



**Comune di Roma**  
Municipio IX

Committente:



EUR S.p.A.

Progetto:

**PALAZZO DEI CONGRESSI**

Adeguamento tecnologico della centrale frigorifera del Palazzo dei Congressi

Oggetto:

**CENTRALE FRIGORIFERA  
RELAZIONE TECNICA**

Il Progettista:



Il Committente:

Operatore:

Redatto:

Controllato:

Approvato:

Classificato:

Fase:

- -

**ESECUTIVO**

Data:

20/02/19

Rev.

B

Scala:

-

Parte:

**IM**

Tavola:

**RT**

CREDITS:

Progettisti:

Ing. Pier Paolo Grassi

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Norme e standard di riferimento .....</b>	<b>3</b>
2.1	Prevenzione infortuni e sicurezza degli impianti .....	3
2.2	Contenimento dei consumi energetici .....	4
2.3	Standard di esecuzione.....	5
2.3.1	Impianto di riscaldamento.....	5
2.3.2	Impianti idrici .....	6
<b>3</b>	<b>Centrale frigorifera.....</b>	<b>6</b>
3.1	Descrizione dei lavori.....	6
<b>4</b>	<b>Sistema di regolazione dell'impianto di condizionamento .....</b>	<b>7</b>
4.1	Centrale Frigorifera .....	7

## **1 Introduzione**

I lavori oggetto del presente appalto hanno per oggetto l'esecuzione le opere tecnologiche nella centrale frigorifera del Palazzo dei Congressi di Roma Eur necessarie all'adeguamento dei gruppi di produzione del freddo attualmente installati mediante la loro sostituzione con quattro pompe di calore reversibili a parziale recupero che consentiranno un significativo miglioramento dei rendimenti di produzione unitamente ad una molto maggiore flessibilità di utilizzo.

La centrale frigorifera è utilizzata per le necessità di raffreddamento delle batterie delle UTA aria predisposte per la climatizzazione estiva dei saloni ad uso esposizioni o attività congressuali.

La attuale centrale è stata allestita nei primi anni 90 ed è equipaggiata con due gruppi frigoriferi, marca AMP mod. CPW 280 T, collegati in parallelo, ciascuno dotato di due circuiti frigoriferi indipendenti e due compressori alternativi per una potenzialità pari a 1000 kWf cadauno con condensatori raffreddati con acqua di torre di cui si prevede la sostituzione.

Nel fissare i criteri costituenti le linee guida della progettazione degli impianti si sono tenuti in conto i seguenti aspetti:

- ❖ dettagli ricavati dai progetti strutturali ed architettonici;
- ❖ considerazioni in merito al contenimento dei consumi energetici per la produzione del fluido termovettore scaturite dall'analisi dei gruppi frigoriferi esistenti;
- ❖ geometria dell'edificio e della zona identificata per la collocazione dei nuovi gruppi a pompa di calore;
- ❖ facilità di impiego, gestione e manutenzione.

## **2 Norme e standard di riferimento**

Gli impianti che verranno di seguito descritti sono stati progettati in osservanza di tutte le leggi, decreti, regolamenti o disposizioni ministeriali vigenti.

In particolare, si citano le principali norme cui ci si è riferiti nel corso della progettazione e di riferimento per l'installazione degli impianti, relativamente a:

- prevenzione infortuni e sicurezza degli impianti;
- contenimento dei consumi energetici;
- standard di esecuzione (norme UNI);
- prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali.

### **2.1 Prevenzione infortuni e sicurezza degli impianti**

- Decreto 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quaterdecies, comma 13, lettera a), legge n.248 del 02/12/2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

- D.Lgs. n.81 del 09/04/2008 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- Raccolta R ed. 2009 INAIL “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”.

## **2.2 Contenimento dei consumi energetici**

- 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”.
- 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”.
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 551 “Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993 in materia di ...”.
- D.L. 19 agosto 2005 n.192 “attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativamente a rendimento energetico in edilizia”.
- D.L. 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”.
- L.R. 27 maggio 2008 n.6 “Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e bioedilizia”.
- D.P.R. 2 aprile 2009 n.59 “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.
- D.M. 26 giugno 2009 “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- D.M. 26 gennaio 2010 “Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici”.
- D.L. 3 marzo 2011 n.28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- D.M. 22 novembre 2012 “Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.
- D.L. 4 giugno 2013 n.63 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione Europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.
- Legge di conversione 3 agosto 2013 n.90 “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica

nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione Europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”.

- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”.
- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”.

## **2.3 Standard di esecuzione**

È stata seguita, nella progettazione degli impianti, la normativa ufficiale italiana di standardizzazione e buona costruzione emessa dall'UNI e, dove questa risulti mancante, le normative ufficiali emesse dagli Stati membri della CEE.

In particolare si elencano le seguenti normative:

### **2.3.1 Impianto di riscaldamento**

- Norma UNI 10349:1994 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- Norma UNI EN 12831:2006 “Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto”.
- Norma UNI EN 15450:2008 “Impianti di riscaldamento negli edifici – Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore”.
- Norma UNI/TS 11300-1:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.
- Norma UNI/TS 11300-2:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.
- Norma UNI/TS 11300-3:2010 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”.
- Norma UNI/TS 11300-4:2016 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.
- Norma UNI EN ISO 13790:2008 “Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”.
- Norma UNI EN 15243:2008 “Ventilazione degli edifici - Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti”.
- Norma UNI 378-1/2012 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione”.
- Norma UNI 378-2/2012 “Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione”.
- Norma UNI 10412-1/2006 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda: requisiti di sicurezza”.

### **2.3.2 Impianti idrici**

- Norma UNI 9182:2014 “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norma UNI 8065:1989 “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell’impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell’impianto stesso.

## **3 Centrale frigorifera**

### **3.1 Descrizione dei lavori**

Le opere previste nel presente appalto sono riferite alla demolizione di due gruppi frigoriferi completi e dei relativi circuiti idraulici con ricostruzione dei nuovi circuiti idraulici nonché dei necessari collegamenti sia elettrici di potenza e di termoregolazione che idraulici delle 4 pompe di calore aria/acqua con parziale recupero che verranno posate in situ prima dell’inizio dei lavori.

La produzione dei fluidi vettori termici in inverno (acqua calda di futuro utilizzo) ed in estate (acqua refrigerata) verrà affidata alle nuove pompe di calore reversibili con sorgente aria dotate di recupero parziale del calore di condensazione per installazione esterna, alimentata dalla rete elettrica che saranno già posizionate nel sito di destinazione.

Durante il funzionamento estivo la pompa di calore provvederà alla produzione di acqua refrigerata, mentre il desurriscaldatore provvederà alla produzione di acqua calda per un futuro utilizzo.

La pompa di calore sarà del tipo aria/acqua, con compressori a vite, scambiatore lato utenza a fascio tubiero mentre quello lato recupero a piastre in acciaio AISI 316 e ventilatori assiali, in versione ad elevata efficienza e basse emissioni sonore. La macchina avrà indicativamente le seguenti potenzialità:

- Potenza frigorifera: 508,0 kW
- Potenza termica al desurriscaldatore: 148,3 kW
- Potenza termica: 560,5 kW

e sarà dotata di tre circuiti frigoriferi completamente indipendenti (e quindi con tre compressori indipendenti) al fine di assicurare continuità di funzionamento. La capacità frigorifera è modulata con continuità dal 9% fino al 100%. La modulazione continua tramite inverter permette di soddisfare esattamente il carico frigorifero dell’impianto mantenendo accurato il controllo della temperatura dell’acqua in uscita dall’evaporatore. Il risultato di questo fine controllo di capacità è una cospicua riduzione della potenza elettrica assorbita dal refrigeratore, soprattutto durante il funzionamento ai carichi parziali, ai quali l’unità si troverà ad operare per maggior parte delle ore annuali di funzionamento.

L’unità prevista sarà in grado di parzializzare la potenza erogata su entrambi i circuiti, con 6 gradini di parzializzazione, fino ad un 25% della sua capacità complessiva (0% - 25% - 50% - 75% - 100%).

Le pompe attuali del circuito primario verranno smontate in considerazione del fatto che nuove pompe di calore a parziale recupero saranno dotate di moduli idronici di prevalenza adeguata.

Tutto il sistema di gestione di produzione del fluido termovettore verrà gestito dal supervisore e controllore del funzionamento delle quattro unità a pompe di calore già.

L'intero sistema verrà quindi gestito dal pannello generale di controllo delle pompe di calore che verrà alloggiato nel quadro elettrico delle pompe di calore in cui verrà inoltre predisposto un concentratore di segnali con possibilità di allaccio a un futuro sistema BMS di gestione tramite protocollo ModBus o altro protocollo.

I circuiti primari delle pompe di calore verranno collegati a nuovi collettori di mandata/ritorno, così come meglio indicato nelle tavole tecniche, da cui partiranno le nuove tubazioni di mandata/ritorno che verranno collegate alle tubazioni esistenti, la mandata in prossimità dell'attuale collettore di mandata e il ritorno sul volano termico da 5000 lt esistente.

Ai circuiti di recupero delle pompe di calore verranno collegate le relative tubazioni che verranno portate sino all'interno del locale tecnico e sigillate con tappo flangiato in modo da poter essere predisposte per il futuro collegamento.

Le tubazioni di distribuzione dei fluidi vettori termici saranno realizzate in acciaio nero senza saldatura, serie media, a norma UNI EN 10255, e passeranno all'interno di cavedio esistente.

Le tubazioni di distribuzione acqua calda saranno coibentate con isolante termico avente spessore minimo conforme a quanto previsto dall'allegato B del D.P.R. n.412 del 26/08/93. Fino a spessori di 40 mm l'isolamento sarà realizzato con elastomero estruso espanso a celle chiuse, mentre per spessori superiori verranno utilizzate coppelle in lana di roccia.

Le tubazioni poste in esterno e all'interno dei locali tecnici saranno inoltre rivestite in alluminio.

E' infine prevista la manutenzione straordinaria con ripristino della funzionalità del sistema del sistema di addolcimento delle acque esistente compreso sistema di trattamento chimico dell'acqua di riempimento e reintegro degli impianti, al fine di ridurre l'aggressività dell'acqua evitando così possibili fenomeni di corrosione e di formazione di incrostazioni e depositi.

## **4 Sistema di regolazione dell'impianto di condizionamento**

### **4.1 Centrale Frigorifera**

La regolazione del funzionamento delle quattro pompe di calore di nuova installazione è demandata ad un sistema di comando e regolazione dotato di sonde di temperatura poste sui collettori di mandata e di ritorno e pannello di interfaccia grafica che sarà in grado di garantire:

- gestione del sequenziamento e avviamento ottimale delle unità per raggiungere il setpoint di acqua di mandata al primario;
- gestione della commutazione stagionale e il cambio di modo operativo (caldo/Freddo), delle pompe di calore.;

- possibilità di cambiare il modo operativo di impianto sia da Operatore che tramite interfaccia oppure attraverso un segnale digitale di ingresso al quadro di gestione;
- predisposizione alla comunicazione con eventuale sistema BMS attraverso comunicazione Modbus, BACnet/IP o altro protocollo.

La fornitura sistema è esclusa dal presente appalto ma sono invece comprese nelle opere previste la fornitura dei conduttori elettrici adeguati, il cablaggio degli stessi e più in generale tutto quanto necessario per la piena funzionalità del sistema di controllo.