

DISCIPLINARE DI GARA - ALLEGATO 9

1. SCHEDA TECNICA ELEMENTO DI VALUTAZIONE N.1 - indicazioni

Elemento 1: Promozione dell'impiego delle pompe di calore	Punteggio massimo corrispondente: 23 PUNTI
--	--

Art. 1.1 - SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO

Comune ed Indirizzo di ubicazione:	Cesena, Viale Ghirotti 286
Superficie dell'edificio:	79.500 m2 / 102.000 m2
Titolo di possesso dell'edificio:	Proprietà
Zona climatica, altitudine e gradi giorno:	E / 51 m slm / 2.130 GG
POD fornitura elettricità:	IT001E00034785
livello di tensione:	15 kV MT
PDR fornitura gas metano:	N/D (allacciato al teleriscaldamento)

Art. 1.2 - DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTISTICA DELL'EDIFICIO

L'Ospedale Bufalini è termicamente alimentato da un'apposita serie di allacciamenti al teleriscaldamento cittadino, il cui vettore energetico (acqua calda alla temperatura di mandata di 85-90°C) è prodotto nella Energy House confinante con l'area ospedaliera, esercita e condotta dal gestore del servizio HERA Spa.

La distribuzione del fluido vettore alle utenze dell'Ospedale avviene tramite scambiatori a piastre ubicati in sette sottocentrali di scambio termico (con scambiatori distinti per il servizio riscaldamento e per il servizio produzione di acqua calda sanitaria), distribuite all'interno dei vari padiglioni dell'Ospedale.

A valle del circuito di teleriscaldamento (sul secondario degli scambiatori) si dipartono i circuiti di riscaldamento primari dei vari padiglioni, i quali alimentano promiscuamente sia le Unità di Trattamento dell'Aria che i terminali idronici (radiatori).

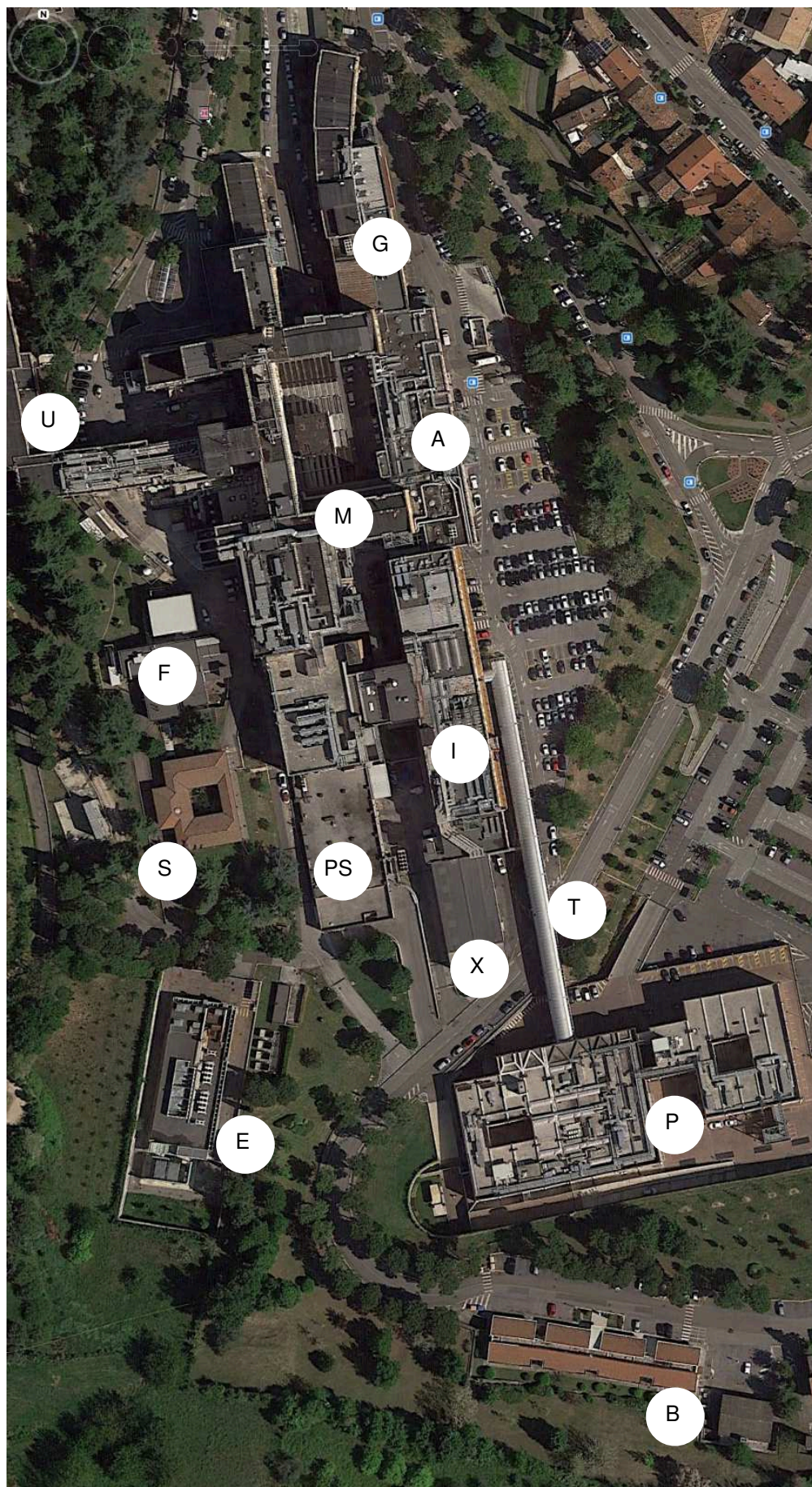
L'acqua calda sanitaria viene invece prodotta direttamente dagli scambiatori, che quindi sul secondario sono direttamente allacciati al circuito ACS.

L'allacciamento al teleriscaldamento è stato completato nel 2011, a seguito del quale sono state dismesse le centrali termiche dei vari padiglioni, caratterizzate da generatori di calore vetusti e a fine vita, e sono state disattivate le relative forniture di gas metano.

Il contratto di teleriscaldamento vigente, pur concedendo l'esclusiva della fornitura del calore al gestore della rete, rende possibile per l'Azienda USL accedere a fonti di energia rinnovabile.

L'allacciamento al circuito di teleriscaldamento (esercito da un gestore privato diverso dall'Azienda) rende comunque obbligatorio considerare per un possibile intervento di produzione di energia termica da fonte rinnovabile i soli circuiti a valle degli scambiatori (la rete a monte del primario, dalla centrale termica agli scambiatori compresi è di proprietà del gestore).

Art. 1.3 - IDENTIFICAZIONE DEI CORPI DI FABBRICA DELL'EDIFICIO



L'edificio presenta i seguenti corpi di fabbrica principali:

- A Atrio
- B Palazzine di via Brunelli
- E Energy House HERA
- F centrale frigorifera
- G geriatria
- I Infettivi
- M Monoblocco
- P Piastra servizi
- PS Pronto soccorso
- S Scuola infermieri
- T Tunnel di collegamento
- U Palazzina uffici
- X ex centrale termica

NB: Nord orientato verso l'alto

Art. 1.4 - OPPORTUNITÀ DI PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTE RINNOVABILE

L'ubicazione dell'area ospedaliera, all'interno di un'area caratterizzata da forte pressione da parte del traffico veicolare, caratterizzata come "zona rossa" dal piano di qualità dell'aria per quanto riguarda la presenza di polveri sottili, rende impossibile l'impiego di produzione di energia rinnovabile basata sulle biomasse.

In considerazione dell'elevata temperatura di esercizio del circuito lato primario (sempre superiore agli 80 °C), risulta altresì impossibile o comunque economicamente inadeguata un'installazione di pompe di calore "tradizionale" in affiancamento alla produzione di energia direttamente nelle sottocentrali.

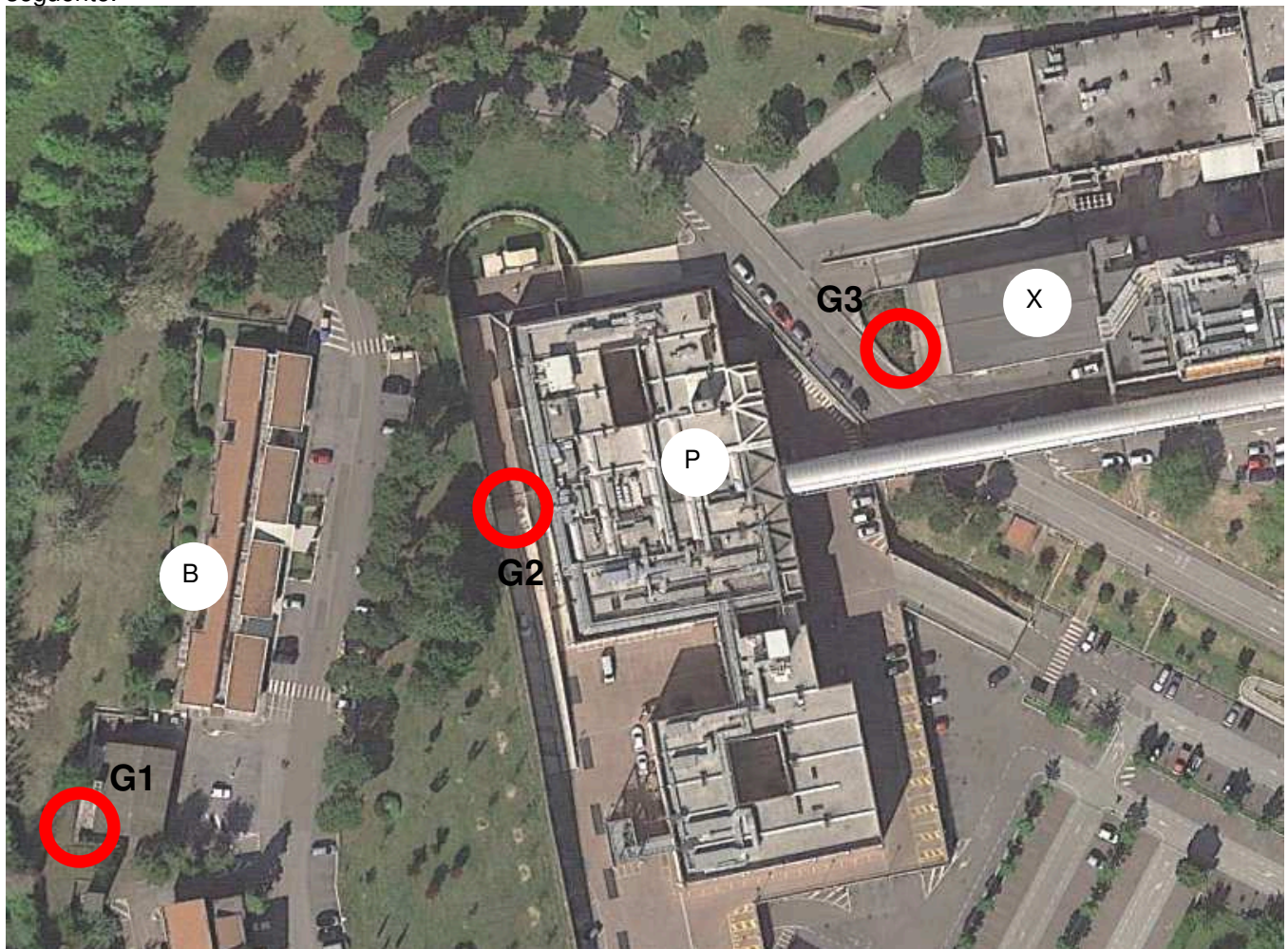
Per poter integrare all'interno dell'Ospedale energia da fonte rinnovabile è dunque necessario adottare approcci non convenzionali; tali approcci sono stati individuati nel presente ordine di priorità:

- Integrazione del circuito di riscaldamento tramite pompe di calore ad assorbimento a gas metano;
- Sostituzione di gruppi frigoriferi obsoleti condensati ad aria con impianti polivalenti con recupero del calore;
- Sostituzione di impianti Rooftop obsoleti con modelli di prestazioni superiori.

Altre modalità di impiego delle pompe di calore, quale ad esempio il recupero termodinamico sulle UTA vanno valutate caso per caso nei singoli interventi di realizzazione di nuove UTA e pertanto non saranno esaminate nella presente relazione.

Art. 1.5 - IMPIEGO DI POMPE DI CALORE AD ASSORBIMENTO A GAS METANO

Nonostante la dismissione delle centrali termiche dell'Ospedale, sono stati mantenuti gli allacci alla rete gas metano già esistenti, che quindi possono venire utilmente impiegati per alimentare apparecchi ad assorbimento a gas metano; in particolare sono disponibili tre distinti punti di allacciamento, così come visibile nella figura seguente.



Posizione degli allacci alla rete del gas metano (Nord a destra)

Le pompe di calore ad assorbimento a gas metano sono caratterizzate dalla possibilità di sostenere continuamente una temperatura di mandata fino a 63°C (con 5°C di dT tra mandata e ritorno) e quindi nella

situazione di circuiti ad alta temperatura che caratterizza l'Ospedale hanno una migliore possibilità di impiego rispetto a pompe di calore a compressione elettrica. Tali apparecchi dovranno necessariamente essere del tipo aerotermico, non essendo disponibili fonti idriche nell'area.

I punti di allacciamento del gas metano che possono venire riattivati sono rispettivamente (così come indicato in figura):

- G1: ex centrale termica delle palazzine di via Brunelli (ora alimentate dalla sottocentrale 7);
- G2: ex alimentazione della cucina interna, nel padiglione Piastra Servizi;
- G3: ex centrale termica dell'Ospedale Bufalini.

Il punto di allacciamento G1 appare quello più facilmente utilizzabile: sono disponibili spazi ampi nell'intorno del fabbricato dell'ex centrale termica in cui posizionare (adeguatamente protette e recintate) le pompe di calore aerotermiche che possono favorevolmente alimentare il circuito di riscaldamento delle palazzine di via Brunelli (immediatamente adiacenti) composto da radiatori con testa termostatica che possono quindi beneficiare della produzione di calore degli assorbitori per tutta la stagione invernale, consentendo rendimenti elevati; è essenziale massimizzare il numero di ore di utilizzo, per cui vista la dimensione relativamente ridotta dell'edificio tale posizione l'integrazione di una potenza termica intorno ai 100 kW (corrispondente a 2/3 apparecchi della taglia commercialmente disponibile).

Il punto di allacciamento G2 a sua volta favorevolmente utilizzabile, a patto di portare l'alimentazione del metano esistente sul tetto del fabbricato piastra servizi: in corrispondenza di tale posizione passa infatti la rete di alimentazione termica delle unità di trattamento dell'aria ubicate sul tetto (tubazioni DN 150), che permette quindi tramite l'impiego di idonee valvole di derivare un circuito in spillamento sul ramo di ritorno dell'impianto, in modo da massimizzare lo scambio termico; in tale posizione, considerato il fabbisogno termico dell'edificio, anche in virtù della relativa facilità di posizionamento degli apparecchi sarà possibile l'integrazione di una potenza termica da 150 a 200 kW (corrispondente a 4/6 apparecchi della taglia commercialmente disponibile).

Il punto di allacciamento G3 non appare di semplice utilizzo, in quanto la posizione più vicina dove installare le macchine (la copertura della ex centrale termica) non è accessibile per la necessaria manutenzione, e le sottocentrali si trovano ubicate a distanze significative, con percorsi tra l'altro interferenti con la viabilità delle ambulanze; per tali motivazioni non sembra opportuno utilizzare il suddetto allacciamento, rimandando alle altre linee di azione la possibilità di ridurre i fabbisogni termici.

Art. 1.6 - SOSTITUZIONE DI GRUPPI FRIGORIFERI OBSOLETI CON IMPIANTI POLIVALENTI

Come già visto al fine di poter utilizzare la produzione di energia termica garantita dalle pompe di calore disponibili sul mercato occorre intervenire direttamente sugli impianti terminali, viste le troppo elevate temperature del circuito di distribuzione primaria.

Un modo per aumentare l'efficacia degli interventi è quello di impiegare energia termica di recupero derivante dalla produzione di energia frigorifera, di modo che si raddoppia l'effetto energetico utile perché l'energia termica sottratta al circuito frigorifero non viene dissipata in aria, ma trasferita al circuito di riscaldamento; naturalmente ciò presuppone che vi siano utenze termiche attive nel periodo estivo (o viceversa utenze frigorifere attive nel periodo invernale).

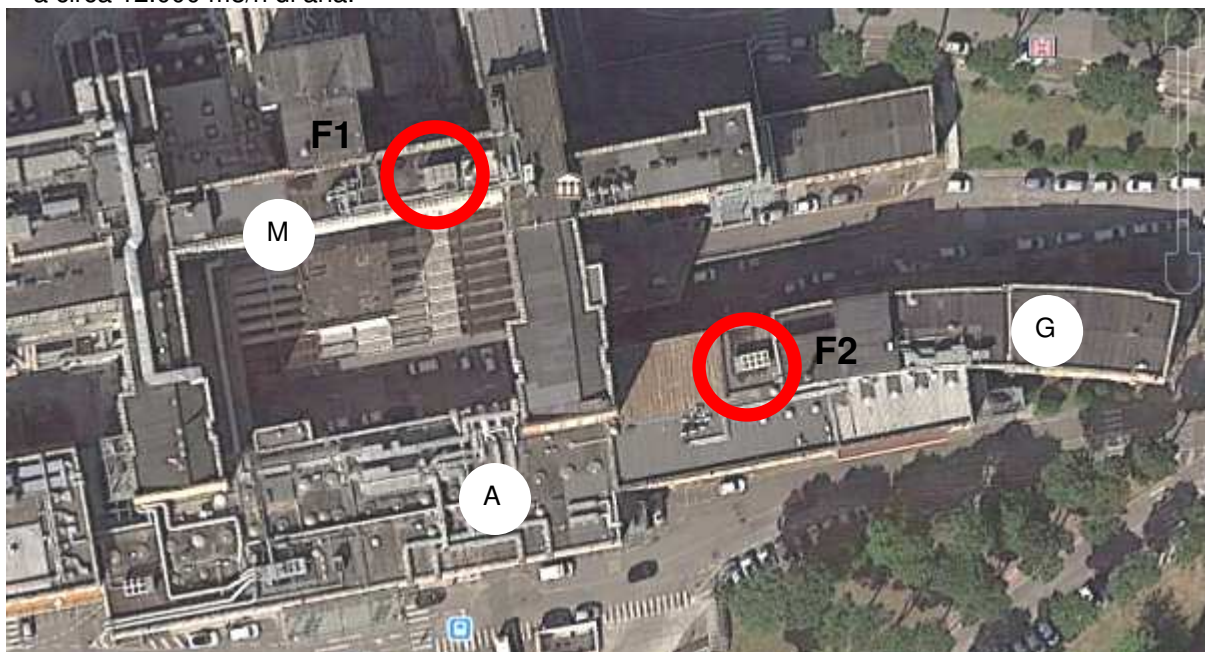
Per poter applicare correttamente questa metodica di intervento occorre disporre di gruppi frigoriferi delocalizzati, posizionati in vicinanza delle unità di trattamento dell'aria, le cui batterie di post-riscaldamento costituiscono il principale utilizzatore del calore nel periodo estivo. Rientrano in questa casistica i padiglioni Monoblocco e Geriatria, attualmente dotati di gruppi frigoriferi condensati ad aria a compressori semiermetici ormai obsoleti oltre che usurati dall'impiego, ubicati sulla copertura dei padiglioni stessi.

In entrambi i casi nelle immediate vicinanze dei gruppi frigoriferi esistenti sono posizionate una o più unità di trattamento dell'aria, il cui circuito di post-riscaldamento può quindi essere controalimentato (in spillamento sulla tubazione di ritorno) dal recupero termico, purché gli attuali gruppi frigoriferi obsoleti siano sostituiti con modelli cosiddetti polivalenti oppure modelli dotati di desurriscaldatore a recupero parziale (cioè dotati di un ulteriore scambiatore, oltre al normale dissipatore condensato ad aria, su cui si può recuperare parte del calore dissipato a temperature di mandata relativamente elevate, superiori ai 50°C).

Sarà in ogni caso necessario che gli impianti siano dotati di sezione di condensazione dimensionata per il 100% della potenza frigorifera da dissipare, visto che le necessità di post-riscaldamento sono variabili nel corso della stagione estiva (e pertanto non è possibile impiegare macchine acqua-acqua, o impianti a recupero totale le cui temperature sono troppo basse per essere compatibili con i circuiti esistenti).

Gli impianti di cui sopra sono visibili nella figura seguente, identificati come nel seguito:

- F1: gruppo frigorifero padiglione Monoblocco, Potenza frigorifera 400 kWf, compressori semiermetici, condensato ad aria; in corrispondenza di tale gruppo sono ubicate UTA con una portata complessiva pari a circa 18.000 m³/h di aria;
- F2: gruppo frigorifero padiglione Geriatria, Potenza frigorifera 338 kWf, compressori semiermetici, condensato ad aria; in corrispondenza di tale gruppo sono ubicate UTA con una portata complessiva pari a circa 12.000 m³/h di aria.



Gruppi frigoriferi condensati ad aria (Nord a destra)

Considerando una necessità di post-riscaldamento pari a 10°C di dT, si ottiene la seguente situazione.

Gruppo Frigorifero	Potenza frigo	Portata aria	Potenza termica postriscaldamento
Monoblocco	400 kWf	18.000 m ³ /h	60 kW
Piastra	338 kWf	12.000 m ³ /h	40 kW

Le potenze indicate sono dell'ordine del 10-15% della potenza frigorifera e pertanto risultano compatibili con l'impiego di un desurriscaldatore sui gruppi frigoriferi; tale apparecchiatura non può comunque essere installata sui gruppi frigoriferi esistenti ormai obsoleti, quindi per il perseguimento di questo intervento è necessaria la sostituzione integrale di uno o entrambi i gruppi (con il relativo allacciamento ai circuiti termico e frigorifero). Si otterrà così l'ulteriore beneficio della riduzione dei consumi di energia elettrica legati alla produzione dell'acqua refrigerata.

Art. 1.7 - SOSTITUZIONE DI IMPIANTI ROOFTOP OBSOLETI CON MODELLI DI PRESTAZIONI SUPERIORI

Un'ulteriore possibilità di promozione dell'impiego delle pompe di calore è costituita dalla sostituzione di gruppi frigoriferi del tipo rooftop (che sono dotati di circuito frigorifero a compressione con gas refrigerante interno alla macchina) con modelli più moderni ed efficienti.

Presso l'Ospedale è installato un unico gruppo di questo tipo, sulla copertura dell'atrio di ingresso (vedi figura seguente, posizione indicata con R1), caratterizzato dalla potenza di 102 kWf e dalla portata di 16.000 m³/h. Tale gruppo risulta in avanzato stato di usura e necessita quindi di essere sostituito; la crescita negli ultimi anni del consumo energetico del padiglione cui è dedicato ha reso inoltre il gruppo sottodimensionato, con il conseguente obbligo di funzionamento a piena potenza per lunghi periodi, il che ovviamente non favorisce il raggiungimento di prestazioni elevate, caratteristiche dei soli regimi di funzionamento parzializzati.

Per questa ragione si valuta che il gruppo andrebbe sostituito con un modello di potenza pari almeno a 140 kWf.



Gruppi frigoriferi Rooftop (Nord a destra)

Art. 1.8 - VALUTAZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO OTTENIBILE

Ai fini di orientare correttamente la priorità delle scelte di intervento si procede in questo paragrafo a una valutazione speditiva del possibile risparmio energetico a seguito dell'effettuazione degli interventi sopra descritti. Per tale valutazione si utilizzano i seguenti parametri:

- Durata della stagione estiva: 2.500 ore equivalenti;
- Durata della stagione invernale: 4.000 ore equivalenti;
- Efficienza media stagionale dei gruppi frigoriferi esistenti EER=2,2 per i condensati ad aria, EER=2,5 per il rooftop;
- Efficienza media stagionale dei gruppi frigoriferi di nuova installazione EER=3,7 per i condensati ad aria, EER=4,0 per il rooftop;
- Efficienza media stagionale delle pompe di calore ad assorbimento: 140%;
- Rendimento di confronto per il teleriscaldamento 94% (in accordo coi dati forniti dal gestore);
- Fattori di conversione in energia primaria: 0,086 TEP/MWh per l'energia termica e 0,186 TEP/MWh per l'energia elettrica

Ciò corrisponde alla seguente situazione, espressa in termini di energia primaria, come riepilogata in tabella.

Intervento	Potenza	Durata stagione	Consumo termico pre-intervento	Consumo elettrico pre-intervento	Riduzione consumo termico	Riduzione consumo elettrico	Risparmio energia primaria	%
G1	100 kW	4.000 h	400 MWh	—	135 MWh	—	12	8%
G2	200 kW	6.500 h	1.300 MWh	—	440 MWh	—	38	26%
F1	400 kWf – 60 kW	2.500 h	—	455 MWh	150 MWh	184 MWh	47	33%
F2	338 kWf – 40 kW	2.500 h	—	384 MWh	100 MWh	186 MWh	38	26%
R1	140 kW	2.500 h	—	140 MWh	—	53 MWh	10	7%

Nell'ultima colonna è riportata l'efficacia percentuale del singolo intervento sul totale dei risparmi.