



**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA**

Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena
Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico di Modena

PROGETTO B/06/19

OSPEDALE DI CARPI

SOSTITUZIONE DI DUE GRUPPI FRIGORIFERI CON ALTRETTANTI AD ALTO RENDIMENTO E BASSO IMPATTO ACUSTICO

PROGETTO ESECUTIVO

1.16 – DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI

Modena, 25.05.2020

Il Progettista – responsabile del progetto
Ing. Paolo Trapella



Timbro professionale e firma



INDICE

PREMESSA	3
CAPITOLO 1 <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	4
CAPITOLO 2 <u>NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE</u>	5
2.1 <u>Ordine dei lavori</u>	5
2.2 <u>Buone regole dell'arte</u>	5
2.3 <u>Corrispondenza progetto esecuzione</u>	5
2.4 <u>Qualità e provenienza dei materiali</u>	5
2.5 <u>Obblighi ed oneri a carico dell'appaltatore</u>	6
2.6 <u>Disegni di montaggio</u>	8
2.7 <u>Documentazione finale</u>	9
2.8 <u>Accorgimenti particolari</u>	9
2.9 <u>Modi di esecuzione dei lavori</u>	10
2.10 <u>Identificazione dei componenti e delle reti</u>	11
2.11 <u>Verifiche e prove preliminari dell'impianto</u>	11
2.12 <u>Norme di misurazione e computazione</u>	12
2.13 <u>Pulizia degli impianti</u>	14
CAPITOLO 3 <u>VALVOLAME ED ACCESSORI DI IMPIANTO</u>	15
3.1 <u>Valvola a farfalla in ghisa</u>	15
3.2 <u>Giunto antivibrante</u>	15
3.3 <u>Vaso di espansione</u>	16
CAPITOLO 4 <u>APPARECCHIATURE PER CLIMATIZZAZIONE ESTIVA</u>	18
4.1 * <u>Gruppo frigo condensato ad aria total inverter</u>	18
4.2 * <u>Gruppo frigo condensato ad aria ad inverter</u>	24
CAPITOLO 5 <u>TUBAZIONI</u>	27
5.1 <u>Tubazioni in acciaio nero trafilato</u>	27
5.2 <u>Tubazioni in Polietilene</u>	31
5.3 <u>Staffaggi</u>	32
CAPITOLO 6 <u>PROTEZIONI TERMICHE</u>	35
6.1 <u>Coibentazioni tubazioni</u>	35
6.2 <u>Isolamento valvole, accessori, pompe etc.</u>	38
ALLEGATI	39
-caratteristiche gruppi frigo	39
-caratteristiche coibentazione	39

Nella presente sono descritte le opere afferenti le opere per la sostituzione di n. 2 gruppi frigo esistenti e lo spostamento di un terzo gruppo dal coperto della centrale tecnologica ad una zona a terra nei pressi del confine di proprietà, nel complesso ospedaliero di Carpi (MO).

Nel presente documento sono riportate le modalità di esecuzione, le norme di misurazione, le caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti, le specifiche di prestazione ed i controlli, quando opportuni o necessari, le eventuali disposizioni particolari.

In particolare, per le *norme di misurazione* si fa presente che le stesse sono riportate per completezza di informazioni e per la valutazione da farsi in caso di eventuali varianti progettuali, in più o in meno.

Allegata all'offerta, le Ditte concorrenti dovranno presentare una dichiarazione dalla quale risulti che hanno preso diretta ed accurata visione dei luoghi e locali in cui dovranno essere eseguiti i lavori formanti oggetto dell'appalto e che, pertanto, sono a conoscenza di tutte le condizioni ambientali in cui detti lavori dovranno svolgersi e delle varie opere anche complementari da eseguire.

CAPITOLO 0 Normativa di riferimento

A titolo indicativo, e non esaustivo, si farà riferimento alle seguenti norme vigenti:

- Norma UNI 5364 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI 8065 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- D.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D.L. n.311 del 29/12/2006 e s.m.i "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria";
- Norma UNI/TS 11300-3 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- Norma UNI/TS 11300-4 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria".
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;

CAPITOLO 1 Norme tecniche integrative al contratto ed al capitolato speciale

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale.

In caso vi fosse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio affidate ad altre ditte, e dal normale svolgimento dell'attività.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

2.1 Ordine dei lavori

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni arrecando il minor disagio possibile allo svolgimento della normale attività, per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo la Ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

2.2 Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio, tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

2.3 Corrispondenza progetto esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

2.4 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, nuovi di fabbrica, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali che sono approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 5 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

L'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI di riferimento per ciascuna delle prove richieste.

La Ditta s'impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

- I tubi in acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale normale e dovranno corrispondere alle norme UNI 10216;
- I tubi in polietilene saranno della serie PE100 e dovranno corrispondere alle norme UNI 12201, per pressioni sino a 10 bar;

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle predette norme UNI.

- Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire l'indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità. Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 e UNI 7125.

Le indicazioni date sono solo da intendersi quale traccia necessaria per la fase progettuale; l'Impresa può pertanto chiedere la sostituzione di apparecchiature previste con altre caratteristiche analoghe o superiori, ferma restando l'insindacabile facoltà della Direzione Lavori di accettarle o meno.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile motivo e giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

2.5 Obblighi ed oneri a carico dell'appaltatore

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) documentazione tecnica

- stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala adeguata;
- disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- l'addestramento del personale designato dalla S.A. per la conduzione degli impianti;
- presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;
- tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quanto altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (ex ISPEL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.

- presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- rilasciare un documento che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detto documento dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;
- elaborati grafici di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- verifica delle forometrie predisposte negli elementi strutturali per il passaggio degli impianti;

b) Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;
- eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;
- smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;
- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;

- la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quanto altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;

c) Tarature, prove e collaudi;

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti;

d) altri oneri a carico dell'appaltatore

- L'Appaltatore dovrà curare il coordinamento fra forniture appartenenti a categorie differenti (per es. infissi e sistemi di automazione, controsoffitti e bocchette, ecc.) in modo che i materiali, i sistemi di installazione e di collegamento corrispondano ai naturali principi estetici senza compromettere la certificabilità delle apparecchiature e dei sistemi coinvolti.
- L'Appaltatore dovrà coordinare la realizzazione delle forometrie, da realizzarsi negli elementi strutturali, con gli elementi impiantistici che le dovranno attraversare, con particolare riferimento a quelle (di minore dimensione e non indicate negli elaborati strutturali) da realizzarsi sui solai di piano e sulle pareti in c.a., predisponendo, all'atto dei getti, idonee opere morte o successivamente ai getti tramite strumenti di perforazione, in corrispondenza con i punti di attraversamento dei condotti impiantistici.

e) varie;

- le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori;
- tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente;

2.6 Disegni di montaggio

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio di ogni lavorazione, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni delle centrali tecnologiche, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc.,

opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. Il tutto in adeguata scala da concordare con la D.L.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali, ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta comunque a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

2.7 Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, oltre a quanto indicato nello schema di contratto, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.
- 4) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

2.8 Accorgimenti particolari

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve.

Tutte le tubazioni dovranno avere la possibilità di essere scaricate nei punti più bassi mediante scarichi convogliati che saranno collegati con la rete dei pluviali od altra purché non comunicante con la rete di fognatura.

Le tubazioni in acciaio saranno protette da due mani di minio di piombo, quelle in vista ed i supporti in ferro oltre alle due mani di minio di piombo, riceveranno una mano di vernice.

Le tubazioni zincate in acciaio, saranno del tipo SS trafilato e saranno utilizzate per la formazione delle reti di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria ed antincendio.

Le giunzioni saranno effettuate mediante raccordi zincati in ghisa malleabile ed eseguite con l'impiego di canapa imbevuta di magnesite stemperata in olio di pino cotto o nastro teflon.

Le giunzioni dei tubi in PE saranno eseguite con saldatura a piastra e/o con manicotti a saldatura elettrica e dovranno essere eseguite in modo da evitare che all'interno della tubazione si creino ostacoli tali da impedire il buon deflusso delle acque di scarico.

I raccordi saranno del tipo rinforzato costruiti senza bicchiere.

I vasi di espansione dovranno essere installati secondo gli schemi allegati e saranno del tipo a membrana a precarica di azoto ed omologati I.S.P.E.S.L. .

L'impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici dovrà essere realizzato in piena conformità con la normativa vigente ed in particolare con quanto prescritto dalle norme CEI.

Per indicazioni più specifiche del caso si fa riferimento a quanto prescritto dal Capitolato Speciale d'Appalto "Impianti Elettrici" allegato al progetto generale.

Tutte le macchine, le pompe, le tubazioni, i canali, le strutture metalliche, gli apparecchi sanitari ecc.. dovranno essere messi a terra, onde stabilire una situazione di equipotenzialità delle diverse superfici.

2.9 Modi di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta Assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Dovranno essere messe in atto, e comunicate preventivamente alla D.L., tutte le azioni necessarie al rispetto delle disposizioni del "Testo Unico della Sicurezza".

2.10 Identificazione dei componenti e delle reti

Tutte le apparecchiature, i collettori, etc e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo, dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

Anche le tubazioni dovranno essere contrassegnate con l'indicazione del tipo di fluido e del verso di percorrenza.

Il numero di contrassegni dovrà essere tale da permettere una facile identificazione delle condutture.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti o fascette.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logica e non dare adito a confusioni.

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

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

2.11 Verifiche e prove preliminari dell'impianto

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite dal Direttore dei Lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sotto elencate verifiche e prove.

Quanto sotto indicato, dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni ecc...

In caso contrario la ditta appaltatrice è tenuta al ristabilimento delle condizioni richieste per l'esecuzione delle verifiche e delle prove nonché al successivo ripristino senza che per questo essa possa richiedere indennizzi o sovrapprezzi di sorta.

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, sia quantitativamente, sia qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto, in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera c);
- c) prova preliminare di circolazione di tenuta e di dilatazione, con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).

PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm^2 superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti.

Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

VERIFICA TARATURA REGOLAZIONI

Si dovrà effettuare la taratura di tutte le regolazioni (elettroniche ed elettromeccaniche, pneumatiche, a microprocessore, ecc...) secondo quanto previsto dai criteri tecnici adottati nella elaborazione del progetto esecutivo.

MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

L'installatore dovrà consegnare alla D.L. il report delle tarature effettuate.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

È però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

VERIFICA CERTIFICATI OMOLOGAZIONE E COLLAUDO

Si dovrà verificare che tutte le apparecchiature, gli organi, gli accessori, ecc., soggetti ad omologazioni od a collaudi siano stati forniti comprensivi dei relativi certificati rilasciati da enti o laboratori autorizzati secondo le vigenti normative e dei quali la Ditta assuntrice avrà provveduto a fornire duplicati alla Direzione Lavori.

È fatto salvo, anche se qui non espressamente citato, il rispetto di ogni normativa in modo da dare gli impianti perfettamente funzionanti e conformi alle Leggi vigenti.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo fino al termine del periodo di garanzia.

2.12 Norme di misurazione e computazione

In linea generale le quantità delle voci d'opera saranno misurate con riferimento alle unità di misura esplicitate nell'allegato Elenco Descrittivo delle Opere.

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 12 di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Nella presente si esplicitano i seguenti casi particolari:

➤ **Tubazioni in acciaio (misurazione in m)**

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri.

In ogni caso si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per m di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi (completi di verniciature);
- staffaggi sismici

In tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione.

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

➤ **Tubazioni in tecnopolimeri (misurazione in metri)**

Si comprendono le tubazioni in PVC, polietilene e materiali "plastici" analoghi.

La misurazione sarà a metro lineare, presa sull'asse della tubazione.

Il costo dei pezzi speciali, sfridi, staffaggio, ispezioni, materiali di consumo e quanto altro necessario si intende compreso nel prezzo unitario.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione, né del prezzo, né della quantità.

➤ **Coibentazioni (misurazione in m² o m)**

Per tubazioni e serbatoi la valutazione verrà effettuata a mq o m sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazioni compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio spessore dell'isolante).

La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) materiali accessori, la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le coibentazioni su circuiti di acqua refrigerata l'eventuale barriera vapore è compresa nel prezzo dell'isolamento.

Per le canalizzazioni si procederà in modo analogo a quello per la misurazione della superficie. Verrà misurata la superficie esterna del canale aumentata dello spessore nominale della coibentazione (perimetro esterno aumentato di 4 volte lo spessore dell'isolante indipendentemente dal fatto che l'isolante sia o meno perfettamente aderente alla superficie).

Per i pezzi speciali valgono le stesse considerazioni esposte per la valutazione della superficie.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali, accessori, coibentazione di flange sporgenti, ecc., la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Apparecchiature di regolazione (misurazione a numero)

Per il sistema di regolazione saranno riconosciuti i prezzi unitari di contratto per ognuna delle apparecchiature ed accessori installati.

Ogni apparecchiatura dovrà essere data perfettamente funzionante, comprensiva di allacciamenti alle morsettiere, alle linee elettriche predisposte ed alle linee pneumatiche.

I regolatori dovranno essere installati all'interno di quadri in carpenteria metallica autonomi compensati a parte.

➤ **Valvolame ed accessori (misurazione a numero)**

Sarà corrisposto il prezzo unitario per ogni tipologia di valvola, collettori di distribuzione ed accessori vari di impianto.

Ogni componente sarà corredato di accessori e parti di completamento, come da specifiche di capitolato ed elaborati progettuali, compensati e compresi nel prezzo del componente stesso per darlo in opera funzionante ed a regola d'arte.

A titolo esemplificativo si citano i seguenti accessori:

- controflange, guarnizioni, bulloni, dadi, giunti in 3 pezzi, staffe, accessori di prolunga per valvole coibentate e simili.

Questi saranno compresi nel prezzo delle opere afferenti.

2.13 Pulizia degli impianti

Dovrà essere effettuata una pulizia di tutte le tubazioni di rame che, essendo poste sottopavimento, non possono essere rimosse, utilizzando idonei prodotti defanganti e decalcificanti ed i prodotti di risulta dovranno essere opportunamente smaltiti. Dovranno essere pulite anche le batterie dei ventilconvettori che non vengono sostituiti.

Tale operazione dovrà essere realizzata nel pieno rispetto dei luoghi ove avviene.

Tutto quanto sopra compreso nel prezzo dei materiali e delle opere.

CAPITOLO 2 Valvolame ed accessori di impianto**3.1 Valvola a farfalla in ghisa**

Fornitura ed installazione di: Valvola a farfalla, PN16, con comando a riduttore. Modello semilung T2, con corpo in ghisa sferoidale GGG- 40, lente di acciaio inox, anello di tenuta di EPDM ed albero di acciaio inox. PN16.

Il tutto dato in opera a perfetta regola d'arte, compreso l'onere del materiale vario di comune uso, degli staffaggi e fissaggi di qualunque natura, delle flange e controflange, dei bulloni e dadi di serraggio e quant'altro necessario a rendere la valvola perfettamente funzionante e collaudabile

Marca di riferimento: tipo KSB mod. BOAX-S

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole di progetto e schemi funzionali

Modalità di esecuzione

- corpo in ghisa sferoidale, disco e perni in acciaio inox, manicotto in gomma EPDM
- adatte per impianti di approvvigionamento idrico, condizionamento e trattamento-depurazione
- scartamento secondo Norme ISO 5752 EN 558-1
- attacchi per flange ISO PN 16
- comando con volantino
- temperatura max. di esercizio -10° C +110° C - pressione max. di esercizio 16 Bar
- la valvola permette lo smontaggio a monte/valle della tubazione
- verniciatura epossidica RAL 5005, spessore 250 micron
- corpo GGG-40
- disco acciaio AISI 316 SS
- manicotto gomma EPDM
- perni acciaio 416 SS

Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell'alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione. Tutte le valvole devono essere destragire (vale a dire che si chiudono quando il volantino ruota in senso orario).

I volantini o le leve di manovra devono recare ben marcato il senso rotatorio di chiusura.

Le valvole devono inoltre essere tali che si possa stabilire chiaramente a vista se esse sono aperte o chiuse (ad esempio con indicatore di posizione idoneo).

Dove richiesto completo di finecorsa elettromeccanici per la segnalazione a distanza della posizione di apertura/chiusura.

3.2 Giunto antivibrante

Fornitura e posa in opera di giunto antivibrante silenziatore in gomma caucciù, flangiato PN 6/10 contenuto tra flange di acciaio, temperatura max di esercizio 100 gr.C, compreso ogni onere.

Fornitura e posa in opera di compensatore in gomma rinforzata con trama in acciaio, con canotto ad ondulazione sferica, in esecuzione flangiata PN 10/16 comprese controflange, bulloni ed ogni altro onere.

Destinazione: Impianti di climatizzazione, antincendio, idrico-sanitario

Marca di riferimento: KSB mod. Ecoline GE2 o equivalente

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. **15** di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole di progetto e schemi funzionali

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l'equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Giunto elastico antivibrante, Corpo in gomma NBR, con attacchi flangiati, PN 16,, idoneo per impianti di riscaldamento, impianti di condizionamento, acqua di mare e fluidi contenenti olii minerali.; Il tutto dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere delle giunzioni flangiate, delle controflange, delle guarnizioni di tenuta, dei bulloni e dadi di serraggio, dei pezzi di raccordo, i fissaggi e staffaggi di qualunque natura, il materiale vario di comune uso e quant'altro necessario a rendere il giunto antivibrante perfettamente funzionante e collaudabile.

Specifiche tecniche

Tipo	Assiali in gomma NBR
Temperatura	-10 ÷ +100°C
Pressione massima	1600 kPa
Depressione massima	50 kPa
Flangiatura	Dimensione e foratura secondo UNI 2223 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

3.3 Vaso di espansione

I vasi d'espansione sono dei dispositivi atti alla compensazione dell'aumento di volume dell'acqua dovuto all'innalzamento della temperatura della stessa, sia negli impianti di riscaldamento che in quelli di produzione di acqua calda sanitaria. Essi vengono utilizzati anche come autoclavi negli impianti di distribuzione idrosanitari.

Destinazione: Impianti di climatizzazione

Marca di riferimento:

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole di progetto e schemi funzionali

Modalità di esecuzione

Il vaso di espansione chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione. A seguito dell'incremento di temperatura, nel vaso si produce un aumento di pressione rispetto al valore di precarica a freddo, fino a raggiungere il valore corrispondente alla massima dilatazione.

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 16 di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

I vasi d'espansione vengono forniti precaricati con Azoto. La pressione di precarica può essere modificata con aria compressa.

I vasi fino a 25 litri sono unificati. Ciò significa che possono essere installati sia in impianti di riscaldamento che in impianti idrosanitari in quanto sono forniti di membrana costruita in materiale atossico (butile) e resistono fino a temperature di 99°C. La membrana dei vasi per impianti idrosanitari è intercambiabile.

CAPITOLO 3 Apparecchiature per Climatizzazione Estiva**4.1 * Gruppo frigo condensato ad aria total inverter**

Del tipo condensato ad aria

Destinazione: Raffrescamento Ospedale

Marca di riferimento: CARRIER 30KAV 1000 Inverter 942 KW Pass 349 kW, o similare

Rif.ti :	Tav. Schema idraulico
	Tavole di progetto

Modalità di esecuzione

Refrigeratore di liquido condensato ad aria ad alta efficienza Heavy Duty con compressori a vite, due circuiti indipendenti.

30KAV-1000-DD OPT_015LS - Cabinato acustico per compressori e separatore olio, isolamento acustico evaporatore e tubazioni, ventilatori a bassa velocità

30KAV-1000-LL OPT_023A - Coperture laterali collettori

30KAV-1000-6 OPT_041A - Protezione antigelo evaporatore con resistenza elettrica fino a -20°

30KAV-1000-Q OPT_058 - Predisposizione al funzionamento Master/Slave (entrambe le macchine devono avere l'opzione 58)

30KAV-1000-55 OPT_149B - Scheda di comunicazione bidirezionale conforme al protocollo Jbus attraverso rete Ethernet IP 1 106,60 106,60

30KAV-1000-F OPT_266 - Kit attacchi Victaulic con tronchetto a saldare

Descrizione generale

Il refrigeratore ad aria monoblocco assemblato in fabbrica, sarà completo di cablaggi e tubazioni montate in fabbrica, controlli, carica di refrigerante (R134a), con circuiti refrigeranti completamente indipendenti, compressori a doppia vite a velocità variabile, ventilatori a velocità variabile o EC, evaporatore allagato, valvole d'espansione elettroniche, smart energy monitoring di ultima generazione (Permette una stima istantanea e cumulativa della capacità frigorifera e dell'assorbimento elettrico) e tutte le apparecchiature necessarie per il funzionamento

La fabbricazione dell'unità rispetterà le direttive europee:

- Direttiva 2009/125/EC relativa ai requisiti Eco-design per ENER Lot 21 per applicazioni di comfort
- Direttiva 2009/125/EC relativa ai requisiti Eco-design per motori elettrici
- Direttiva 2009/125/EC relativa ai requisiti Eco-design per gruppi di pompaggio(per unità equipaggiate con modulo idronico) - 97/23/CE sulle attrezzature a pressione (PED)
- Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine, come modificata
- Direttiva 2006/95/CE relativa al materiale elettrico a bassa tensione, come modificata
- Direttiva 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica, come modificata, e le raccomandazioni applicabili degli standard europei
- Sicurezza del macchinario: equipaggiamento elettrico delle macchine, requisiti generali, Norma CEI EN 60204-1
- Emissione elettromagnetica ed immunità Norma CEI EN 61800-3 "C3" ("C2" come opzione)
- Immunità alla Norma EN61000-6-2 relativa alla compatibilità elettromagnetica
- Direttiva 2009/125/EC relativa ai requisiti Eco-design per motori dei ventilatori con assorbimento elettrico compreso tra 125W e 500kW

L'unità sarà progettata, fabbricata e testata in un impianto con un sistema di gestione qualità certificato ISO 9001 e sistema di gestione ambientale ISO 14001.

L'unità sarà testata al banco presso la fabbrica.

Autore	Attività
vari	B_06_19

pag. 18 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Livello di potenza del rumore al 75%, 50% e 25% di carico (alle tipiche condizioni ESEER) saranno dichiarate dal fabbricante con un rapporto acustico dettagliato, incluso il livello di potenza e pressione per banda di ottava. L'unità standard opererà a pieno carico con le temperature ambiente che variano da -20°C a 44°C (48°C tramite opzione 16: alta temperatura di condensazione) senza l'uso di sistemi aggiuntivi adiabatici di raffreddamento, con una temperatura del liquido che lascia l'evaporatore tra 3,3 e +7°C. Opererà a condizioni di carico parziale fino a temperature dell'aria esterna pari a 48°C (55°C tramite opzione 16: alta temperatura di condensazione)

- Sicurezza del macchinario: equipaggiamento elettrico delle macchine, requisiti generali, Norma CEI EN 60204-1

- Emissione elettromagnetica ed immunità Norma CEI EN 61800-3 "C3" ("C2" come opzione)

- Immunità alla Norma EN61000-6-2 relativa alla compatibilità elettromagnetica

- Direttiva 2009/125/EC relativa ai requisiti Eco-design per motori dei ventilatori con assorbimento elettrico compreso tra 125W e 500kW

L'unità sarà progettata, fabbricata e testata in un impianto con un sistema di gestione qualità certificato ISO 9001 e sistema di gestione ambientale ISO 14001.

L'unità sarà testata al banco presso la fabbrica.

Livello di potenza del rumore al 75%, 50% e 25% di carico (alle tipiche condizioni ESEER) saranno dichiarate dal fabbricante con un rapporto acustico dettagliato, incluso il livello di potenza e pressione per banda di ottava.

L'unità standard opererà a pieno carico con le temperature ambiente che variano da -20°C a 44°C (48°C tramite opzione 16: alta temperatura di condensazione) senza l'uso di sistemi aggiuntivi adiabatici di raffreddamento, con una temperatura del liquido che lascia l'evaporatore tra 3,3 e +7°C. Opererà a condizioni di carico parziale fino a temperature dell'aria esterna pari a 48°C (55°C tramite opzione 16: alta temperatura di condensazione)

Compressore

- L'unità avrà dei compressori semi-ermetici a doppia vite a velocità variabile con valvola interna di sicurezza e valvola di ritenuta per evitare l'inversione della rotazione allo spegnimento

- L'unità sarà equipaggiata con una batteria di risonatori

integrati per ridurre le pulsazioni del gas di scarico

- Il controllo di capacità sarà fornito da un inverter raffreddato ad aria per la massima affidabilità. Il controllo della capacità del compressore sarà continuo dal misura 100% al 20% di carico

- Il compressore si avvierà senza carico

- Il motore sarà raffreddato da gas d'aspirazione e sarà protetto da sovraccarichi termici tramite sensori di temperatura dell'avvolgimento interno; sovraccarichi di corrente e corto circuito tramite fusibili dedicati (uno per ogni fase); inversione della rotazione; cadute di tensione e guasti dell'alimentazione.

- I cuscinetti del compressore saranno progettati per un minimo di 100000 ore alle condizioni operative più gravose

- Il sistema di lubrificazione includerà un pre-filtro ed un filtro esterno capace di filtrazione a 5 micron

- La linea del filtro dell'olio sarà equipaggiata con delle valvole di intercettazione per una più facile sostituzione del filtro

- Il separatore dell'olio, separato dal compressore, non richiederà la pompa dell'olio ed includerà un silenziatore interno per ridurre le pulsazioni del gas di scarico

- Il separatore dell'olio sarà dimensionato per una pressione operativa di 2100kPa

- I compressori saranno installati su supporti flessibili anti-vibrazione ed isolati dallo chassis \ principale

- Ogni compressore sarà equipaggiato con una valvola di scarico d'intercettazione

- Ogni compressore sarà installato all'interno di una cabina acustica isolata con pannelli rimovibili per facilitare l'accesso per la manutenzione

Evaporatore

- L'unità sarà equipaggiata con un singolo evaporatore allagato

- L'evaporatore sarà fabbricato dal fabbricante del refrigeratore

- L'evaporatore sarà testato e marchiato secondo la direttiva europea per le attrezzature a pressione 97/23/CE

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 19 di 39 del file

\\serverstep\step_engeneering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

- La massima pressione operativa sul lato refrigerante sarà di 2100 kPa, e la massima pressione sul lato dell'acqua sarà di 1000 kPa (2100 kPa come opzione)
- L'evaporatore sarà pulibile meccanicamente, del tipo a fascio tubiero con testate rimovibili
- I tubi saranno scanalati all'interno ed all'esterno, in rame senza saldature, e saranno rullati in piastre tubiere
- Il mantello sarà isolato con 19 mm di schiuma ad alveoli chiusi con un fattore K massimo di 0,28. L'isolamento termico dell'evaporatore sarà installato in fabbrica
- L'evaporatore avrà uno raccordo per il drenaggio ed uno sfiato dell'aria in ogni testata
- Il raffreddatore avrà solo una connessione d'ingresso & uscita acqua con accoppiamenti Victaulic per evitare la trasmissione di vibrazioni e per adattarsi ad un piccolo disallineamento delle tubazioni (il kit di adattatori Victaulic sarà disponibile a richiesta)
- L'evaporatore sarà equipaggiato di un flussostato acqua a controllo elettronico con auto impostazione. Flussostati a paletta od interruttori a differenziale di pressione non saranno accettabili
- (Opzione Carrier 281) L'unità sarà allestita con un rivestimento in lamierino di alluminio per proteggere l'isolamento dagli effetti a lungo termine dei raggi UV

Condensatore

- Le batterie del condensatore avranno un profilo a W per assicurare dimensioni compatte
- Le batterie saranno prodotte interamente in lega d'alluminio, del tipo a Microcanali.
- Le batterie saranno sottoposte a prova di tenuta alla pressione Si 15.5 bar

Ventilatori

- I ventilatori saranno AC a velocità variabile con uno o più inverter per circuito
- I ventilatori saranno a presa diretta, equipaggiati con una ventola a 9 pale ed un anello rotante per assicurare una tenuta ottimale tra le pale e l'alloggiamento del ventilatore
- Le giranti dei ventilatori saranno realizzate in un solo pezzo fatte di un materiale composito resistente alla corrosione ed equilibrate staticamente e dinamicamente
- I motori elettrici trifase avranno una classe d'isolamento F, protezione IP 55 ed un'efficienza minima dell'80%. Essi avranno una protezione da sovraccarico individuale tramite un sezionatore

Circuito refrigerante

- I refrigeratori avranno 2 circuiti frigoriferi indipendenti
- I componenti del circuito frigorifero includeranno: compressori, il separatore d'olio, valvole di scarico dal lato alto di alta e di bassa pressione, l'economizzatore, i filtri deidratatori, gli indicatori d'umidità, il dispositivo d'espansione elettronico a passo lungo, e la carica di funzionamento completa sia del refrigerante R134a sia dell'olio del compressore
- Per ogni circuito refrigerante, saranno montate una valvola di chiusura sulla linea di aspirazione e di scarico del compressore, una valvola d'ingresso all'evaporatore e una sulla linea dell'economizzatore per isolare tutti i componenti principali (filtro deidratatore, filtro olio, dispositivo d'espansione e compressore) e permettere al refrigerante di essere immagazzinato con sicurezza durante le operazioni di manutenzione

Quadro elettrico

- L'unità funzionerà con un'alimentazione elettrica 400 Volts (+/- 10%), trifase, 50Hz senza neutro
- La tensione del circuito di controllo dovrà essere al massimo 24V, fornita da un trasformatore installato in fabbrica.
- L'unità sarà fornita di un interruttore/sezionatore del circuito principale installato in fabbrica
- L'unità avrà un singolo punto di alimentazione
- La corrente d'avvio dei motori del compressore ad inverter sarà inferiore alla corrente di funzionamento pieno carico
- Il fattore di potenza di spostamento a pieno carico dovrebbe essere superiore a 0,97
- L'unità sarà certificata per il rispetto EMC, secondo la norma EN 61800-3, categoria C2 (ambiente residenziale limitato)
- Il quadro di controllo è verniciato a polvere con porte a cerniera sigillate tramite guarnizione, con grado di protezione IP44CW

- (Opzione Carrier 20A) Garantisce un grado di protezione IP54 per assicurare funzionamento sicuro nel caso di installazioni in ambiente inquinato

Controlli

- Il controllo dell'unità includerà come minimo: un microprocessore con memoria non volatile, interfaccia unità/operatore ad icone, il selettore LOCALE/SPENTO/REMOTO/CCN ed uno schermo touch screen a colori da 7 pollici in 10 lingue differenti. Tedesco, Inglese, Spagnolo, Francese, Italiano, Portoghese, Turco, Russo, Olandese e una lingua addizionale a scelta del cliente (scaricabile in sito)
- Il controllo dell'unità avrà una porta IP per permettere una Connessione utente via web browser, che permette lo stesso livello d'accesso ai menu di controllo dell'interfaccia montata sull'unità (escludendo le possibilità di avvio/arresto e reset allarme)
- La memoria interna del controllo conserverà la documentazione tecnica, i disegni e la lista delle parti di ricambio ogni singola unità
- Sensori di pressione, trasduttori, saranno installati per misurare l'aspirazione, lo scarico e la pressione dell'olio
- Le sonde della temperatura saranno installate per leggere le temperature di ingresso e uscita del refrigerante e la temperatura dell'aria esterna
- (Opzione Carrier 148B) Un pannello di comunicazione - (Opzione Carrier 148B) Un pannello di comunicazione bidirezionale permetterà un interfacciamento plug & play della macchina con qualsiasi BMS che usa il protocollo J-Bus
- (Opzione Carrier 148C) Un pannello di comunicazione bidirezionale permetterà un interfacciamento plug & play della macchina con qualsiasi BMS che usa il protocollo Bacnet
- (Opzione Carrier 148D) Un pannello di comunicazione bidirezionale permetterà un interfacciamento plug & play della macchina con qualsiasi BMS che usa il protocollo LonTalk
- (Opzione Carrier 149) Un pannello di comunicazione bidirezionale permetterà un interfacciamento via Ethernet (connessione IP) plug & play della macchina con qualsiasi BMS che usa il protocollo BACnet
- (Opzione Carrier 298) L'unità sarà accessibile attraverso una connessione Wireless per monitoraggio remoto in modo da semplificare la manutenzione preventiva uscita
- Limitazione, all'interno di un intervallo tra 0,1°C e 1,1°C al minuto, del tasso di diminuzione della temperatura del fluido raffreddato durante la fase di avviamento per prevenire eccessivi picchi di domanda all'avvio
- Commutazione automatica e rotazione dei compressori per equalizzare le ore di funzionamento e Il numero di avviamenti
- Variazione della temperatura dell'acqua refrigerata in base alla temperatura dell'aria esterna o per mezzo di un segnale da 0-10 V (disponibile in opzione)
- Gestione di un doppio set point per la temperatura dell'acqua refrigerata in uscita attivato da un segnale di chiusura di un contatto remoto o dall'orologio incorporato
- Controllo del limitatore di carico di secondo livello (tra 0 e 100%) attivato dalla chiusura remota di un contatto o dall'orologio incorporato
- Gestione della programmazione per abilitare il controllo d'avvio dell'unità, limitatore di carico e cambio del set point
- Andamento delle principali variabili (accessibili solamente tramite web browser)
- (Opzione Carrier 58) controllo tipo Master/Slave di due refrigeratori che operano in serie od in Parallelo
- (Opzione Carrier 116) Gestione della pompa dell'evaporatore, compresa una pompa di sicurezza aggiuntiva
- (Opzione Carrier 156) Saranno disponibili i seguenti contatti di Input sulla scheda di controllo dell'unità:
 - Variazione del setpoint tramite sensore di temperatura dell'aria ambiente
 - Variazione del setpoint tramite segnale 4-20 mA
 - Over ride programmazione oraria
 - Input accumulo ghiaccio
 - Limitazione di carico

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 21 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

· Arresto unità

Saranno disponibili i seguenti contatti in uscita sulla scheda di controllo dell'unità:

- Capacità istantanea del refrigeratore attraverso segnale 0-10V
- Arresto completo del refrigeratore a causa di un guasto
- Indicazione del funzionamento del compressore

Smart energy monitoring

L'interfaccia di controllo darà la possibilità di visualizzare i seguenti dati per un monitoraggio energetico in tempo reale:

- Potenza frigorifera (kW e kWh)
- Consumo energetico (kW e kWh)
- Valori di EER (kW/kWh)
- EER integrato (kWh/kWh)

Allarme perdite di refrigerante

Il refrigeratore sarà equipaggiato come standard di un algoritmo automatico per il rilevamento di perdite di refrigerante con le seguenti caratteristiche:

- Indicherà una grave perdita di refrigerante in ogni punto del sistema
- Sensibilità: 25% di perdita di carica di refrigerante per circuito (a seconda delle condizioni)

Rilevamento Perdite di refrigerante (Opzione Carrier 156)

Disponibile in opzione, verrà fornito un contatto pulito aggiuntivo che consentirà la segnalazione di eventuali perdite. Il sensore di perdite (non fornito da Carrier) dovrebbe essere montato nella posizione in cui è più probabile che si verifichino delle perdite

compresa una pompa di sicurezza aggiuntiva

· (Opzione Carrier 156) Saranno disponibili i seguenti contatti di Input sulla scheda di controllo dell'unità:

- Variazione del setpoint tramite sensore di temperatura dell'aria ambiente
- Variazione del setpoint tramite segnale 4-20 mA
- Override programmazione oraria
- Input accumulo ghiaccio
- Limitazione di carico
- Arresto unità

Saranno disponibili i seguenti contatti in uscita sulla scheda di controllo dell'unità:

- Capacità istantanea del refrigeratore attraverso segnale 0-10V
- Arresto completo del refrigeratore a causa di un guasto
- Indicazione del funzionamento del compressore

Smart energy monitoring

L'interfaccia di controllo darà la possibilità di visualizzare i seguenti dati per un monitoraggio energetico in tempo reale:

- Potenza frigorifera (kW e kWh)
- Consumo energetico (kW e kWh)
- Valori di EER (kW/kWh)
- EER integrato (kWh/kWh)

Allarme perdite di refrigerante

Il refrigeratore sarà equipaggiato come standard di un algoritmo automatico per il rilevamento di perdite di refrigerante con le seguenti caratteristiche:

- Indicherà una grave perdita di refrigerante in ogni punto del sistema
- Sensibilità: 25% di perdita di carica di refrigerante per circuito (a seconda delle condizioni)

Rilevamento Perdite di refrigerante (Opzione Carrier 156)

Disponibile in opzione, verrà fornito un contatto pulito aggiuntivo che consentirà la segnalazione di eventuali perdite. Il sensore di perdite (non fornito da Carrier) dovrebbe essere montato nella posizione in cui è più probabile che si verifichino delle perdite

Diagnosi

- L'interfaccia di controllo sarà in grado di mostrare i set point, lo stato del sistema incluse le temperature, le pressioni, la corrente per ogni compressore, il tempo di funzionamento e la percentuale di carico

- L'interfaccia di controllo eseguirà la misurazione fino a 10 Variabili preselezionate - Il sistema di controllo permetterà un test veloce di tutti gli elementi della macchina per verificare il corretto funzionamento di ogni interruttore, interruttore automatico, contattore, etc. prima che il raffreddatore sia avviato
- In caso di allarme il sistema di controllo invierà una e-mail ad una casella postale specifica impostata dall'utente durante la messa in funzione della macchina
- Il controllo sarà dotato di una funzione di scatola nera capace di immagazzinare un set di dati di 20 variabili, ad intervalli di 5 secondi, per i 14 minuti che precedono l'allarme e 1 minuto dopo l'allarme. La scatola nera sarà in grado di memorizzare 20 eventi. Superata questa soglia i nuovi dati sovracriveranno le vecchie registrazioni

Sicurezze

L'unità sarà equipaggiata con tutti i componenti necessari ed insieme al sistema di controllo fornirà l'unità della protezione contro:

- rotazione inversa
- bassa temperatura dell'acqua refrigerata
- bassa pressione dell'olio (per compressore)
- sbilanciamento di corrente
- sovraccarico termico del compressore
- limitazione automatica del compressore in caso di eccessiva temperatura di condensazione
- alta pressione
- sovraccarico elettrico e corto circuito
- perdita di fase, bassa tensione e guasto alimentazione elettrica

Il controllo fornirà inoltre allerte generali separate (incidente minore) ed indicazione remota di allarme (circuiti giù). IL tutto dato in opera a perfetta regola d'arte, compreso l'onere del materiale vario di comune uso, degli staffaggi e fissaggi di qualunque natura, delle travi IPE per la distribuzione del carico del macchinario sopra il solaio (dimensionamento che deve essere eseguito da un ingegnere strutturista), del foglio in neoprene di spessore minimo 5 mm da

collocare sotto le travi per evitare la trasmissione del rumore, dei supporti antivibranti da montare sotto il basamento dell'unità, del dispositivo DRE per la riduzione della corrente di spunto di targa, del RIF rifasatore di corrente, del dispositivo DCPX per il controllo elettronico della condensazione, il flussostato FL, il dispositivo AERWEB300 e quant'altro necessario a rendere l'unità perfettamente funzionante e collaudabile. Incluso l'onere dell'eventuale autogru per il posizionamento dell'unità in copertura.

E' incluso il primo avviamento da parte del centro di assistenza tecnico di zona autorizzato con il rilascio del verbale di collaudo e la compilazione del libretto d'impianto.

Sono esclusi i collegamenti elettrici di potenza e regolazione, ma sono incluse tutte le informazioni e gli schemi elettrici delle apparecchiature installate, che l'impiantista termoidraulico deve dare a quello elettrico

Norme di misurazione

A numero. Nel prezzo del terminale sono compresi gli allacciamenti alla rete di alimentazione, scarico condensa, giunti antivibranti. Alimentazione elettrica prevista a parte.

Specifiche tecniche

Dati prestazionali del progetto

- Resa in raffreddamento (kW): 942
- Potenza assorbita totale unità (kW): 349
- Efficienza energetica a carico parziale, ESEER [Parametro d'efficienza stagionale] (kW/kW): 4.91
- Efficienza energetica a pieno carico, EER [indice d'efficienza energetica] (kW/kW): 2.70
- Le prestazioni saranno dichiarate secondo la norma EN 14511-3:2013 e certificata da Eurovent.

Alle seguenti condizioni:

Temperatura aria esterna 35°C

Temperatura dell'acqua in ingresso °C 12,0

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 23 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Temperatura dell'acqua in uscita °C 7,0
Salto termico °C 5,0

4.2 * Gruppo frigo condensato ad aria ad inverter

Del tipo condensato ad aria

Destinazione: Raffrescamento Ospedale

Marca di riferimento: CARRIER 30XB1000 Inverter 929 KW Pass 314kW, o similare

Rif.ti :	Tav. Schema idraulico
	Tavole di progetto

Modalità di esecuzione

Refrigeratore di liquido condensato ad aria ad alta efficienza Heavy Duty con compressori a vite, due circuiti indipendenti.

30XB-1000- OPT_015LSP - Versione supersilenziata

30XB-1000-6 OPT_041A - Riscaldatore antigelo evaporatore

30XB-1000-Q OPT_058 - Predisposizione al collegamento Master/Slave

30XB-1000-2 OPT_148B - CCN to JBus gateway

30XB-1000-F OPT_266 - Kit connessioni idrauliche Victaulic con tratto di tubo a saldare

Descrizione generale

Refrigeratore di liquido con condensazione ad aria completamente preassemblato in fabbrica completo di compressori a vite , tubazioni, controlli, carica di refrigerante (HFC-134a), più circuiti di refrigerazione, valvole di espansione elettroniche e di tutte le attrezzature per lo start-up.

Garanzia della qualità

la Costruzione deve essere conforme alle direttive e agli standard europei:

- attrezzatura sotto pressione (PED) 97/23/CE
- Direttiva Macchine 2006/42/CE.
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE
- Compatibilità elettromagnetica Direttiva 2004/108/CE,
- Sicurezza delle macchine: apparecchiature elettriche nelle macchine, normativa generale EN 60204-1
- Emissione elettromagnetica EN 61000-6-4 per l'ambiente industriale.
- Immunità elettromagnetica EN 61000-6-2 per l'ambiente industriale.

l'Unità deve essere progettata, costruita e testata in una fabbrica sistema con garanzia della qualità certificata ISO 9001. l'unità deve essere testata in fabbrica. tutti i componenti del gruppo devono essere in grado di sopportare 68 °C di stoccaggio. Caratteristiche del prodotto

Telaio:

Telaio realizzato con travi di acciaio ad U protetti da due strati di protezione (primer e verniciatura finale) con uno spessore medio di 200 micron. Le piastre di attacco devono essere in acciaio con verniciatura a forno in poliestere ed essere in grado di resistere ai test di nebbia salina di 500 ore conformemente alla norma ISO 9227.

Ventilatori:

Ventilatori del condensatore ad azionamento diretto, a 9 pale, di tipo assiale, bilanciati staticamente e dinamicamente, realizzati in materiale riciclabile con intrinseca resistenza alla corrosione. i ventilatori devono essere protetti da griglie di sicurezza in filo di acciaio verniciato.

Versione 30XBP : con ventilatori a portata variabile controllati da algoritmo specifico per ottimizzare ed incrementare l'efficienza stagionale del refrigeratore I motori dei ventilatori devono essere di tipo a 3 fasi con cuscinetti a lubrificazione permanente e classe isolamento F. il condensatore sarà coperto da i tre anni di garanzia di fabbrica

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 24 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Compressori:

L'Unità deve disporre di compressori semiermetici a doppia vite con valvola di sicurezza interna e valvola di non ritorno per evitare ritorni di refrigerante a causa di rotazione inversa.

Ogni compressore deve essere dotato valvola di intercettazione.

il Controllo di capacità deve essere realizzato mediante valvola a cassetto a posizione variabile in grado di ridurre la capacità del compressore fino a circa il 30%. I Compressori si avvieranno completamente parzializzati per ridurre la corrente di spunto. il Motore deve essere raffreddato dal gas aspirato e protetto da sensori di temperatura degli avvolgimenti interni. I Cuscinetti del compressore devono essere progettati per un minimo di 72 mila ore assumendo un tipico profilo di carico dell'applicazione. Il Sistema di lubrificazione deve comprendere filtri esterni con grado di filtrazione 5micron.

Il separatore di olio, separato dal compressore, non esige pompa dell'olio ed è dotato di un silenziatore interno per ridurre le pulsazioni del gas di scarico.

Opzione 15 (o 279) Ogni compressore e separatore olio deve essere installato all'interno di un box fonoassorbente realizzato con pannelli removibili per agevolare l'accesso al servizio.

Evaporatore:

L'Evaporatore deve essere testato e conforme in alla direttiva europea sull'esercizio di apparecchi in pressione per una pressione lato refrigerante pari di 2100 kPa e lato acqua pari a 1000 kPa.

L'evaporatore deve essere meccanicamente pulibile, di tipo shell-and-tube con testate amovibili. I tubi in rame devono essere internamente ed esternamente scanalati con soluzione di continuità. Il fascio tubiero deve essere isolato con 19 mm di poliuretano espanso a cellule chiuse.

L'evaporatore deve avere uno scarico e sfiato in ogni testa.

il Chiller deve disporre di un ingresso acqua e di un raccordo di uscita, entrambi con giunti Victaulic per evitare la trasmissione delle vibrazioni ed evitare il pericolo di disallineamento.

l' Evaporatore deve essere dotato flussostato acqua automatico elettronico fornito montato e cablato in fabbrica. Flussostati a paletta o pressostati differenziali non saranno ritenuti accettabili.

Condensatore:

Deve essere realizzato in batterie multiple in configurazione a V ed offrire auto protezione contro la grandine.

Il condensatore sarà dotato di sottoraffreddatore integrato, e deve essere realizzato da un unico materiale per eliminare il rischio di corrosione galvanica. Tale materiale deve essere adatto per ambienti marini o urbani e deve poter essere pulito con una idropulitrice ad alta pressione (fino a 62 barg). le Batterie del condensatore dovranno essere sottoposte a prova di

tenuta con elio e dovranno essere sottoposte ad una pressione pari a 4420 kPa.

Diagnostica:

il display deve essere in grado di visualizzare i set point, stato del sistema: temperature, pressioni, correnti per ogni compressore, il tempo di funzionamento e la percentuale di carico. Il sistema di controllo deve consentire un rapido test di tutti gli elementi della macchina per verificarne il corretto funzionamento incluso ogni switch, interruttore automatico, contattore, ecc prima che il refrigeratore viene avviato.

Sicurezze:

l' Unità, in combinazione con il sistema di controllo, deve fornire le seguenti protezioni::

- Perdita di carica di refrigerante (indirettamente tramite diminuzione SST).
- Opzione 159 Perdita di carica di refrigerante (direttamente tramite collegamento a sensore esterno non fornito).
- Inversione rotazione compressori.
- Bassa temperatura acqua refrigerata.
- Bassa pressione olio (per compressore).
- Squilibrio di corrente.
- Sovraccarico termico compressore
- Scarico automatico del compressore in caso di temperature eccessive
- Alta pressione.
- Sovraccarico elettrico.
- Perdita di fase.

i Motori dei ventilatori devono essere protetti individualmente da un interruttore di circuito..

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. **25** di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Caratteristiche di funzionamento:

l' Unità deve essere in grado di avviarsi e funzionare a carico pieno o parziale con temperature ambiente esterne da -10 ° C a 55 ° C.

l' Unità deve essere in grado di avviarsi con acqua in ingresso all'evaporatore fino a 45 ° C .

Caratteristiche elettriche:

l'Unità deve funzionare con alimentazione a 3 fasi senza neutro. la Tensione del circuito di controllo è fornita da un trasformatore installato in fabbrica.

l' Unità deve essere fornito con installati in fabbrica sezionatori elettrici che integrano i fusibili principali.

l'Unità deve disporre di fabbrica di un sistema di avviamento stella /triangolo per ciascun compressore per limitare la corrente di spunto elettrico.

Specifiche tecniche

Prestazioni

929 KW: potenza frigorifera

potenza assorbita (compressore e ventilatore): 314 kW

Indice di efficienza energetica (EER kW / kW): 2.96

l'Unità deve essere conforme alla EN 14511 e certificata da Eurovent

l'EER deve essere > 3,10 kW / kW e di classe A Eurovent

L'indice di efficienza stagionale (ESEER) deve essere > 3,85 kW / kW

Alle seguenti condizioni:

Temperatura aria esterna 35°C

Temperatura dell'acqua in ingresso °C 12,0

Temperatura dell'acqua in uscita °C 7,0

Salto termico °C 5,0

Si allegano le schede tecniche .

CAPITOLO 4 Tubazioni

Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le reti di tubazioni e canalizzazioni sia in condizioni statiche che sismiche. Le apparecchiature appoggiate a pavimento, dal peso non trascurabile e di geometria snella quali quadri elettrici, serbatoi, condizionatori e simili, saranno dotati di staffe e/o vincoli localizzati con finalità antiribaltamento. Le apparecchiature analogamente appoggiate, pesanti, ma a base estesa quali UTA, saranno fissate ai basamenti e vincolate con sistemi di guide ed angolari disposti per evitare gli spostamenti nelle due direzioni orizzontali. I componenti leggeri installati a soffitto quali terminali di distribuzione dell'aria e plafoniere saranno appesi con cavi di sicurezza in acciaio per evitarne la caduta a terra che è pericolosa per l'incolumità delle persone.

I giunti per uso antisismico sono del tipo flessibile, idonei a compensare i movimenti generati dal sisma su tubazioni che attraversano giunti strutturali, al fine di evitare la deformazione e/o rottura delle reti impiantistiche ed, in particolare, tubazioni e canalizzazioni metalliche.

Le soluzioni da adottare, in particolare per le tubazioni, sono funzionali anche per eliminare la spinta di fondo e compensare le dilatazioni termiche.

Tutti i giunti sono dimensionati per assorbire gli spostamenti nelle due direzioni planimetriche, assiale e laterale, in funzione dei movimenti differenziali tra i punti strutturali.

Ogni giunto è costituito dalla combinazione di accessori flessibili posizionati in modo da compensare lo spostamento con la deformabilità degli accessori stessi.

Si adotteranno i seguenti componenti:

- Tubi flessibili (manichette) in tubo inox AISI 321 con treccia AISI 304; raccordi per giunzioni filettate o flangiate a seconda del diametro.
- Compensatori di dilatazione del tipo angolare che consentono la deformazione in una direzione, con soffietto in AISI 321 ed attacchi a saldare; carpenteria in acciaio al carbonio.

5.1 Tubazioni in acciaio nero trafilato

Le tubazioni in acciaio nero vengono utilizzate per il trasporto dei fluidi termovettori caldi e freddi, per l'impianto di climatizzazione e condizionamento. Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese della ditta esecutrice.

Destinazione: centrale termo/frigorifera e colonne montanti.

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
Tavole di progetto

Modalità di esecuzione

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee. Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto ala sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione. L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 27 di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto allegati al presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto. Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere a realizzare passerelle di accesso regolamentari senza che ciò gli dia adito a richiedere ulteriori compensi. Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e le necessarie guide scorrevoli.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. È assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale. Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione Lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi manuali ed automatici per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio, con fondi bombati e dotati in sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto. Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervento compreso fra due successive manovre di spurgo. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria e dovrà essere in grado di assorbire gli eventi sismici.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola. Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Finitura superficiale

Le tubazioni, previa accurata spazzolatura onde eliminare qualsiasi traccia di calamina in fase di distacco e ossidi superficiali, sino al grado St3 SIS.05/1967, dovranno essere verniciate con due mani di minio oleofenolico, spessore 60/80, la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio con tempo di sovraverniciatura di 24 ore minimo a temperatura ambiente.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie. Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari. Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta a freddo

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito. Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm² superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar. La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di prova, fluido utilizzato per

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 29 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

la prova, ecc.). Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche. Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

Prove e verifiche funzionali

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo le indicazioni che fornirà la D.L. Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità. I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite. Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite. I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

L'Appaltatore è tenuto a fornire l'assistenza che la D.L. riterrà necessaria, i cui oneri sono quindi compresi nel prezzo a corpo dell'Appalto, alla messa in servizio di tutti gli impianti.

Le velocità massime da osservare nel dimensionamento degli impianti a circuito chiuso sono:

- tubazioni principali 1,5 – 2,5 m/sec
- tubazioni secondarie 0,5 – 1,5 m/sec
- minori diramazioni 0,2 – 0,5 m/sec

con l'osservanza di non superare la velocità di 1 m/sec nelle tubazioni passanti all'interno degli ambienti occupati. Deve essere inoltre mantenuta una perdita di carico dell'ordine di 100–200 Pa c.a. per metro di tubazione, di norma non superiore a 250 Pa.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per kg o metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature);

In tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione.

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Senza saldatura longitudinale (Mannessmann) secondo UNI 10216 (tubi gas serie media - diametri espressi in mm; spessori minimi non inferiori alla serie media).

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare saranno e perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura avverrà in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15° . Per quanto riguarda le curve si piegherà direttamente il tubo (con piegatubi idraulici o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso o giallo). La verniciatura sarà ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

5.2 Tubazioni in Polietilene

Destinazione: allacciamento gruppo frigo

Marca di riferimento: GEBERIT o similare

Rif.ti : Tav. Planimetria
Tavole di progetto

Tubazioni utilizzate per il collegamento del gruppo frigo a terra al reso dell'impianto, nel tratto interrato.

Modalità di esecuzione

Raccorderia

Raccordi in PEAD (derivazioni a "T", curve riduzioni concentriche ed eccentriche, ecc.) ottenuti mediante stampaggio ad iniezione perfettamente compatibili con le giunzioni con manicotti elettrici.

Giunzioni

Le giunzioni saranno di norma realizzate secondo i seguenti criteri:

- giunzioni con manicotto elettrosaldabile, obbligatoria per i diametri piccoli fino a DN 32;

Parametri per le saldature

- Temperatura superficiale del termoelemento (200 - 10 °C).
- Tempo di riscaldamento in relazione allo spessore in ogni caso non inferiore a s.
- Pressione durante il riscaldamento riferita alla superficie da riscaldare 0,75 kgf/cm².
- Pressione di saldatura riferita alla superficie da saldare 1,5 kgf/cm².

Prescrizioni di montaggio

- Manufatti da saldare con diametri e spessori corrispondenti.

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 31 di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

- Testate dei tubi preparate controllando la planarità della superficie di taglio; se questa planarità non esiste, o se occorre tagliare uno spezzone di tubo, occorre adoperare frese manuali per i piccoli diametri, a nastro o circolari per i diametri e gli spessori maggiori, queste ultime con velocità moderate per evitare il riscaldamento del materiale.
- Testate sgrassate con trielina od altri solventi clorurati.
- Tubazioni saldate e rimosse e messe in opera solo quando la zona di saldatura sia raffreddata naturalmente ed abbia raggiunto una temperatura non inferiore a 60 °C.
- Giunzioni alle saracinesche flangiate mediante cartello di appoggio in PEAD saldate di testa all'estremità del tubo, secondo le modalità prescritte in precedenza e flange scorrevoli in acciaio plastificato, con inserzione di guarnizioni.
- Tubazione priva di tensioni di alcun genere per l'adattamento delle esigenze di posa; vietato in particolare qualsiasi modellamento del tubo realizzato sia a freddo che a caldo.
- La tubazione non deve fare da portante ma deve essere portata e libera.
- Nessuna forza deve sollecitare la tubazione.

Necessità di gioco nell'attraversamento di strutture portanti.

Posa tubazioni interrate

Sul fondo dello scavo, livellato, liberato da corpi estranei e compattato, si dovrà formare il letto con sabbia priva di pietrame per almeno 15 cm. Si deve posare la tubazione avendo cura di rinfiarla e ricoprirla con sabbia per almeno 15÷20 cm sopra la sua generatrice superiore. Lo scavo verrà quindi riempito e compattato. La profondità di posa per le condotte in polietilene dipende da diversi fattori, fra cui principalmente la natura del terreno, i carichi gravanti, lo spessore del tubo; inoltre nelle condotte di scarico, che lavorano normalmente con basso coefficiente di riempimento, è necessario verificare la spinta idrostatica dovuta ad eventuale acqua di falda.

Posa tubazioni sospese

In caso di posa sospesa il tubo dovrà essere posato sopra una canalina o passerella continua di acciaio zincato completa di staffe e mensole di sostegno.

Prove di tenuta

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite su tutte le reti interrate, prima del reinterro, per una durata minima di 24 ore. Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L. L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie. Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Quindi si aumenterà la pressione di 1 bar al minuto sino a raggiungimento della pressione nominale a 20°C. Si manterrà tale pressione per 2 ore, quindi la si aumenterà ancora sino a 1,5 volte il valore nominale. Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere riparati immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Norme di misurazione

Verranno conteggiate a metro lineare e sarà comprensivo del costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

5.3 Staffaggi

Destinazione: impianti meccanici

Marca di riferimento: HILTI o similare

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. **32** di 39 del file
\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Staffe tubazioni.**Linee guida generali e Certificazioni**

Tutte le tubazioni devono essere saldamente ancorate alla struttura, provvedendo all'utilizzo di staffaggi e fissaggi prefabbricati da primaria Azienda Costruttrice di materiali certificati da Enti riconosciuti.

Dimensionamento delle strutture**Prodotti**

Per la costruzione delle strutture di supporto, deve essere previsto l'utilizzo di profilati asolati e mensole con una larghezza minima di 45 mm e accessori di montaggio rapido.

I profilati di tipo prefabbricato saranno in acciaio zincato costruiti con materiale conforme alle vigenti normative e gli accessori di montaggio dovranno essere del tipo rapido.

Per il fissaggio delle tubazioni devono essere previsti collari di supporto in acciaio St 37-2 zincato, per tubazioni da 12.0 mm a 368 mm di diametro, con profilo isolante gommato EPDM / SBR per isolamento acustico conforme alle norme.

Le dimensioni dei rulli saranno determinate tenendo in considerazione le sollecitazioni statiche e dinamiche alle quali dovranno essere sottoposti..

La costruzione di punti fissi dovrà avvenire utilizzando prodotti pre-costruiti e dimensionati, provvisti di isolamento acustico certificato dal Costruttore, e fissati alle tubazioni tramite saldatura. Non sono ammessi punti fissi a stringere sul tubo.

I profilati devono essere:

- di tipo prefabbricato in acciaio zincato a caldo,
- costruiti con materiale conforme alle norme vigenti,
- delle dimensioni adeguate a sostenere il carico statico cui sono sottoposti,
- con bordo ripiegato e dentellato per un'installazione stabile del sistema di aggancio rapido,
- con fori e bordi protetti contro la corrosione,
- con bocca aperta,
- completi di tappi di chiusura, per protezione antinfortunistica.

Gli elementi di montaggio devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica,
- con il dado a martello dentellato ad alta resistenza al carico, in acciaio Qst36-3, preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido,
- con resistenza al carico antiscivolo opportuna
- con resistenza al carico in tensione opportuna

Gli accessori di montaggio quali squadrette, piastre di giunzione, di base e snodate, devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica
- con fori e asole, di forma adatta all'utilizzo degli elementi di montaggio
- di spessore minimo 5 mm

Le mensole di sostegno (centrale termo/frigorifera) devono essere:

- in acciaio St37-2 / S 235 JRG 2
- eventualmente complete di saetta a 45° di rinforzo, in acciaio St37-2 con zincatura elettrolitica

I collari di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica
- con profilo isolante in gomma EPDM / SBR per isolamento acustico, adatto per temperature comprese tra -40°C / +120°C, classe di resistenza al fuoco B1
- con doppio bullone di chiusura con attacco doppio filetto M8/10, fascetta 25 x 3.0 mm, vite di serraggio M8 x 30 e capacità di carico in appoggio di 8.25 KN fino a 57 mm di diametro, con attacco doppio filetto M10/12, fascetta 30/35 x 3.0/4.0 mm, vite di serraggio M10 x 35/40 e capacità di carico in appoggio di 9.90 KN fino a 117 mm di diametro e di 15.40 KN fino a 275 mm di diametro.

I punti fissi devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 grezzo
- con isolamento antiacustico in EPDM / SBR, per temperature comprese tra -40°C / +120°C
- in robusta struttura da imbullonare alla tubazione
- per tubazioni da 21.3 mm fino a 355.6 mm di diametro

Le slitte di scorrimento devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 con zincatura elettrolitica
- adatte per il movimento della tubazione
- formate da elemento scatolato, completo di guida scorrevole in polyamide

Norme di misurazione

Vengono conteggiate a numero

CAPITOLO 5 Protezioni termiche

6.1 Coibentazioni tubazioni

Tutte le tubazioni fredde dovranno essere protette con "barriere al vapore", anche con l'adozione di pezzi speciali in corrispondenza di valvole, flange, etc. La coibentazione delle tubazioni verrà realizzata con guaine in materiale del tipo a cellule chiuse e/o con coppelle di polistirolo a secondo delle indicazioni di progetto.

Destinazione: Tubazioni convoglianti fluidi termovettori.

Marca di riferimento: ARMSTRONG-Armaflex

Rif.ti :	Tav. Impianti Meccanici
	Tavole di progetto

Modalità di esecuzione

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi dovrà essere calcolato in accordo alla tab. 1 dell'allegato B dei DPR 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40 °C. Si dovrà adottare il maggiore dei due spessori. Il DPR 412 fa specifico riferimento al regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n. 10.

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. la documentazione tecnica relativa agli isolanti, mastici, rivestimenti ed altri materiali usati per l'esecuzione delle opere di coibentazione. Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti dovranno essere in Classe 1 di resistenza al fuoco. I mastici e gli adesivi dovranno essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore.

Si intendono compresi negli oneri dell'Appaltatore, anche se non esplicitamente richiamati, la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed accessori necessari a consegnare le opere completamente ultimate a perfetta regola d'arte.

Coibentazione termica con lastra in gomma sintetica espansa

Posa in opera

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate pulite ed asciutte.

Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla Casa Costruttrice dell'isolante. Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse e/o sugli staffaggi che le sostengono. Per consentire la manovra le valvole dovranno essere dotate di apposita prolunga dell'alberino di comando che consenta di portare l'organo di manovra oltre il rivestimento isolante.

I marchi e le piastre di identificazione dovranno restare visibili anche dopo l'applicazione dell'isolamento. Le aperture che a questo proposito saranno lasciate nell'isolamento devono essere accuratamente sigillate e rifinite con il rivestimento. Il rivestimento di finitura dovrà essere uguale a quello previsto per le tubazioni.

Maggiori dettagli in relazione all'esecuzione del rivestimento vengono forniti nel seguito.

Supporti

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. **35** di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

Le tubazioni che convogliano fluidi freddi dovranno essere installate con collarini isolati "sospesi". Ove ciò non sia possibile si dovrà provvedere a garantire che non si generi un "ponte termico" fra la tubazione e gli staffaggi con conseguente formazione di condensa superficiale di questi ultimi.

In ogni caso sia con staffaggi sospesi sia in appoggio si dovrà fare uso di specifici supporti tipo AF/Armaflex o similare da installare in corrispondenza delle selle o dei collari costituiti da manufatti in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna in gomma sintetica, chiusura longitudinale autoadesiva e finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 8/10 mm. Sopra tale guscio in lamierino verrà applicato il collare di sospensione o di appoggio.

Finiture esterne della coibentazione

Tutti i rivestimenti isolanti dovranno essere rifiniti esternamente con lamierino di alluminio sagomato

Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda nelle centrali, nei cunicoli e nei cavedi e comunque in vista:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni. L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.
- Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà; assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio.
- Spessori isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione.

Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda all'interno degli ambienti climatizzati e nei controsoffitti:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso. Le valvole di piccola dimensione (fino a DN 20) dovranno essere accuratamente isolate con funzione anticondensa per mezzo di nastro isolante tipo Prestite o metodo equivalente.

- Spessori di isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione. In questo caso il prezzo del rivestimento del valvolame è compreso nel prezzo a corpo dell'isolamento delle tubazioni.

Apparecchiature percorse da acqua refrigerata e fredda:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

L'Applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.

- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm.

Esecuzione dei rivestimenti:

L'isolamento dovrà essere posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature saranno stati completamente montati e con i necessari supporti ed ancoraggi per il sostegno dei materiali isolanti. Prima della installazione l'Appaltatore dovrà approntare campionatura delle varie tipologie di isolamento per approvazione preventiva della D.L. L'isolamento dovrà essere applicato

dopo che siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni ed i collaudi preliminari richiesti. Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove, collaudi ed ispezione sopra menzionate e se nel successivo corso di dette operazioni si evidenziano perdite o difetti ai manufatti isolati, l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'Appaltatore e reinstallato dopo il ripristino dei difetti riscontrati, con oneri a carico dello stesso. L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità ed a temperatura non inferiore a quella ambiente. Prima dell'applicazione dell'isolamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate con verniciatura protettiva come prescritto. Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singola linea. Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio, come descritto in precedenza. I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati: se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm dovrà essere installato a strati multipli a giunti sfalsati. Il rivestimento dovrà essere accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi, la finitura si presenterà liscia ed uniforme. La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro dovrà essere in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno. L'isolante non dovrà ricoprire, anche solo parzialmente, le targhette di identificazione delle apparecchiature e delle linee. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento. Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice. Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante. Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi è consigliabile non sia inferiore a 9 mm.

Finitura esterna dei rivestimenti in alluminio

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno. Sulle staffe di sostegno l'isolamento dovrà essere continuo tagliando il lamierino seguendo il contorno delle staffe stesse. Le curve dovranno essere opportunamente sagomate a spicchi. I rivestimenti saranno interrotti in corrispondenza delle valvole e le interruzioni saranno rifinite con fondelli di chiusura. Sul rivestimento saranno riportate dall'Appaltatore fasce colorate di identificazione. Saranno, inoltre, applicate sul rivestimento idonee frecce adesive individuatrici di flusso in numero e posizioni sufficienti per poter essere visibili dal piano pavimento.

Spessore del lamierino 6/10

Verifiche finali

L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti. Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza allentamenti nei giunti o strappi. Le verifiche verranno condotte con i fluidi alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio e nelle condizioni ambientali più sfavorevoli. In tali condizioni si dovrà verificare che:

Autore Attività
vari **B_06_19**

pag. 37 di 39 del file

\\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
impianti meccanici.doc

1. gli isolamenti termici per i fluidi caldi garantiscano una temperatura superficiale entro i valori prescritti dal DPR 412 del 26/8/93 e comunque mai superiori a 40 °C
2. l'isolamento antistillicidio garantisca la perfetta tenuta al vapore.

L'Assuntore dovrà fornire alla D.L. per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico/tecniche ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

Norme di misurazione

Per tubazioni la valutazione verrà effettuata esclusivamente a mq o a metro lineare per diametro sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; **verrà misurata la superficie esterna della tubazioni compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio spessore dell'isolante).** La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore. Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) materiali accessori, la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo. Per le coibentazioni su circuiti di acqua refrigerata l'eventuale barriera vapore è compresa nel prezzo dell'isolamento.

Per le canalizzazioni si procederà in modo analogo a quello per la misurazione della superficie. Verrà misurata la superficie esterna del canale aumentata dello spessore nominale della coibentazione (perimetro esterno aumentato di 4 volte lo spessore dell'isolante indipendentemente dal fatto che l'isolante sia o meno perfettamente aderente alla superficie). Per i pezzi speciali valgono le stesse considerazioni esposte per la valutazione della superficie. Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali, accessori, coibentazione di flange sporgenti, ecc., la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa

Coibentazione per tubazioni realizzate con isolante in gomma sintetica espansa a celle chiuse prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione e disponibile in tubolari flessibili od in lastre.

L'isolante dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura limite di impiego:
 - . massima + 100 °C
 - . minima - 40 °C
- classe di reazione al fuoco: 1
- conducibilità termica (λ) a differenti temperature:
 - a + 40 °C \leq 0,040 W/m°C
 - a + 20 °C \leq 0,038 W/m°C**
 - a \pm 0 °C \leq 0,036 W/m°C
- fattore (μ) di resistenza alla diffusione del vapore acqueo \geq 7.000

La D.A. dovrà fornire alla D.L., per il materiale isolante prescelto, tutti i certificati di prova e di omologazione.

6.2 Isolamento valvole, accessori, pompe etc.

Per le tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi, dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili. Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive (ove possibile).

Destinazione: Tubazioni, valvolame, pompe etc, convoglianti fluidi termovettori.

Rif.ti : Tav. Impianti Meccanici
 Tavole di progetto

Autore Attività
 vari **B_06_19**

pag. **38** di 39 del file
 \\serverstep\step_engineering\2020_cs_331_osp carpi e
 pavullo\331.1_carpi\331.1_pe_dattilo\1.16_disciplinare descrittivo e prestazionale
 impianti meccanici.doc

Modalità di esecuzione

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione. La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). L'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso. Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y). In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

FINITURA ISOLAMENTO IN LAMIERINO D'ALLUMINIO

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà prevista, sia per tubazioni, che per canalizzazioni posate all'esterno. Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice. Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. I pezzi speciali, quali curve, T, ecc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori. Anche per i serbatoi, scambiatori, ecc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi). La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese. In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante. Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua. La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

ALLEGATI

-caratteristiche gruppi frigo

-caratteristiche coibentazione