



CEFPAS



REGIONE SICILIANA

Responsabile Unico del Procedimento


IL DIRETTORE DEL CEFPAS
DOTT. ANGELO LOMBAGLIO

Progettista

Ing. Michele Speciale



CEFPAS Hotel
Manutenzione straordinaria impianto di condizionamento

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

C	L	C	P	H	T	R	G	1	001	01
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	------------	-----------

CODE

DRAWING N.

SCALE

FILE-NAME_EXTENSION

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI DI
CONDIZIONAMENTO DELL'HOTEL**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1. Premessa

Nella presente relazione vengono descritti i principali interventi di manutenzione straordinaria che verranno effettuati sull'impianto di condizionamento a servizio dell'Hotel del CEFPAS di Caltanissetta.

2. Descrizione sommaria dell'opera

I lavori di manutenzione straordinaria consisteranno principalmente in:

- Realizzazione di un basamento in c.a., in adiacenza al lato Ovest dell'edificio, per la posa di un refrigeratore da 100 kW, e della rampa di accesso;
- Installazione di refrigeratore di liquido con sorgente aria per installazione esterna avente potenza frigorifera pari a 100 kW. Unità da esterno per la produzione di acqua refrigerata con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R410A, supersilenziata, ventilatori elicoidali, batteria di condensazione micro-channel con tubi ed alette in alluminio, scambiatore a piastre saldo brasate e valvola di espansione termostatica meccanica o elettronica, a seconda del modello. Composto da unità equipaggiata con due compressori in configurazione mono-circuito. Sono compresi: controllore remoto; kit pompa e accumulo; circolatore ad alta prevalenza; flussostato; manometro; termometro; raccordi e valvole di intercettazione; antivibranti in gomma; i collegamenti elettrici ed idraulici; raccorderia e tubazioni coibentate con finitura in lamierino di alluminio, per il collegamento alla rete esistente; i fori nella muratura per il passaggio delle tubazioni; gli staffaggi per il sostegno delle tubazioni.
- Installazione di valvole di intercettazione sulle montanti ai piani seminterrato, terra, primo, secondo e terzo dell'impianto di climatizzazione compreso il taglio delle tubazioni, la filettatura dell'estremità delle tubazioni o la saldatura della flangia.
- Realizzazione dei collegamenti elettrici ed idraulici; nell'effettuazione dei fori nelle murature per il passaggio delle tubazioni e dei cavi elettrici; raccorderia e tubazioni in acciaio zincato, coibentate con finitura in lamierino di alluminio, per il collegamento alla rete esistente;

Tutte le parti inutilizzate degli impianti, verranno smantellate e i materiali di risulta verranno smaltiti a norma di Legge.

3. Refrigeratore

Refrigeratore di liquido con sorgente aria per installazione esterna avente potenza frigorifera pari a 100 kW. Unità da esterno per la produzione di acqua refrigerata con compressori

ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R410A, super silenziosa, ventilatori elicoidali, batteria di condensazione micro-channel con tubi ed alette in alluminio, scambiatore a piastre saldo brasate e valvola di espansione termostatica meccanica o elettronica, a seconda del modello. La gamma è composta da unità equipaggiate con due compressori in configurazione mono-circuito.

Struttura

Struttura specifica per installazione da esterno, basamento e struttura portante costituiti da profili in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, riferimento verniciatura RAL 7035.

Compressori

Compressore di tipo ermetico scroll in configurazione tandem, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

Scambiatore lato utente

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C. Il gruppo idronico è comprensivo del pressostato differenziale sul lato acqua dello scambiatore.

Scambiatore lato sorgente

Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi ed alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico. Circuitazione differenziata per assicurare un'adeguata distribuzione del liquido in batteria in fase di evaporazione. Disposizione batterie con geometria a V profondo ad angolo aperto.

Sezione ventilante lato sorgente

Elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno con pale in alluminio ad alta efficienza ricoperte di materiale plastico con profilo winglet, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata. Controllo di ventilazione differenziato con fermata della sezione ventilante dei circuiti inattivi. Diametro ventilatori 450mm, 800mm e 910mm, differenziato in base alla taglia e versione.

Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione della velocità di rotazione dei ventilatori.

Circuito frigorifero

Principali componenti del circuito frigorifero:

- circuito con compressori ermetici di tipo scroll in configurazione tandem
- refrigerante R410A,
- rapporto complessivo tra carica refrigerante e potenza frigorifera* inferiore a 0,12 g/W
- scambiatore a piastre saldobrasate
- filtro deidratatore a cartuccia sostituibile
- indicazione passaggio liquido con segnalazione presenza umidità
- valvole termostatiche meccaniche
- trasduttori di alta e bassa pressione
- visualizzazione alta e bassa pressione
- valvole sicurezza lato di alta e di bassa pressione
- pressostato di sicurezza alta pressione
- resistenze carter compressori.

Quadro elettrico di potenza e controllo

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale bloccoporta,
- cavi elettrici numerati
- magnetotermici per compressori e ventilatori,
- resistenza antigelo sullo scambiatore lato impianto,
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- relé consenso pompa per scambiatore impianto (solo per versione senza gruppo di pompaggio),
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- quadro elettrico per esterno,
- controllore elettronico,
- pannello operatore con interfaccia a cristalli liquidi (LCD) multilingua,
- Grado di protezione IP43.

Tensioni di alimentazione 400V/3/50HZ+PE

Certificazione, Norme di riferimento

Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti:

- Direttiva macchine 2006/42/CE.
- D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE.
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE.
- Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE. Mod. A1. TÜV-Italia 0948

Collaudi

Controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo le procedure previste dalla ISO9001. Possibilità di eseguire collaudi prestazionali o acustici, in presenza del cliente con personale tecnico altamente qualificato.

I collaudi prestazionali prevedono la misurazione di:

- dati elettrici
- portate d'acqua
- temperature di esercizio
- potenza elettrica assorbita
- potenza resa
- perdite di carico sullo scambiatore lato acqua

sia in condizioni di pieno carico (alle condizioni di selezione e alle condizioni più critiche al condensatore) che di carico parziale.

Durante il collaudo prestazionale è possibile anche la simulazione dei principali stati d'allarme.

I collaudi acustici permettono la verifica del livello di emissione sonora dell'unità secondo ISO3744.

Controllore elettronico

Controllore comprensivo di tastiera con comandi funzionali e un completo display LCD tastiera e display LCD con la selezione di massimo tre lingue (Italiano e inglese più un'ulteriore lingua a scelta tra francese, svedese, russo, tedesco e spagnolo);

Il controllore in generale si caratterizza per le evolute funzioni e regolazioni proprietarie.

La tastiera presenta comandi funzionali e un completo display LCD, che permette la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua. La termoregolazione si basa sull'esclusivo algoritmo Quick-Mind, dotato di logiche autoadattative, utili nei sistemi con ridotto contenuto d'acqua. In alternativa sono impostabili regolazioni proporzionale o proporzionale-integrale.

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

Per sistemi costituiti da più unità è possibile la regolazione delle risorse tramite dispositivi proprietari opzionali. Inoltre può essere attuata la contabilizzazione dei consumi e delle prestazioni.

La supervisione è realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo dei protocolli ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP, Echelon LonWorks.

Compatibilità con tastiera remota (gestione fino a 10 unità). La presenza di orologio programmatore permette la creazione di un profilo di funzionamento contenente fino a 4 giorni tipo e 10 fasce orarie.

Per lo sbrinamento è impiegata una logica proprietaria di tipo auto-adattativo, caratterizzata dal monitoraggio di molteplici parametri di funzionamento e ambientali. Ciò permette di ridurre il numero e la durata degli sbrinamenti a vantaggio dell'efficienza energetica complessiva.

Sono altresì compresi: controllore remoto; kit pompa e accumulo; circolatore ad alta prevalenza; flussostato; manometro; termometro; raccordi e valvole di intercettazione; i collegamenti elettrici ed idraulici; antivibranti in gomma; raccorderia e tubazioni coibentate con finitura in lamierino di alluminio, per il collegamento alla rete esistente; i fori nella muratura per il passaggio delle tubazioni; gli staffaggi per il sostegno delle tubazioni. Compreso ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte.

Requisiti tecnici del refrigeratore

- Potenza frigorifera min	kW	100
- Potenza assorbita totale max in raffr.	kW	35,1
- EER min		2,85
- Compressori n.		2
- Tipo refrigerante		R410a
- Potenza sonora max	dB(A)	88
- Pressione sonora max	dB(A)	56
- Lunghezza max	mm	3500
- Larghezza max	mm	1200
- Altezza max	mm	2300

4. Tubazioni in acciaio nero senza saldatura

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio nero non legato, conformi alle serie UNI. Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza. Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m.

Acciaio nero senza saldatura UNI 8863 (per diametri fino a DN50) - UNI7287 (per diametri superiori a DN 50).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a caldo dopo la lavorazione. L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

5. Isolamento tubazioni

Tutte le tubazioni di nuova installazione saranno coibentati termicamente tramite tubi isolanti in gomma espansa tipo Armaflex AF o equivalente, a spessori crescenti secondo L. 10/91 ed s.m.i..

6. Finitura esterna con lamierino di alluminio

Verrà utilizzato lamierino di alluminio al 99,5%, spessore 6/10, fissato mediante viti autofilettanti inossidabili.

Prima dell'esecuzione del rivestimento di finitura, l'Impresa dovrà richiedere l'approvazione della coibentazione eseguita alla D.L..

7. Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma ; per le tubazioni coibentate i collari dovranno essere come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni.

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati sigillanti e/o collari tagliafuoco di resistenza REI 120 e comunque non inferiore alla resistenza della parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera.

8. Elettropompe ad asse orizzontale

Le elettropompe installate in centrale termica del tipo centrifugo con funzionamento silenzioso, adatte al funzionamento in ambiente chiuso e per servizio continuo a pieno carico,

devono essere perfettamente funzionanti. Devono essere sostituite le guarnizioni, verificati gli avvolgimenti, sbloccate le giranti e quanto altro si renda necessario per la corretta funzionalità.

I metodi di prova ed accettazione delle pompe dovranno rispondere alle norme UNI 6871-71-P per pompe impianti di climatizzazione.

9. Impianto elettrico

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova linea per l'alimentazione del refrigeratore a partire dal Q.E.G. Condizionamento esistente. Su tale quadro verrà installato un interruttore magnetotermico differenziale del tipo regolabile avente le seguenti caratteristiche: $I_r = 100-125$ A P.i. 16 kA e $I_{dn} = 0,01-3$ A; $t = 0-3$ s; a protezione del circuito "alimentazione refrigeratore" di sez. $3 \times (1 \times 50)$ mmq.

Tale circuito sarà realizzato con cavi del tipo N07VK per la parte posta entro tubazione rigida a parete per la parte all'interno del locale tecnico e del tipo FG7R entro cavidotto interrato per la parte esterna. E' previsto, altresì, il collegamento della macchina al collettore principale di terra del Q.E.G. Condizionamento esistente tramite cavo giallo verde di sez. di 25 mmq. Essendo il sistema di alimentazione del Tipo T-N-S e la protezione della linea realizzata con un interruttore magnetotermico differenziale questo garantirà la protezione dai contatti indiretti secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8.

Calcolo elettrico delle sezioni e protezione contro i sovraccarichi

L'interruttore previsto nel Q.E.G. Condizionamento è stato calcolato tenendo conte delle sezioni dei conduttori in cavo esistenti secondo la Norma CEI 64-8/4 effettuando il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione; si è così operato in modo da rispettare le seguenti condizioni:

$$I_b < I_n < I_z ; \quad e \quad I_t < 1,45 I_z$$

dove:

I_b = Corrente di impiego (del circuito)

I_n = Corrente nominale (del dispositivo di protezione)

I_z = Portata in regime permanente (del circuito e/o del cavo)

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento (del dispositivo di protezione)

Quando il sovraccarico è compreso tra I_z ed I_f esso può durare a lungo senza che il dispositivo di protezione intervenga; per questo motivo i calcoli sono stati effettuati in modo che tale situazione possa essere statisticamente esclusa.

Quando lo stesso dispositivo è stato posto a protezione di conduttori in parallelo, si è assunta per I_f la somma delle portate dei singoli conduttori.

Protezione contro i corto circuiti

L'interruttore di protezione è stato scelto e verificato secondo i seguenti criteri:

- installazione all'inizio della linea;
- corrente nominale $I_n \geq I_b$;
- potere d'interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito nel punto di installazione;
- energia specifica passante non superiore a quella tollerabile dal cavo, per tutte le correnti di corto circuito comprese tra quella massima a inizio linea e quella minima a fondo linea; cioè $I^2t \leq K^2S^2$ dove: (I^2t) è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito in (A^2s), S è la sezione dei conduttori in mm^2 , K è uguale a 115 per i cavi in rame isolati in PVC;
- caratteristiche d'intervento tale da garantire l'intervento immediato anche per la corrente di corto circuito minima.

Pertanto tutti gli interruttori a protezione sono stati scelti e verificati in modo da avere potere di interruzione superiore alla corrente di corto-circuito in ogni punto di installazione e tempi di intervento inferiori al tempo che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, cioè:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

I^2t = integrale di Joule per la durata del cortocircuito [A^2s]

K = coefficiente dipendente dal tipo di isolamento del cavo (Tab. 52D del paragrafo 523.1.1 e Tab. 54E del paragrafo 543.1.1 della CEI 64-8 II° ed.)

S = sezione del conduttore.

Per i cavi in PVC si è assunta come temperatura di riferimento 70°C e 160°C, rispettivamente in servizio ordinario e in cortocircuito.

Cavi elettrici

Tutti i cavi saranno unipolari o multipolari flessibili del tipo N07V-K per posa in canale metallico chiuso IP44 o in tubazione in PVC sottotraccia o gaffata a parete, FG7(O)M1 (0,6/1kV) per posa su passerella forata, FG7(0)R (0,6/1kV), per posa interrata ed in esterni, senza giunzioni o saldature. Quando necessario le giunzioni saranno eseguite con morsetti a mantello o muffole contenuti in apposite scatole isolanti.

Non è ammesso l'uso di nastro isolante per possibili giunzioni.

Tutti i componenti avranno grado di isolamento necessario pari a IP 4X minimo per le morsettiere e i collettori e di grado minimo IP 2X per le parti attive.

Nello specifico i cavi saranno così utilizzati:

- Cavo unipolare e/o multipolare FG7-(O)M1 per posa in passerella forata;
- Cavo unipolare N07V-K per posa in tubazione in PVC rigida gaffata a parete e/0 soffitto o corrugata sottotraccia.

In particolare il conduttore di neutro dovrà essere di colore blu chiaro ed il conduttore di terra giallo-verde.

Nel caso in cui si dovessero utilizzare cavi unipolari di colore diverso, gli stessi in partenza ed in arrivo devono essere contrassegnati rispettivamente con nastratura blu o giallo-verde.

Le cadute di tensione massime ammesse, misurate tra le terminazioni del carico e l'interruttore generale sono:

- 2.0 % della tensione nominale per i circuiti di illuminazione
- 4.0 % della tensione nominale per i circuiti F.M.

Tali valori massimi sono intesi a partire dal quadro generale di BT fino all'utenza e nelle peggiori condizioni.

I valori della sezione del conduttore di neutro in relazione ai valori delle sezioni dei conduttori di fase, assumeranno i seguenti valori:

- per $S_f \leq 16 \text{ mm}^2$ $S_n = S_f$
- per $16 \text{ mm}^2 < S_f \leq 35 \text{ mm}^2$ $S_n = 16 \text{ mm}^2$
- per $S_f > 35 \text{ mm}^2$ $S_n = S_f/2$

Per la sezione minima dei conduttori di terra e di protezione contro le tensioni di contatto si fa riferimento alle Norme CEI 64/8 fascicolo 668 e successivi aggiornamenti; il colore dell'isolante dei suddetti conduttori sarà sempre il giallo-verde.

I cavi saranno posati entro tubazione o passerella e non sarà ammessa nella stessa canalizzazione la presenza di cavi di alimentazione di utenze appartenenti a sistemi di tensione diversi (per es. linee telefoniche e di alimentazione delle prese a 230V), salvo casi in cui le linee presentano un doppio isolamento.

Ad ogni brusca variazione del tracciato delle linee, ad ogni derivazione, ad ogni giunzione, ad ogni 15 metri per i tratti di tubazione rettilinea, ad ogni locale alimentato, la tubazione dovrà essere intervallata da scatole di derivazione o rompitratta in materiale resistente all'umidità, alla sovratemperatura ed adatta al locale in cui si trova.

Tutti i cavi porteranno una denominazione relativa al quadro di appartenenza, al tipo di d'utenza e al numero progressivo di dorsale.

Caltanissetta, _____

ing. Michele Speciale

