

# Uso del calore residuo nella rete a vapore di un'industria

In un'industria produttiva con una rete di vapore a 175 °C, la temperatura del calore residuo non è sufficiente per essere utilizzata direttamente. La soluzione è una rete parallela a bassa temperatura con pompe di calore, che rifornisce i consumatori di calore con requisiti di temperatura inferiori..

La produzione di prodotti farmaceutici chimici e biologici e di altri ingredienti attivi richiede elevate potenze di riscaldamento e raffreddamento con specifiche di temperatura precise. In speciali contenitori, i cosiddetti bioreattori o fermentatori, le sostanze vengono riscaldate molto rapidamente e raffreddate altrettanto rapidamente fino ad ottenere i prodotti effettivi.

Cerbios-Pharma SA, azienda specializzata nel settore chimico e farmaceutico, produce questi principi attivi a Lugano dal 1976. Per l'impianto di produzione, l'azienda utilizza una potente caldaia a vapore con una potenza di 2 100 kW. Il vapore, che ha una temperatura di 175 °C, viene trasportato tramite condotta a distanza ai sei edifici di produzione dell'azienda. Lì, i bioreattori utilizzano il calore a una temperatura di almeno 145 °C. Il vapore viene utilizzato anche per il riscaldamento e la ventilazione, tramite unità di ventilazione decentralizzate per il condizionamento degli ambienti, funzionanti con acqua calda a 60 °C.

Contemporaneamente, due macchine del freddo ad ammoniaca producono un „ice slurry“ (ghiaccio in sospensione, in pratica una miscela di acqua e ghiaccio) per i processi di raffreddamento nei bioreattori, che viene pompato ai siti di produzione attraverso una rete del freddo. Poiché il calore residuo dei sistemi di refrigerazione ha temperature troppo basse per essere utilizzato nella rete di riscaldamento a vapore esistente con le sue alte

## Conclusioni dell'analisi Pinch

- 120 000.- di costi energetici in meno all'anno
- Consumo di gas ridotto di oltre il 50%.
- Emissioni di CO<sub>2</sub> ridotte di oltre il 50%.



temperature di sistema, esso viene dissipato sul tetto e quindi va sprecato. L'azienda usa generalmente energia, risorse e materie prime con parsimonia e da 20 anni collabora con l'Agenzia dell'Energia per l'economia (AEnEc). Questo era perciò uno stato di cose insoddisfacente, per il quale però non si poteva trovare una soluzione semplice nella produzione quotidiana.

# Il livello di temperatura è cruciale...

«La nostra centrale termica, la distribuzione del caldo e del freddo e le apparecchiature periferiche sono in ottime condizioni e funzionano in modo assolutamente affidabile», dice Massimo Bossi, responsabile Facility Management di Cerbios-Pharma SA. «Questo è indispensabile per mantenere gli alti standard di produzione nel settore chimico-farmaceutico senza se e senza ma. Così, quando il nostro moderatore AEnEc Walter Bisang ha proposto di realizzare un'analisi Pinch con la DM Energieberatung AG, all'inizio non avevamo grandi aspettative».

E infatti, nel corso dell'analisi Pinch, si è scoperto che nessun risparmio energetico significativo è possibile nei processi nei bioreattori. Ma questi processi richiedono solo il 55% del calore della rete di vapore. Il resto è rappresentato dalla climatizzazione degli ambienti, cioè il riscaldamento e la ventilazione, per i quali è sufficiente una temperatura di 60 °C. E qui è emerso improvvisamente un interessante potenziale di risparmio.

## Nuova distribuzione a bassa temperatura

Una raccomandazione scaturita dall'analisi Pinch è di realizzare una rete teletermica a bassa temperatura per rendere utilizzabile il calore residuo esistente. Questo calore deriva dalle due macchine del freddo ad ammoniaca, dai due essiccatori e da altri sistemi, ad una temperatura di circa 20 °C e può essere innalzato a 60 °C con una pompa di calore. Inoltre, l'analisi Pinch ha evidenziato che i gas combustibili della caldaia a vapore possono essere utilizzati direttamente negli essiccatori.



La Cerbios-Pharma SA di Barbegno-Lugano è specializzata da oltre 40 anni nello sviluppo e nella produzione di principi attivi chimici e biotecnologici. Oltre a sviluppare i propri prodotti, Cerbios lavora come produttore a contratto per altre aziende farmaceutiche. Per loro, Cerbios produce ingredienti farmaceutici attivi e proteine prodotte biotecnicamente..

## Oltre il 50% in meno di emissioni di CO<sub>2</sub>

Con la nuova rete di distribuzione a bassa temperatura, la pompa di calore e l'uso del calore residuo dei gas combustibili, il consumo di gas può essere praticamente dimezzato, dai 5 650 MWh attuali a 2 700 MWh. E il calore residuo sinora dissipato, ossia sprecato, può essere ridotto di oltre il 70%. Massimo Bossi ne è entusiasta: „Finalmente vediamo una via praticabile per utilizzare la preziosa energia termica nel modo più completo possibile“. L'unico aspetto negativo di questa soluzione è il fabbisogno di elettricità, che con la nuova pompa di calore aumenta di 560 MWh all'anno.

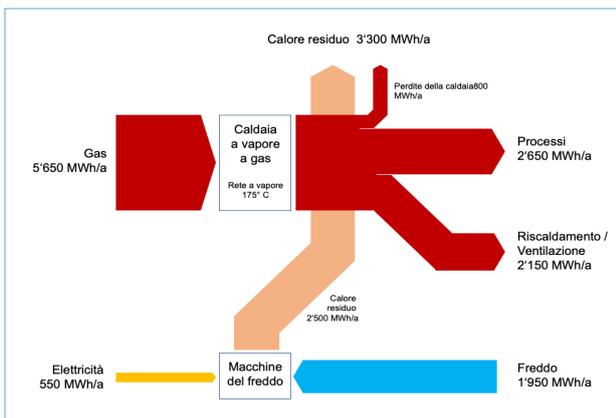


Figura 1: Situazione attuale dei flussi energetici

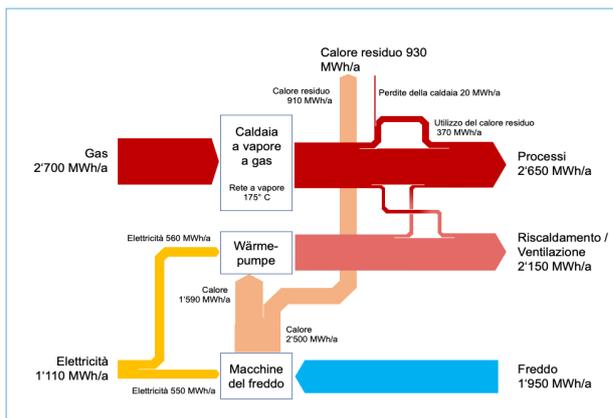
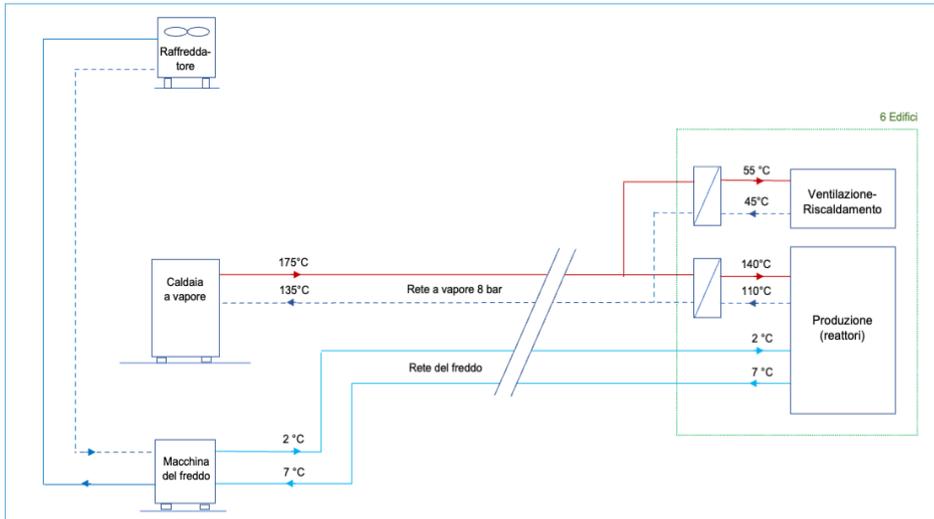
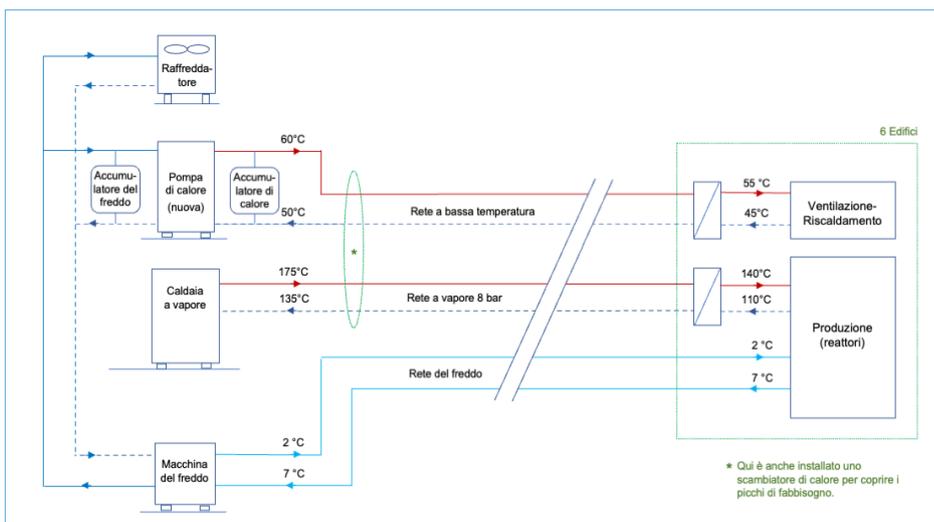


Figura 2: Concetto attuale dei flussi energetici

# ... l'analisi Pinch mostra la via



**Figura 3: Situazione odierna**  
Schema semplificato della generazione di calore e di freddo: Il calore viene trasportato ai sei edifici tramite una rete di vapore a 175 °C. Lì è usato sia per la produzione nei bioreattori che per il condizionamento degli ambienti. Il calore residuo delle macchine frigorifere viene dissipato sul tetto.



**Figura 4: Concetto**  
Il calore residuo delle macchine frigorifere (e altre fonti di calore residuo che non sono elencate per una migliore comprensibilità) viene sfruttato con una pompa di calore e trasportato alle unità di ventilazione e riscaldamento attraverso una nuova rete di distribuzione a bassa temperatura. Solo una piccola quantità di calore in esubero viene smaltita attraverso il raffreddatore.

## Requisiti di spazio - la grande sfida

La rete a bassa temperatura e l'utilizzo del calore residuo richiedono serbatoi supplementari di stoccaggio del freddo e del calore, che hanno un volume di 45 m<sup>3</sup> rispettivamente 30 m<sup>3</sup>. La questione di dove saranno situati questi impianti di stoccaggio non è ancora stata risolta. Con la logistica attuale, questo è possibile solo sottoterra o sul tetto. Entrambe le ubicazioni hanno i loro vantaggi e svantaggi, ma in entrambi i casi comportano un certo impegno. Per ragioni di costo, è anche ovvio far passare la linea di distribuzione sopra il tetto. Questo è ottimale da un punto di vista strutturale, ma visivamente non è esattamente il massimo.

## Ottimizzazione delle unità di ventilazione

Per il futuro, sembra probabile che, oltre al calore residuo delle macchine frigorifere, verrà recuperato anche quello del compressore dell'aria, non appena sarà sostituito.

La rete a bassa temperatura permette anche di ottimizzare l'efficienza energetica delle unità di ventilazione. A causa delle alte temperature del sistema della rete a vapore, questo non era stato necessario fino ad ora. Con le temperature più basse della nuova rete di distribuzione, durante la prossima sostituzione del sistema gli scambiatori di calore delle unità di ventilazione potranno essere ingranditi e le temperature del sistema potranno quindi essere abbassate. Questo aumenta l'efficienza della pompa di calore.

# Prerequisiti per future ottimizzazioni

## Rinnovo della generazione di calore

Con il fabbisogno totale di energia dell'azienda che rimane lo stesso e grazie al dimezzamento della potenza di riscaldamento richiesta dalla caldaia a vapore, quando il generatore di calore verrà sostituito si potrà installare un sistema significativamente più piccolo. A lungo termine, questo è un prerequisito importante per un possibile passaggio alla generazione di calore rinnovabile. Dopo tutto, è realistico pensare che tra qualche anno ci saranno soluzioni tecnologiche con sistemi a legna, pompe di calore ad alta temperatura, idrogeno o biogas che soddisfano gli elevati requisiti delle aziende chimiche e farmaceutiche come Cerbios-Pharma SA.

## Redditizio a lungo termine

Gli investimenti che Cerbios-Pharma SA deve attuare per implementare il concetto ammontano a circa 1 600 000 franchi. D'altra parte, l'azienda può risparmiare 120 000 franchi all'anno in costi energetici. Oltre a questo - almeno nei prossimi anni - ci saranno altri 40 000 franchi all'anno dalla vendita di certificati di CO<sub>2</sub>. Il payback di 14 o 10 anni (con i certificati di CO<sub>2</sub>) è lungo per un'azienda farmaceutica. Tuttavia, gran parte dell'investimento riguarda l'infrastruttura di base, che è indipendente dai singoli processi di produzione e può quindi essere utilizzata a lungo termine.

## Adattare i sistemi «a vapore» a tappe

L'esempio di Cerbios-Pharma evidenzia che anche nelle aziende industriali con reti di vapore ci sono soluzioni praticabili per convertire a tappe la generazione di calore e quindi valorizzare una parte importante del calore residuo. L'analisi Pinch fornisce informazioni preziose e «idee ricette» per l'implementazione.

Fonti delle immagini:  
Foto: Cerbios-Pharma SA  
Immagini: zweiweg



«L'analisi Pinch mostra chiaramente dove possiamo risparmiare energia primaria e come possiamo ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>.»

Massimo Bossi, responsabile Facility Management  
di Cerbios-Pharma SA a Barbegno-Lugano

### L'analisi Pinch a colpo d'occhio

L'analisi Pinch è un metodo per mappare i processi, visualizzare in modo trasparente i flussi di energia o di calore e di freddo per l'esercizio e identificare il potenziale di recupero di calore.

Le analisi Pinch sono offerte e realizzate da società di consulenza specializzate che lavorano con il software Pinch (PinCH). Questo software è stato sviluppato dalla Scuola Universitaria professionale di Lucerna con il supporto dell'Ufficio Federale dell'Energia UFE.

L'Ufficio federale dell'energia (UFE) sovvenziona analisi sommarie e analisi Pinch con un contributo dal 40 al 60% dei costi.

SvizzeraEnergia  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Pulverstrasse 13  
CH-3063 Ittigen  
Indirizzo postale: CH-3003 Berna

svizzeraenergia.ch  
energieschweiz@bfe.admin.ch  
twitter.com/energieschweiz