

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA**

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

## **PROGETTO B/06/19**

### **OSPEDALE DI CARPI**

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

## **PROGETTO ESECUTIVO**

### **1.15 – RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI**

Modena, 25.05.2020

Il Progettista – responsabile del progetto

Ing. Paolo Trapella



Timbro professionale e firma



Sommario

<b>RELAZIONE TECNICA - IMPIANTI MECCANICI .....</b>	<b>3</b>
1. GENERALITÀ .....	3
1.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	3
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	3
2.1 SOSTITUZIONE GRUPPI FRIGORIFERI.....	3
2.2 TERMOREGOLAZIONE.....	5
3. DATI DI PROGETTO .....	5
LOCALITÀ.....	5
3.1 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE .....	5
3.2 TEMPERATURA FLUIDI PRIMARI.....	5
3.3 ENERGIA ELETTRICA.....	5
3.4 RENDIMENTO DELLE APPARECCHIATURE .....	6
3.5 PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO .....	6
4. RIFERIMENTI ALLE NORMATIVE VIGENTI.....	7
5. SCHEDE TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	8

## RELAZIONE TECNICA - IMPIANTI MECCANICI

### 1. GENERALITÀ

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera degli impianti tecnologici per la sostituzione di nr 2 gruppi frigoriferi e relativo aggiornamento sulla disposizione dell'ulteriore macchina nell'area verde prospiciente la centrale frigorifera a servizio dell'ospedale di Carpi.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentono un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Nel presente appalto sono comprese unicamente le forniture e lavorazioni per le aree oggetto d'intervento come riportato negli elaborati grafici.

#### 1.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Nella determinazione della dotazione impiantistica con la quale servire l'edificio si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

- **Manutenibilità**

E' stata considerata come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica.

Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nella erogazione delle prestazioni medesime.

Sono state fatte le seguenti scelte:

- definizione di percorsi di tubazioni in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto sotto centrali tecnologiche);
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);
- previsione di strutture per la accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento, etc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedono

- **Risparmio energetico e autosostenibilità**

I sistemi impiantistici adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si sono adottate pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

In generale si sono adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

### 2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 2.1 SOSTITUZIONE GRUPPI FRIGORIFERI

L'intervento di miglioramento energetico che si prevede di realizzare è volto al miglioramento dell'efficienza della produzione di acqua refrigerata al servizio dell'ospedale di Carpi.

Attualmente la centrale frigorifera si basa sul funzionamento di tre gruppi frigoriferi posti in copertura a quota 6,30 metri, protetti da barriere antirumore per limitarne le emissioni sonore in esterno, disposti come è visibile nella figura 1.

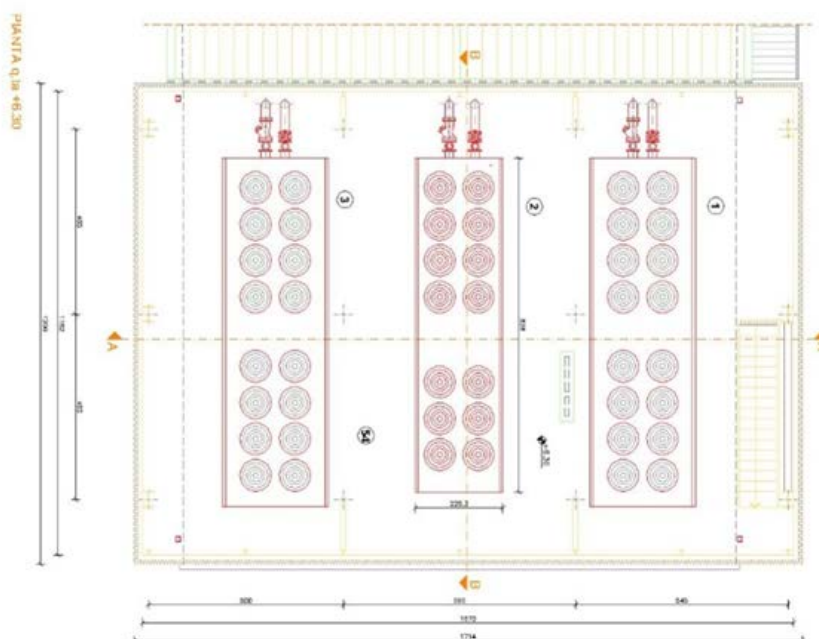


Figura 1 – Gruppi frigoriferi in copertura

I gruppi frigoriferi hanno le seguenti caratteristiche tecniche:

Gruppo frigorifero	Modello	Potenza frigorifera (kW)	EER
1	Carrier 30GX-358	1203	2,76
2	Carrier 30XA0902	869	2,92
3	Carrier 30GX-358	1203	2,76

Dei tre gruppi frigoriferi il nr 2 risulta essere di più recente installazione come si nota anche dal migliore rendimento in termini di EER. L'intervento prevede:

- la sostituzione dei gruppi frigoriferi nr 1 e 3 con nuovi gruppi a migliore efficienza sia in termini energetici che acustici riallacciandoli idraulicamente ed elettricamente all'impianto esistente.
- spostamento del gruppo frigorifero nr 2 dall'attuale posizione portandolo a terra nell'area verde prospiciente la centrale frigorifera eseguendo allo stesso tempo i nuovi allacci idraulici ed elettrici nonché la realizzazione del nuovo basamento di supporto.

I nuovi gruppi frigoriferi, a sostituzione dei gruppi nr 1 e nr 3 sono di tipologia differente, il primo è un gruppo frigorifero dotato di inverter sia per i compressori che per i ventilatori al fine di gestire i periodi con bassa richiesta di potenza per poi inserirsi sul funzionamento del gruppo frigorifero nr 3, con inverter solo sui compressori, modulando costantemente l'eccedenza di carico del gruppo frigorifero stesso.

Le caratteristiche tecniche sono le seguenti:

Gruppo frigorifero nr 1 total inverter

Gruppo frigorifero	Modello	Potenza frigorifera (kW)	ESEER
1	Carrier 30 KAV 1000	949	4.91

Gruppo frigorifero nr 3 inverter

Gruppo frigorifero	Modello	Potenza frigorifera (kW)	ESEER
3	Carrier 30XB1000	929	3,85

La sigla ESEER sta per European Seasonal Energy Efficiency Ratio che misura il rapporto di efficienza energetica stagionale: l'indice concettualmente coincide con l'EER (Energy Efficiency Ratio), il rapporto fra l'energia in entrata e in uscita dal sistema, ma in più tiene conto dell'andamento delle temperature di funzionamento durante un'intera stagione.

Le macchine di nuova installazione hanno un indice stagionale nettamente più performante di quelle attuali a tutto vantaggio di un minor consumo energetico e migliore possibilità di gestione grazie all'installazione di un gruppo frigorifero modulante

Di fatto l'intervento porterà i seguenti benefici energetici ed acustici:

- Miglioramento dell'efficienza energetica di produzione dell'acqua refrigerata data dai migliori EER delle nuove macchine
- Miglioramento dell'efficienza complessiva data dalla migliore circolazione d'aria sui gruppi frigoriferi dato lo spostamento a terra del gruppo frigorifero nr 2
- Miglioramento acustico delle emissioni sonore dato dalle caratteristiche di minore rumorosità dei nuovi gruppi frigoriferi.

## 2.2 TERMOREGOLAZIONE

I nuovi gruppi frigoriferi sono dotati di scheda di intercomunicazione master/slave ed il controllo sarà integrato nella regolazione e supervisione esistente.

## 3. DATI DI PROGETTO

### LOCALITÀ

Carpi

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2.246

Latitudine	44°46'59"88 N
Longitudine	10°52'43"32 E

Carpi

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2.246

Latitudine 44°46'59"88 N

Longitudine 10°52'43"32 E

### 3.1 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: -5 °C con 70% di umidità relativa
- Estate, temperatura esterna: + 33,5 °C col 55% di umidità relativa
- Escursione massima giornaliera: 15 °C

### 3.2 TEMPERATURA FLUIDI PRIMARI

Raffrescamento= +7/+12 C°

### 3.3 ENERGIA ELETTRICA

Forza motrice = 380 V - trifase - 50 Hz

Autore Attività  
vari **B\_06\_19**

pag. 5 di 8 del file

\\serverstep\step\_engineering\2020\_cs\_331\_osp carpi e  
pavullo\331.1\_carpi\331.1\_pe\_dattilo\1.15\_relazione tecnica e di calcolo impianti  
meccanici\_r01.doc

### 3.4 RENDIMENTO DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature sono state scelte nella curva di massimo rendimento, come da schede allegate

### 3.5 PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO

Rumore interno agli edifici

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore". Si rimanda comunque alla relazione tecnica dell'ingegnere acustico.

Rumore al confine di proprietà

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia-Romagna.

#### 4. RIFERIMENTI ALLE NORMATIVE VIGENTI

- 1) EC 1-2010 UNI/TS 11300-1:2014 Prestazione energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- 2) EC 1-2010 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
- 3) UNI/TS 11300-3:2014 Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- 4) UNI/TS 11300-4:2012 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
- 5) UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- 6) UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo.
- 7) UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità
- 8) UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai
- 9) EC 1-2011 UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per l'edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
- 10) UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo
- 11) UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo
- 12) UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati
- 13) UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento
- 14) UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per l'edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica a condensazione interstiziale – Metodo di calcolo
- 15) UNI EN 13363-1 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 1: Metodo semplificato
- 16) UNI EN 13363-2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato
- 17) UNI 11235 Istruzione per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde
- 18) UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- 19) UNI EN 13779: 2008 Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- 20) UNI EN 15251: 2008 Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.
- 21) UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
- 22) UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore
- 23) UNI 10355 Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo

- 24) UNI EN 410                      Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
- 25) UNI EN 673                      Vetro per l'edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (Valore U) – Metodo di calcolo
- 26) UNI EN ISO 7345                      Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
- 27) UNI 8065                      Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- 28) UNI EN 303-5                      Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW – Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura
- 29) UNI EN 15316 – 4-3                      Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-3: sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
- 30) UNI EN 15316 – 4-4                      Impianto di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-4: sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
- 31) UNI EN 15316-4-5                      Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-5: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazioni e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
- 32) UNI EN 15316-4-6                      Impianto di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-6: sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
- 33) UNI EN 15316-4-7                      Impianto di riscaldamento degli edifici – metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 4-7: sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
- 34) UNI EN 15316-4-8                      Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-8: Sistemi di generazione di riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
- 35) UNI EN 12831                      Impianti di riscaldamento negli edifici: Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- 36) UNI EN ISO 10456                      Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;

## 5. SCHEDE TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gruppi frigo CARRIER  
Mod. 30 KVA 1000  
Mod. 30 XB 1000