

di ENRICO BETTIOL

ingegnere, presidente Bettiol srl

Benessere ECOSOSTENIBILE

Ecosostenibilità, risparmio energetico e bioarchitettura sono le caratteristiche che contraddistinguono l'hotel Le Fay Resort che si affaccia sul lago di Garda. Il complesso alberghiero è stato infatti concepito in modo da integrarsi con il territorio, anche dal punto di vista impiantistico, utilizzando energie rinnovabili. Il progetto si è classificato al secondo posto della sesta edizione di "Impianti premiati", concorso rivolto a progettisti e installatori di impianti termotecnici e idrosanitari organizzato da Reed Business Information.

Le Fay Resort srl Lago di Garda sorge a Gargnano nel cuore di un grande parco nella Riviera dei Limoni. Per soddisfare al meglio le esigenze della vacanza benessere, Le Fay Resort & Spa Lago di Garda è stato concepito e realizzato nell'ottica della sostenibilità ambientale con tecnologie costruttive all'avanguardia e l'utilizzo di energie alternative e rinnovabili.

Il complesso alberghiero, di circa 50.540 m³, è suddiviso in sei blocchi architettonici distinti ma comunicanti tra loro, che si sviluppano su più livelli e che fanno riferimento ad un unico blocco principale (denominato blocco 0) di circa 23.180 m³, che ospita tutti i servizi, i saloni e i ristoranti, un'ampia area wellness con saune, area trattamenti corpo e le piscine coperte che comunicano e si estendono a quella esterna e alle zone ricreative all'aperto.

Gli altri cinque blocchi ospitano principalmente le 90 camere per gli ospiti di cui 6 suite e le 13 camere per il personale.

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto è stato concepito nell'ottica del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale con l'utilizzo di energie alternative e rinnovabili.

Nello specifico le tecnologie impiantistiche adottate sono:

- utilizzo come generatore principale di calore di una caldaia a cippato funzionante sia d'estate sia d'inverno.
- Utilizzo di una caldaia a condensazione a gas per la modulazione e la copertura dei carichi di punta.
- Utilizzo di due turbine termiche a combustione di gas per la produzione combinata di energia termica ed elettrica.
- Impianto fotovoltaico sulla copertura in

vetro della sala ristorante con funzione anche di schermatura solare.

- Centrale frigorifera con refrigeratore ad assorbimento con sistema a doppio stadio che utilizza l'energia termica prodotta dalle turbine unitamente alla caldaia a biomassa. In abbinamento è montato un secondo refrigeratore a compressione acqua-acqua. Entrambi vengono raffreddati con acqua di torre.
- Utilizzo di 14 Uta per il trattamento dell'aria delle varie zone (piscina, cucina, uffici ecc.), la maggior parte dotate di recuperatore di energia a piastre ad alta efficienza ed umidificatore elettrico.
- Impianto a vapore per usi tecnologici costituito principalmente da un generatore di vapore di potenza termica 475 kW.
- Sistema di controllo centralizzato per la gestione e la regolazione di tutto l'impianto con la supervisione remota tramite internet di tutto il sistema.





Aziende coinvolte

- **Committente: Le Fay Resort Srl**
- **Progettista impianti termotecnici: Studio Energytech di Bolzano, ing. Klammersteiner e ing. Felderer.**
- **Impresa realizzatrice degli impianti termotecnici: Bettiol srl (Villorba, TV)**

CENTRALE TECNOLOGICA

In prossimità dell'ingresso nord del Resort è posizionato un intero edificio parzialmente interrato dove sono ubicate tutte le funzioni vitali della struttura, quali: la centrale termica, il deposito di cippato, la centrale frigorifera, le microturbine a gas, la consegna del gas metano in media pressione, dell'energia elettrica, il power center, il gruppo elettrogeno, mentre all'interno dell'hotel ci sono le sottocentrali impianto idrico sanitario e vapore.

Centrale termica e di cogenerazione

Il fabbisogno termico del complesso viene garantito dalla presenza della caldaia a cippato funzionante sia d'estate sia d'inverno, della potenza di 650 kW, supportata per i picchi da una caldaia a condensazione di potenza 895 kW, attivata in modulazione attraverso una

valvola a tre vie. La caldaia a biomassa alimenta due termo accumuli da 8300 litri (con funzione di stratificatore) i quali vengono caricati nella parte alta dalle turbine. In emergenza il caricamento dei serbatoi è possibile anche con il solo impiego della caldaia a gas con apposito circuito idraulico in caso di insufficienza o black-out della caldaia a biomassa. Sempre nello stesso edificio, al piano terra, sono posizionate le due microturbine a gas da 100 kW elettrici e 170 kW termici ciascuna con funzionamento autonomo. Il loro asservimento all'assorbitore è indispensabile soprattutto in estate.

L'impianto è tarato per far funzionare al massimo le turbine collegate in parallelo, considerando che si ha la maggior resa con un ΔT di funzionamento di 20°C; per mantenere tale ΔT s'interviene sul set point di lavoro della caldaia a bio-

massa. Inoltre le turbine lavorano con il principio dell'inseguimento elettrico che consiste nel controllo dei carichi di potenza impiegata e comunque mai sotto i 100 kW totali in quanto dal punto di vista energetico non conviene.

La portata del primario è variabile (caldo/freddo) in funzione della temperatura di ritorno dei fluidi caldo/freddo nei rispettivi collettori. I collettori di mandata e ritorno prevedono 13 circuiti di cui uno di riserva, più uno di alimentazione della centrale quasi tutti dotati di pompe elettroniche a portata variabile per ottenere una gestione del sistema più efficiente ed energeticamente migliore.

Centrale frigorifera

La produzione della potenza frigorifera necessaria all'impianto è affidata ad un refrigeratore ad acqua a compressione della potenza frigorifera di 758 kW fri-



1. Caldaia a biomassa Binder (P=650kW) posta in un edificio in prossimità del deposito cippato, in corrispondenza dell'ingresso nord del Resort

2: Focolare a griglia progettato per la combustione automatica di combustibile ligneo

3. Caldaia a condensazione Viessmann (P=895kW) con bruciatore Weishaupt posizionata nel locale tecnico in prossimità dell'ingresso del Resort. Tale caldaia viene attivata in modulazione attraverso una valvola a 3 vie

4. Vista del collettore di distribuzione principale posto in centrale tecnologica, costituito da 13 circuiti di mandata più uno di alimentazione della centrale

Centrale di generazione vapore

Il vapore, che asserva le utenze delle cucine e dei locali stireria e lavanderia, è prodotto da un generatore di vapore della potenza termica di 475 kW, con una produzione oraria di 620 kg/h alla pressione massima di 13 bar.

Il vapore viene distribuito alle varie utenze attraverso dei gruppi di riduzione per vapore che sono tarati in funzione della pressione di targa degli utilizzatori interni.

Centrale idrico sanitaria

Il riscaldamento dell'acqua sanitaria, proveniente dalla rete idrica municipale, avviene per mezzo di due scambiatori collegati ai serbatoi di termoaccumulo della centrale termica e di un recuperatore di calore che sfrutta l'acqua calda dal refrigeratore ad acqua durante il funzionamento estivo.

L'acqua calda sanitaria viene trattata anche in una sottostazione che ospita un bollitore da 3.000 l e potenzialità termica di 500 kW, un serbatoio di accumulo da 3.000 l, e un serbatoio di raccolta condense da 800 l provenienti dall'impianto di generazione vapore.

L'acqua fredda sanitaria, proveniente in ingresso all'impianto, viene preriscaldata attraverso uno scambiatore a piastre con il circuito primario collegato al desurriscaldatore del refrigeratore ad acqua; in centrale termica un sistema di

goriferi funzionante con gas refrigerante R134a e dotato di recuperatore energetico (utilizzato per il preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria), e ad un refrigeratore ad assorbimento del tipo a bromuro di litio a doppio stadio alimentato con acqua calda della potenza di 700 kW frigoriferi. Il recuperatore del refrigeratore ad acqua viene utilizzato per il preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

La gestione del refrigeratore o dell'assorbitore avviene secondo la seguente logica:

- Pfrig. < 250kW refrigeratore On, assorbitore Off

- Pfrig. > 300 kW per un tempo > 48 h, assorbitore On e refrigeratore Off ma pronto a funzionare a integrazione del-

l'assorbitore quando la Pfrig. > 650 kW per un tempo > 24 h fino a quando Pfrig > 550 kW per un tempo > 6 h.

Entrambi i gruppi frigo sono raffreddati mediante due torri evaporative a bassissima rumorosità della potenza di 2.728 kW globale con temperatura a bulbo umido di 24°C. Le due torri possono funzionare in modulazione della velocità dei ventilatori tramite inverter per mantenere dell'acqua in uscita dalla torre al set point impostato.

La centrale frigorifera si completa con un accumulo inerziale di 14.000 litri permettendo un funzionamento più regolare dei refrigeratori evitando gli avvii frequenti e quindi riducendo i consumi energetici dovuti agli spunti.

Scheda tecnica dell'impianto

CENTRALE TECNOLOGICA

Caldia a biomassa

Marca e modello	Binder - RKK 840
Potenzialità max	650 kW
Potenzialità max bruciatore	730 kW

Caldia a condensazione

Marca e modello	Viessmann - Vitocrossal 300-395
Marca e modello bruciatore	Weishaupt - WM-G10/4-AZ12 R12
Regolazione	Vitotronic 100GCI
Potenzialità max	895 kW
Potenzialità max bruciatore	923 kW
Alimentazione	gas metano

Due termoaccumuli

Marca	Pacetti
Capacità	8.300 litri ciascuno

Due microturbine

Marca e modello	Turbec - T100
Potenza elettrica generata	100 kW
Potenza termica	165 kW

Impianto fotovoltaico

Potenza elettrica generata	15 kW
----------------------------------	-------

Refrigeratore a compressione acqua-acqua

Marca e modello	Clivet - WDH-3D2,280EN
Potenza raffreddamento	758 kW
Pot. assorbita compressore	149 kW
Potenza riscaldamento	892 kW
Potenza elettrica max	262 kW
Cop raffreddamento	5,05
Cop riscaldamento	4,82

Refrigeratore ad assorbimento

Marca e modello	Shuangliang - HSB-231
Potenza raffreddamento	700 kW
Potenza elettrica	7,6 kW
Cop raffreddamento	0,7
Temp. In/out acqua calda	90/75 °C

Torre evaporativa

Marca e modello	Evapco - AT 28-524
Resa P	2.728 kW
Portata	130,56 l/s
Temp. fluido in ingresso	35 °C
Temp. fluido in uscita	30 °C

Temp.bulbo umido 24 °C

Accumulatore acqua refrigerata

Marca	Pacetti
Capacità	14.000 litri

CENTRALE VAPORE

Generatore di vapore

Marca e modello	Loos - Universal V-HD 800
Potenza max	475 kW
Potenza bruciatore	923 kW
Capacità max vapore	620 kg/h
Pressione di progetto	13 bar

A tale generatore di vapore è abbinato un sistema di trattamento dell'acqua e un modulo di servizio per lo stoccaggio, l'espansione e il raffreddamento dell'acqua da caldaia a vapore.

CENTRALI TRATTAMENTO ARIA

Undici Uta marca Euroclima con le seguenti portate

Sala da pranzo	6.500 m³/h
Foyer livello 0	4.500 m³/h
Sala giochi livello 0	1.000 m³/h
Uffici livello 0	1.000 m³/h
Stireria:	5.000 m³/h
Bagni livello 2	1.500 m³/h
Cucina	15.000 m³/h
Locale tecnico	3.000 m³/h
Cucina piccola livello 0	4.000 m³/h
Sala da pranzo personale	1.000 m³/h
Sala fumatori livello 0	1.000 m³/h

Tre Uta marca Menerga con le seguenti portate

Sauna	3.500 m³/h
Piscina	16.000 m³/h
Grotta salina	3.500 m³/h
TOTALE PORTATA	71.000 m³/h

CENTRALE IDRICA

Accumulatore acqua calda sanitaria capacità	3.000 litri
Serbatoio raccolta condense capacità	800 litri
Bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria capacità	3.000 litri,
potenza scambiatore	500 kW

TERMINALI DI IMPIANTO

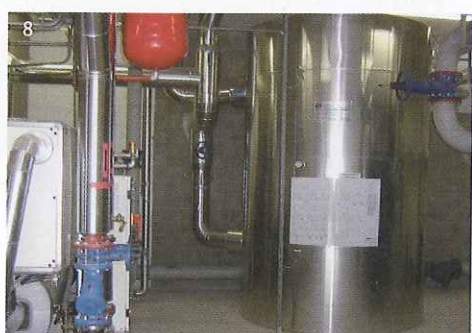
Pavimento radiante	9.000 m²
Soffitto radiante	2.400 m²
Radiatori - potenza totale	176 kW

5. Refrigeratore Clivet (P=758kW) a compressione acqua-acqua, funzionante a R134a e dotato di recuperatore energetico per il preriscaldamento dell'acqua

6. Assorbitore Shuangliang (P=700kW) di tipo a bromuro di litio a doppio stadio, alimentato ad acqua calda e posto nella centrale tecnologica

7. Torre evaporativa Evapco (P=2.728kW) per il raffreddamento dell'acqua del refrigeratore a compressione e ad assorbimento

8. Serbatoio di accumulo acqua refrigerata da 14.000 litri, posto nell'edificio adibito a centrale tecnologica (ingresso nord dell'hotel)



valvole motorizzate e sonde di pressione gestisce il carico del serbatoio di accumulo e la distribuzione dell'acqua fredda sanitaria ad una pressione costante attraverso un gruppo di pressurizzazione a portata variabile.

IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Il complesso edilizio è dotato di impianto di climatizzazione centralizzato basato su 14 unità di trattamento aria con portata totale di immissione pari a 71.000 m³/h.

Di queste, undici sono dotate di recuperatore di energia a piastre ad alta efficienza e di ventilatori con inverter per la regolazione della portata d'aria in funzione della pressione all'interno dei canali.

Viene inoltre sfruttato il free cooling che prevede il funzionamento della Cta in sola ventilazione.

Le rimanenti tre Uta, tutte dotate di scambiatore ad alto recupero termico di tipo adiabatico e ventilatori a rotazione libera con dispositivo di comando e regolazione del tipo DDC, riguardano:

- grotta salina dotata inoltre di batteria di raffreddamento per la deumidificazione dell'aria esterna in esercizio estivo della Portata di 3.500 m³/h.
- Wellness della Portata di 16.000 m³/h divise in cinque zone.
- Piscina interna-esterna dotata inoltre

di pompa di calore e condensatore ad acqua piscina della portata di 9.500 m³/h.

Sulla ripresa delle Uta è posto un sofisticato sistema di controllo qualità aria con apposite sonde.

RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO DEI LOCALI

Le singole camere sono riscaldate e raffrescate mediante impianto radiante a pavimento con alimentazione a due tubi e commutazione centralizzata e impianto radiante a soffitto con alimentazione a quattro tubi.

Per i bagni delle camere sono previsti termoarredi dotati di resistenza elettrica per il riscaldamento integrativo e/o per la mezza stagione.

Per ogni camera è inoltre previsto un deumidificatore ad immissione d'aria diretta da controsoffitto per il controllo dell'umidità da 250 m³/h mentre l'estrazione dell'aria viene realizzata nei bagni attraverso un'unità ventilante centralizzata (dotata di inverter).

La suddivisione delle unità avviene per piano e per blocco, ogni camera è provvista di serranda manovrata che si attiva con il sistema gestione.

Per i locali comuni, quali zona wellness, spogliatoi, foyer, uffici, sala riunioni, ristorante, è previsto un impianto radiante a pavimento a due tubi ed aria primaria. Per il deposito vini e alcuni locali elettrici (sala quadri ecc.) con carichi termici elevati si ha raffrescamento autonomo con sistema ad espansione diretta.

REGOLAZIONE E GESTIONE DELL'EDIFICIO

Tutti gli impianti termomeccanici di riscaldamento, raffrescamento, ventilazione ed idrici, dislocati nelle centrali tecnologiche e nelle diverse sottostazioni, vengono gestiti e controllati da un sistema di regolazione con supervisione centralizzata (Siemens Desigo) costituito da una work-station collegata ad otto terminali posti su altrettanti quadri elettrici per un totale di 745 punti controllati. Attraverso la work-station si può visualizzare costantemente lo stato di funzionamento degli impianti, il verificarsi di eventuali allarmi di blocco e/o cattivo funzionamento di alcuni componenti, gestire gli orari di funzionamento, verificare le temperature dei circuiti idraulici, dei generatori, degli accumuli, modifica-

re alcuni parametri quali i valori di set point. Le condizioni climatiche di tutti gli ambienti sono gestite da apparecchiature quali regolatori, sonde, valvole motorizzate. Per le camere è previsto un impianto domotico di gestione del clima e controllo temperatura e umidità. Ci sono inoltre dei contabilizzatori di energia sia per il condizionamento sia per la produzione di acqua sanitaria.

Per tutti gli impianti sono previsti dei programmi orari liberamente modificabili dall'utente fermo restando che in caso di mancata tensione nei quadri elettrici le utenze verranno reinserite automaticamente e progressivamente in modo da evitare la contemporaneità dei carichi elettrici.

Infine, è possibile la gestione e supervisione remota di tutto il sistema, che

viene effettuata tramite internet direttamente dall'azienda installatrice.

IMPIANTO DELLE PISCINE

Nella struttura è presente un'ampia zona Spa con una serie di saune e private Spa e numerose piscine interne ed esterne. Le piscine vengono mantenute a temperature che variano tra i 28°C per quella grande sportiva esterna, a 32°C per la piscina comunicante tra interno ed esterno, fino a circa 37°C per quella esterna "Fonte Roccolino" e la vasca piscina salina. Tutte le piscine, a esclusione di quella grande sportiva esterna, sono in funzione tutto l'anno. Il riscaldamento avviene sempre attraverso la centrale tecnologica, che alimenta i vari scambiatori di calore per mantenere le temperature desiderate. ■