

[Home](#) ■ [HUBER Report](#) ■[Sfruttamento del calore residuo delle acque di scarico generate in loco - Rapporto di esecuzione sull'esempio della Casa di riposo Hofmatt/Svizzera](#)

Sfruttamento del calore residuo delle acque di scarico generate in loco - Rapporto di esecuzione sull'esempio della Casa di riposo Hofmatt/Svizzera

Le acque di scarico come fonte di calore per un sistema a pompe di calore costituiscono una sorgente energetica e una fonte di calore ad alta efficienza. Il relativo utilizzo tuttavia è spesso limitato a canali di grande diametro e a portate elevate. Nel seguente articolo verrà descritta un'alternativa al recupero del calore residuo delle acque reflue prelevandole dal canale di scarico, sull'esempio della Casa di riposo Hofmatt a Münchenstein, in Svizzera: l'utilizzo del calore residuo delle acque reflue generate in loco come fonte energetica rigenerativa e sostenibile per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento dell'edificio.



Figura 1: La Casa di riposo di Münchenstein dopo la prima fase di ristrutturazione. In giardino è visibile l'ingresso al pozzetto di scarico delle acque reflue.

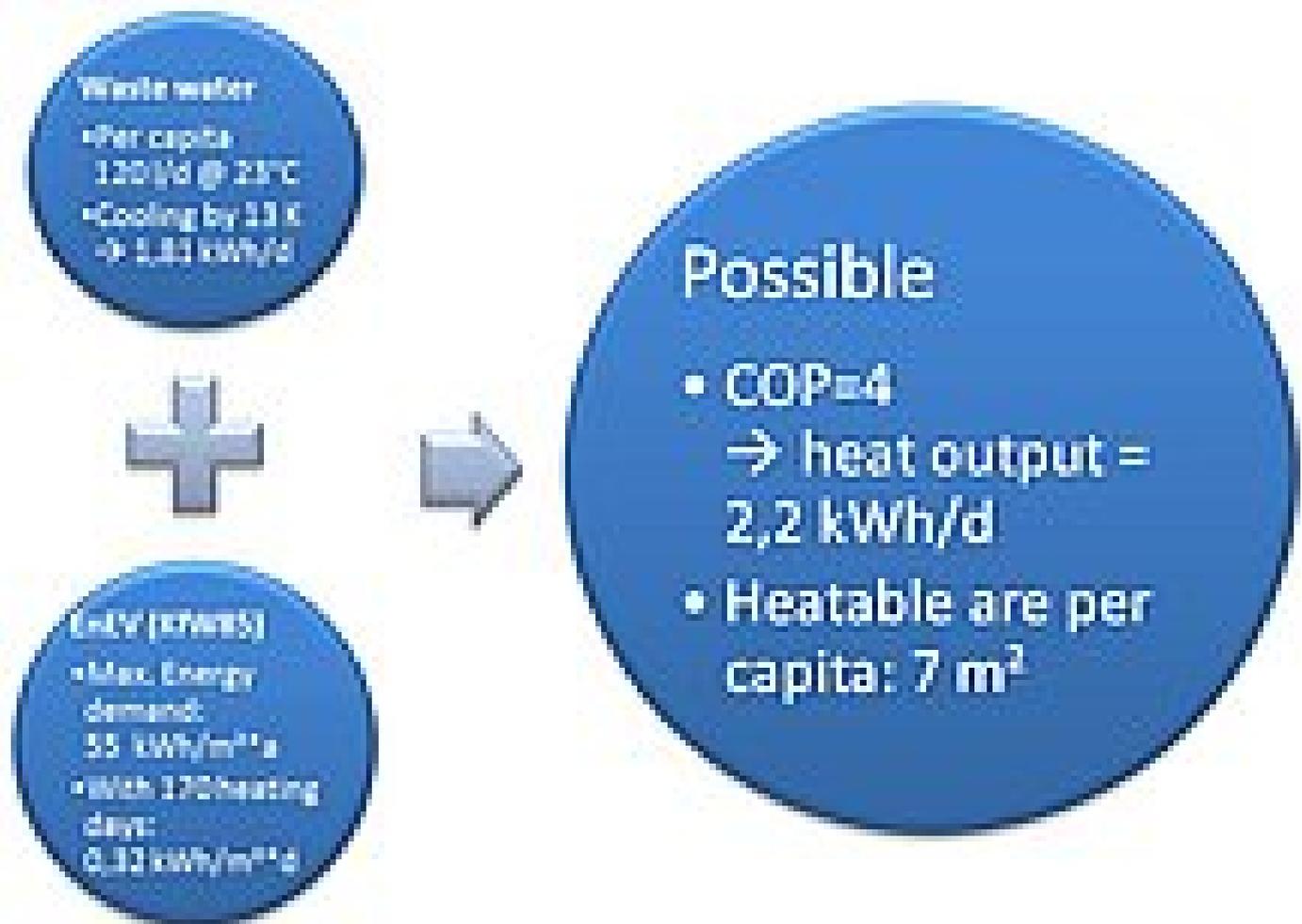


Figura 2: Esempio di calcolo della produzione giornaliera pro capite di energia da acque di scarico

Introduzione

Grazie ad isolamenti sempre migliori, il fabbisogno termico degli edifici moderni si riduce costantemente. All'aria presente nell'ambiente viene impedito - per quanto possibile - di uscire all'esterno dell'edificio, oppure viene dispersa nell'atmosfera mediante scambiatori di calore, in modo da contenere al massimo le perdite energetiche. Quest'energia è presente anche nelle nostre acque di scarico, ma non si impedisce che venga dispersa nella rete fognaria rimanendo inutilizzata. È a questo punto che interviene il recupero del calore residuo delle acque di scarico. L'energia contenuta nelle acque di scarico deve essere riutilizzata.

A tale scopo sono necessari scambiatori di calore che separino il flusso delle acque di scarico sporche da un flusso di acqua fresca pulita. Questi scambiatori di calore sono disponibili in versione integrata in un collettore delle acque reflue e in versione esterna, installata fuori terra. Il loro impiego è ormai collaudato, così come la relativa efficienza.

La maggior parte dei progetti finora realizzati utilizza il flusso di acque reflue che ha già raggiunto il canale di scarico. Nella Casa di riposo Hofmatt a Münchenstein in Svizzera si è deciso di intraprendere un percorso nuovo e molto promettente in questo senso: utilizzare le acque di scarico generate nell'edificio ai fini del relativo riscaldamento e per l'acqua calda sanitaria.

L'utilizzo delle acque di scarico nel luogo in cui vengono generate cela un potenziale elevatissimo. Per ogni persona si producono, in media, 130 litri di acque di scarico con temperatura di 23°-25° al giorno. Con un raffreddamento di 15K è quindi possibile recuperare ca. 2,26 kWh di energia al giorno e per persona. Con un consumo energetico annuale consentito pari a 55 kWh/m², conformemente alla normativa KfW85 e 170 giorni di riscaldamento presunti, quest'energia è sufficiente per ca. 7m² di superficie abitativa a pieno carico. In questo modo è possibile eliminare immediatamente una delle principali perdite energetiche degli edifici moderni (cfr. Figura 2).



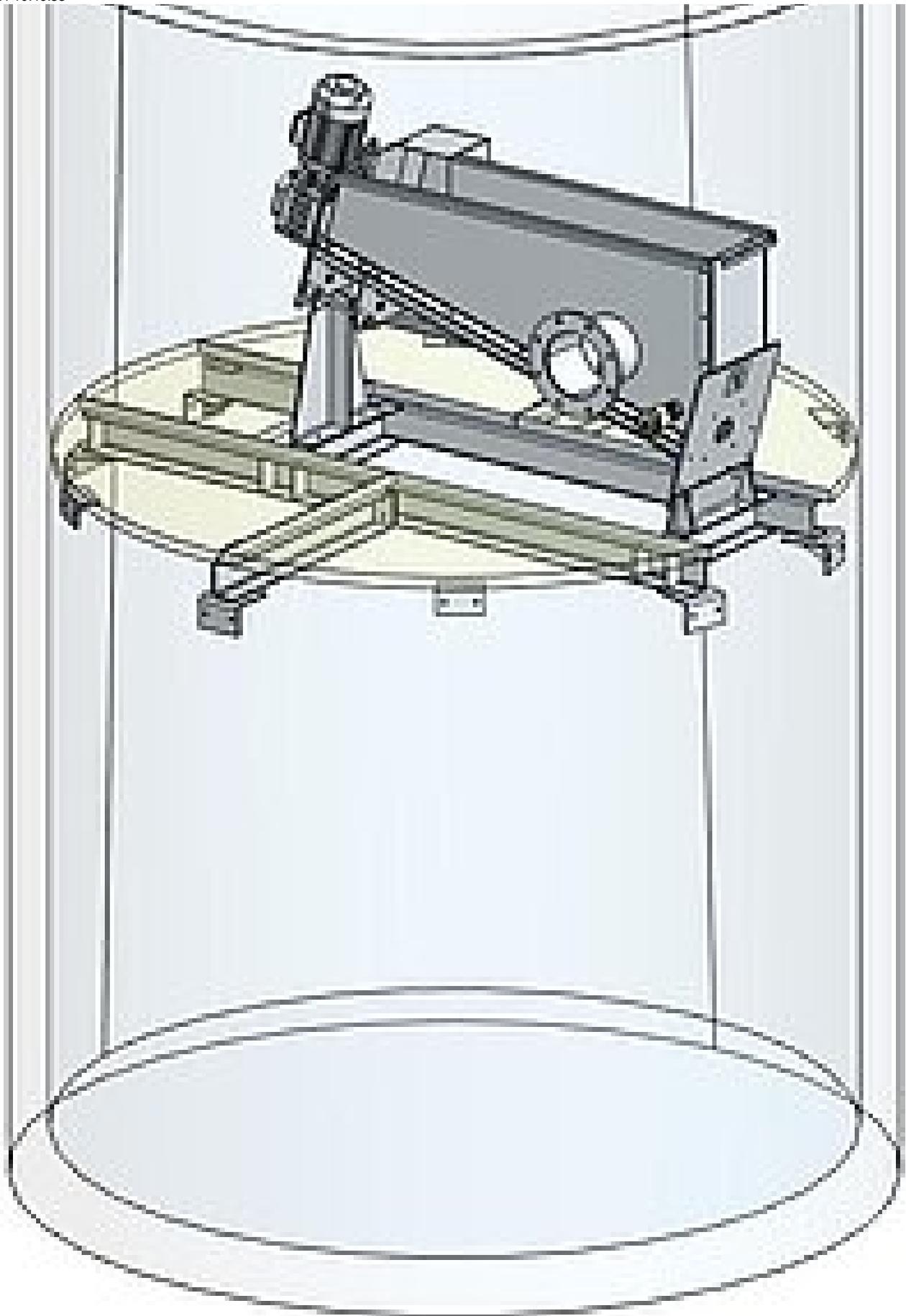


Figura 3: Pozzetto con grigliatura del flusso integrata grazie ad una filtrococlea completamente automatica.



Figura 4: Scambiatore di calore nel magazzino accanto al locale caldaia.

Progetto

Storia

La Casa di riposo Hofmatt, appena fuori dalla città-giardino di Münchenstein, vicino a Basilea, in Svizzera, è una donazione della famiglia Zaeslin in memoria dei due figli, morti durante un incidente ferroviario nel 1891. Nell'allora "Centro di riabilitazione Hofmatt" venivano ospitati i pazienti in convalescenza dell'ospedale di Basilea. A partire dal 1940 l'edificio venne utilizzato come casa famiglia, prima di diventare infine una Casa di cura e di riposo negli anni '60, sulla base della domanda generata dai nuovi sviluppi demografici. Per questo motivo, tra il 1966 e il 1968 avvenne la costruzione del primo edificio con ca. 60 letti, ampliato nel 1977 con l'ala ovest. Al primo restauro del 1984 è seguito un ulteriore ampliamento nel 1995, che ha segnato l'inizio dell'attività di cura con 124 letti disponibili.

Nel 2010 ha preso avvio la progettazione di una completa ristrutturazione e di un ulteriore ampliamento della casa di cura. In occasione dell'edizione 2010 di IFAT l'impresa Huber Technology presenta per la prima volta uno scambiatore di calore appositamente studiato per l'impiego con le acque di scarico. Gli ingegneri del gruppo ETA si mostrano subito interessati e presentano a Huber Technology la loro idea costituita da soluzioni decentralizzate compatte per il recupero del calore residuo delle acque di scarico. Diviene subito chiaro che lo scambiatore di calore da acque di scarico RoWin rappresenta la soluzione ottimale per trasformare in realtà l'idea di recuperare il calore residuo delle acque di scarico per la Casa di riposo Hofmatt.

Dal 2012 inizia la ristrutturazione della Casa di cura e di riposo Hofmatt e il relativo ampliamento con due nuovi blocchi. Nel corso degli interventi la strategia di approvvigionamento energetico dell'edificio viene completamente ripensata, riconoscendo un ruolo molto importante al recupero del calore residuo delle acque di scarico dell'edificio e della mensa. Tutta l'acqua di scarico del complesso finisce in un pozzetto di raccolta (cfr. Figura 1) e viene successivamente convogliata attraverso lo scambiatore di calore per acque di scarico Huber RoWin. Durante tale processo, all'acqua di scarico alla temperatura di 23°C viene sottratta l'energia contenuta, la quale viene inviata ad una pompa di calore.

Confronto con soluzioni alternative

All'inizio della progettazione si era pensato ad uno scambiatore di calore da pulire manualmente e da integrare in un pozzetto di scarico delle acque reflue. All'ingresso nello scambiatore di calore le acque di scarico vengono convogliate attraverso un'unità filtrante, per proteggere lo scambiatore di calore da sostanze grossolane. A causa della formazione di biofilm e della mancanza di una pulizia preventiva della superficie, il sistema richiedeva una pulizia manuale, con elevati costi di manutenzione. Inoltre sarebbe stato necessario un pozzetto molto grande per poter ospitare lo scambiatore di calore.

Per questo motivo EBM, in qualità di committente, proprietario dell'impianto e gestore, ha deciso di utilizzare un HUBER RoWin, uno scambiatore che, grazie alla pulizia meccanica completamente automatica dei moduli, funziona senza necessità di manutenzione. Allo stesso tempo, un generatore di turbolenza garantisce una capacità di scambio termico costantemente elevata anche in caso di alimentazione in discontinuo (batch feeding). Nel pozzetto delle acque di scarico viene impiegato un sistema di grigliatura

completamente automatico, che protegge la pompa e lo scambiatore di calore dai solidi grossolani. Inoltre, è stato possibile realizzare il pozzetto di raccolta con dimensioni notevolmente più compatte e dotarlo di coperchi a tenuta di gas e di odori (cfr. Figura 3). Questo ha consentito di posizionare il pozzetto nelle immediate vicinanze dell'edificio, senza fastidiose emissioni per chi ci abita.

Sul lato riscaldamento viene impiegata una pompa di calore con compressore a pistoni con condensazione diretta, in grado di riscaldare fino a 70 °C l'acqua sanitaria nei serbatoi di stoccaggio combinati. Per garantire il back up al 100% e la gestione dei picchi di carico è disponibile l'allacciamento alla rete –di teleriscaldamento EBM Münchenstein, che è anche uno dei committenti del sistema. Ad avere l'idea della speciale stazione di teleriscaldamento con componenti impianto completamente integrati è stata la HLK Consulting GmbH di Dornach. La loro strategia prevedeva non solo il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma la combinazione di quest'ultimo con un riscaldamento supplementare. Questa soluzione era già stata realizzata ca. 15 anni fa in alcuni impianti a Basilea, in cui la fonte di calore era costituita dal calore residuo derivato dai processi di raffreddamento. Nel nostro caso, invece, la fonte energetica è l'acqua di scarico. ETA Group si è occupata della consegna dell'impianto chiavi in mano. Anche i comandi dell'intero impianto sono firmati ETA Group. Nonostante sia stato possibile un maggiore sfruttamento del calore residuo grazie al riscaldamento supplementare, l'impianto, nella sua progettazione complessiva, non si è rivelato più costoso della soluzione inizialmente prevista.

Ingegneria meccanica

Oltre allo scambiatore di calore per acque di scarico HUBER RoWin nella sua versione più compatta, 4S, HUBER SE ha fornito anche l'impianto di grigliatura RoK1. Lo scambiatore di calore è stato installato nella cantina dell'edificio, accanto alla pompa di calore (cfr. Figura 4).

ETA Group ha fornito una pompa di calore con compressore a pistoni e condensazione diretta, in grado di riscaldare l'acqua sanitaria fino a 70 °C. ETA Group ha installato serbatoi prodotti dall'azienda Jenni, adatti al funzionamento con condensazione diretta. Poiché non sono necessari ulteriori scambiatori di calore è possibile aumentare l'efficienza del sistema, così come la temperatura raggiungibile. All'interno del serbatoio di stoccaggio stratificato l'acqua sanitaria viene mantenuta a 65 °C nella sezione superiore, a 30-40 ° al centro, per il riscaldamento dell'edificio e nella sezione inferiore del serbatoio l'acqua viene mantenuta a 25 °C per il raffreddamento supplementare del refrigerante liquido. Un compressore a velocità variabile aumenta il rendimento a carico parziale.

Esperienza di utilizzo

L'impianto è in funzione dal 2012 e al termine dei primi 2 anni di utilizzo il bilancio tracciato da ETA Group e EBM Münchenstein è estremamente positivo.

Dopo aver risolto le prime difficoltà al momento della messa in servizio, il sistema produce ora acqua calda sanitaria a 65 °C e contribuisce in gran parte al riscaldamento con un indice di efficienza energetica pari a 3,2. Finora non è stato necessario nessun intervento di manutenzione dello scambiatore di calore. Anche il pozzetto di raccolta finora continua a funzionare senza necessità di manutenzione.

Questo progetto ha offerto agli interessati la possibilità di sperimentare il funzionamento di un impianto di questo tipo su scala ridotta, in modo da poterlo integrare fin dall'inizio in progetti di dimensioni maggiori.

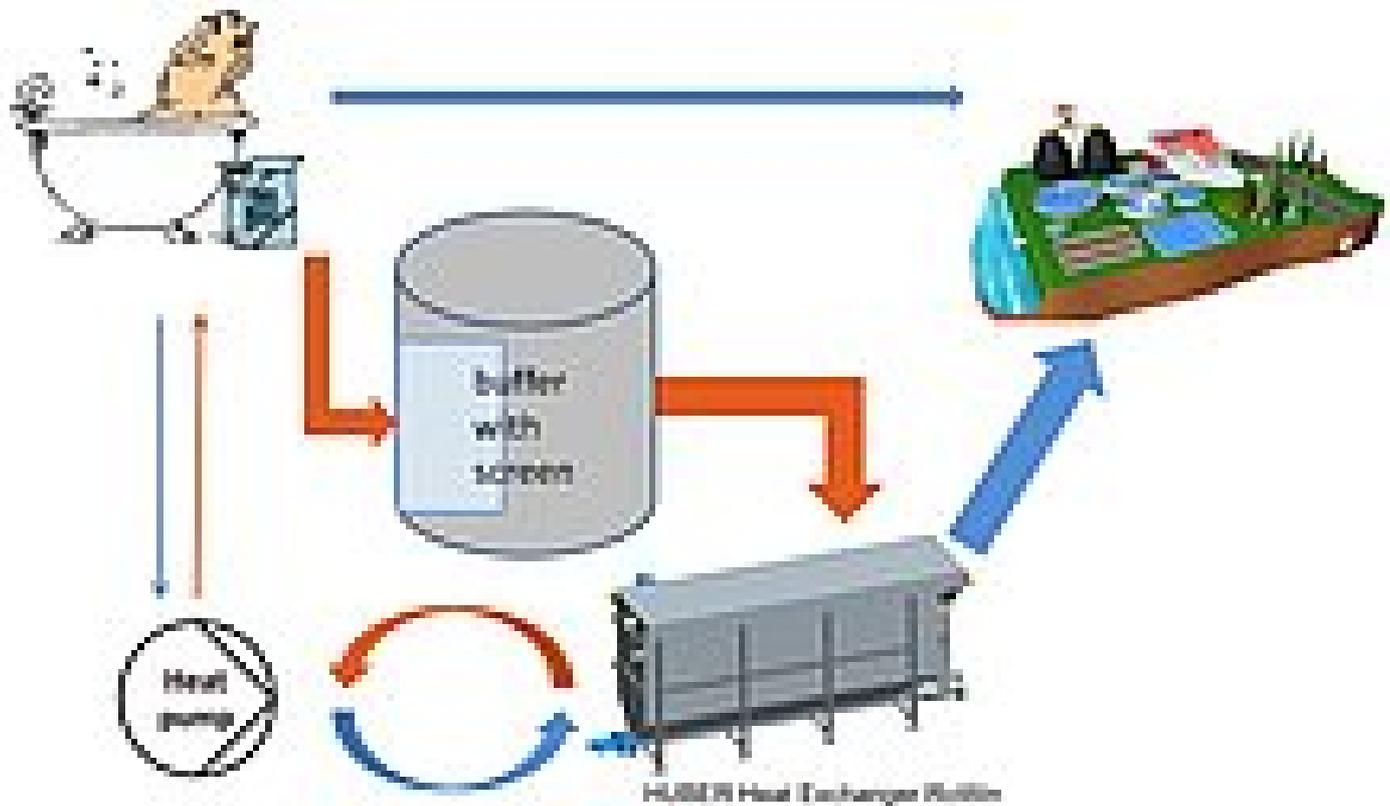


Figura 5: Diagramma di processo della Casa di riposo Hofmatt

Conclusione

Negli edifici moderni una gran parte dell'energia destinata al riscaldamento è necessaria per la produzione di acqua calda. Quest'ultima viene successivamente convogliata nei canali di scarico senza ulteriore sfruttamento energetico e sparisce verso l'impianto di depurazione. Grazie alla possibilità offerta dal recupero del calore residuo delle acque di scarico, ora è possibile colmare questa lacuna energetica e recuperare l'energia già impiegata, diminuendo il fabbisogno di energia primaria e di emissioni di CO₂. In questo modo il recupero del calore perduto delle acque di scarico può offrire un grande contributo all'ottimizzazione energetica complessiva di un edificio. Inoltre il recupero del calore residuo delle acque di scarico è riconosciuto come misura compensativa rigenerativa ai sensi della legge tedesca sul riscaldamento da energie rinnovabili.

Per i progetti futuri inoltre si dovrebbe non soltanto riflettere sul recupero del calore dalle acque di scarico ma anche considerare la possibilità di raffreddamento mediante l'utilizzo delle acque reflue. Grazie ad una semplice inversione di ciclo della pompa di calore, lo stesso sistema utilizzato in inverno per il riscaldamento dell'edificio può essere impiegato, in estate, per consentirne il raffreddamento. Grazie a questo doppio vantaggio, i tempi di ammortamento si riducono notevolmente e non è necessaria alcuna tecnologia aggiuntiva per il raffreddamento.

Con i suoi oltre 130 anni di storia, HUBER è un partner sicuro e affidabile nella progettazione, in grado di convincere, sotto il profilo tecnologico, grazie a macchinari di altissimo livello. Grazie ad una rete di distribuzione internazionale è possibile mettere a disposizione in tutti i continenti la tecnologia necessaria per il recupero del calore residuo delle acque di scarico.

La facilità di accesso ad una risorsa come le acque di scarico, brevi percorsi decisionali nella realizzazione e la possibilità di avere letteralmente sotto lo stesso tetto sia la fonte energetica sia la fonte di calore, sono elementi a favore di un impianto di questo tipo. In situazioni analoghe è sicuramente consigliabile seguire nuovamente questa strada.

Related products:

- [HUBER Scambiatori di Calore per acque reflue RoWin](#)

Related solutions:

- [Cicli in spazio limitato - riciclaggio di calore decentrale](#)
- [Calore riciclato da canalizzazioni \(ThermWin\)](#)

Winkelstrasse 12
CH-6048 Horw

Telefon +41 (0)41 349 68 68
Telefax +41 (0)41 349 68 78

E-mail: info@picatech.ch
www.picatech.ch

MWST Nr. 156 391
