



**FORNITURA E POSA DI N. 2 REFRIGERATORI D'ACQUA CONDENSATI AD ARIA IN
SOSTITUZIONE DEGLI ESISTENTI A SERVIZIO DELL'EDIFICIO N. 40 - BLOCCO D - DEL
P.O. DI MANTOVA**

CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE



Sommario

PREMESSA	2
OGGETTO DELL'APPALTO	2
STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	3
MODALITA' DI ESECUZIONE, DEFINIZIONE DELLE OPERE E PRESCRIZIONI	4
MODALITÀ SPECIFICA DI SVOLGIMENTO DEI LAVORI	4
SOSTITUZIONE GRUPPO FRIGO E LAVORI ACCESSORI	4
NUOVE TUBAZIONI	6
REALIZZAZIONE COIBENTAZIONI	7
FORNITURA APPARATI DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE	8
MODIFICA IMPIANTO ELETTRICO	9
FORNITURA CABLAGGI DI SEGNALE	9
SPECIFICHE TECNICHE	9
GRUPPO FRIGORIFERO	10
BASAMENTO	17
CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA	17
CAVI ELETTRICI	18
CARATTERISTICHE GENERALI	18
COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI	20
TIPOLOGIE DI CAVI	20
QUADRO ELETTRICO	22
INGOMBRI	22
MOVIMENTAZIONE GRUPPI FRIGO	23
ALTRE CARATTERISTICHE DEL GRUPPO FRIGO	24
COLLAUDI	24
ONERI E PRESCRIZIONI VARIE	25
ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	25
PROVE E VERIFICHE	26
PROVA DELLE TUBAZIONI	26
VERIFICA DEI MONTAGGI	27
MESSA A TERRA DEGLI IMPIANTI	27
STANDARD DI QUALITÀ	27
MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO	27
MATERIALI POSTI IN OPERA	28
RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO	28
RISPONDEZZA ALLE NORME SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO	29
GARANZIA	29
RIFERIMENTI NORMATIVI	29

PREMESSA

Il presente Capitolato identifica i requisiti di carattere tecnico, organizzativo e di servizio minimi, indispensabili e obbligatori, a cui dovranno rispondere, pena esclusione, le proposte tecniche ed economiche relative alla fornitura e posa delle apparecchiature.

OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto del presente documento è la disciplina della fornitura e posa in opera di n°2 refrigeratori d'acqua, condensati ad aria, in sostituzione degli esistenti, a servizio dell'impianto di condizionamento dell'Edificio N. 40, del Presidio Ospedaliero di Mantova, con due unità aventi le caratteristiche indispensabili ed obbligatorie elencate e descritte nel presente Capitolato Speciale descrittivo prestazionale.

I refrigeratori d'acqua da sostituire sono installati, all'esterno, sul solaio di copertura, del suddetto fabbricato, ove dovranno essere allocati anche quelli nuovi da fornire ed allacciare all'impianto meccanico ed elettrico esistenti.

La fornitura necessita di noleggio a caldo di una autogrù per la movimentazione dei gruppi frigo con asportazione di quelli vecchi e posizionamento di quelli nuovi.

Sono comprese inoltre nel presente appalto le seguenti voci:

- i lavori di smontaggio dei vecchi refrigeratori d'acqua;
- il recupero dell'olio di lubrificazione dei compressori e del gas frigorifero, presenti nei vecchi gruppi frigo, con attestazione dell'avvenuta bonifica da parte di Ente competente;
- la rimozione dei componenti impiantistici idraulici ed elettrici;
- lo smaltimento delle apparecchiature e dei suddetti componenti
- l'installazione e il trasporto in opera dei nuovi refrigeratori e delle opere connesse
- l'allacciamento idraulico alla linea impianto esistente, con relativa installazione di nuove valvole di intercetto, flussostato, giunti antivibranti, filtro a rete, tubazioni necessarie per il collegamento all'evaporatore e condensatore, coibentazioni tubazioni e collaudo di primo avviamento;
- lavaggio chimico della tubazione esistente e nuova
- l'allacciamento elettrico all'impianto esistente.

La fornitura e la relativa installazione, oggetto del presente appalto, devono:

- essere conformi alle normative vigenti, in campo nazionale e comunitario per quanto attiene le autorizzazioni alla produzione, alla importazione ed alla immissione in commercio, o ad altre disposizioni internazionali riconosciute;
- rispondere ai requisiti previsti dalle disposizioni vigenti in materia, all'atto dell'offerta.
- essere completate, con l'esecuzione della prima accensione da parte del centro assistenza

autorizzato.

Il presente appalto è dato a Corpo.

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso.

L'appalto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte di quanto indicato nelle descrizioni delle opere allegate, obbligo dell'Appaltatore di eseguire e fornire l'opera commessa completa "a perfetta regola d'arte" e funzionale.

Pertanto, la determinazione del prezzo da parte dell'Appaltatore tiene conto di tutte le obbligazioni e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sul costo dell'esecuzione dell'opera.

STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Lo stabile oggetto dei lavori, Blocco D del P.O. di Mantova, possiede un impianto di produzione acqua refrigerata alimentato da due (2) gruppi frigo condensati ad aria collegati a due (2) UTA, installati contestualmente coi lavori di realizzazione dell'immobile intorno al 2003 all'esterno in copertura (sesto solaio) dello stabile stesso.

Per lo schema funzionale dell'impianto si faccia riferimento alla documentazione grafica allegata.

I gruppi frigo in oggetto sono di produzione McQuay ed utilizzano gas refrigerante R134A.

L'appalto prevede la sostituzione dei gruppi frigo non funzionanti aventi le caratteristiche indispensabili ed obbligatorie previste, pena l'esclusione, nel presente Capitolato Speciale descrittivo e prestazionale da installare nelle medesime posizioni attuali.

Nei lavori dovrà essere inclusa la rimozione secondo le attuali normative del gas refrigerante e dell'olio lubrificante dei compressori, presenti all'interno dei gruppi esistenti, la rimozione e trasporto a discarica delle macchine rimosse, la demolizione e trasporto a discarica degli impianti elettrici smantellati nonché dei tratti di tubazioni smontati e dismessi e dei relativi pezzi speciali ed accessori, la rimozione e trasporto a discarica degli attuali telai di sostegno dei gruppi frigo, in acciaio.

Sommariamente dovranno essere inclusi la:

- Fornitura in opera di due nuove macchine di caratteristiche conformi a quanto indicato nel presente CSA;
- Modifica delle tubazioni in acciaio lato circuito primario freddo,

- Fornitura in opera di nuovi telai di sostegno in profili in acciaio in sostituzione degli esistenti
- Fornitura in opera di tutti gli accessori idraulici a servizio dei circuiti primario;
- Realizzazione di tutte le opere di allaccio ai circuiti di alimentazione elettrica di potenza del quadro elettrico di alimentazione esistente, inclusa la modifica del percorso dei cablaggi già presenti;
- Fornitura in opera completa del nuovo hardware e software a servizio dei sistemi di supervisione e controllo remoto esistenti con tutti i relativi cablaggi di segnale, di rete e di alimentazione;
- Tutti gli oneri di modifica, nella parte grafica e di configurazione, del software di supervisione al fine di integrare la nuova macchina nel sistema Desigo CC esistente.
- Fornitura in opera di sistema di monitoraggio dell'energia elettrica utilizzata, con possibilità di lettura remota.

Le unità refrigeranti che verranno fornite dovranno avere classe energetica conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente e dal presente CSA, con particolare riferimento alle norme di risparmio energetico per la Pubblica Amministrazione

MODALITA' DI ESECUZIONE, DEFINIZIONE DELLE OPERE E PRESCRIZIONI

MODALITÀ SPECIFICA DI SVOLGIMENTO DEI LAVORI

Lo svolgimento dei lavori non dovrà avere impatto sul normale funzionamento degli impianti di refrigerazione dello stabile che dovranno pertanto essere regolarmente operativi per tutta la durata dei lavori.

Gli impianti di climatizzazione del P.O. di Mantova sono, ai fini della conduzione e della manutenzione, affidati ai manutentori settore condizionamento, dell'ASST di Mantova, che provvedono alle attività ed ai lavori straordinari sugli impianti. In relazione a ciò, tutte le operazioni che, nel corso degli interventi previsti nel presente Capitolato, interagiranno con tale servizio, dovranno essere concordate con il riferimento del servizio di manutenzione stesso, tramite il DEC.

Se necessario, laddove espressamente richiesto, i lavori dovranno eseguirsi anche in orari notturni o in giorni festivi, eventualità straordinaria da concordarsi sempre e comunque con il DEC ed il riferimento del servizio di conduzione e manutenzione.

SOSTITUZIONE GRUPPO FRIGO E LAVORI ACCESSORI

Come precedentemente accennato, l'intervento in questione consisterà nella dismissione, con trasporto a discarica autorizzata, previo recupero e smaltimento mediante procedura di legge del gas frigorigeno R134A, dei gruppi frigo esistente e la relativa sostituzione con due gruppi frigo

nuovi, aventi caratteristiche come descritte nel paragrafo “Specifiche tecniche”, nell’Allegato A (Requisiti prestazionali) e nelle tavole grafiche allegate (schemi funzionali).

Le attività incluse in tale intervento sono le seguenti:

- Smontaggio delle tubazioni esistenti collegate ai gruppi da sostituire, di circuito primario;
- Rimozione di tutti gli accessori delle tubazioni come valvole, valvole di ritegno, saracinesche, filtri, ecc. e relativa rimozione delle coibentazioni e dei rivestimenti in alluminio ove presenti;
- Taglio, ove necessario, delle tubazioni esistenti per consentire la rimozione dei gruppi dalle posizioni in cui si trovano;
- Scollegamento dei circuiti elettrici di potenza dalle rispettive attestazioni sia sul quadro di bordo macchina, che sul quadro elettrico remoto;
- Rimozione del quadro remoto di alimentazione elettrica e relativo trasporto a discarica;
- Rimozione dei cablaggi di segnale a servizio delle unità da sostituire;
- Rimozione delle tubazioni accessorie presenti;
- Rimozione gas frigorifero, e confinamento con travaso del gas in bombole di opportune caratteristiche per il successivo recupero
- Rimozione olio lubrificante del compressore;
- Rimozione mediante autogrù dei gruppi frigo attualmente presenti, dal loro appoggio su telai in acciaio, con movimentazione orizzontale e verticale, verso i mezzi su cui dovranno essere caricati per il trasporto all'esterno del complesso ospedaliero;
- Rimozione mediante autogrù dei telai in acciaio di appoggio presenti sotto le macchine esistenti con movimentazione orizzontale e verticale, verso i mezzi su cui dovranno essere caricati per il trasporto all'esterno del complesso ospedaliero
- Trasporto a discarica, con mezzo opportuno, delle macchine rimosse e dei telai di appoggio;
- Pulizia dello spazio liberato;
- Trasporto in loco e posizionamento dei nuovi telai di sostegno, descritto nel presente CSA, realizzato su misura ed inclusi nell'importo dei lavori, adeguatamente realizzati e rifiniti;
- Trasporto delle nuove macchine prima presso il Blocco D, mediante mezzo opportuno, e successiva traslazione della stessa presso il luogo di installazione, relativo sollevamento e posizionamento delle stesse sul telaio di appoggio.
- Ricostruzione dei tratti di tubazioni rimosse con modifica delle stesse per adattare agli attacchi ed agli ingombri delle nuove macchine, con riferimento ai circuiti primari. Qualora necessario si ritiene incluso l'onere di modifica del numero di attacchi presenti sui nuovi circuiti primari. Nel caso in cui si verifichi tale eventualità, che dipende dal tipo di gruppo frigo fornito, l'appaltatore dovrà provvedere a fornire in opera degli opportuni collettori di collegamento per adattare i circuiti al nuovo numero di collegamenti necessari;
- Fornitura in opera di tutti gli accessori ed i pezzi speciali delle tubazioni;
- Realizzazione delle coibentazioni di tubazioni e pezzi speciali, aventi caratteristiche descritte in altro punto del presente CSA, complete di rivestimento in alluminio;
- Riposizionamento dei cablaggi elettrici di alimentazione di potenza sulla nuova macchina mediante spostamento e modifica dei circuiti esistenti, che attualmente si attestano su quadro elettrico remoto. Se necessario l'appaltatore avrà l'onere di integrare localmente i cablaggi

esistenti con nuovi cavi di caratteristiche opportune;

- Fornitura in opera di nuovi cablaggi di segnale finalizzati al collegamento dei punti di misura e controllo della nuova macchina al sistema di supervisione Desigo CC esistente;
- Fornitura in opera di sistemi di regolazione e parzializzazione idraulica, ove necessario, finalizzati all'ottimizzazione dell'impianto a servizio delle nuove macchine da collegarsi, se necessario, al sistema di supervisione e controllo esistente.
- Realizzazione di tutte le prove ed i collaudi richiesti dalla DL al fine di verificare il corretto funzionamento di tutto l'impianto sia in fabbrica che sul sito di installazione.

NUOVE TUBAZIONI

Dovranno essere realizzati nuovi tratti di tubazioni per i circuiti primari ad acqua refrigerata.

Tali nuove tubazioni dovranno dipartirsi dai punti di taglio delle tubazioni precedentemente rimosse ed andare ad innestarsi sugli attacchi delle nuove macchine.

Qualora i gruppi frigo di nuova fornitura possedessero attacchi in numero diverso da quelli esistenti, dovranno realizzarsi opportuni collettori in diametro adeguato tali da adattare le vecchie tratte di tubazioni ai nuovi collegamenti.

I collettori dovranno essere di diametro tale da assicurare una velocità massima dell'acqua pari a 0,4 m/s con chiusure alle estremità realizzate tramite calotte in acciaio saldate.

I diametri delle tubazioni da e verso i gruppi frigo dovranno essere analoghi ai diametri delle tubazioni rimosse, ove necessario saranno realizzate delle variazioni di sezione graduale in modo da adattare le tubazioni esterne agli innesti delle unità refrigeratrici fornite.

Qualora gli innesti delle nuove macchine risultassero posizionati in modo contrapposto rispetto alle attuali unità, dovranno prevedersi gli opportuni adattamenti dei circuiti tali da consentire il corretto funzionamento dell'impianto con la nuova configurazione.

Le nuove tubazioni correranno ad una quota analoga a quelle già presenti ed a tale scopo dovranno essere dotate di opportuni sistemi di ancoraggio e/o di sostegno mediante puntelli da terra.

Gli ancoraggi sulle strutture in calcestruzzo armato o in muratura esistenti dovranno essere realizzati mediante opportuni metodi compatibili con il tipo di struttura, che assicurino un fissaggio adeguato. La distanza minima tra i supporti non dovrà in nessun caso essere inferiore a quanto indicato nelle norme tecniche e di legge di riferimento e comunque non inferiore a 2,5 mt.

Dovranno realizzarsi sostegni ad hoc nei punti in cui la tubazione presenta curve oltre i 45° o pezzi speciali come diramazioni, saracinesche, ecc.

I sostegni dovranno essere concordati con il DEC, e dovranno assicurare una flessione massima delle tubazioni conforme alle norme tecniche attualmente in vigore.

I sostegni dovranno ove richiesto consentire lo scorrimento longitudinale delle tubazioni per compensare la dilatazione o contrazione del metallo.

Le tubazioni per la realizzazione dei nuovi tratti saranno in acciaio nero tipo FM serie media UNI EN 10255 filettabile EN 10226, senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 10216 per diametri maggiori.

Esse dovranno essere, dopo le lavorazioni di posa in opera, finite con doppia mano di vernice antiruggine, prima della loro coibentazione.

REALIZZAZIONE COIBENTAZIONI

Per tutte le tubazioni convoglianti acqua refrigerata il rivestimento coibente sarà costituito da materiale isolante flessibile estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica avente le seguenti caratteristiche:

- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 1.600$;
- coefficiente di conducibilità termica a 40 °C: non superiore a 0,042 W/mq;
- reazione al fuoco: Classe I su intera gamma di spessori (con relativa autorizzazione rilasciata dal Ministero degli Interni C.S.E.A. e certificato di conformità);
- temperatura d'impiego: - 40 ÷ 150 °C;
- Spessore: 32 mm

Per tutte le tubazioni, la coibentazione dovrà essere protetta da finitura in lamierino d'alluminio di spessore 6/10 di mm.

Per quanto riguarda i corpi valvola ed altre apparecchiature, l'isolamento dovrà essere eseguito con lo stesso materiale con cui sono rivestite le relative tubazioni d'appartenenza. In ogni caso il rivestimento dovrà essere facilmente smontabile e rimontabile per facilitare le eventuali operazioni di manutenzione. Particolarmente curato dovrà essere il rivestimento di corpi valvola ed altre apparecchiature attraversate da acqua refrigerata, in questi casi il rivestimento dovrà essere eseguito senza soluzione di continuità con le relative tubazioni.

A rivestimento ultimato, per tutti i componenti citati nel presente capitolo, dovrà potersi identificare, tramite apposita segnaletica, il tipo di fluido convogliato (acqua calda, acqua refrigerata, ecc.) ed il verso di percorrenza.

FORNITURA APPARATI DI SUPERVISIONE E REGOLAZIONE

Il gruppo frigo fornito dovrà essere connesso al sistema di supervisione e controllo esistente ed operante sull'impianto dello stabile.

Tale sistema è di produzione Siemens ed è basato su un'architettura strutturata che utilizza la rete dell'ASST di Mantova per le procedure di supervisione e controllo remoti.

L'appaltatore dovrà fornire in opera tutti gli apparati hardware descritti in seguito nel presente CSA, dovrà inoltre provvedere ad attivarsi per far intervenire la ditta produttrice dell'hardware e del software attualmente in uso presso la sede oggetto dei lavori, al fine di completare il setup dei sistemi forniti.

La stazione appaltante provvederà a mettere a disposizione i locali, i pc o quant'altro necessario di sua competenza per consentire lo svolgimento delle operazioni di installazione e di programmazione dei nuovi apparati.

In linea di massima le attività riguardanti il punto presente sono:

- Fornitura in opera dell'hardware richiesto, all'interno di quadri di caratteristiche opportune inclusi nella fornitura;
- Realizzazione degli schemi elettrici di alimentazione per l'hardware fornito;
- Completamento ed integrazione dell'hardware fornito con l'architettura di rete già presente;
- Collaudo e messa in funzione di quanto fornito;
- Modifica ed integrazione della grafica sul programma di supervisione e controllo già esistente.

Tutte le attività indicate andranno realizzate con la collaborazione della ditta fornitrice degli apparati e del software di supervisione.

Tutte le attività di competenza del fornitore dell'hardware si considerano compensate economicamente nel presente Capitolato; pertanto, nulla potrà essere ulteriormente addebitato alla stazione appaltante.

Il posizionamento dell'hardware fornito e degli eventuali armadi rack necessari saranno concordati con il DEC.

In linea di massima l'architettura attuale si basa su una serie di unità NAE (o unità equivalenti) installate in campo, le quali comunicano mediante protocollo BACNET IP con i sensori installati a bordo macchina o in altri punti dell'impianto da monitorare. Tali sensori riportano ad un software centralizzato denominato Desigo che supervisiona l'intero impianto.

Il sistema utilizza la rete dell'ASST di Mantova per le comunicazioni via TCP/IP.

MODIFICA IMPIANTO ELETTRICO

Le macchine attualmente installate sono dotate di un quadro elettrico dal quale si dipartono i cablaggi di potenza che alimentano il gruppo frigo.

Dato che i gruppi frigo di nuova fornitura dovranno essere dotati di un proprio quadro elettrico di bordo, si renderà necessario attestare nuovamente, mediante opportuna modifica dei percorsi, le linee elettriche sul nuovo quadro.

Tale operazione andrà eseguita sfilando i cablaggi esistenti, modificando opportunamente le lunghezze dei cavi, se necessario, e ricollegando gli stessi al nuovo quadro del gruppo frigo.

FORNITURA CABLAGGI DI SEGNALE

Ai fini del collegamento dei nuovi gruppi frigo al sistema di supervisione, dovranno essere forniti in opera tutti i cablaggi necessari al collegamento dei gruppi frigo ai dispositivi (concentratori, dx, ecc.) forniti ed inclusi nel presente Capitolato, inoltre dovranno essere forniti in opera tutti i cablaggi di rete necessari al collegamento tra i dispositivi descritti e la rete dell'ASST di Mantova, al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema di supervisione esistente.

I cablaggi di rete e di segnale forniti dovranno avere classe almeno pari a quella massima di quelli esistenti in sito.

Tutti i cablaggi di connessione dovranno essere adatti all'uso con protocollo BACNET e dovranno essere di tipo non propaganti fiamma secondo le specifiche delle normative vigenti e secondo quanto indicate in successivi paragrafi, e dovranno essere di tipo schermato.

SPECIFICHE TECNICHE

Il presente paragrafo comprende le specifiche tecniche di quanto descritto nei precedenti punti. A quanto qui descritto si applicano le segg. Normative e successive:

- D.P.R. 59/2009
- D.Lgs 192/05 e 311/06
- D.Lgs 115/2008
- D.Lgs 28/2011
- Legge 90/2013 (conv. DL 63/2013)

Oltre a quelle richiamate nella normativa di riferimento.

GRUPPO FRIGORIFERO

I gruppi frigo ed i relativi accessori dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (32) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al punto 2.4.2.13 dei CAM utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

I gruppi frigo dovranno garantire una potenza nominale minima pari a 448 kW in raffreddamento.

Compatibilmente con le caratteristiche dell'installazione e della tipologia di macchina, I gruppi frigo forniti dovranno:

- essere di classe energetica di massimo livello in funzione della potenza e delle norme vigenti al momento della fornitura;
- avere le caratteristiche di seguito riportate:
 - ✓ Unità di solo raffreddamento condensata ad aria per installazione in esterno;
 - ✓ Alimentata da almeno sei compressori ermetici di tipo scroll con motori elettrici ad inverter progettati per l'utilizzo con gas frigorigeno e di unità di controllo della logica di funzionamento dei compressori per l'ottimizzazione del consumo elettrico e del rumore in funzione del carico;
 - ✓ Dotata di evaporatore con scambiatore di tipo allagato con superfici interne ed esterne a disegno ottimizzato dei tubi per un ottimale scambio termico,
 - ✓ Dotata di condensatore controcorrente con disegno ottimizzato delle superfici dei tubi con separatore dell'olio lubrificante;
 - ✓ Munita di due circuiti refrigeranti per ciascun compressore con valvola di espansione elettronica, valvola di shut-off sul circuito liquido, finestra di ispezione, interruttore di alta pressione, pressostati di alta e bassa pressione, pressostato pressione olio, sensore di temperatura in aspirazione;
 - ✓ Comprensiva di quadro elettrico principale IP54 contenente le sezioni elettriche di potenza e di controllo, dotato di porte con interruttore generale di alimentazione interbloccato per evitare l'apertura delle stesse in fase di funzionamento della macchina. Il quadro dovrà ospitare sia i sistemi di protezione elettrica del compressore che l'inverter a servizio dei motori elettrici;
 - ✓ Dotata di sistema di controllo e di interfaccia tra la macchina fornita ed il software di supervisione e controllo esistenti da realizzarsi mediante protocollo BACNET (si veda relativo paragrafo). Il controller dovrà essere dotato di schermo led con interfaccia grafica per la lettura in locale delle principali grandezze misurate sulla macchina stessa, tra cui carico del compressore, temperature, pressioni ecc.
 - ✓ Adatta a temperature di funzionamento all'evaporatore 7-12°C, e temperature approssimative di funzionamento al condensatore 35 °C – 50% u.r.

- ✓ Dotata di carica di refrigerante completa, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica.

L'unità fornita dovrà pertanto necessitare sul luogo dell'installazione delle sole connessioni idrauliche con i circuiti primario e secondario, e dei collegamenti elettrici, di potenza e dei collegamenti al sistema di supervisione.

Il basamento e la struttura dovranno essere costituiti da profili in lamiera d'acciaio zincato. Gli elementi portanti dovranno essere verniciati con polveri poliesteri per assicurarne una ottimale resistenza nel tempo.

La macchina dovrà essere dotata, come detto, di due circuiti refrigeranti per ciascun compressore, costituito da:

- compressore ermetici di tipo scroll con motore ad inverter,
- separatore del lubrificante,
- valvola di espansione elettronica,
- valvole di sicurezza
- valvola di intercettazione sul lato liquido,
- oblò di ispezione,
- valvola alta pressione,
- trasduttori (pressostati, ecc.) sia lato alta pressione che bassa pressione,
- sensore di temperatura in aspirazione, ecc.
- filtro deidratatore a cartuccia sostituibile
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità
- Controllo di Condensazione, dispositivo elettronico proporzionale per il funzionamento continuo ed efficiente dell'unità con temperatura dell'aria esterna a basse temperature fino. Il dispositivo garantisce inoltre l'attenuazione del livello sonoro specialmente durante le ore notturne. Esso è costituito da regolatore di velocità di rotazione dei ventilatori in continuo, trasduttore di alta pressione nel circuito frigorifero e resistenza elettrica nel quadro elettrico.

I circuiti di controllo e di potenza elettrici dovranno essere collocati all'interno di un quadro a bordo macchina avente resistenza all'acqua pari a IP54 o equivalente. Gli sportelli del quadro di comando dovranno essere interbloccati tramite l'interruttore principale in modo che la macchina venga disalimentata nel momento dell'apertura degli sportelli. La sezione di potenza dovrà includere le protezioni elettriche sui compressori e gli inverter di comando dei motori elettrici dei compressori stessi.

La macchina dovrà essere fornita con un sistema autonomo di gestione e controllo che includano funzioni di monitoraggio e supervisione sul corretto funzionamento della macchina. Il controllore dovrà gestire in maniera ottimale la miglior combinazione tra carico sui compressori e posizione

di apertura della valvola di espansione, in modo da mantenere stabile il funzionamento della macchinae massimizzarne l'efficienza e l'affidabilità.

Con la versione silenziata, tubazioni e box compressori dovranno essere rivestiti con materiale fonoassorbente per la silenziosità globale dell'unità.

Il mantello d'acciaio dell'evaporatore dovrà essere rivestito con materassino isolante in elastomero espanso a celle chiuse dello spessore non inferiore a 10 mm e conducibilità termica pari a 0,033 W/mK a 0°C. Lo scambiatore dovrà essere dotato di pressostato differenziale per monitorare il corretto flusso d'acqua quando l'unità è in funzione, prevenendo quindi anomalie e surriscaldamenti. Lo scambiatore dovrà essere realizzato soddisfacendo ai requisiti della normativa PED, riguardante le pressioni di esercizio.

Le macchine fornite in opera, essendo condensate ad aria ed avente potenza inferiore ai 1500 kW, dovranno essere certificata EUROVENT, ed essere quindi dotate del relativo certificato in corso di validità.

Struttura

Basamento, telaio autoportante e pannellatura in lamiera d'acciaio con trattamento protettivo delle superfici secondo UNI ISO 9227/ASTMB117 e ISO 7253, e verniciata alle polveri epossidiche.

Refrigerante

Con ridotto potenziale di surriscaldamento globale: GWP (Global Warming Potential) e **NON infiammabile** tipo R 410A o equivalenti.

Circuito Frigorifero

- Due circuiti frigoriferi indipendenti che consentono di mantenere sempre in funzione la macchina anche quando un compressore deve essere riparato. Un solo scambiatore refrigerante-acqua con due circuiti frigoriferi ed uno idraulico.
- Realizzati in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento comprendente i seguenti componenti:
 - Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
 - Filtro deidratatore: a cartuccia estraibile, è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
 - Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
 - Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostati-

ca meccanica.

- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Rubinetto in mandata sul collettore comune dei compressori, e in uscita dal condensatore.

Compressori *Funzionamento in silenzioso*

- Compressori ermetici di tipo scroll, ad alta silenziosità, caratterizzati da un livello di vibrazioni molto contenuto in versione super silenziata con isolamento acustico degli stessi, ottimizzati per lavorare con refrigerante R 410A con l'elevata resa e basso assorbimento elettrico. Corredati di spia livello olio e della resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni sosta.
- il sistema dei compressori dovrà essere installato su un telaio indipendente e dovrà essere sostenuto da una serie di supporti antivibranti flessibili;
- le linee di aspirazione e di mandata dovranno essere dotate di supporti dinamici tali da ridurre al minimo la trasmissione delle vibrazioni;
- dovrà essere prevista una copertura afonica del compressore tale da ridurre l'irraggiamento sonoro
- Compressore mosso da motori elettrici a 2 poli con protezione termica interna, raffreddati dal gas in aspirazione. Sono montati su antivibranti in gomma posti alla base per ridurre al massimo l'emissione sonora.
- La configurazione deve essere che ci siano di più compressori scroll, messi in funzione a seconda delle esigenze di carico dell'impianto, permettendo un'efficace regolazione "a parzializzazione" della potenza erogata dall'unità, ottenendo un funzionamento molto efficiente ai carichi parziali.
- Tutto ciò con valori notevoli di efficienza energetica stagionale ESEER, calcolata secondo specifiche Eurovent.

Valvola Termostatica

Valvola termostatica elettronica, avente una capacità di regolazione più ampia rispetto alle tradizionali valvole meccaniche e con tempi di reazioni molto più veloci. In grado di lavorare con temperatura minima dell'acqua prodotta di 4°C.

Evaporatore

- Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a mantello e fascio tubiero, con due circuiti indipendenti lato refrigerante ed uno lato acqua
- L'evaporatore è equipaggiato di resistenza elettrica antigelo.

Attacchi Idraulici degli scambiatori di calore

- Attacchi idraulici filettati degli scambiatori di calore corrispondenti alla norma ISO 228/1 - G M.
- Attacchi idraulici filettati delle tubazioni idrauliche corrispondenti alla norma ISO 7/1 – R.
- Attacchi idraulici con flangia (FL) forniti di contro flangia.
- Attacchi idraulici con estremità scanalata (Victaulic) forniti di giunto flessibile Victaulic.

Batterie

- Gli scambiatori aria-refrigerante sono batterie a micro-canale interamente in alluminio, con elevate prestazioni termodinamiche, bassi pesi e riduzione della quantità di refrigerante nel circuito frigorifero. Geometria a V per garantire la massima resa.
- Gruppo ventilante, costituito da unità elicoidali, con girante da 800mm, bilanciate staticamente e dinamicamente, azionate direttamente da motori elettrici comandati da inverter e protetti elettricamente da interruttori magnetotermici e meccanicamente con griglie metalliche anti-intrusione di protezione, secondo norme CEI EN 60335-2-40 e fissate sulla parte superiore della carpenteria.

Quadro Elettrico

- Conforme alle norme CEI 60204-1, e alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica EMC 89/336/CEE e 92/31/CEE.
- Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.
- È sempre dotato di sezionatore bloccoporta: è possibile accedere al quadro elettrico togliendo tensione agendo sulla leva di apertura del quadro stesso. È possibile bloccare tale leva con uno o più lucchetti durante interventi di manutenzione.
- L'unità è dotata di scatole elettriche per la sezione ventilatori,
- Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento di tutti i componenti elettrici.
- È presente un quadro elettrico ausiliario, per gli organi necessari e la gestione dei controlli e delle sicurezze; il quadro elettrico ausiliario contiene inoltre il pannello di comando a bordo macchina dell'unità.
- Tutti i cavi del circuito ausiliario sono numerati per un immediato riconoscimento di tutti i componenti elettrici.
- Alimentazione elettrica trifase, 400V, 50Hz con magnetotermici.

Sicurezze e Protezioni

Nel refrigeratore sono presenti i seguenti dispositivi:

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del

compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.

- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale alta pressione in base.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Magnetotermico di protezione del circuito ausiliario.
- Sonda di temperatura per verificare la temperatura massima dei gas di scarico nel circuito frigorifero in mandata ai compressori.
- Magnetotermico a protezione del gruppo pompaggio se presente.

Trasduttori

Sono presenti sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dell'evaporatore.

Sono inoltre sempre presenti:

- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

Regolazione Elettronica

La regolazione elettronica è costituita da una scheda di controllo e da un pannello di comando con display. Il microprocessore ha le seguenti funzioni:

- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Controllo indipendente dei singoli compressori.
- Trasformatore amperometrico.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.
- Funzione storico allarmi.
- Programmazione giornaliera/settimanale.
- Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
- Visualizzazione allarmi.
- Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0.1K$).

- Funzione con doppio set-point legato ad un contatto esterno.
- Regolazione della ventilazione.
- Interfacciabilità con protocollo MODBUS.
- Controllo dei gruppi di pompaggio.
- Gestione rotazione compressori.
- Funzione in caso di condizioni critiche (es. una troppo elevata temperatura ambientale) la macchina non si arresta ma è in grado di autoregolarsi e fornire la massima potenza erogabile in quelle condizioni.
- Funzione che accende periodicamente i ventilatori quando le temperature esterne sono molto basse.
- Funzione per prevenire l'attivazione di gradini di potenza quando la temperatura dell'acqua si avvicina velocemente al set point. Ottimizza il funzionamento della macchina sia nella messa a regime sia in presenza di variazioni di carico, assicurando in questo modo la migliore efficienza della macchina in ogni situazione.
- Funzione Insonorizzazione notturna: la macchina riduce le emissioni acustiche durante un arco temporale scelto.
- "Compensazione del set-point" in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
- Sistema che consente di limitare l'assorbimento elettrico della macchina nel caso di picchi di carico oppure di intervento dei generatori. Si può limitare l'assorbimento della macchina ad un valore specificato agendo su un ingresso analogico da 4 a 20 mA: è utile nei momenti di insufficiente potenza elettrica disponibile dalla rete.

Accessori

- Supporti anti-vibranti a molla.
- Dispositivo elettronico per basse temperature a taglio di fase. Questo accessorio consente un corretto funzionamento con temperature esterne inferiori a 20 °C e fino a -10 °C. È costituito da una scheda elettronica di regolazione che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione, letta dal trasduttore di alta pressione, al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità.
- Dispositivo elettronico di riduzione corrente di spunto.
- Griglia di protezione per proteggere le batterie esterne da urti fortuiti e per impedire l'accesso alla zona sottostante ove sono alloggiati i compressori ed il circuito frigorifero.
- Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita.

Spettro di Pressione Sonora ad un metro in campo libero

Il gruppo frigo (in versione super silenziosa) deve avere livelli di pressione sonora ad un metro in campo libero inferiori a: 70 dB(A)

BASAMENTO

Dovrà essere fornito, per ogni nuovo gruppo frigorifero, il basamento a telaio, in acciaio di caratteristiche e dimensioni tali da adattarsi perfettamente alla base della macchina refrigeratrice fornita realizzato:

- con gli opportuni accorgimenti onde ottenere la corretta rigidità strutturale, calcolata in funzione del carico statico e dinamico cui verrà sottoposto,
- con profili d'acciaio HEB, serie normale secondo la norma UNI 5397- 78, saldati e/o uniti mediante bullonature;

Il telaio dovrà essere adeguatamente trattato e verniciato con colore da definire, mediante verniciatura con smalto poliuretanico di caratteristiche da concordare con la DL.

L'unità di refrigerazione fornita dovrà quindi essere poggiata e fissata sul telaio descritto mediante giunti antivibranti a molla di caratteristiche opportune, saldati su piastre intermedie in acciaio verniciate come la macchina fornita. Tra le piastre ed il profilo dovranno inoltre essere interposti dei cuscinetti antivibranti di caratteristiche opportune in gomma o materiale di analoghe caratteristiche per l'ulteriore smorzamento delle vibrazioni.

CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA

Le nuove macchine dovranno essere collegate al circuito di acqua refrigerata, e perciò si renderà necessaria e sarà inclusa nei lavori, la modifica dei collegamenti idraulici.

Il collegamento del circuito di circolazione acqua refrigerata ai nuovi gruppi frigoriferi dovrà avvenire mediante connessioni "vittaulic" di tipo standard con guarnizioni in EPDM, o con sistemi equivalenti conformi a quanto richiesto dal produttore del gruppo frigo.

Le tubazioni di nuova fornitura dovranno avere diametro compatibile sia con le tubazioni esistenti che con gli allacci della nuova macchina, eventualmente con la posa in opera di pezzi speciali per la riduzione dei diametri, si faccia riferimento in proposito alla documentazione grafica allegata.

Si considera inclusa qualsiasi lavorazione sulle tubazioni necessaria per dare un prodotto finito a regola d'arte.

Le tubazioni per la realizzazione dei nuovi tratti saranno in acciaio nero tipo FM serie media UNI EN 10255 filettabile EN 10226 senza manicotto fino al DN 80 (3"), tipo SS UNI 10216 per diametri

maggiori, le giunzioni con il nuovo gruppo frigo dovranno essere conformi a quanto richiesto dal DEC, dal presente Capitolato e dall'azienda produttrice del gruppo stesso.

Le tubazioni dovranno, a seconda del diametro, essere unite mediante giunti filettati ovvero saldatura eseguita a regola d'arte secondo le norme UNI applicabili.

Esse dovranno essere, dopo le lavorazioni di posa in opera, finite con doppia mano di vernice antiruggine, e verniciate a finire con colore RAL analogo a quello delle tubazioni esistenti.

Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica

CAVI ELETTRICI

L'unità di produzione acqua refrigerata attualmente esistente, marca McQuay, è alimentata da un quadro distaccato dal corpo stesso della macchina.

L'unità di nuova fornitura dovrà essere dotata di quadro elettrico di alimentazione e controllo posto direttamente a bordo macchina.

Quindi sarà necessario smontare il vecchio quadro, sfilare i cablaggi esistenti fino alla posizione della nuova macchina, verificare lo stato dei cablaggi stessi, tagliare se necessario i vecchi cablaggi a misura considerando che la posizione della nuova macchina consente un uso di cavi di minor lunghezza rispetto alla posizione del quadro elettrico, riattestare i cavi sul nuovo quadro una volta posizionata la macchina stessa.

I cavi di nuova fornitura, qualora se ne renda necessaria l'installazione, dovranno avere diametro equivalente a quelli già presenti e comunque adeguati alla potenza dei motori elettrici a servizio del gruppo frigo.

Tutti i cavi elettrici di potenza forniti dovranno essere conformi alla norma UE 305/2011 adatti ad un ambiente a rischio medio ed aventi quindi codice FG16OM16 – 0,6/1 kV, si veda paragrafo descrittivo dei cavi elettrici.

CARATTERISTICHE GENERALI

Le sezioni dei conduttori di fase non devono essere inferiori ai valori riportati nella tabella 52 E della Norma CEI 64-8/5 e precisamente:

- 1,5 mm² connessioni flessibili facenti capo alle singole lampade ed apparecchi utilizzatori,

purché in ambienti normali;

- 1,5 mm² circuiti terminali facenti capo ai singoli apparecchi illuminanti ed alle singole prese con portata nominale fino a 10 A;
- 2,5 mm² circuiti terminali facenti capo alle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese con portata nominale fino a 10 A;
- 4 mm² circuiti di distribuzione secondaria (collegamenti tra il quadro elettrico derivato di piano e/o di zona e le cassette di derivazione) destinati alla alimentazione di più apparecchi utilizzatori fissi e/o di più prese con portata nominale fino a 16 A;

Comunque, le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti a causa di eventuali sovraccarichi o cortocircuiti.

La tensione nominale U_o/U dei conduttori per i sistemi di I categoria, deve essere 450/750 V.

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori devono essere sempre dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la relazione $I_b < I_n < I_z$ (Norma CEI 64-8/4, art. 433.2) dove:

- I_b = valore di corrente assorbita dal circuito;
- I_n = portata nominale dell'interruttore;
- I_z = portata in regime permanente del cavo o dei conduttori.

Per i sovraccarichi sarà sempre rispettata la relazione $I_f \leq 1,45 I_z$ dove:

- I_f = valore della corrente convenzionale di sicuro intervento entro un tempo massimo 1h della protezione;
- I_z = portata nominale del cavo o dei conduttori.

Per i cortocircuiti sarà rispettata la relazione $\sqrt{t} \leq K \cdot S / I$ (CEI 64-8/4, art. 434.3.2) dove:

- t = durata in secondi del corto circuito;
- S = sezione del cavo o dei conduttori in mm²;
- I = corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace;
- K = coefficiente variabile in relazione all'isolamento del cavo e precisamente:

- 115 per cavi in rame isolati in PVC;
- 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria o gomma butilica;
- 143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Se le tratte protette sono abbastanza lunghe, è indispensabile verificare che la protezione sia adatta ad interrompere la corrente massima di corto circuito, che si instaura all'inizio della condotta ($I_{cc\ max}$), e la corrente minima di cortocircuito, che si instaura alla fine della

conduttura (lcc min); se (CEI 64-8/4, art. 435.1) è previsto un dispositivo unico di protezione contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi, la verifica della corrente di corto circuito minima non è necessaria.

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi il 2% della tensione nominale ed in tal caso dovranno essere scelte fra quelle unificate ed in ogni caso arrotondate ai valori superiori.

È prescritto l'uso dei seguenti colori:

- a) marrone, grigio, nero per conduttori di fase;
- b) blu chiaro per conduttore neutro;
- c) giallo-verde per conduttore di protezione (terra);
- d) rosso per conduttori di segnalazione.

I cavi in canalizzazioni di tipo metallico saranno con guaina protettrice.

Sono previsti cavi senza guaina protettrice nelle seguenti canalizzazioni per linee interne:

in vista, continue e costituite da tubi in materiale isolante;
sottotraccia in tubi.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Tutte le tubazioni metalliche entranti nel volume dell'impianto oggetto d'installazione devono essere tra loro interconnesse e collegate ad un nodo dell'impianto di messa a terra (collegamenti equipotenziali principali EQP mediante conduttori di rame isolati in rame GV aventi sezione conforme al rapporto: $SPE = SFASE \text{ MAGGIORE} / 2$ con minimo 6 mm^2 , portati direttamente al collettore di terra principale dell'edificio). Collegamenti supplementari a quelli suddetti potranno essere eseguiti in qualsiasi punto a favore della sicurezza, anche se non strettamente necessari

TIPOLOGIE DI CAVI

Tutti i cavi forniti in opera per il lavoro ivi descritto dovranno essere conformi alle tipologie descritte nel presente paragrafo, come da prescrizioni del presente Capitolato e come da indicazioni del DEC.

Il tipo di cavo fornito dovrà quindi essere tassativamente concordato col Direttore Esecutivo del Contratto.

L'elenco seguente vale come puro riferimento e potrà essere soggetto a modifiche secondo necessità.

CAVI TIPO FG16OM16 06/1kV:

Saranno costruttivamente conformi alle Norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014, CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35324, 2014/35/UE, 2011/65/UE, provvisti di Marchio Italiano di Qualità.

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Saranno essenzialmente costituiti da:

- CONDUTTORE: del tipo a corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- ISOLANTE: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- RIEMPITIVO: Termoplastico LS0H (Low Smoke Zero Halogen), penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari);
- GUAINA Esterna: Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Installazione

Temperatura minima di posa 0°C, per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in ambienti interni anche bagnati ed esterni, in posa fissa in aria libera, in tubo/canale su muratura e strutture metalliche, direttamente interrati con protezione meccanica.

Temperatura di esercizio: 90°C

Temperatura massima di cortocircuito: 250°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Caratteristiche del cavo

Cavi unipolari e multipolari a bassissima emissione di fumi e gas tossici adatto per installazioni in ambienti a rischio di incendio, ove sia fondamentale la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

CAVI TIPO FG17 450/750 V

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-38, CEI UNEL 35310, CEI EN 60228, 2014/35/UE, reazione al fuoco regolamento 305/2011/UE

Saranno essenzialmente costituiti da:

- Conduttore: in rame rosso formazione flessibile cl. 5 secondo CEI EN 60228
- Guaina esterna: HEPR qualità G17
- Temperatura massima di esercizio: 90 °C
- Temperatura minima di esercizio: -30°C
- Temperatura minima di posa: -15°C
- Temperatura massima di cortocircuito: 250 °C

per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in condutture o canalizzazioni in PVC o resina e per cablaggi interni di quadri elettrici.

Quando si presenti la necessità di installare il cavo in parola entro tubazioni metalliche e/o canalette le modalità di posa dovranno essere preventivamente concordate col il DEC.

Le sezioni di tutti i tipi di cavi elettrici dovranno essere conformi a quanto richiesto dalle case produttrici delle apparecchiature fornite, considerando la tipologia di edificio in cui dovranno essere installate, e dalle normative vigenti.

QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico di potenza e controllo a corredo di ciascun gruppo frigo dovrà essere costruito in conformità alle norme EN60204-1 ed EC204-1, completo di:

- controllore elettronico
- trasformatore per il circuito di comando
- sezionatore generale bloccoporta
- sezione di potenza con distribuzione a sbarre
- fusibili e contattori per compressori
- morsetti per blocco cumulativo allarmi
- morsetti per l'on/off da remoto
- morsettiere a molla dei circuiti di comando
- controllo sequenza fasi e di minima e massima tensione
- resistenze elettriche sulle batterie (solo su versioni CA, LN-CA e SL-CA). Alimentazione elettrica 400/3/50

INGOMBRI

I nuovi gruppi frigoriferi dovranno avere ingombri e dimensioni tali da:

- consentirne l'installazione nelle aree attualmente occupate dalla macchina da dismettere.
- permettere la possibilità di rispettare le aree di manovra circostanti.

Sarà cura dell'appaltatore a tal fine:

- provvedere in prima battuta ad effettuare appositi sopralluoghi atti a definire la tipologia e marca di macchine da installare;
- accertarsi delle caratteristiche dimensionali delle macchine esistenti e fornire in opera una nuova macchina avente caratteristiche dimensionali simili o più compatte, compatibili anche con le modifiche da apportare alle tubazioni primarie e secondarie degli impianti di circolazione acqua

MOVIMENTAZIONE GRUPPI FRIGO

Il posizionamento dei gruppi frigoriferi da rimuovere e dei nuovi gruppi frigoriferi da fornire è tale da necessitare di opportuna movimentazione con autogrù avente adeguato sbraccio, posizionata sul percorso stradale d'accesso alla camera calda dei pazienti dializzati del Blocco D, del P.O. di Mantova.

Sarà cura dell'appaltatore:

- effettuare tutte le verifiche ed i sopralluoghi necessari finalizzati al corretto posizionamento dei mezzi di trasporto e movimentazione dei materiali
- valutare se si rende necessario prevedere prima dello spostamento dei gruppi, la posa in opera di opportuni accorgimenti di rinforzo del pavimento della copertura del Blocco D come:
 - PIASTRE in acciaio di ripartizione dei carichi;
 - Puntellamenti opportunamente realizzati nei volumi sottostanti
 - Qualsiasi altro accorgimento atto alla messa in sicurezza del solaio stesso secondo le indicazioni del DEC.

Lo stesso tipo di accorgimenti dovranno essere realizzati, ove se ne ravveda l'opportunità, nelle aree di movimentazione delle unità di refrigerazione, sia in fase di smantellamento delle vecchie che in fase di posa in opera delle nuove.

Tali accorgimenti dovranno essere in particolare valutati e dimensionati in modo opportuno

Tutte le procedure descritte dovranno essere tassativamente concordate col Direttore Esecutivo del Contratto.

L'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature deve essere eseguita una alla volta per scongiurare eventuali disservizi. Queste operazioni devono essere concordate con il DEC.

ALTRE CARATTERISTICHE DEL GRUPPO FRIGO

I gruppi frigo di nuova fornitura dovranno avere un dispositivo di controllo elettronico con tastiera di ampio formato tale da consentire una completa visualizzazione degli stati. I comandi e il display LCD dovranno favorire l'accesso facile e sicuro alle impostazioni della macchina tali da permettere la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua.

La diagnostica dovrà comprendere una completa gestione degli allarmi, con le funzioni per la gestione tramite PC e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento dell'unità.

La possibilità di collegamento al sistema di supervisione remoto dovrà essere realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo del protocollo BACnet attualmente utilizzato sul sistema di supervisione remoto presente.

La termoregolazione dovrà essere caratterizzata per la modulazione continua della capacità, basata su zona neutra dinamica e riferita alla temperatura di mandata dell'acqua.

Come alternativa potrà essere prevista la regolazione a gradini, riferita alla temperatura di ritorno, con logica selezionabile di tipo proporzionale o proporzionale-integrale.

I nuovi gruppi frigoriferi dovranno avere le seguenti certificazioni:

- EUROVENT Certification program
- CE – Certificazione di Qualità per l'Unione Europea Direttiva Macchine 2006/42/EC
- Direttiva PED 97/23/EC
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/EC
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/EC
- ISO 9001 - Certificazione aziendale del Sistema di Gestione Qualità ISO 14001 - Certificazione aziendale del Sistema di Ambientale

Le certificazioni di cui al capoverso che precede devono essere presentate, pena la risoluzione del contratto, al momento della consegna, unitamente al DDT.

L'aggiudicatario (certificato **Fgas**) dovrà provvedere alla registrazione dell'impianto sugli appositi registri.

COLLAUDI

Verrà richiesto di testare le unità selezionate singolarmente all'interno di idonea camera dove, in base alla relativa norma UNI, verranno mantenute le condizioni operative di progetto e misurata la capacità a pieno carico dell'unità.

I collaudi prestazionali dovranno essere eseguiti presso camere climatiche certificate presenti nello stabilimento produttivo del fornitore del Gruppo Frigo, il quale rilascerà al termine del test: dossier di collaudo per la sottoscrizione da parte del DEC. Non saranno ritenute idonee strutture esterne al fornitore

ONERI E PRESCRIZIONI VARIE

ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

È obbligo dell'Impresa appaltatrice accertare e controllare preventivamente ogni elemento che possa occorrere per la fornitura e posa in opera dei refrigeratori d'acqua condensati ad aria, a sostituzione degli esistenti, incluse tutte le attività accessorie propedeutiche alla corretta installazione della nuova macchina, in conformità delle norme, nessuna esclusa, del presente Capitolato, al fine di una corretta realizzazione dell'opera da appaltare.

L'impresa appaltatrice:

- rimane, quindi, responsabile delle conseguenze di qualsiasi genere, dipendenti da omessi, errati od insufficienti accertamenti e controlli sopra detti; pertanto, dovrà risarcire l'ASST di Mantova appaltante dei danni di qualsiasi entità, natura e genere derivanti dal mancato rispetto degli obblighi previsti al presente articolo;
- non potrà invocare a sua discolpa errate, insufficienti od omesse indicazioni anche se rilevabili dagli atti dell'appalto o fornite dal Direttore Esecutivo del Contratto o da altri incaricati dell'ASST di Mantova delle opere in corso di esecuzione ed anche dopo la loro ultimazione, e ciò fino alla approvazione del collaudo;
- L'Impresa appaltatrice dovrà a propria cura e spese far redigere da un Ingegnere impiantista, iscritto nel relativo Albo Professionale, gli elaborati di progetto cantierizzati, che dovrà consegnare alla ASST di Mantova in duplice copia entro il termine massimo di 30 (diconsi trenta) giorni dalla data della comunicazione della proposta di aggiudicazione.

A lavori ultimati, l'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere:

- alla compilazione dei disegni degli impianti così come risultano eseguiti a fine lavori, da consegnarsi all'ASST di Mantova in formato cartaceo (1 copia), su supporto digitale ed in formato .dwg;
- all'istruzione del personale dell'ASST di Mantova (inferiore a 10 persone in due turni di formazione) con prestazione gratuita del proprio personale e con fornitura di un adeguato numero di manuali contenenti le modalità d'uso degli impianti, redatti in lingua italiana ed il relativo programma di manutenzione. I manuali dovranno essere consegnati in formato cartaceo e digitali.

Gli elaborati relativi alla cantierizzazione del progetto e quelli di *"As Built"* dovranno essere redatti secondo le modalità grafiche e di presentazione di cui alle norme UNI in materia.

I disegni degli impianti, la formazione del personale e gli elaborati relativi alla cantierizzazione del progetto e quelli di “come eseguito” costituiscono prestazioni obbligatorie che debbono essere garantite preliminarmente al collaudo.

PROVE E VERIFICHE

Saranno a carico dell'Aggiudicatario tutte le eventuali spese occorrenti nei confronti di Autorità Amministrative Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere o di rilasciare licenze di esercizio o certificati analoghi.

Resta stabilito, peraltro, che l'accettazione di qualunque materiale o apparecchiatura non esonera in nessun caso l'Aggiudicatario dalle responsabilità e garanzie cui è tenuto in virtù delle norme del presente Capitolato.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche e le prove preliminari più avanti descritte.

Il completamento delle prove e verifiche dovrà aver luogo subito dopo il collocamento in opera delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle apparecchiature.

Le prove e le verifiche dovranno essere eseguite dal DEC in contraddittorio con l'Impresa appaltatrice, e dei risultati ottenuti dovrà essere compilato di volta in volta regolare verbale. Qualora si verificassero perdite, deformazioni, trasudamenti od altro inconveniente, l'Impresa appaltatrice dovrà, a sua cura e spese, provvedere alle riparazioni e sostituzioni necessarie, restando a suo carico ogni occorrente opera di ripristino, oltre il risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Dopo le riparazioni, le prove dovranno essere ripetute fino ad esito favorevole, compilando il verbale di cui al precedente punto.

PROVA DELLE TUBAZIONI

La prova idraulica delle tubazioni (per qualsiasi tipologia d'impianto) dovrà essere effettuata prima dell'applicazione dei rivestimenti coibenti e della chiusura di eventuali tracce; la prova dovrà essere eseguita ad una pressione pari ad 1,5 (diconsi unovirgolacinque) volte quella di esercizio, mantenendo tale pressione per 12 (diconsi dodici) ore continuative.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite, trasudamenti, deformazioni permanenti delle tubazioni od altro guasto.

VERIFICA DEI MONTAGGI

La verifica del montaggio delle apparecchiature, per qualsiasi tipo di impianto, dovrà accertare che il montaggio sia stato accuratamente eseguito; dovrà accertare, altresì, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi con le tubazioni sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo componente ed accessorio sia regolare.

MESSA A TERRA DEGLI IMPIANTI

Tutti i sistemi di tubazioni e canalizzazioni metalliche, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione, esistenti nell'area degli impianti elettrici contenuti nell'edificio, dovranno essere collegate fra loro e messe terra mediante collegamento all'impianto di messa a terra.

STANDARD DI QUALITÀ

I materiali, ove previsto, dovranno essere provvisti di marcatura CE, conformi alle direttive europee, e, preferibilmente, dovranno provenire da case costruttrici provviste di certificazione di qualità aziendale ISO 9001 e 9002.

MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Messa in servizio refrigeratore d' acqua e del relativo sistema di controllo.

Trasporto a scarica

È onere a carico dell'Aggiudicatario il trasporto a scarica autorizzata di tutto il materiale rimosso, previa verifica e autorizzazione da parte dell'ASST di Mantova, compresi tutti i costi e le pratiche per lo smaltimento dei rifiuti. A tal proposito l'aggiudicatario si impegna a comparire come produttore/detentore dei rifiuti speciali raccolti ed avviati a recupero e/o smaltimento per conto dell'ASST di Mantova, come previsto da art. 193, comma 19 del D.lgs. 152/2006. L'aggiudicatario dovrà fornire l'Attestato di avvenuto smaltimento riportante matricole e/o riferimenti univoci di quanto smaltito.

Pratiche e permessi

L'aggiudicatario dovrà provvedere direttamente ad acquisire i permessi e le autorizzazioni di tutte le autorità competenti, necessari per lo smontaggio degli attuali macchinari e il collocamento di quelli nuovi tramite sollevamento con autogru dalla strada prospicienti l'immobile, incluso la predisposizione delle relative pratiche e gli approntamenti per segregare le aree di intervento.

Collaudo

I nuovi refrigeratori d' acqua, al termine dell'installazione, dovranno essere collaudati oltre che nelle modalità previste dalla casa madre, anche nelle condizioni operative più significative e più gravose. Il certificato di collaudo dovrà essere firmato dal Rappresentante della ditta aggiudicataria e dal DEC.

Rilascio certificato di conformità

In ottemperanza e ai sensi del D.M. 37/08.

Programma manutentivo

A termine dei lavori l'Aggiudicatario dovrà fornire per i macchinari installati il Piano di manutenzione (in lingua italiana) così come previsto da norma vigente allo scopo di garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza; affinché tali caratteristiche possano essere stimate e garantite.

Dovrà essere articolato nelle sotto voci manuale d'uso; manuale di manutenzione; programma di manutenzione (Dlgs 36/2023; Dlgs 81/08).

Tutte le apparecchiature elettriche, unitamente a tutti i materiali utilizzati per l'esecuzione dell'impianto, dovranno rispondere alle norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), nonché a quanto previsto dalla legislazione tecnica vigente in materia.

MATERIALI POSTI IN OPERA

Per tutti i materiali posti in opera l'aggiudicatario dovrà rilasciare a termine dei lavori una certificazione di conformità a sensi della normativa vigente.

RISPONDERENZA ALLE PRESCRIZIONI SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO

I contenuti ambientali minimi sono disciplinati dal D.M. 11/10/2017 *“Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”*.

L'intervento di sostituzione dei gruppi refrigeratori d'acqua condensati ad aria non rappresenta una “ristrutturazione importante” ai sensi del D.M. 11/10/2017-Contenuti Ambientali Minimi (CAM). Si configura comunque in senso lato, ai sensi dello stesso decreto, un intervento di “riqualificazione energetica” connesso alla manutenzione straordinaria dell'impianto.

Tutti i materiali, componenti edilizi ed impiantistici, elementi prefabbricati, ecc., dovranno rispettare, per quanto applicabile, i requisiti e criteri specifici minimi previsti dal decreto.

L'appaltatore in fase di approvvigionamento dovrà accertarsi della rispondenza dei materiali, componenti edilizi ed impiantistici, elementi prefabbricati, ecc., ai requisiti e criteri specifici minimi.

L'appaltatore ai fini della dimostrazione di tutto quanto sopra dovrà consegnare le relative dichiarazioni, certificazioni e rapporti d'ispezione e di prova contemplati nella sezione "verifica" riportata in calce ai vari criteri del decreto

RISPONDEZZA ALLE NORME SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO DELLE OPERE OGGETTO D'INTERVENTO

La normativa di riferimento in materia è la Legge 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e ss.mm.ii. ed il D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Facendo riferimento al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune Di Mantova nella destinazione d'uso del territorio di Classe I (Aree particolarmente protette) vi rientrano i complessi ospedalieri ed i valori limiti di emissione-Leq in dB(A) sono i seguenti:

- | | | | |
|---|----------|---------------|-----------|
| - | Diurno | (06.00-22.00) | 50 dB(A); |
| - | Notturmo | (22.00-06.00) | 40 dB(A). |

Dovrà essere fornita scheda tecnica con indicati i valori

GARANZIA

È richiesta una garanzia di almeno 12 mesi dalla data di conclusione positiva delle procedure di collaudo come da norma di legge.

RIFERIMENTI NORMATIVI

I lavori oggetto del presente appalto dovranno essere condotti in conformità alle seguenti leggi e regolamenti, e loro aggiornamenti anche successivi alla pubblicazione del presente capitolato, purché vigenti alla data di presentazione delle offerte:

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 – "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" per quanto applicabile;
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti

all'interno degli edifici

- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10" per quanto applicabile;
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 - "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 per quanto applicabile;
- D. Lgs. 19 agosto 2005 – n.192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive modificazioni ed integrazioni;
- D. Lgs. 29 dicembre 2006 – n. 311: "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- D. Lgs. 25 febbraio 2000 - N° 93: "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione";
- Regolamento sugli impianti di riscaldamento – Raccolta R – Circolare INAIL n. 1/IN/2010 del 14/12/10
- Direttiva PED 2014/68/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione
- D.M. 1° dicembre 2004 - n° 329: "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle Attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'art. 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000 n°93";
- D.P.R. 147 del 15 febbraio 2006: "Regolamento concernente modalità per il controllo ed il recupero delle fughe di sostanze lesive della fascia di ozono stratosferico da apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria e pompe di calore, di cui al regolamento CE n. 2037/2000";
- LEGGE n. 447 del 26/10/1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM del 01/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; L'impresa appaltatrice sarà tenuta inoltre al rispetto di:
- Norme tecniche UNI-CTI, UNI-CIG, CEI, UNI-EN, applicabili alle attività ed agli impianti in oggetto, nonché ai relativi componenti;
- Disposizioni di qualsiasi tipo del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- Tutte le leggi, Decreti, Circolari, ecc. statali, regionali, provinciali, comunali, che in qualsiasi modo, direttamente o indirettamente abbiano attinenza all'appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi.
- Regolamento di igiene del Comune di Mantova;