



e

Tecnologica a servizio di Palazzo Gioeni

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

IMPIANTI FLUIDO-MECCANICI

Il Progettista
Dott. Ing. N. Turrisi

Visto: IL RUP
Dott. Ing. G. Castrogiovanni

Sommario

1 PREMESSA.....	3
1.1 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO.....	4
1.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI	5
2 CRITERI DI PROGETTO	7
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	7
3.1 GRUPPO FRIGO A POMPA DI CALORE	9
3.2 ELETTROPOMPE AD INVERTER.....	11
3.3 OPERE ELETTRICHE	12



La presente relazione ha per oggetto la descrizione dei lavori necessari per la riqualificazione energetica della Centrale Tecnologica a servizio di Palazzo Gioeni sito in via Fragalà n. 10 a Catania.

L'intervento prevede lo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti in copertura (n.2 unità motoevaporanti, n. 4 condensatori remoti, n. 1 gruppo idronico con serbatoio da 2000 L, tubazioni di collegamento in acciaio, isolamento termico e lamierino di rivestimento) nonché lo smontaggio di n. 3 elettropompe gemellari a servizio dei circuiti secondari presenti nel locale tecnico del piano quarto.

Dopo aver provveduto allo smaltimento di quanto prima descritto, si procederà con l'installazione di un Gruppo Frigorifero a Pompa di Calore, con resa frigorifera pari a 239 kW, del tipo monoblocco con condensazione/evaporazione ad aria, in versione supersilenziata, con compressori ermetici scroll, ventilatori comandati da inverter, serbatoio inerziale e gruppo idronico con n. 2 pompe integrate a bordo. Le elettropompe del locale tecnico verranno sostituite con apparecchiature di pari caratteristiche in termini di portata e prevalenza ma saranno anch'esse comandate da inverter.

La fornitura prevede altresì tutti gli oneri per la movimentazione delle apparecchiature tramite autogrù di portata e sbraccio adeguate, le tubazioni, l'isolamento ed il lamierino in copertura per il collegamento all'impianto esistente, i materiali di consumo, gli accessori e le minuterie meccaniche ed elettriche necessarie per consentire la messa in esercizio dell'intero impianto secondo la regola dell'arte.

1.1 DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio oggetto dell'intervento è un immobile storico, sito in centro a Catania, ed è costituito da un unico corpo di fabbrica con n. 5 livelli fuori terra (piano terra, primo, secondo, terzo e quarto). Di questi piani, solo i piani secondo, terzo e quarto sono occupati da uffici dell'Università. L'ingresso all'immobile avviene da Via Fragalà n. 10.

Sulla copertura dell'edificio sono presenti tutte le macchine dedicate alla climatizzazione dell'immobile, sia le macchine a servizio degli uffici dell'Università sia le macchine destinate agli altri inquilini. Nel locale tecnico del quarto piano è stata ricavata una centrale tecnologica dalla quale i fluidi termovettori vengono distribuiti ai vari livelli.



1.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

L'edificio di Palazzo Gioeni, per le parti di competenza dell'Università di Catania, è servito da n. 2 vecchie Unità Motoevaporanti (una macchina solo freddo ed una macchina a Pompa di Calore) marca BlueBox con potenzialità complessiva in raffreddamento pari a circa 600 kW. Insieme alle due unità prima descritte, sono presenti n. 4 condensatori remoti ed un gruppo idronico, con serbatoio inerziale da 2000 L e n. 2 elettropompe, che inviano il fluido prodotto verso la centrale tecnologica presente al piano quarto.

Si tratta di apparecchiature costruite negli ultimi mesi del 2000 in avanzato stato di usura e che hanno manifestato gravi problemi sia in termini di elettronica sia in termini di circuiti frigoriferi.

La potenzialità frigorifera impegnata è così elevata in quanto l'impianto in questione, al momento dell'acquisizione dell'edificio da parte dell'Università di Catania, era destinato a servire l'intero immobile. Successivamente, il piano terra e primo sono stati venduti ad un'attività commerciale che ha provveduto a realizzarsi un impianto dedicato posizionando le proprie macchine sulla stessa copertura dove sono presenti le apparecchiature da rimuovere e sostituire.





Condensatori remoti



Gruppo idronico



Gruppi frigoriferi



Vista d'insieme



Locale tecnico al piano quarto



Elettropompe da sostituire

Nel locale tecnico al piano quarto sono presenti i collettori da cui vengono spillati n. 3 circuiti secondari a servizio dei tre piani dell'Università. Lo spillamento avviene con l'ausilio di n. 3 circolatori gemellari a rotore bagnato ormai in avanzato stato di vetustà.

2 CRITERI DI PROGETTO

Nell'osservanza delle linee guida fissate dall'Amministrazione che vanno nella direzione del risparmio energetico e della ottimizzazione della gestione degli impianti, i criteri progettuali adottati sono stati quelli di far corrispondere l'impianto alle effettive esigenze del servizio, offrendo una soluzione che sia in grado di:

- garantire le migliori condizioni operative, di comfort ambientale e di sicurezza attiva e passiva agli occupanti;
- perseguire il risparmio energetico, considerando gli impianti integrati con le strutture dell'edificio, ed utilizzando tecniche di distribuzione dei fluidi moderne, in accordo con la tendenza della attuale tecnologia;
- assicurare il continuo ed ottimale funzionamento, perché gli impianti sono concepiti con ottimi materiali, con protezione e riserve opportune, con le aggiornate norme tecniche, ben sezionati per la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- garantire elevata durata nel tempo e affidabilità, perché le apparecchiature sono state individuate e selezionate tra quelle dei migliori costruttori utilizzando schemi semplici e sicuri e protezioni a prova di deterioramento;
- offrire all'Ateneo economia d'esercizio, sia per le spese di gestione sia per quelle di manutenzione.

Particolare attenzione verrà riservata alle caratteristiche acustiche del nuovo Gruppo a Pompa di Calore visto il luogo di installazione e la vicinanza con altri edifici destinati a civile abitazione.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Come anticipato in premessa si procederà con lo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti in copertura ed in particolare:

- n. 2 unità motoevaporanti (peso circa 2000 kg);
- n. 4 condensatori remoti (peso circa 1500 kg);
- n. 1 gruppo idronico con serbatoio da 2000 Lt (peso circa 2500 kg);

- tubazioni di collegamento in acciaio, isolamento termico e lamierino di rivestimento dai gruppi fino al separatore idraulico presente in copertura);
- n. 3 elettropompe gemellari a servizio dei circuiti secondari presenti nel locale tecnico del piano quarto.

Dopo aver provveduto allo smaltimento di quanto prima descritto, si procederà con l'installazione di un Gruppo frigorifero a Pompa di Calore, con resa frigorifera pari a 239 kW, del tipo monoblocco con condensazione/evaporazione ad aria, in versione supersilenziata (livello di potenza sonora non superiore a 85 dB(A) secondo UNI EN ISO 9614), con compressori ermetici scroll, ventilatori comandati da inverter, serbatoio inerziale e gruppo idronico con n. 2 pompe integrate a bordo.

Visto che la macchina sarà dotata di gruppo idronico direttamente montato a bordo, sarà necessario collegarla, tramite tubazioni in acciaio SS serie media a norma UNI10255, al separatore idraulico presente in copertura. La tubazione avrà diametro nominale pari a Ø4" e verrà debitamente isolata con tubi di elastomero espanso a cellule chiuse, in Classe 1 di reazione al fuoco, di spessore non inferiore a 50 mm. Il tutto verrà rivestito esternamente con lamierino di alluminio da 0,6 mm.

All'uscita dal gruppo frigo bisognerà installare n. 2 giunti antivibranti, n. 1 filtro ad Y e n.2 valvole di intercettazione flangiate a farfalla tipo wafer con diametro nominale DN 100. In funzione del tipo di macchina acquistata, e su indicazione del costruttore, potrebbe essere necessario installare un flussostato sulla tubazione di mandata all'impianto. Sia sulla tubazione di mandata che su quella di ritorno sarà necessario installare n. 2 termometri e n. 2 manometri in modo da avere una lettura immediata dei valori di temperatura e pressione dei circuiti.

Tra le varie caratteristiche tecniche della macchina, facilmente rilevabili dalla descrizione di Elenco Prezzi, è importante evidenziare la necessità di installare:

- gli antivibranti a molla prima della posa della nuova macchina;
- la scheda di rete RS-485 per consentire un controllo ed una gestione da remoto dell'unità.

Le elettropompe del locale tecnico saranno sostituite con apparecchiature di pari caratteristiche in termini di portata e prevalenza ma avranno una efficienza energetica non inferiore a quanto stabilito dalla Direttiva Europea del 2015 ERP 2009/125/CE e saranno dotate di azionamento ad inverter con la possibilità di impostare diverse modalità di funzionamento (Modo di regolazione a pressione differenziale proporzionale $\Delta P-v$, Modo di regolazione a pressione differenziale costante $\Delta P-c$, Modalità di regolazione a curva costante, Modalità di regolazione a pressione differenziale costante e

proporzionale in funzione della temperatura dell' acqua, Modalità di regolazione a temperatura differenziale costante ΔT -c, etc.).

La fornitura prevede altresì tutti gli oneri per la movimentazione delle apparecchiature tramite autogrù di portata e sbraccio adeguate, che, salvo diversa indicazione della ditta specializzata, dovrà posizionarsi in Via Fragalà insieme ad un autoarticolato sul quale posizionare le apparecchiature da smaltire.

Con questo intervento sarà possibile ridurre drasticamente gli assorbimenti elettrici dell'edificio poiché si passerà da una potenza elettrica richiesta dalle attuali macchine di circa 200 kW elettrici a un assorbimento del nuovo Gruppo frigorifero di circa 100 kW.

Questa riduzione consistente è dovuta sia al ridimensionamento delle apparecchiature in funzione delle effettive esigenze dell'edificio sia ai maggiori rendimenti garantiti dall'adozione di macchine pluri-compressori e con inverter.

Altro beneficio che si avrà dall'intervento in questione è l'alleggerimento della struttura in quanto si passerà dagli attuali 13.000 kg delle macchine da smaltire a circa 3.000 kg del nuovo impianto.

3.1 Gruppo frigo a Pompa di Calore

Sulla base dei criteri progettuali, viste le planimetrie dell'edificio e valutati gli spazi disponibili, si è deciso di installare un Gruppo Frigo a Pompa di calore monoblocco con evaporazione/condensazione ad aria e refrigerante ecologico R410A, dotato di compressori ermetici Scroll, in versione supersilenziato, avente le seguenti caratteristiche principali:

Condizioni di progetto - Raffreddamento

Temperatura aria [$^{\circ}$ C]: 35

Umidità aria [%]: 50

Temperatura ingresso scambiatore utenza [$^{\circ}$ C]: 12

Temperatura uscita scambiatore utenza [$^{\circ}$ C]: 7

Fluido scambiatore utenza: Acqua

Resa (gross) [kW]: $\geq 239,0$

Potenza assorbita (gross) [kW]: $\leq 96,8$

EER (gross): $\geq 2,47$

ESEER: $\geq 3,63$

Resa (UNI EN 14511/2013) [kW]: $\geq 240,9$

EER (UNI EN 14511/2013): $\geq 2,46$

ESEER (UNI 14511/2013): $\geq 3,93$

Condizioni di progetto - Riscaldamento

Temperatura aria [$^{\circ}$ C]: 7

Umidità aria [%]: 90

Temperatura ingresso scambiatore sorgente [$^{\circ}$ C]: 40

Temperatura uscita scambiatore sorgente [$^{\circ}$ C]: 45

Fluido scambiatore utenza: Acqua

Resa (gross) [kW]: $\geq 266,0$

Potenza assorbita (gross) [kW]: $\leq 85,0$

COP (gross): $\geq 3,13$

Resa (UNI EN 14511/2013) [kW]: $\geq 264,2$

EER (UNI EN 14511/2013): $\geq 3,06$

Ventilatori

Tipologia: Assiale

N $^{\circ}$ ventilatori: 6

Rumore

Livello di potenza sonora (*) [dBA]: 85 secondo UNI EN-ISO 9614

Livello di pressione sonora (1m) (**) [dBA]: 65 secondo UNI EN-ISO 3744

Livello di pressione sonora (10m) (**) [dBA]: 53 secondo UNI EN-ISO 3744

I dati forniti non tengono conto dell'elettropompa

Caratteristiche generali

Refrigerante: R410A

Compressori: Scroll

Numero di Compressori: 4

Numero di Circuiti indipendenti: 2

Gradini di parzializzazione totali: 4

Dati Elettrici

Alimentazione elettrica (Potenza) [V-ph-Hz]: 400-3-50

Alimentazione elettrica (Ausiliaria) [V-ph-Hz]: 230-1-50

Corrente nominale [A]: ≤ 167

Corrente massima [A]: ≤ 201

Corrente di spunto [A]: ≤ 371

Dimensione e Pesi indicativi

Larghezza [mm]: 4800

Altezza [mm]: 2030

Profondità [mm]: 2090

Peso a vuoto [kg]: 3100

Carica olio [kg]: 19.6

Carica refrigerante [kg]: 82

Versione supersilenziata con rivestimento fonoisolante dei compressori e ventilatori a velocità ridotta

Allestimento con doppia pompa (principale + riserva) ed accumulo da 700 l

Opzioni ed accessori montati a bordo

Antivibranti a molla;

Batterie RAME ALLUMINIO;

Controllo di condensazione;

Valvola di espansione elettronica;

Scambiatore a piastre;

SCHEMA DI RETE RS-485

Accessori forniti separatamente

PRIMO AVVIAMENTO - OBBLIGATORIO

3.2 Elettropompe ad inverter

Le elettropompe, da installare nel locale tecnico del quarto piano, saranno del tipo gemellari a rotore bagnato con inverter ed avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- pompe a rotore bagnato regolate elettronicamente;
- Grado di protezione circolatore: IP X4.
- Classe di isolamento: F.
- Tensione di serie: monofase 220/240V, 50/60Hz.
- Conformità a standard europeo: EN 61800-3 - EN 60335-1 - EN 60335-2-51.
- Portata: 0 - 30 mc/h
- Prevalenza: 11 - 1,5 mCA
- Campo di temperatura del liquido: da -10°C a $+110^{\circ}\text{C}$
- Liquido pompato: pulito, libero da sostanze solide e oli minerali, non viscoso, chimicamente neutro, prossimo alle caratteristiche dell'acqua.
(glicole max 30%)
- Massima pressione di esercizio: 16 bar (1600 kPa)
- Flangitura aspirazione-mandata: DN 50
- Massima temperatura ambiente: $+40^{\circ}\text{C}$.
- Compatibilità elettromagnetica: secondo EN 61800-3 categoria C2

3.3 Opere Elettriche

Il nuovo Gruppo Frigo a Pompa di Calore sarà dotato di quadro elettrico dedicato. Essendo la nuova macchina di potenza inferiore rispetto a quelle da dismettere, si è verificato che il cavo elettrico di alimentazione che dalla cabina al piano terra arriva sino al quadro elettrico in copertura è idoneo ad alimentare il nuovo Gruppo. Si prevede solo la fornitura e posa del nuovo cavo elettrico (4x70 mmq + 1x35 mmq) dal quadro in copertura sino al quadro elettrico a bordo macchina. Non si prevede la sostituzione dell'interruttore esistente.

Per le elettropompe da installare nel locale tecnico al quarto piano, poiché quelle individuate in fase di progetto hanno un'alimentazione monofase a differenza delle pompe da dismettere che sono trifase, si è prevista la fornitura e posa di un cavo bipolare di sezione non inferiore a 4 mmq per ogni elettropompa e n.2 nuovi interruttori automatici magnetotermici differenziali, serie modulare tensione nominale 230 V, curva caratteristica di intervento "C" (CEI-EN60898), sensibilità 0,03 A, tipo «A» (CEI-EN 61009-1), potere di interruzione 6 kA, 1P+N, portata fino a 40 A

Per tutti gli interventi sui quadri esistenti, si è previsto, nella voce di EPU, una somma per la ricertificazione del quadro elettrico con le modifiche apportate.