



Data di pubblicazione: 23/09/2019

Nome allegato: 02 - CSA parte II descrittiva prestazionale - signed.pdf

CIG: 79536328C1;

Nome procedura: Lavori di sostituzione di un gruppo frigo a servizio dello stabile di Via Ciro il Grande 21 - Roma



Istituto Nazionale Previdenza Sociale

Coordinamento Generale Tecnico Edilizio

Viale Aldo Ballarin 42 – 00142 Roma

**DIREZIONE GENERALE INPS
VIA CIRO IL GRANDE 21 - ROMA**

**APPALTO PER LA SOSTITUZIONE DI UN GRUPPO
FRIGO A SERVIZIO DELLO STABILE DI VIA CIRO IL
GRANDE 21 - ROMA**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**PARTE II – DISCIPLINARE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE**

PROGETTISTA E DIRETTORE LAVORI: ING. ALDO ZONFA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ING. PAOLO POSCIA

I N D I C E

Sommario

1)	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2)	STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	4
3)	MODALITA' DI ESECUZIONE, DEFINIZIONE DELLE OPERE E PRESCRIZIONI	4
	3.1 - Modalità specifica di svolgimento dei lavori	4
	3.2 - Sostituzione gruppo frigo e lavori accessori	5
	3.3 - Nuove tubazioni	6
	3.4 - Realizzazione Coibentazioni	7
	3.5 - Fornitura apparati di supervisione e regolazione	7
	3.6 - Modifica impianto elettrico	8
	3.7 - Fornitura cablaggi di segnale	8
4)	SPECIFICHE TECNICHE	9
	4.1 - Gruppo frigorifero	9
	4.2 - Basamento	11
	4.3 - Controllo remoto e supervisione	11
	4.4 - Circuito di torre	12
	4.5 - Circuito acqua refrigerata	13
	4.6 - Cavi elettrici	14
	4.7 - Quadro elettrico	17
	4.8 - Ingombri	17
	4.9 - Movimentazione gruppi frigo	17
	4.10 - Altre caratteristiche del gruppo frigo	18
	4.11 - Collaudi	19
5)	ONERI E PRESCRIZIONI VARIE	19
	5.1 - Oneri a carico dell'appaltatore	19
	5.2 - Prove e verifiche	19

1) 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:

- 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 ed 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 di Roma Capitale;

2) STATO ATTUALE DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Lo stabile oggetto dei lavori, sito in via Ciro il Grande 21 - ROMA, possiede un impianto di produzione acqua refrigerata ad uso estivo, collocato nella centrale termica posta al piano interrato, alimentato da 5 gruppi frigo condensati ad acqua, collegati ad una serie di torri evaporative installate al tredicesimo piano dello stabile stesso.

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

Attualmente solo quattro delle unità sono in funzione, la quinta unità è fuori servizio a causa di un guasto non riparabile al compressore centrifugo.

Inoltre il gruppo frigo in oggetto utilizza gas refrigerante R22, non più utilizzabile a causa delle normative vigenti sui gas dannosi per l'ambiente.

Il gruppo frigo esistente è di produzione McQuay ed è identificato come "GF F".

L'appalto ha per oggetto la sostituzione del gruppo frigo non funzionante con un'unità di caratteristiche equivalenti da installarsi nella medesima posizione dell'attuale.

Nei lavori dovrà essere inclusa anche la rimozione secondo le attuali normative del gas refrigerante presente all'interno del gruppo esistente, la rimozione e trasporto a discarica della macchina rimossa, la demolizione e trasporto a discarica dei tratti di tubazioni smontati e dismessi e dei relativi pezzi speciali ed accessori, la rimozione e trasporto a discarica dell'attuale telaio di sostegno del gruppo frigo in acciaio.

Dovranno quindi essere sommariamente e non esaustivamente inclusi:

- Fornitura in opera di una nuova macchina di caratteristiche conformi a quanti indicato nel presente CSA;
- Modifica delle tubazioni in acciaio sia lato circuito primario freddo che lato torri evaporative nei tratti interni alla centrale termica,
- Fornitura in opera di un nuovo telaio di sostegno in profili in acciaio in sostituzione dell'esistente da posizionarsi tra il baggiolo in calcestruzzo e la nuova macchina;
- Fornitura in opera di tutti gli accessori idraulici a servizio dei circuiti primario e di torre;
- 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 Johnson Control esistente.
- Fornitura in opera di sistema di monitoraggio dell'energia elettrica utilizzata con possibilità di lettura remota.

L'unità refrigerante che verrà fornita dovrà 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.

3) MODALITA' DI ESECUZIONE, DEFINIZIONE DELLE OPERE E PRESCRIZIONI

3.1 - Modalità specifica di svolgimento dei lavori

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

A causa di ciò i lavori per la sostituzione del gruppo frigo andranno eseguiti ed ultimati **al di fuori della stagione di funzionamento estivo** (metà giugno/metà settembre), con lievi possibili slittamenti a seconda delle condizioni climatiche esterne.

Gli impianti di climatizzazione per l'intero complesso edilizio sono, ai fini della conduzione e la manutenzione, affidati ad una ditta appaltatrice che provvede alle attività ed ai lavori straordinari sugli impianti.

In relazione a ciò, tutte le operazioni che, nel corso degli interventi previsti nel presente CSA, interagiranno con tale servizio, dovranno essere concordate con il responsabile del servizio di manutenzione stesso, tramite la D.L.

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 la D.L. ed il responsabile del servizio di conduzione e manutenzione.

3.2 - 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 frigorifero R 22, del gruppo frigo esistente e la relativa sostituzione con un gruppo frigo nuovo, avente caratteristiche come descritte nel paragrafo "Specifiche tecniche" e nelle tavole grafiche allegate.

Le attività incluse in tale intervento sono le seguenti:

- Smontaggio delle tubazioni esistenti collegate al gruppo da sostituire, sia di torre che 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 del gruppo dalla posizione in cui si trova;
- 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 dell'unità da sostituire;
- Rimozione delle tubazioni accessorie presenti;
- Confinamento del gas R134 se presente nell'unità di produzione acqua refrigerata da rimuovere, relativo eventuale travaso del gas in bombole di opportune caratteristiche per il successivo smaltimento, incluso nel lavoro qui descritto;
- Rimozione del gruppo frigo attualmente presente mediante opportuni mezzi di movimentazione adatti a lavorare con spazi ridotti ed altezze limitate; lo spostamento dovrà avvenire tramite rulli, su piattaforme in legno od in acciaio, ed altri mezzi equivalenti adatti sia alla movimentazione della macchina verso terra dal suo appoggio su telaio in acciaio, che alla movimentazione orizzontale verso il mezzo su cui dovrà essere caricata per il trasporto all'esterno del complesso;
- Trasporto della macchina rimossa sul piazzale esterno e carico della stessa su mezzo di trasporto opportuno;
- Rimozione e trasporto a discarica del telaio in acciaio di appoggio presente sotto la macchina esistente;
- Pulizia dello spazio liberato;
- Trasporto in loco e posizionamento del nuovo telaio di sostegno, descritto nel presente CSA, realizzato su misura ed incluso nell'importo dei lavori, adeguatamente realizzato e rifinito;
- Trasporto della nuova macchina prima presso il cortile esterno alla centrale termica, mediante mezzo opportuno, e successiva traslazione della stessa presso il luogo di installazione, relativo sollevamento e posizionamento della stessa sul telaio descritto al punto precedente. La posizione della nuova macchina andrà tassativamente concordata con la DL e dovrà essere ottimizzata in funzione degli spazi disponibili, essendo questi limitati;

- Ricostruzione dei tratti di tubazioni rimosse con modifica delle stesse per adattare agli attacchi ed agli ingombri della nuova macchina, sia con riferimento ai circuiti di torre che ai circuiti primari. Qualora necessario si ritiene incluso l'onere di modifica del numero di attacchi presenti sui nuovi circuiti di torre o 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, secondo quanto indicato nel presente CSA e nella documentazione grafica allegata;
- 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 Johnson Control esistente;
- Fornitura in opera di sistemi di regolazione e parzializzazione idraulica, ove necessario, finalizzati all'ottimizzazione dell'impianto a servizio della nuova macchina 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.

Insieme al nuovo gruppo frigo dovrà essere fornito in opera un telaio in acciaio realizzato con travi HPE da minimo 250 mm. unite mediante saldatura o mediante imbullonatura. Tale telaio dovrà essere dimensionato secondo gli ingombri della macchina refrigeratrice fornita e dovrà essere appoggiato sul baggio in c.a. esistente. Dovrà quindi costituire un appoggio intermedio tra struttura sottostante in calcestruzzo e telaio della macchina fornita. Si veda descrizione in apposito paragrafo.

3.3 - Nuove tubazioni

Dovranno essere realizzati nuovi tratti di tubazioni sia per i circuiti di torre che 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 della nuova macchina.

Qualora il gruppo frigo di nuova fornitura abbia attacchi in numero diverso da quello esistente, 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 il gruppo dovranno essere analoghi ai diametri delle tubazioni rimosse, ove necessario saranno realizzate delle variazioni di sezione gradualmente in modo da adattare le tubazioni esterne agli innesti dell'unità refrigeratrice fornita.

Qualora gli innesti della nuova macchina siano posizionati in modo contrapposto rispetto all'attuale 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 ovvero a soffitto, ed a tale scopo dovranno essere dotate di opportuni sistemi di ancoraggio a soffitto o su travi in c.a. e/o di sostegno mediante puntelli da terra.

Gli ancoraggi sulle strutture in calcestruzzo armato o in muratura esistenti dovranno essere realizzate 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 la DL, 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.

3.4 - 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.

3.5 - 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 Johnson Control ed è basato su un'architettura strutturata che utilizza la rete dell'INPS 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 suo 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 CSA, pertanto nulla potrà essere ulteriormente addebitato alla stazione appaltante.

Il posizionamento dell'hardware fornito e degli eventuali armadi rack necessari saranno concordate con la DL.

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 con i sensori installati a bordo macchina o in altri punti dell'impianto da monitorare. Tali sensori riportano ad un software centralizzato denominato Metasys che supervisiona l'intero impianto.

Il sistema utilizza la rete dell'Istituto per le comunicazioni via TCP/IP.

Le specifiche del sistema di supervisione da fornire sono indicate in successivo paragrafo

3.6 - Modifica impianto elettrico

La macchina attualmente installata è dotata di un quadro elettrico remoto installato nell'area della centrale termica ospitante le macchine di produzione acqua refrigerata.

Dal quadro si dipartono i cablaggi di potenza che alimentano il gruppo frigo.

Dato che il gruppo frigo di nuova fornitura dovrà essere dotato 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.

3.7 - Fornitura cablaggi di segnale

Ai fini del collegamento del nuovo gruppo frigo al sistema di supervisione, dovranno essere forniti in opera tutti i cablaggi necessari al collegamento del gruppo frigo ai dispositivi (concentratori, dx, ecc.) forniti ed inclusi nel presente CSA, inoltre dovranno essere forniti in opera tutti i cablaggi di rete necessari al collegamento tra i dispositivi descritti e la rete dell'Istituto, 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.

4) SPECIFICHE TECNICHE

Il presente paragrafo comprende le specifiche tecniche di quanto descritto nei precedenti punti.

A quanto qui descritto si applicano le segg. normative:

- 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.

4.1 - Gruppo frigorifero

Il gruppo frigo e 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.

Il gruppo frigo dovrà garantire una potenza nominale minima pari a 1400 kW in raffreddamento.

Compatibilmente con le caratteristiche dell'installazione e della tipologia di macchina, Il gruppo frigo fornito dovrà essere di classe energetica di massimo livello in funzione della potenza e delle norme vigenti al momento della fornitura, ed avere le caratteristiche di seguito riportate:

- Unità di solo raffreddamento o pompa di calore (esclusivamente nel caso in cui l'opzione di potenza equivalente solo raffreddamento non sia disponibile a catalogo) condensata ad acqua per installazione in interno;
- Alimentata da almeno due compressori a vite con motori elettrici ad inverter progettati per l'utilizzo con gas di tipo R134a, 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 un circuito refrigerante 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 30-35 °C,
- 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.

I compressori, come detto, dovranno essere a vite progettati per l'alta efficienza anche ai carichi parziali. La lubrificazione dovrà essere ottimizzata per una migliore distribuzione dell'olio tra le parti meccaniche senza utilizzo di pompa dell'olio per l'ottimizzazione del lavoro di compressione.

Ogni compressore dovrà essere dotato:

- di protezione termica del motore con riarmo manuale, di un controllo della temperatura di scarico, del livello dell'olio e di una resistenza elettrica per il riscaldamento del carter a compressore fermo;
- di valvola di non ritorno posta sulla mandata del refrigerante per prevenire rotazioni inverse dei rotori dopo la fermata;
- di rubinetto di intercettazione alla mandata di ciascun compressore per isolare, se richiesto, la carica di refrigerante negli scambiatori;
- di controllo sul motore dei compressori di tipo inverter.
- Dispositivi per il rifasamento dei compressori

La macchina dovrà essere dotata, come detto, di un circuito refrigerante per ciascun compressore, costituito da:

- compressore a vite con motore ad inverter,
- separatore del lubrificante,
- valvola di espansione elettronica,
- valvola di inversione di ciclo (se pompa di calore)
- 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

Il gruppo dovrà inoltre essere dotato di opportuno sistema di collegamento mediante contatto libero dedicato, da destinare al contattore di consenso installato in un quadro elettrico esistente che controlla l'avvio e l'arresto delle porzioni di torri evaporative.

Come detto tale quadro è già esistente e pertanto non sarà incluso nella fornitura in opera.

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 macchina e massimizzarne l'efficienza e l'affidabilità.

In caso di 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.

La macchina fornita in opera, essendo condensata ad acqua ed avente potenza inferiore ai 1500 kW, dovrà essere certificata **EUROVENT**, ed essere quindi dotata del relativo certificato in corso di validità.

4.2 - Basamento

Dovrà essere realizzato un nuovo basamento in acciaio di caratteristiche e dimensioni tali da poter essere installato come sistema di sostegno da interporre tra il baggiolo esistente e la nuova macchina refrigeratrice fornita.

Le caratteristiche del basamento dovranno adattarsi perfettamente al baggiolo in cemento armato esistente e dovrà essere realizzato con gli opportuni accorgimenti onde ottenere la corretta rigidità strutturale, calcolata in funzione del carico statico e dinamico cui verrà sottoposto.

In ogni caso la sostituzione del basamento è compensata integralmente nell'importo dell'appalto e nulla potrà essere preteso come ulteriore compenso da parte dell'appaltatore.

Il basamento da fornire in opera dovrà essere un telaio rettangolare realizzato con profilo in acciaio HEB di caratteristiche dimensionali analoghe a quelle del profilo esistente, ed avente comunque dimensioni delle ali pari a minimo 240 mm, serie normale secondo la norma UNI 5397-78.

Il telaio dovrà essere realizzato con i profili saldati e/o uniti mediante bullonature, e dovrà avere dimensioni tali da adattarsi perfettamente alla base della macchina fornita. Il profilo avrà lo scopo di collegare il basamento della macchina con il baggiolo di calcestruzzo esistente, che non dovrà essere modificato.

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

L'unità di refrigerazione fornita dovrà quindi essere poggiata e fissata sul profilo 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.

4.3 - Controllo remoto e supervisione

Il controllo a bordo macchina dovrà essere dotato di scheda di collegamento su protocollo BACNET che dialoghi con il sistema centrale di monitoraggio e controllo esistente di produzione Johnson Control modello Metasys.

I punti di lettura delle misure a bordo macchina dovranno essere concordati con la DL e dovranno essere in linea generale:

- Stato generale gruppo frigo
- Allarme generale
- Stato Unità secondo codici di funzionamento

- Temperatura ingresso evaporatore/condensatore
- Temperatura uscita evaporatore/condensatore
- Percentuale richiesta raffreddamento
- Temperatura ingresso circuito freddo
- Temperatura uscita circuito freddo
- Altro eventualmente da definire

L'appaltatore dovrà fornire in opera i cablaggi di segnale di tipo a doppio o triplo conduttore schermati dall'unità di produzione acqua refrigerata al concentratore più vicino, il quale andrà fornito in opera nel presente lavoro.

La fornitura in opera dovrà includere:

- Attività per l'integrazione seriale dei Gruppi Frigo composta da:
 - o Controllore di rete NCE completo di n.1 porta seriale dedicata al bus BACnet, n.1 porta seriale dedicata all'SA Bus, porta seriale USB e porta ethernet, dotato di almeno 33 I/O integrati aggiuntivi;
 - o Emissione degli schemi elettrici per un nuovo nodo di rete NCE;
 - o Revisione dell'architettura di rete;
 - o Messa in funzione del nuovo nodo di rete NCE;
 - o Generazione e configurazione dei nuovi punti su DB;
 - o Aggiunta delle relative pagine grafiche sul sistema esistente;
 - o Modifica user view su sistema

La fornitura dovrà quindi includere le attività di programmazione da parte di Johnson Control, che dovrà intervenire con i propri tecnici per integrare la nuova macchina sul sistema grafico di controllo e supervisione, una volta collegata fisicamente la macchina al concentratore di zona.

4.4 - Circuito di torre

Il circuito di condensazione della macchina dovrà essere collegato al circuito di torre esistente.

La struttura del circuito di torre è costituita da un anello di tubazioni che collegano il locale interrato dove sono installati i gruppi frigo con il terrazzo di copertura in corrispondenza del tredicesimo piano dello stabile denominato grattacielo.

Le torri sono di tipo evaporativo a vaso aperto, in numero di quattro.

Il circuito è alimentato da n. 6 circolatori con un sistema di collettori che alimentano in cascata le unità refrigeratrici.

Essendo un unico anello, la logica di funzionamento dei circolatori e delle torri è del tipo in sequenza, in funzione della potenza richiesta dall'impianto.

La nuova macchina dovrà essere quindi collegata a tale circuito, e perciò si renderà necessaria e sarà inclusa nei lavori, la modifica dei circuiti idraulici mediante tagli in corrispondenza dei collettori di centrale termica, riprogettazione dei circuiti in funzione delle caratteristiche del gruppo frigo fornito, collegamento ad esso delle nuove tubazioni.

Il collegamento del circuito di torre al nuovo gruppo frigo dovrà avvenire mediante connessioni "victaulic" 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.

I circuiti di torre dovranno includere:

- Pezzi speciali;
- Valvole di intercettazione nei punti richiesti o indicati nelle tavole allegate;
- Filtri
- Giunti antivibranti;
- Valvole di ritegno;
- Pressostati, flussostati, manometri, termostati, termometri, e tutti gli strumenti di misura necessari per un corretto funzionamento del circuito ed una corretta visibilità delle misure;
- Tutto quanto necessario per dare un lavoro 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 dalla DL, dal presente CSA 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 come da paragrafo 5.2.2.

4.5 - Circuito acqua refrigerata

Il circuito di acqua refrigerata dovrà essere collegato al circuito esistente che è costituito da un collegamento con un collettore in centrale termica e da sei pompe di circolazione acqua, che alimentano tutti i circuiti verso le UTA, le centrali di piano e le sottocentrali dei vari corpi di fabbrica dell'edificio.

La nuova macchina dovrà essere quindi collegata a tale circuito, e perciò si renderà necessaria e sarà inclusa nei lavori, la modifica dei collegamenti idraulici mediante tagli in corrispondenza di punti opportunamente individuati in centrale termica, riprogettazione dei circuiti in funzione delle caratteristiche del gruppo frigo fornito, collegamento ad esso delle nuove tubazioni.

Il collegamento del circuito di circolazione acqua refrigerata al nuovo gruppo frigo 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.

I circuiti di torre dovranno includere:

- Pezzi speciali;
- Valvole di intercettazione nei punti richiesti;
- Filtri
- Giunti antivibranti;
- Valvole di ritegno;

- Pressostati, flussostati, manometri, termostati, termometri, e tutti gli strumenti di misura necessari per un corretto funzionamento del circuito ed una corretta visibilità delle misure;
- Tutto quanto necessario per dare un lavoro 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 dalla DL, dal presente CSA 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 come da paragrafo 5.2.2.

4.6 – 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.

4.6.1 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 U₀/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 mm^2 ;
- I = corrente effettiva di corto circuito in ampere, espressa in valore efficace;
- K = coefficiente variabile in relazione all'isolamento del cavo e precisamente:
 - o 115 per cavi in rame isolati in PVC;
 - o 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria o gomma butilica;
 - o 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 ($I_{cc \text{ max}}$), e la corrente minima di cortocircuito, che si instaura alla fine della condotta ($I_{cc \text{ min}}$); 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 protettiva.

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

- a) in vista, continue e costituite da tubi in materiale isolante;
- b) sottotraccia in tubi.

4.6.2 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 CSA e come da indicazioni della DL. Il tipo di cavo fornito dovrà quindi essere tassativamente concordato con la DL.

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 con la Direzione dei lavori.

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.

4.7 - Quadro elettrico

Il quadro elettrico di potenza e controllo a corredo del gruppo 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

4.8 - Ingombri

Il gruppo frigo fornito dovrà avere ingombri tali da consentirne l'installazione nell'area attualmente occupata dalla macchina da dismettere.

Tale area è identificata nella documentazione grafica facente parte integrante della documentazione di gara.

La nuova macchina dovrà avere ingombri e dimensioni tali da permettere un agevole installazione e la possibilità di rispettare le aree di manovra circostanti. A tal fine l'appaltatore dovrà provvedere in prima battuta ad effettuare appositi sopralluoghi atti a definire la tipologia e marca di macchina da installare.

In particolare l'appaltatore dovrà accertarsi delle caratteristiche dimensionali della macchina esistente 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.

4.9 - Movimentazione gruppi frigo

Il posizionamento del gruppo frigo da rimuovere e del nuovo gruppo frigo da fornire è tale da necessitare di opportuna movimentazione all'interno della centrale termica, area gruppi frigo, come individuata nella documentazione grafica allegata.

L'altezza minima di ingombro di eventuali mezzi di movimentazione è pari a 2,90 m a causa della presenza di travi in acciaio di sostegno delle tubazioni della centrale correnti a soffitto.

Il pavimento della centrale termica è in parte in grigliato keller carrabile, pertanto si renderà necessario prevedere prima dello spostamento dei gruppi, la posa in opera di opportuni accorgimenti di rinforzo del pavimento come:

- Piastre in acciaio di ripartizione dei carichi;
- Puntellamenti opportunamente realizzati nei volumi sottostanti il grigliato
- Qualsiasi altro accorgimento atto alla messa in sicurezza del solaio stesso secondo le indicazioni della DL.

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 della vecchia che in fase di posa in opera della nuova. Tali accorgimenti dovranno essere in particolare valutati e

dimensionati in modo opportuno in corrispondenza della rampa di discesa verso la centrale termica dal cortile di accesso (si veda documentazione grafica allegata).

Tutte le procedure descritte dovranno essere tassativamente concordate con la DL.

Nelle tavole grafiche allegate sono state inserite le aree di movimentazione all'interno delle quali i gruppi frigo vecchio e nuovo devono essere movimentati.

Sarà cura dell'appaltatore effettuare tutte le verifiche ed i sopralluoghi necessari finalizzati al corretto posizionamento dei mezzi di trasporto e movimentazione dei materiali.

La movimentazione dalla posizione in cui attualmente si trova il gruppo frigo da rimuovere dovrà avvenire mediante mezzi opportuni ad ingombro ridotto, ad esempio rulli semoventi o mezzi analoghi aventi portata adeguata.

Per il sollevamento dal basamento attuale dovranno essere utilizzate binde o altri sistemi adatti, inoltre dovranno essere realizzate piattaforme o piani inclinati in legno o altri materiali, al fine di movimentare correttamente sia la macchina da rimuovere che quella di nuova fornitura, da e verso i telai in acciaio.

I mezzi di sollevamento e di movimentazione dovranno essere tassativamente concordati con la DL.

4.10 - Altre caratteristiche del gruppo frigo

Il gruppo frigo di nuova fornitura dovrà 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.

Il gruppo dovrà 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

Considerando le problematiche relative agli spazi disponibili ed alle caratteristiche dei gruppi esistenti, si porrà particolare attenzione alla tipologia e marca di gruppo frigo fornito, si faccia perciò riferimento al paragrafo 5.2.5.

4.11 - Collaudi

La macchina fornita dovrà essere sottoposta a collaudo prestazionale, in fabbrica, presenziato da DL e dalla Committenza per la verifica puntuale delle prestazioni dichiarate.

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 DL. Non saranno ritenute idonee strutture esterne al fornitore.

5) ONERI E PRESCRIZIONI VARIE

5.1 - Oneri a carico dell'appaltatore

È obbligo dell'Impresa appaltatrice accertare e controllare preventivamente ogni elemento che possa occorrere per la cantierizzazione del progetto esecutivo redatto dalla stazione appaltante, 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'Istituto appaltante dei danni di qualsiasi entità, natura e genere derivanti dal mancato rispetto degli obblighi previsti al presente articolo.

L' Impresa appaltatrice non potrà invocare a sua discolpa errate, insufficienti od omesse indicazioni anche se rilevabili dagli atti dell'appalto o fornite dal Direttore dei Lavori o da altri incaricati dell'Istituto appaltante.

L' Impresa appaltatrice, altresì, non potrà invocare a sua discolpa insufficienti, errati od omessi controlli da parte dell'Istituto appaltante, o di suoi incaricati, sia degli elaborati di progetto che delle opere in corso di esecuzione ed anche dopo la loro ultimazione, e ciò fino alla approvazione del collaudo.

L' Impresa appaltatrice, una volta concordato con la D.L. le marche delle case costruttrici, ed i particolari costruttivi definibili in sede esecutiva, 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 all' Istituto appaltante 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'Istituto in n° 5 copie eliografiche nonché su supporto magnetico per programma di disegno Autocad;
- all'istruzione del personale di condotta dell'Istituto, 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;

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

5.2 - Prove e verifiche

5.2.1 Premessa

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le 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.

Ricadono altresì, a carico dell'Appaltatore tutte le spese per le eventuali consulenze fornite, su richiesta dell'Istituto, dai tecnici degli Enti suddetti.

Sempre a carico dell'Appaltatore saranno le spese occorrenti per tutte le prove tecnologiche sui materiali e sulle apparecchiature che la D.L., ai sensi di quanto previsto dal Capitolato Generale, abbia ad ordinare per la loro accettazione, presso i laboratori di Istituti Universitari, di Pubbliche Amministrazioni, di Enti o Istituti privati qualificati o presso le Case Costruttrici, nonché quelle per le prove di funzionamento, per i collaudi provvisori e per quello definitivo, esclusa la fornitura dell'energia.

Resta stabilito, peraltro, che l'accettazione di qualunque materiale o apparecchiatura non esonera in nessun caso l'Appaltatore 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 Direttore dei Lavori 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.

5.2.2 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 verificano perdite, trasudamenti, deformazioni permanenti delle tubazioni od altro guasto.

5.2.3 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.

5.2.4 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.

5.2.5 Standard di qualità

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

Il livello qualitativo degli apparecchi da impiegare è definito con riferimento alle sotto indicate Case Fabbricanti, che sono elencate al solo fine di individuare le caratteristiche e la categoria dei materiali che saranno utilizzati per l' esecuzione degli impianti, e, con l' esplicita avvertenza che le Ditte concorrenti sono libere di offrire materiali ed apparecchiature di altri Fabbricanti (dei quali specificheranno i nominativi) purché di caratteristiche simili, che la Direzione Lavori si riserva, comunque, di verificare ed, eventualmente, accettare.

A titolo tipologicamente indicativo si riportano i seguenti prodotti e le Case costruttrici:

Mitsubishi, Climaveneta, Clivet, Daikin