

# Riscaldamento a pompa di calore

Sicuro, pulito, ecologico



# SvizzeraEnergia

## A favore dell'ambiente

Consigliere federale  
Moritz Leuenberger,  
Direttore del Dipar-  
timento federale  
dell'ambiente, dei  
trasporti, dell'energia  
e delle comunicazioni



Al giorno d'oggi le energie rinnovabili sono sempre più importanti. Spetta al singolo cittadino prendere l'iniziativa, affinché esse possano trovare maggiore diffusione nella vita di tutti i giorni in Svizzera. Le famiglie devono scegliere d'impiegare fonti energetiche rinnovabili nelle loro case monofamiliari. Occorre l'impegno di un'economia che si senta responsabile anche dell'ambiente. E abbiamo bisogno anche del suo aiuto, cara lettrice e caro lettore di questo opuscolo. Sì, c'è davvero bisogno di tutti noi.

Con l'attuale programma nazionale SvizzeraEnergia, la Confederazione ha definito obiettivi chiari in materia di politica energetica: nel 2010, il consumo di risorse fossili e le emissioni di CO<sub>2</sub> nel nostro paese

dovranno essere inferiori del 10% rispetto ai valori del 1990. Nello stesso periodo l'aumento del consumo di elettricità dovrà essere contenuto al 5%.

L'elettricità e il riscaldamento in Svizzera devono provenire sempre di più da fonti rinnovabili; soltanto così riusciremo a mettere in atto le direttive di SvizzeraEnergia.

Entro il 2010 le pompe di calore dovranno contribuire alla copertura del fabbisogno termico con 1,8 miliardi di kWh in più e alla contestuale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 1 milione di tonnellate. In questo senso, le pompe di calore forniranno un contributo essenziale e prezioso a favore dell'energia pulita nel nostro paese.

Consigliere federale  
Moritz Leuenberger

**Editore:**  
SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE

**Concetto et impaginazione:**  
MKR Consulting AG

**Realizzazione:**  
atelier uh!

**Gestione del progetto:**  
Fabrice Rognon, UFE  
Herbert Giger, responsabile Ressort Marketing FWS



## 4 Risorse fossili Troppo preziose per scaldare

**Petrolio, gas naturale, carbone – la natura ha impiegato 300 milioni di anni per costituire questi giacimenti di combustibili. Ma proseguendo con il trend attuale, nell’arco di 40 anni l’umanità avrà esaurito fino all’ultima goccia tutte le riserve petrolifere oggi considerate sfruttabili.**

Sorge spontanea la domanda: il nostro ambiente riuscirebbe comunque a sopportare ancora a lungo la produzione di tanto calore? Ancora oggi, l’80% del fabbisogno energetico mondiale è coperto dai combustibili fossili. Il carbonio contenuto in queste sostanze viene rilasciato in notevoli quantità durante la loro combustione, trasformandosi in anidride carbonica. Le conseguenze dell’aumento costante di sostanze tossiche nell’atmosfera sono catastrofiche. L’inquinamento atmosferico ormai non è più un problema circoscritto alle città, ma interessa anche le zone rurali. L’effetto serra provoca un aumento drammatico della temperatura. Per non parlare poi dei pericoli insiti nel traffico veicolare.



*Il petrolio è tuttora indispensabile per la fabbricazione di numerosi prodotti. Per questo motivo è importante sostituire questa fonte energetica non rinnovabile laddove è possibile. Le pompe di calore offrono in molti casi un’alternativa preziosa.*

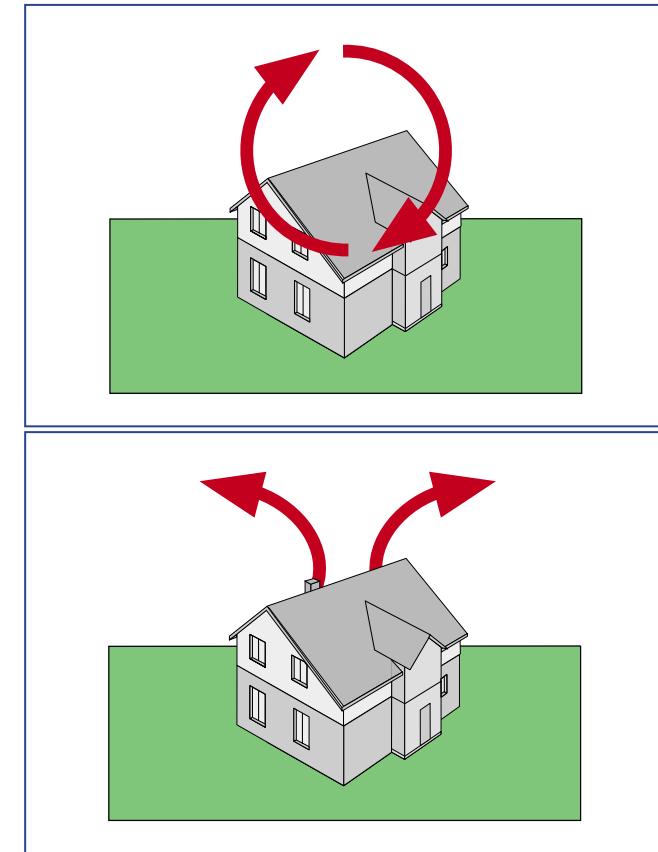
L’80% del fabbisogno energetico mondiale è tuttora coperto dai combustibili fossili.

## 5 Riscaldamento a pompa di calore In sintonia con la natura

**I sistemi di riscaldamento tradizionali, in particolare gli impianti più datati alimentati con combustibili fossili, ottengono un rendimento inferiore al 100%. In pratica, l’energia utile e la potenza termica risultano sempre inferiori all’energia primaria contenuta nel combustibile.**

Le pompe di calore offrono invece delle condizioni molto più vantaggiose: la totalità dell’energia utile e della potenza termica viene prodotta con appena un terzo dell’energia primaria, perché la termopompa sottrae il calore all’ambiente, ne accresce la temperatura e lo immette infine nel sistema di riscaldamento. Questa forma di energia ecologica, rinnovabile e naturale è reperibile ovunque – nell’aria, nel terreno e nell’acqua. E può essere sfruttata ad un costo ridotto o addirittura nullo.

L’energia impiegata viene restituita moltiplicata in energia utile; con il 70% di energia ambientale e circa il 30% di energia elettrica, la pompa di calore riesce a produrre energia utile al 100%. In questa maniera si crea anche un circuito chiuso di energia, poiché l’energia prelevata all’ambiente ritorna alla sua fonte originaria (aria, terra, acqua).



*Riscaldamento a pompa di calore*

*Riscaldamento con impianti di combustione*

Con una pompa di calore è sufficiente il 30% di energia elettrica per ottenere il 100% di calore utile.

# 6 Modalità di funzionamento Il calore della natura

**Nell'aria, nella terra e nell'acqua sono immagazzinate enormi quantità di energia che sono alimentate in continuazione dall'irraggiamento solare e dalle precipitazioni. Il riscaldamento a termopompa riesce a sfruttare questa fonte gratuita di energia.**

**Come funziona la pompa di calore**  
Il calore ambientale proveniente dall'aria, dal terreno o dall'acqua viene convogliato all'evaporatore della pompa di calore. Il vapore viene prodotto rapidamente grazie alla ridotta temperatura di ebollizione. Nel compressore il vapore viene compresso e dunque riscaldato. Passando infine nel condensatore, il vapore riscaldato rilascia il calore nel circuito dell'acqua dell'impianto di riscaldamento. La valvola di espansione abbassa la pressione e l'intero ciclo ricomincia daccapo. In Svizzera, la prima pompa di calore di grandi dimensioni è stata installata nel 1931 presso il Municipio di Zurigo.

**Un miracolo di efficienza**  
La termopompa trasforma il calore ambientale con una temperatura più bassa in energia termica a temperatura più elevata. Questa trasformazione ha luogo nel compressore della pompa. Il compressore è alimentato a corrente elettrica. L'efficienza della pompa di calore è dimostrata dal coefficiente di prestazione. Negli ultimi anni è stato possibile migliorare costantemente i coefficienti di prestazione delle pompe di calore. Essi sono calcolati come rapporto tra la potenza di riscaldamento in kW e la potenza elettrica in kW. Tale valore è ottimale quando esiste uno scarto ridotto tra la temperatura del calore ambientale immesso e quella di consegna del riscaldamento.

L'efficienza dell'intero sistema dipende altresì dalla capacità di dimensionare al minimo le utenze complementari, come ad esempio le pompe di circolazione.

**Monovalente**  
Si parla di funzionamento monovalente nel caso di edifici in cui il riscaldamento viene garantito esclusivamente da pompe di calore. Le pompe di calore installate funzionano per lo più in maniera monovalente e sono utilizzabili anche per riscaldare l'acqua sanitaria.

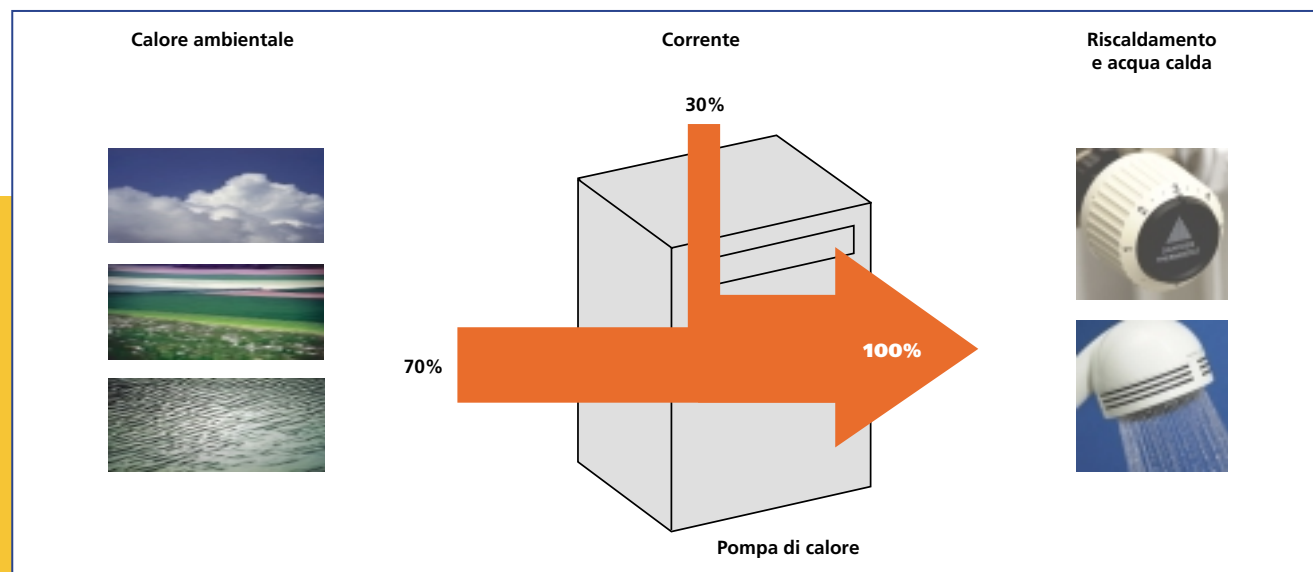
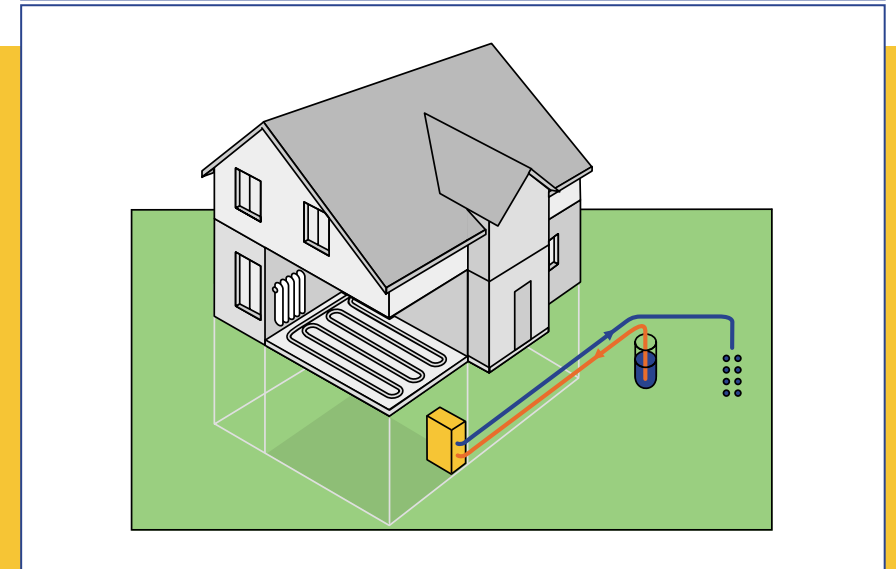
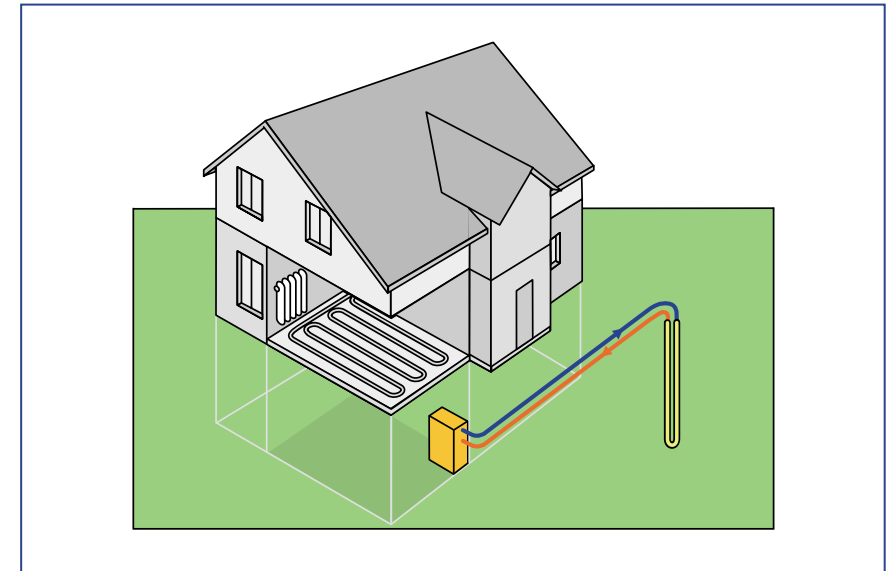
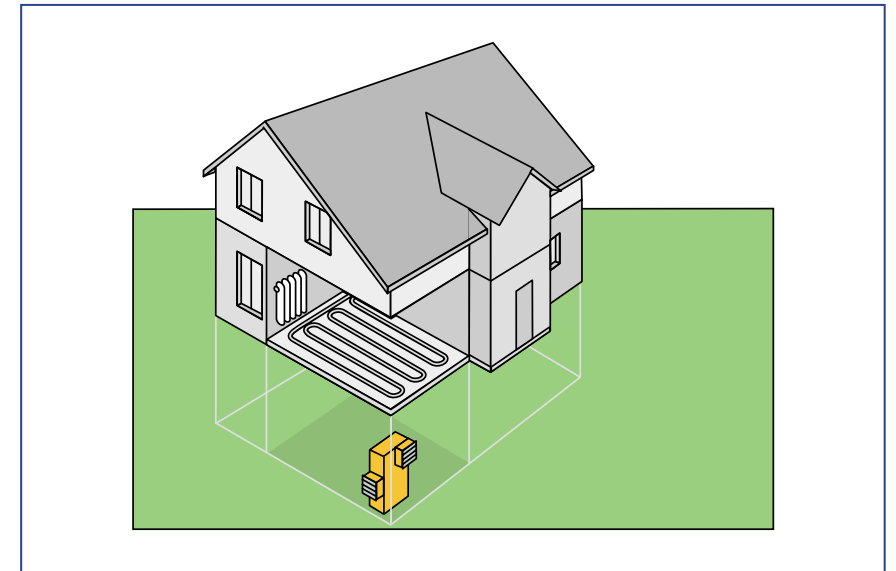
**Bivalente**  
Le pompe di calore integrate da un produttore di calore supplementare, per esempio a olio combustibile o a legna (come nel caso di un caminetto ad aria calda), costituiscono i cosiddetti impianti bivalenti.

# 7 Aria, terra e acqua Fonti inesauribili di energia

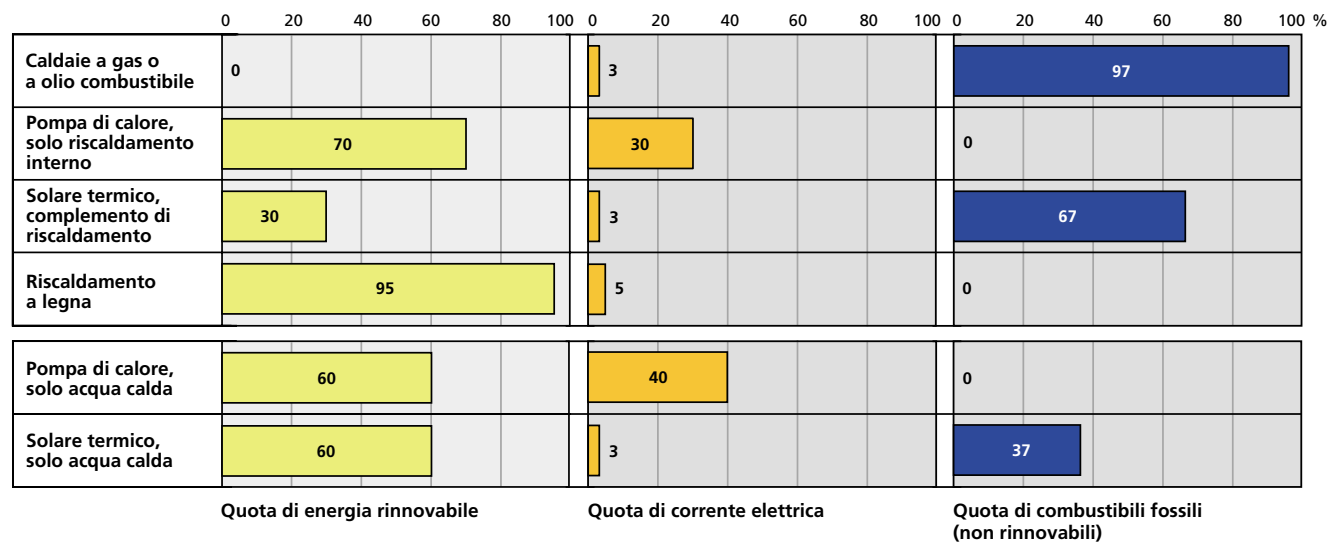
**Riscaldamento a termopompa aria/acqua**  
L'aria ambientale è disponibile ovunque in quantità e può fungere da fonte di calore senza alcuna difficoltà. A costo zero e senza necessità di autorizzazioni speciali. Quota di mercato: circa 50%.

**Riscaldamento a termopompa salamoia/acqua**  
L'energia immagazzinata naturalmente nel terreno è di agevole accesso: tramite sonde geotermiche verticali che penetrano fino a 350 metri di profondità, o con un pozzo canadese orizzontale posto a circa un metro sotto la superficie, al di sotto dello strato soggetto a gelate. Per l'inserimento delle sonde geotermiche è necessaria un'autorizzazione. Quota di mercato: circa 45%.

**Riscaldamento a termopompa acqua/acqua**  
L'acqua sotterranea ha una temperatura pressoché costante durante tutto l'anno. Un'altra fonte di energia è costituita dalle acque superficiali di laghi, fiumi, torrenti o degli scarichi. Per l'impiego di pompe di calore acqua/acqua è necessaria un'autorizzazione. Quota di mercato: circa 5%.



## 8 Il consumo di corrente è minimo ... ma indispensabile



Alla fine del 2001 erano già installati in Svizzera 70'000 impianti di riscaldamento a termopompa. Essi contribuiscono a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di circa 640'000'000 kg all'anno. Consumano nel semestre invernale soltanto l'1,5% del consumo annuale di corrente.

L'obiettivo SvizzeraEnergia di 120'000 pompe di calore assorbirebbe all'incirca il 2,5% del fabbisogno annuale di energia elettrica. Si tratta di ben poca cosa, se si considera che i 250'000 impianti fissi di riscaldamento elettrico

rappresentano oggi l'11% del consumo annuale e addirittura il 18% del consumo invernale di corrente elettrica.

La pompa di calore deve essere alimentata a corrente elettrica. E' possibile impiegare corrente ecologica certificata, prodotta da fonti di energia rinnovabili.

*Il raffronto dimostra che anche gli altri sistemi di riscaldamento ricorrono a fonti di energia non rinnovabili. Dati percentuali del consumo energetico complessivo*

## 9 Il riscaldamento pulito promosso da SvizzeraEnergia

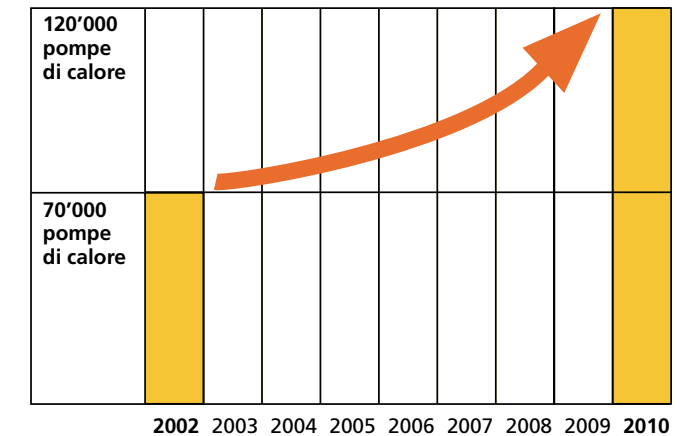
**SvizzeraEnergia si propone di sostituire entro il 2010 il 40% dei combustibili fossili consumati con il calore ambientale sfruttato tramite le pompe di calore.**

Occorre pertanto promuovere questo sistema di riscaldamento in maniera mirata. In particolare si tratta di:

- installare pompe di calore monovalenti negli edifici nuovi o ristrutturati
- recuperare il calore residuo dalle acque di scarico trattate negli impianti di depurazione.

Esiste un'altra ricaduta non trascurabile: incrementando la produzione nazionale di pompe di calore, si creano nuovi posti di lavoro in Svizzera e il nostro paese supererà sempre di più gli altri paesi europei per quanto concerne l'impiego delle pompe di calore.

Nel 2010 le pompe di calore dovranno produrre una quantità di energia per il riscaldamento corrispondente a 400'000'000 litri di olio combustibile. Continuando ad utilizzare impianti a olio combustibile invece delle pompe di calore per produrre questa energia termica, si riverserebbero altri 1'000'000'000 kg di anidride carbonica nell'ambiente.



Attualmente viene installata una media di 8'000 pompe di calore all'anno. Gli incentivi ad hoc consentiranno di completare l'installazione di 120'000 pompe entro il 2010.

Nel 2010 le pompe di calore contribuiranno a ridurre l'inquinamento atmosferico con 1'000'000 tonnellate di anidride carbonica in meno.



# 10 Le pompe di calore sono l'ideale in ogni situazione

## Quartiere residenziale Meisenweg di Thun

In questo quartiere costruito 30 anni or sono, composto da otto case plurifamiliari e 135 appartamenti, è stato possibile ridurre il fabbisogno di olio combustibile da 190'000 a 15'000 litri l'anno con l'installazione di un moderno impianto a pompe di calore; anche l'ambiente ne ha tratto molto giovamento!



*Le pompe di calore sono il sistema di riscaldamento ideale anche per gli edifici di grandi dimensioni.*

## Piscina centrale di Zurigo

La piscina coperta nel centro di Zurigo è stata dotata di una pompa di calore già nel 1939. Questa forma di riscaldamento pulito consente di risparmiare 340'000 litri di olio combustibile ogni anno.



## Chiesa di Môtier

Fino a poco tempo fa la chiesa era riscaldata con un sistema elettrico a ventilatore che aveva circa 60 anni. Le spese per la corrente elettrica superavano i Fr. 10'000.- annui. Oggi la chiesa è riscaldata con una pompa di calore alimentata da sonde geotermiche. La bolletta annua è scesa a Fr. 3'000.-.



I locali della piscina centrale di Zurigo sono riscaldati da una pompa di calore dal lontano 1939.

# 11 Una buona scelta La soddisfazione dei proprietari

## Perché questa casa plurifamiliare è scaldata con il calore della terra?

«Fin dalla fase progettuale avevamo deciso di non installare una cisterna a olio combustibile nello scantinato della nostra casa plurifamiliare per salvaguardare le acque sotterranee.»

## Perché è stato installato un impianto di riscaldamento moderno e pulito nello «Stöckli» duecentenario?

«Fino alla sua ristrutturazione, lo «Stöckli» era scaldato da singole stufe a olio combustibile fabbricate nel 1790. Dopo la ristrutturazione, abbiamo dato i due appartamenti in locazione a professionisti. Non potevamo pretendere che continuassero a scaldare con le vecchie stufe a olio combustibile. La pompa di calore aria/acqua è in grado di fornire calore e acqua calda a costi contenuti.»

## Perché un viticoltore utilizza una pompa di calore per riscaldare la casa e mantenere costante la temperatura della cantina?

«Per gente come noi, che vive circondata dalle vigne sulle sponde di un lago, è motivo di orgoglio possedere un impianto di riscaldamento pulito e non inquinante. Anche la temperatura della cantina per il vino viene regolata con precisione dalla pompa di calore collegata a quattro sonde geotermiche.»



*Spetta ai singoli proprietari di immobili decidere come scaldare nei prossimi decenni le proprie case in maniera ecologica, sicura ed efficiente.*



Oggi sono circa 70'000 le pompe di calore già funzionanti in Svizzera.

12 **Riscaldamento a pompa di calore**  
Una sintesi dei vantaggi

- Il riscaldamento a pompa di calore**
- impiega fonti di energia rinnovabili
  - fa risparmiare le risorse limitate di combustibili fossili
  - è l'unico sistema di riscaldamento che restituisce il calore alla fonte attraverso un circuito chiuso e naturale
  - a differenza dei combustibili fossili, non è inquinante
  - contribuisce a una riduzione sostanziale delle emissioni di CO<sub>2</sub>
  - non risente delle oscillazioni nei prezzi del greggio
  - riduce il trasporto di sostanze pericolose come il petrolio e il gas
  - non necessita di un locale per la cisterna
  - non necessita di una canna fumaria e azzerà i costi di pulizia del camino e di controllo dell'impianto
  - incrementa il valore aggiunto nazionale e promuove l'innovazione.

Spetta a voi decidere di riscaldare la vostra casa in maniera ecologica, sicura ed efficiente.

**Edificio nuovo o ristrutturato?**  
La pompa di calore rimane comunque una scelta pulita. Esistono diversi sistemi per sfruttare le fonti naturali di energia come l'aria, la terra e l'acqua. La scelta in merito al tipo più idoneo di fonte energetica e di pompa di calore da impiegare dipende anche dall'ubicazione

dell'edificio. Prima di modificare l'impianto di riscaldamento è opportuno chiarire con i partner specializzati GSP alcuni aspetti relativi alla struttura dell'edificio, al precedente sistema di riscaldamento e alle fonti energetiche naturali disponibili.

Lista di controllo con le domande da porre ai partner specializzati in pompe di calore	Nuova costruzione	Ristrutturazione
E' possibile ridurre le perdite termiche tramite nuove soluzioni costruttive?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qual è il fabbisogno termico dell'edificio? (potenza di riscaldamento in kW a -8 °C SIA 384/2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quali fonti di energia sono presenti e utilizzabili?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La potenza di riscaldamento della pompa di calore è adeguata al fabbisogno termico dell'edificio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quanto consuma il sistema attuale?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'acqua viene scaldata a parte o dalla pompa di calore?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La pompa di calore e/o la sonda geotermica sono provviste di un certificato di qualità?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A quanto ammontano i costi d'installazione e di esercizio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qual è l'azienda elettrica competente per il rilascio dell'autorizzazione di connessione e quali tariffe e fasce orarie applica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esistono disposizioni normative di cui tenere conto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La fonte di energia più importante del futuro è l'energia che risparmiamo oggi.

13 **GSP – gruppo promozionale svizzero delle pompe di calore**

**Il GSP promuove l'indispensabile: un calore pulito ricavato da fonti energetiche rinnovabili con pompe di calore.**

Il GSP è stato fondato nel 1993 su iniziativa dell'Ufficio federale dell'energia. Ad esso aderiscono tutte le principali organizzazioni e associazioni che operano in Svizzera nel settore delle pompe di calore. L'obiettivo comune dei membri del GSP è di sfruttare il notevole potenziale delle pompe di calore in Svizzera offrendo prodotti e servizi di qualità.

Il GSP si prefigge di promuovere la diffusione puntuale sul territorio svizzero delle pompe di calore rispondenti ad elevati standard di sistema e di prodotto. Il lavoro del GSP s'incentra in particolare sulla divulgazione di informazioni presso i committenti di lavori edili, gli installatori, gli architetti, i pianificatori, i consulenti energetici e i media, nonché sull'addestramento dei tecnici. Il GSP si adopera per perfezionare le condizioni generali d'impiego delle pompe di calore.

Numerosi cantoni hanno aderito al GSP. Anche la Comunità di lavoro pompe di calore (AWP), l'Associazione delle aziende elettriche svizzere (AES), numerose centrali elettriche, l'Associazione svizzera delle imprese di riscaldamento e di ventilazione (Clima Suisse), l'Associazione padronale lattonieri e installatori (APSLI) e l'Associazione svizzera degli installatori elettricisti (USIE) hanno aderito al Gruppo promozionale svizzero delle pompe di calore.

**Controllo qualità presso il centro di test per pompe di calore**

In collaborazione con il GSP, il centro di controllo fornisce un contributo essenziale al profilo qualitativo delle pompe di calore. Le pompe di calore delle diverse categorie sono sottoposte a un severo collaudo tecnico a norma degli standard europei al fine di incoraggiare la massima qualità, efficienza e dunque suscitare interesse.

**La sicurezza del certificato di qualità**

Il certificato di qualità per le pompe di calore aiuta la clientela ad orientarsi tra i diversi prodotti offerti dal mercato.

Dal 1999 in Svizzera, Germania e Austria esiste un certificato di qualità per le pompe di calore. Le tre organizzazioni nazionali si sono associate con il nome D-A-CH e collaborano per promuovere la diffusione delle pompe di calore.

Il certificato di qualità ha suscitato molto interesse presso i produttori di pompe di calore. Le pompe di calore possono ottenere il certificato di qualità solo a condizione che soddisfino dei requisiti molto stringenti. Prima di essere iscritte nell'elenco del certificato di qualità, le pompe di calore sono sottoposte a numerosi controlli. Ai produttori sono inoltre richieste alcune garanzie di tipo qualitativo e quantitativo. Anche il servizio clienti deve sottostare a determinati requisiti; il certificato di qualità vuole infatti promuovere anche il rapporto di cortesia con la clientela.

Nel 2001 è stato istituito in Svizzera anche un certificato di qualità per le sonde geotermiche.



# Dove informarsi

## Indicazioni e indirizzi

**Per ulteriori informazioni sulle pompe di calore è possibile rivolgersi per esempio agli appositi centri informativi di Berna e Losanna, oppure interpellare i partner specializzati GSP della propria regione, i servizi dell'energia dei cantoni o l'azienda elettrica locale.**

Assistendo i tecnici nella fase di progettazione, installazione e manutenzione dell'impianto, potrete ottimizzare i vantaggi del riscaldamento a termopompa negli edifici nuovi o ristrutturati. Ricordate che soltanto interlocutori professionisti ed esperti sono in grado di garantire la qualità migliore. Rivolgetevi dunque quanto prima al partner specializzato GSP più vicino.

**Per ricevere opuscoli, informazioni, il calendario degli eventi, i risultati dei test sulle pompe di calore e supporto per i partner specializzati GSP, rivolgersi al**

Informationsstelle Wärmepumpen  
Steinerstrasse 37  
3000 Berna 16  
Telefono 031 350 40 65  
Telefax 031 350 40 51  
E-mail: [info@fws.ch](mailto:info@fws.ch)

**o al**

Centre d'informations pompes à chaleur  
CP 338  
1001 Losanna  
Telefono 021 310 30 10  
Telefax 021 310 30 40  
E-mail: [info@pac.ch](mailto:info@pac.ch)

**Le relazioni su progetti di ricerca, impianti pilota e dimostrativi del UFE sono consultabili all'indirizzo internet**

[www.energieforschung.ch](http://www.energieforschung.ch)

**SvizzeraEnergia**

Ufficio federale dell'energia UFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Indirizzo postale: CH-3003 Berna  
Tel. 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.svizzera-energia.ch

Vendita: UFCL, Vendita pubblicazioni, CH-3003 Berna · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen  
Numero articolo UFCL: 805.067 i/11.02/5000