

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 14

Artikel: Pompe termiche reversibili polivalenti: utilizzo in un ospedale
Autor: De-Carli, Marco
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85677>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lüftungssystem

Das Lüftungssystem ist integrierter Bestandteil des haustechnischen Konzeptes. Die Luftzufuhr mit variablem Volumen erfolgt in Bodennähe. Sie erfordert Zuluftöffnungen von ca. 1,5% der Bodenfläche. Für die Luftkanäle (Verteilsystem) genügt ein geringerer Querschnitt. Der minimale, 0,5fache Luftwechsel ermöglicht, wie Bild 2 zeigt, bessere lufthygienische Verhältnisse als eine konventionelle Anlage mit einem 3fachen Luftwechsel.

In der Übergangszeit und im Sommer ist eine Kombination mit der Fensterlüftung möglich. Allerdings müssen gewisse Randbedingungen bezüglich interner Wärmegevinne und Sonneneinstrahlung eingehalten werden.

Warmwasser

Die Trinkwassererwärmung erfolgt in der Regel konventionell und ist unabhängig vom heiztechnischen Konzept. Da durch den minimalen Luftwechsel immer ein Abluftstrom mit relativ konstanter Temperatur vorhanden ist, kann auch der Einsatz eines Wärmepumpenboilers interessant sein.

Regelung

Die Regelung der Wärmezufuhr erfolgt nicht wie üblich über die Zulufttemperatur, sondern über die Zuluftmenge. Die Zulufttemperatur beträgt z.B. konstant 21 °C. Weicht die Raumtemperatur vom Sollwert ab, so wird der Luftwechsel von 0,5 bis auf max. 4 pro Stunde angehoben. Dies ist z.B. nachts der Fall, wenn praktisch keine internen Wärmequellen vorhanden sind. Allerdings schaltet in diesem Fall die Anlage auf reinen Umluftbetrieb.

Praktische Erfahrungen

Im Nichtbetriebszustand ist die Auskühlung in der Regel so langsam, dass auf eine Heizung über Nacht und am Wochenende verzichtet werden kann. Nur nach längeren Betriebsunterbrüchen muss das Gebäude wieder aufgeheizt werden.

Die Zulufttemperatur beträgt bei einem Bürogebäude mit dem gleichen Lüftungs- und Heizsystem in Winterthur selbst bei extremsten Wintertagen max. 23 °C.

Das System mit hoch wärmegeprägter Gebäudehülle und Verdrängungslüftung

ist vor allem für Büro- und Administrationsbauten mit hohen Komfortansprüchen geeignet. Eine Anwendung im Wohnungsbau ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Adressen der Verfasser: *T. Baumgartner*, Ing. HTL, 8600 Dübendorf; *P. Chuard*, Sorane SA, 1018 Lausanne; *B. Dürr* und *J. Forster*, Enfog AG, 9202 Gossau; *C. Filleux*, Basler & Hofmann AG, 8029 Zürich; *T. Frank*, EMPA, Abt. Bauphysik, 8600 Dübendorf; *J. Nipkow*, ARENA, 8002 Zürich; *H. Rüesch*, Sonnenteknik, 6300 Zug; *P. Schlegel*, Basler & Hofmann AG, 8029 Zürich; *M. Zimmermann*, EMPA-KWH, 8600 Dübendorf.

Literatur

- [1] Neue Lüftungssysteme dank der Hochisolationstechnologie (HIT), B. Keller, Geilinger AG, Winterthur, 1986
- [2] Der Einfluss von hochisolierenden Fenster- und Fassadensystemen auf Raumklima und Energiebedarf, B. Keller, P.A. Francelet, C.A. Roulet, NEFF-Projekt Nr. 225
- [3] Ventilation Efficiency, Part 4: Displacement Ventilation in Small Rooms, SINTEF-Report Nr. 1501151, Technische Hochschule Trondheim, 1983

Pompe termiche reversibili polivalenti: utilizzo in un ospedale

Nell'ambito degli studi di fattibilità del concetto energetico per la produzione termofrigorifera dell'ospedale «La Carità» di Locarno si sono posti diversi obiettivi primari, quali ad esempio: la garanzia di erogazione continua e simultanea dei vari medi di flusso (caldo, freddo e vapore) e la massima flessibilità nelle varie componenti d'impianto.

Tenuto conto degli elevati requisiti tecnici e di erogazione, nonché della complessità della problematica operativa, si è optato per la scelta di un generatore primario di energia termofrigorifera, eseguito «su misura»; pertanto si è risolto di prevedere l'impiego di una pompa termica reversibile polivalente, da realizzare sulla base delle esigenze e dei parametri del caso specifico, in abbinamento con caldaie a olio combustibile a bassa temperatura (esercizio bivalente).

Pompe termiche, reversibili polivalenti

Le pompe termiche previste, prodotte dalla ditta Termogamma SA di Giubiasco, sulla base dei parametri specifici citati, sono macchine frigorifere di una nuova generazione, nella quale sono sintetizzati il patrimonio di esperienze

accumulate con l'applicazione di un'elettronica ad altissime prestazioni, allo scopo di garantire un'erogazione di acqua refrigerata e di acqua riscaldata in

DI MARCO DE-CARLI,
LOCARNO

contemporaneità, per oltre 8000 ore di funzionamento all'anno. La scelta delle

Caratteristiche tecniche

Utenze

- Acqua sanitaria calda e fredda;
- Acqua lavanderia calda e fredda;
- Riscaldamento ambienti;
- Climatizzazione generica;
- Climatizzazione sale operatorie;
- Alimentazione vapore;
- Raffreddamento.

Vettori energetici

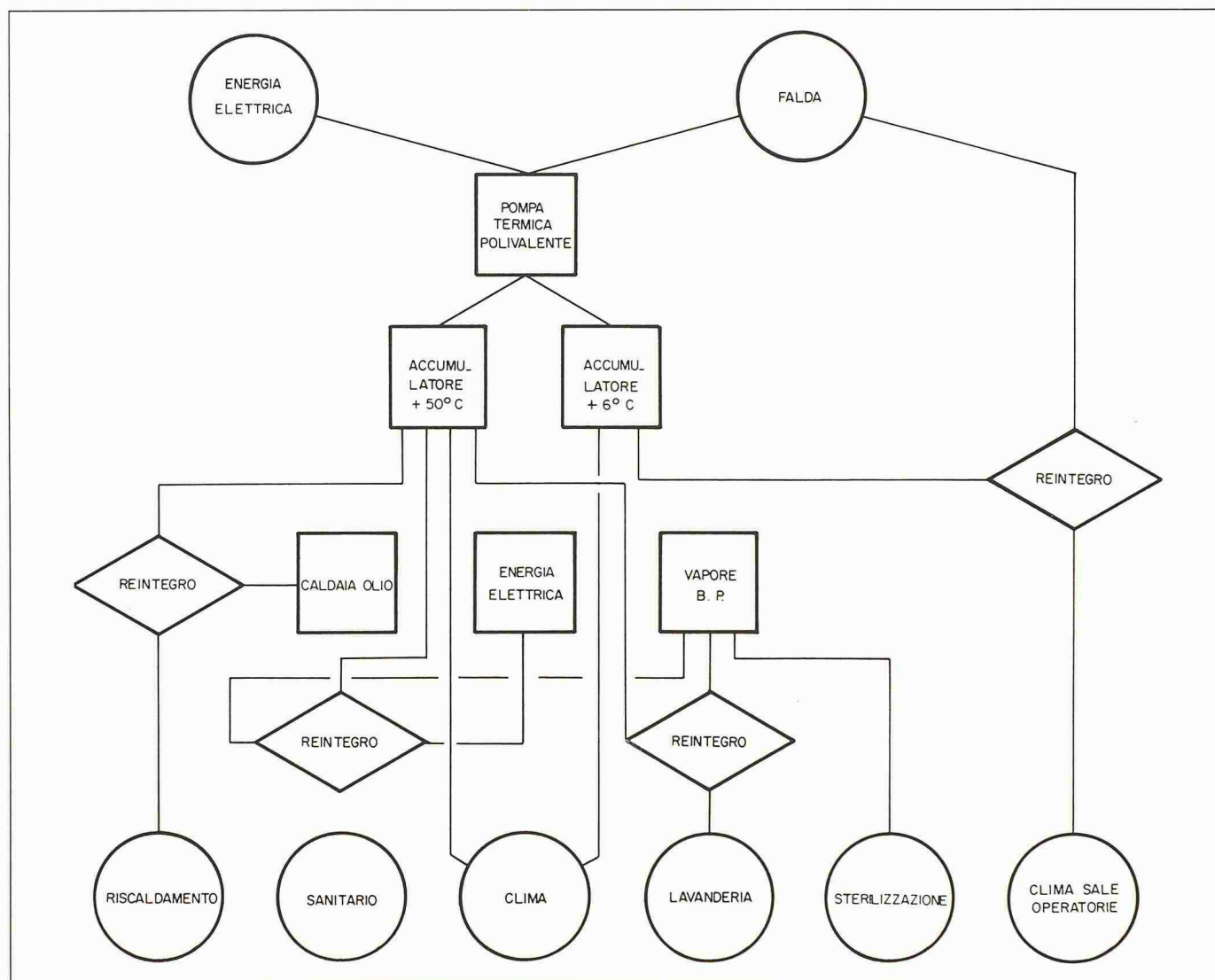
- Acqua di falda;
- Olio combustibile;
- Energia elettrica.

Generatori termofrigoriferi

- Pompe termiche reversibili polivalenti;
- Caldaie ad olio combustibile a bassa temperatura;
- Caldaie a vapore a bassa pressione.

Schema sinottico

Produzione e utilizzi



componenti e la suddivisione dei circuiti garantiscono una sicurezza intrinseca di marcia.

Il cuore della macchina è un microprocessore capace di misurare, di elaborare, di anticipare o ritardare l'erogazione del freddo e/o del caldo, di spostare, ottimizzando, i carichi termici sui circuiti e sui compressori, in modo da garantire un'erogazione del caldo e del freddo, contemporaneamente o no, con il minore consumo di energia elettrica.

L'economicità di tali macchine risulta dal fatto che il calore prodotto durante il raffreddamento dell'acqua viene ceduto in priorità agli accumulatori e successivamente ai servizi. Tale calore, prodotto a spese del raffreddamento dell'acqua, è interamente recuperato, risparmiando l'equivalente in olio combustibile.

Qualora non esista la possibilità di con-

sumare o di accumulare il calore, si procede alla dissipazione con acqua di falda, reimmessa in un pozzo di resa ad una temperatura controllata non superiore a 20 °C. Durante la dissipazione la pressione di condensazione si riporta automaticamente ad un livello più basso, aumentando la resa frigorifera dei compressori e riducendo il consumo di energia elettrica. Da notare che i processi di dissipazione e di recupero si sviluppano in un unico scambiatore allo scopo di migliorare il rendimento termodinamico del ciclo, ed evitare ulteriori meccanismi automatici. Quando invece non esista la necessità di produrre dell'acqua refrigerata, oppure allorché è richiesta una produzione parziale di acqua refrigerata (oltre alla normale refrigerazione dell'acqua in circuito chiuso), le macchine assumono la funzione di pompe termiche tradizionali, utilizzando l'acqua di falda quale vettore termico.

Scheda tecnica

- Fabbisogno totale: kW 2150
- 1 pompa termica reversibile polivalente
- Resa frigorifera unitaria (acqua 12/6 °C): kW 2×465
- Resa calorica massima unitaria (acqua 45/50 °C): kW 2×505
- Potenza assorbita minima: kW 128
- Potenza assorbita massima: kW 168
- Parzializzazione: 4 stadi (25%-50%-75%-100%)
- Resa caldaie: kW 1200
- Produzione vapore: kg/h 2600

Indirizzo dell'autore: Marco De-Carli, Dott. Ing. ETHZ/SIA/ASIC, Via Varenna 2, 6600 Locarno; Collaboratore: R. Bregy.