

GeoThermExpo 2010
Exhibitor and Conferences

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica




Bruno Bellò
Presidente COAER

Congresso sul tema:
Risorse geotermiche di media e bassa
temperatura in Italia. Potenziale;
Prospettive di Mercato; Azioni

Fiera di Ferrara, 21 Settembre 2010



Geotermia: classificazione

Temperatura sorgente	$T > 150 \text{ } ^\circ\text{C}$	$T = 50 \div 100 \text{ } ^\circ\text{C}$	$T < 40 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tecnologia	 Centrali geo- termo-elettriche	 Scambiatori di calore	 Pompe di calore
Usi finali	Energia elettrica	Riscaldamento, acqua calda sanitaria	Riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria
Località	Larderello	Acqui, Saturnia, Abano, Merano, ecc.	Tutta l'Italia

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aereali

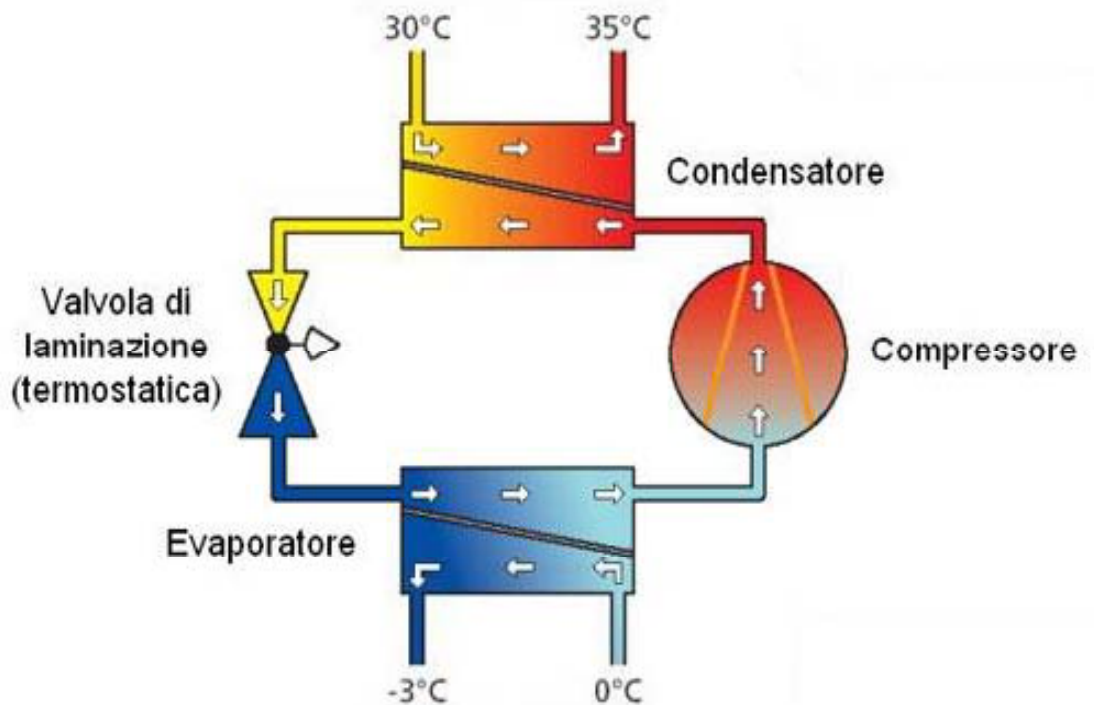


Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

Pompe di calore principi

- Principio base: circuito frigorifero
- Trasferimento di calore da una sorgente a **"bassa temperatura"** ad un utilizzo ad **"alta temperatura"**
- Fluido refrigerante: **evaporando** sottrae calore all'ambiente esterno e **condensando** lo cede all'ambiente interno

Lato utilizzo (Pannelli radianti, Ventilconvettori, Radiatori)



Lato sorgente (Aria, Acqua, Terreno)

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aereali

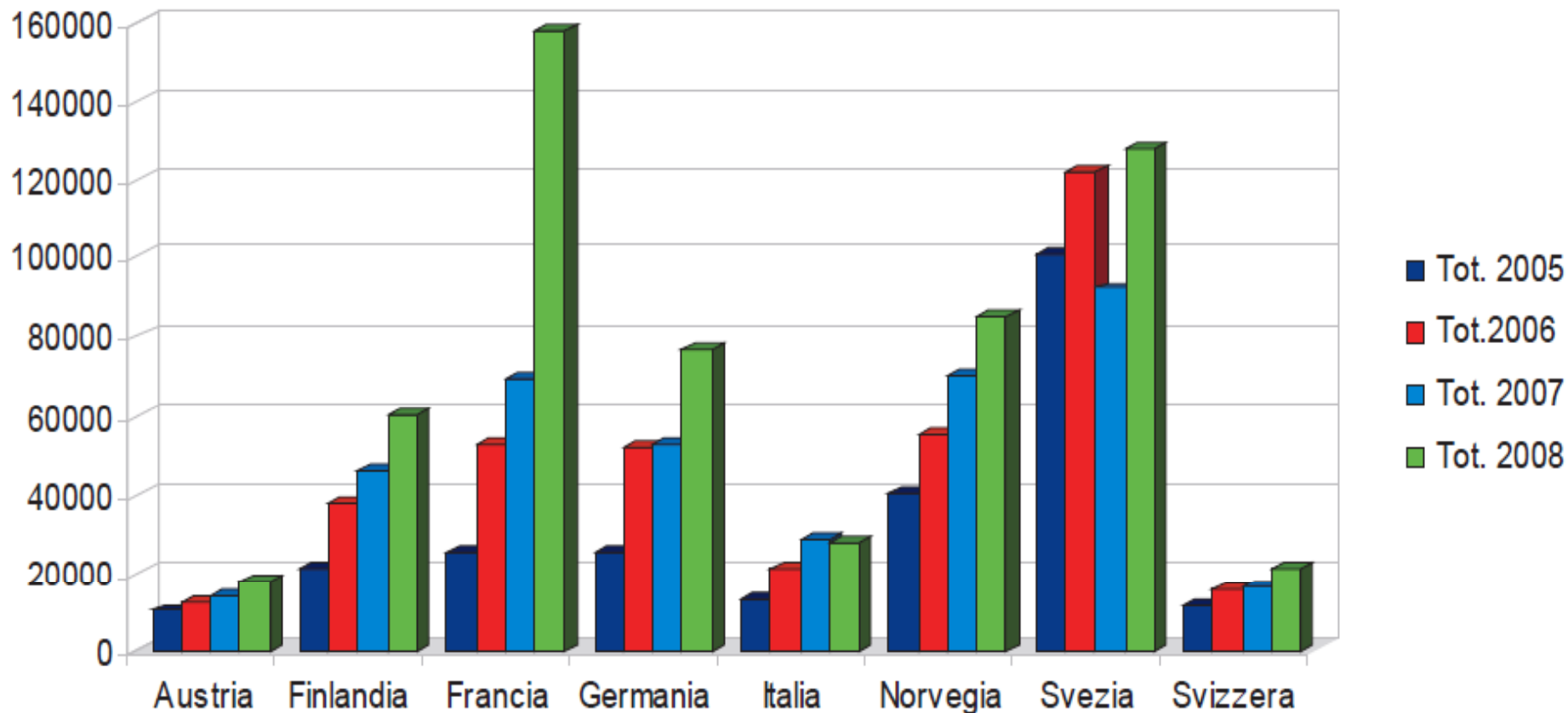


ANIMA

Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

Mercato Europeo delle pompe di calore

Numero unità vendute



Fonte: EHPA, Outlook 2009. COAER, Libro bianco sulle pompe di calore

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



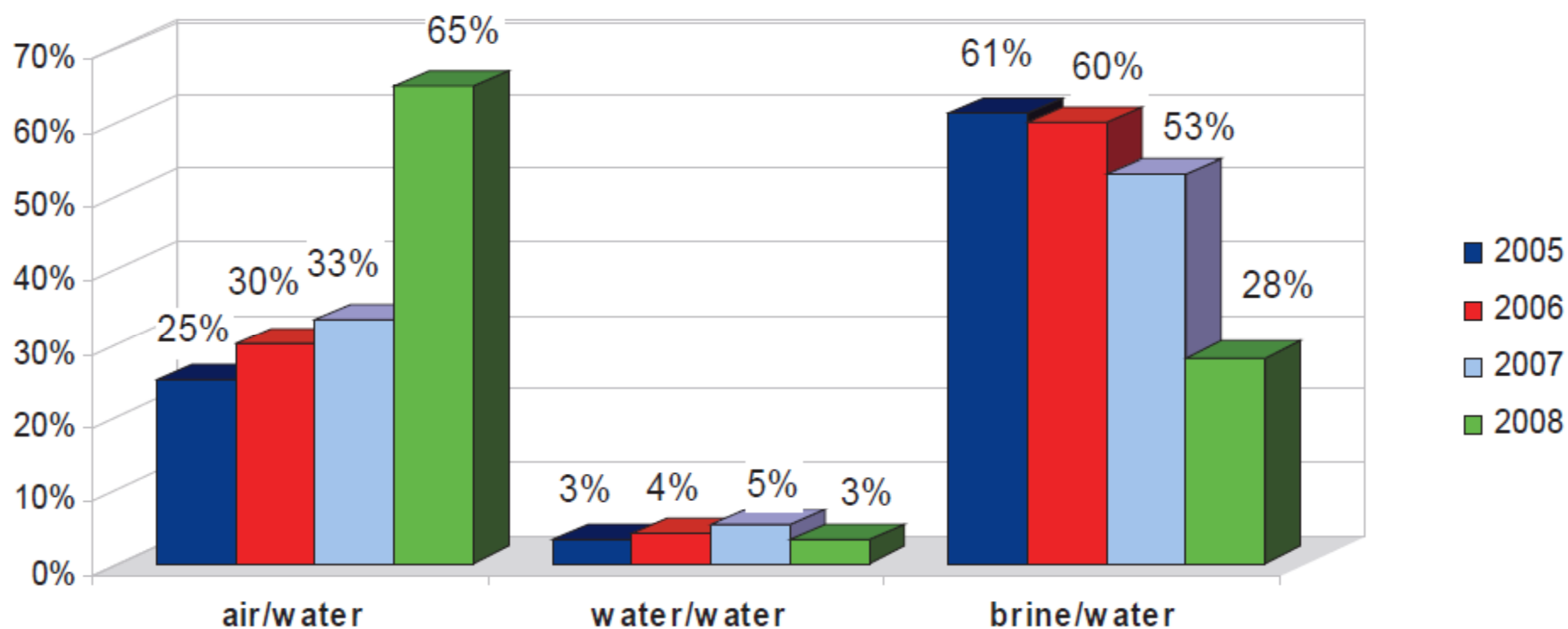
Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aereali



ANIMA

Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

Mercato europeo delle pompe di calore ripartite per sorgente termica



Fonte: EHPA, Outlook 2009. COAER, Libro bianco sulle pompe di calore

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aereali



ANIMA

Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

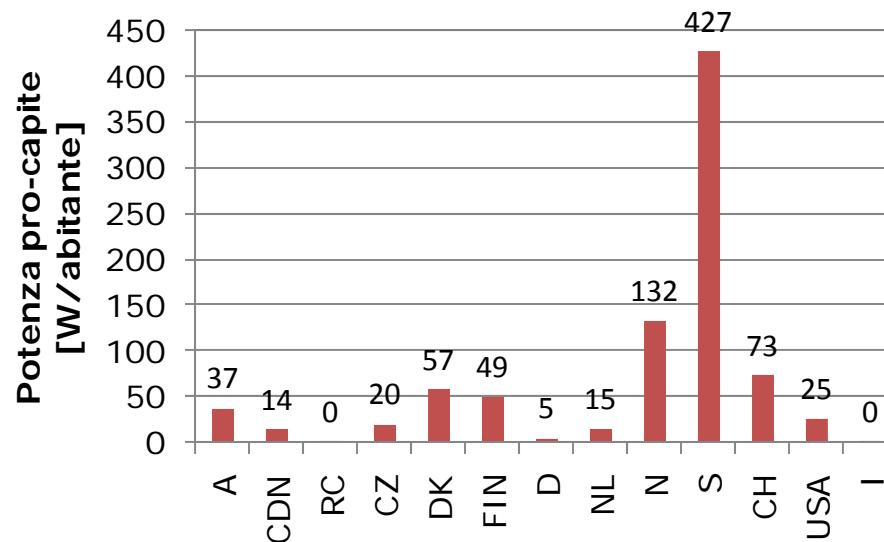
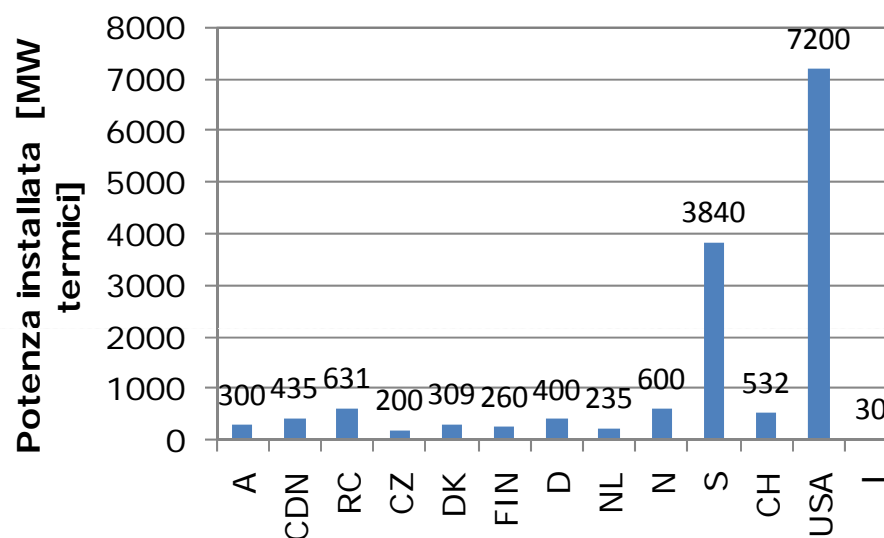
La geotermia a bassa entalpia in alcuni

Paesi

- Maggiore diffusione in Paesi con:
 - **Ridotto costo dell'energia elettrica** (pompe di calore invece di caldaie)
 - **Temperature dell'aria esterna bassa** (utilizzo di sorgenti termiche più favorevoli dell'aria)
 - **Regolamentazione favorevole**

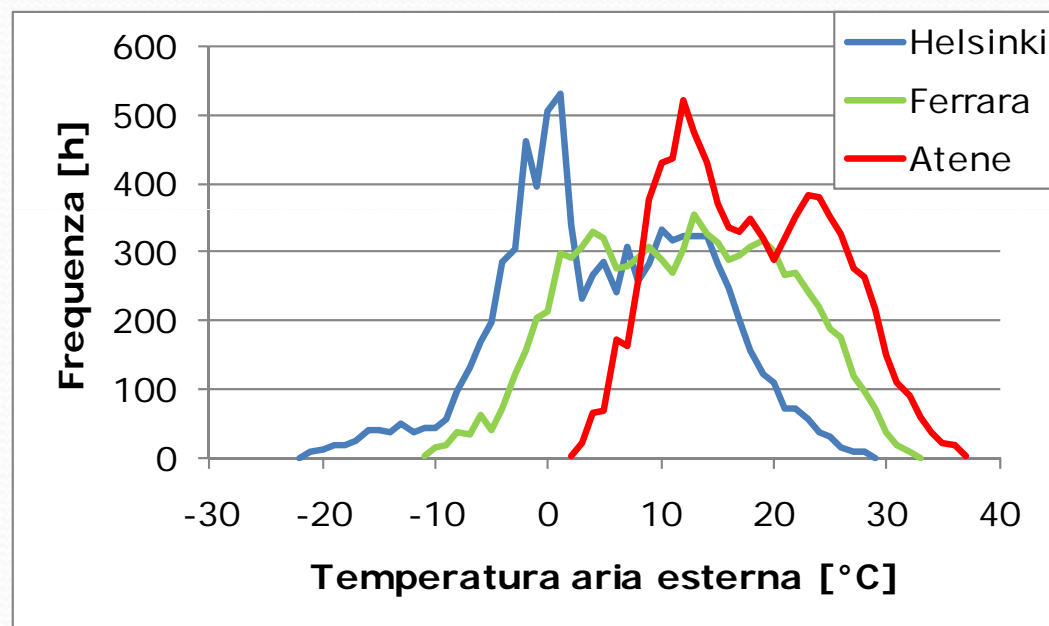
Fonte: "Geotermia e pompe di calore",
Basta – Minchio, 2007

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa
Bruno Bellò. Presidente COAER



Dati climatici: la temperatura dell'aria esterna

- L'utilizzo di risorse geotermiche è energeticamente più interessante nei casi di temperature dell'aria esterna estreme (fredde o calde)



Fonte: U.S. Department of Energy

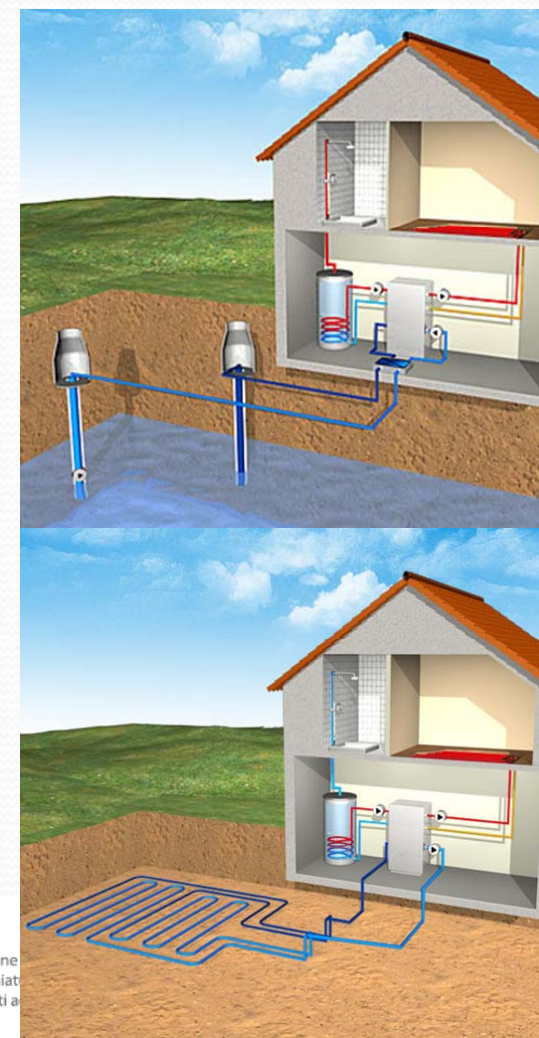
Rinnovabili e pompe di calore

- La Direttiva europea 2009/28/CE (direttiva "RES") afferma che l'energia aerotermica, geotermica e idrotermica utilizzata dalle pompe di calore è rinnovabile
 - "Energia **aerotermica**": energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore
 - "Energia **geotermica**": energia immagazzinata sotto forma di calore sotto la crosta terrestre
 - "Energia **idrotermica**": energia immagazzinata nelle acque sotterranee e superficiali sotto forma di calore



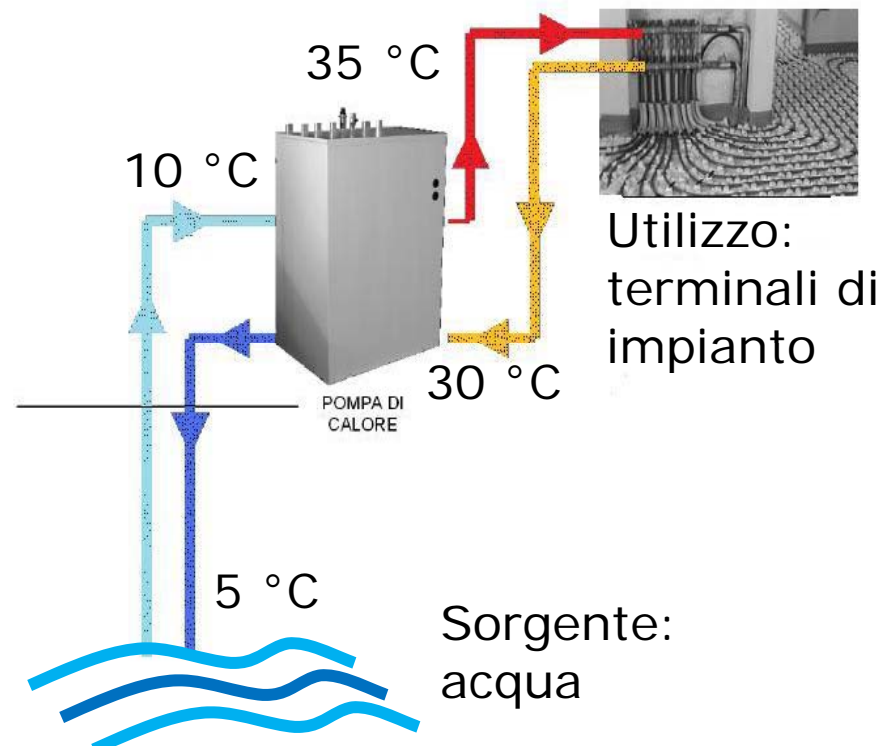
Geotermia a bassa entalpia: acqua o terreno come sorgente termica

- **Circuito aperto:** acqua
 - Acque superficiali (corsi d'acqua, laghi, mare)
 - Acque sotterranee (falda)
- **Circuito chiuso:** miscela di acqua e additivo antigelo
 - Sonde orizzontali
 - Sonde verticali



Pompe di calore ad acqua (energia idrotermica)

- Scambio termico **diretto** con la sorgente di calore
- Temperature della sorgente termica più elevate rispetto al caso con circuito chiuso
 - Acque superficiali: valor medio 10÷15 °C
 - Acque sotterranee: di rado inferiori a 10÷12 °C



Vantaggi

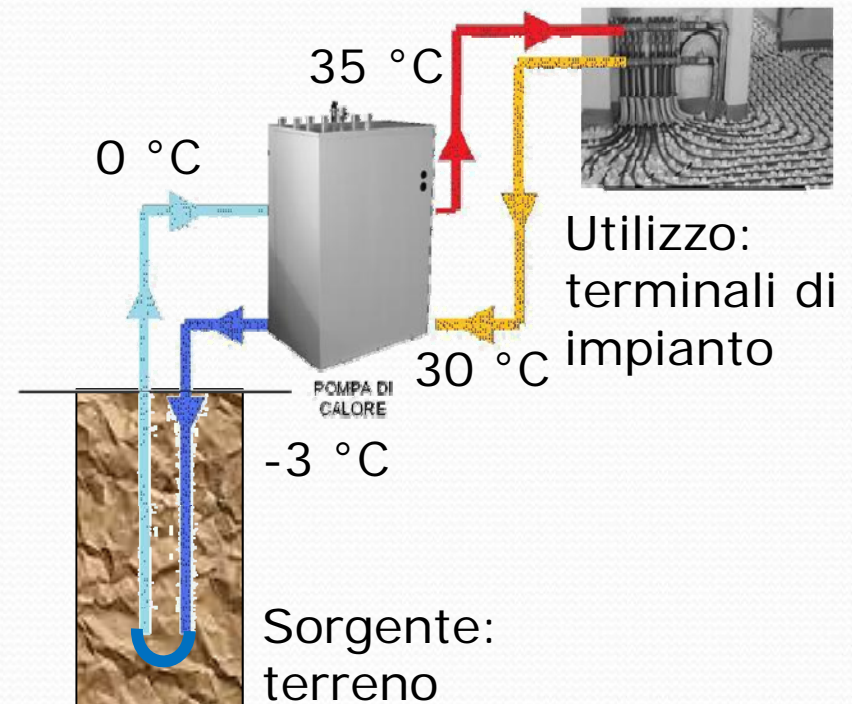
- Elevate efficienze medie stagionali per riscaldamento (SCOP=4÷5.5)
- Raffrescamento gratuito
- Contenuti costi di installazione
- Silenziosità

Problematiche

- Necessaria adeguata filtrazione sul lato della sorgente
- Regolamentazione del prelievo

Pompe di calore a terreno (energia geotermica)

- Scambio termico **indiretto** con la sorgente termica
- Prestazioni legate al tipo di terreno e presenza di falda
- Sonde **orizzontali**:
 - Influenza della variazione della temperatura dell'aria esterna
 - Necessità di ampie superfici
- Sonde **verticali**:
 - Perforazioni dai 10 m a 150 m
 - Maggiori costi di installazione



Vantaggi

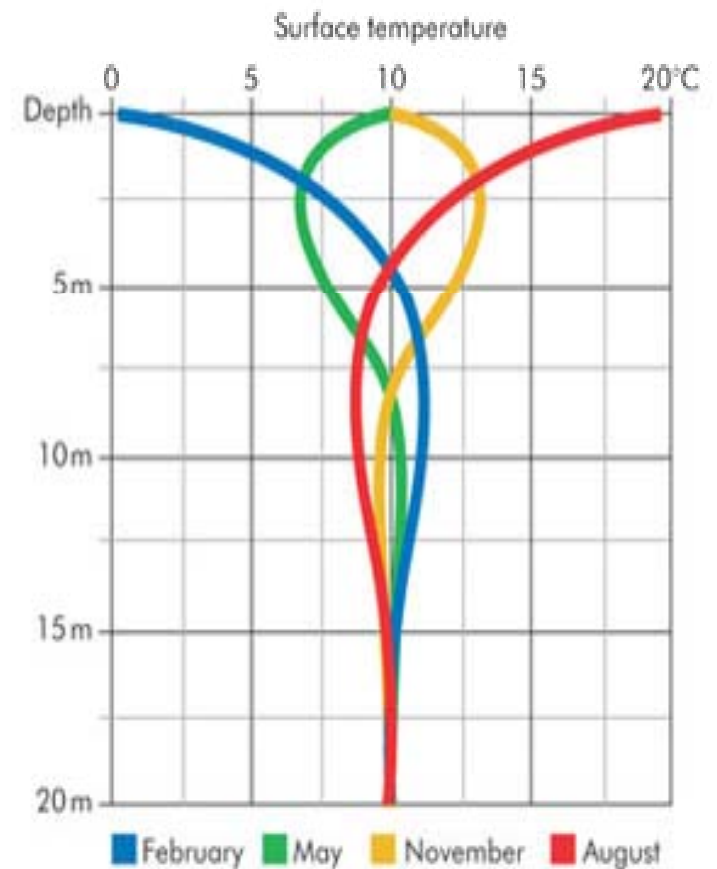
- Elevate efficienze medie stagionali per riscaldamento: $SCOP=3.5 \div 4.5$
- Silenziosità

Problematiche

- Maggiori costi di installazione
- Regolamentazione dello scavo

La temperatura del terreno

- Le pompe di calore a terreno:
 - Utilizzano il suolo come un serbatoio di energia termica
 - Assorbono calore dal terreno quando funzionano in riscaldamento
 - Cedono calore al terreno quando funzionano in raffreddamento
- Al crescere della profondità (fino a circa 20 m) la temperatura del terreno tende a divenire sempre più stabile nel tempo
- Al di sotto dei 100 m la temperatura sale di 3 °C ogni 100 m di profondità



Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aerulici

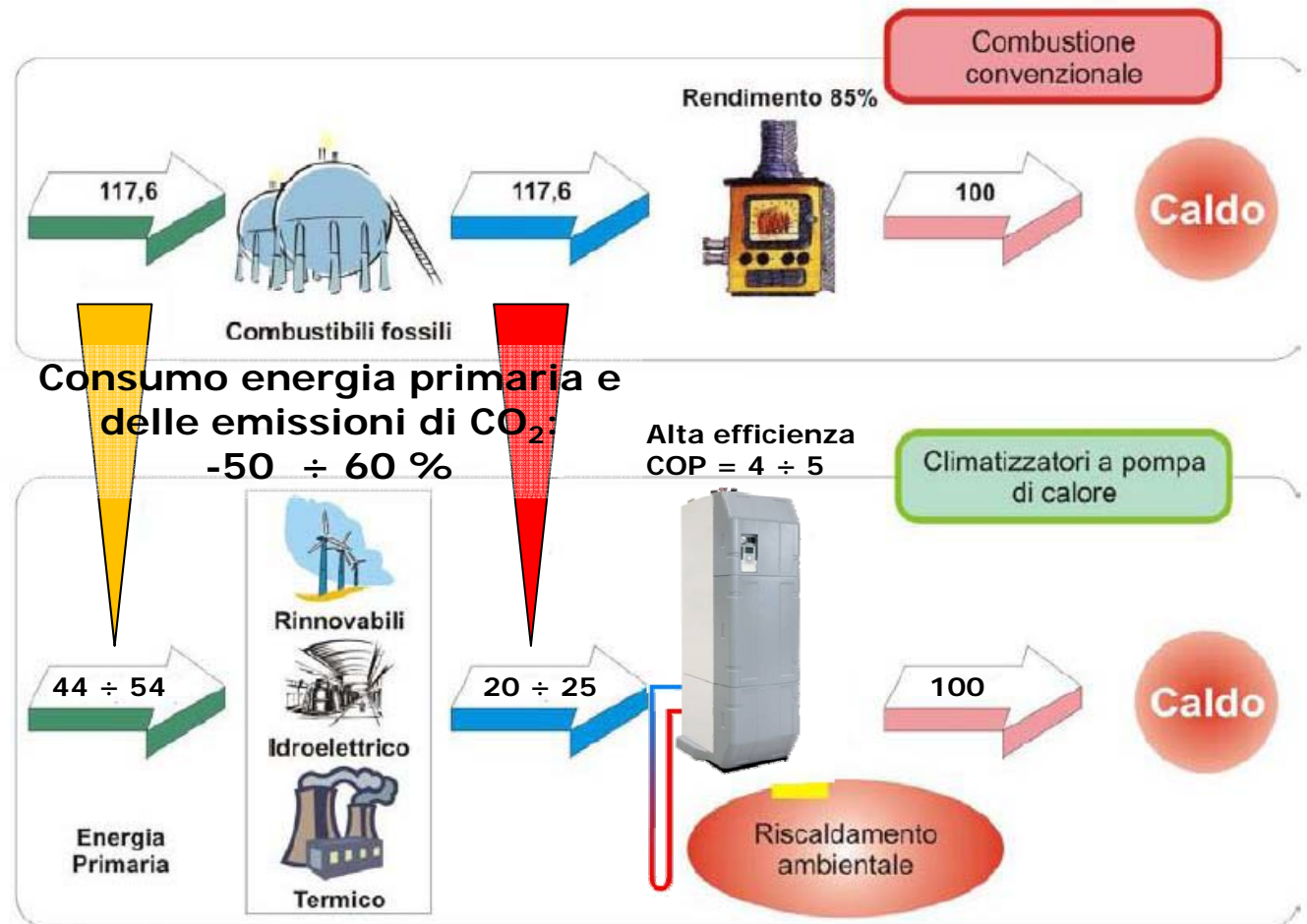


Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

Convenienza energetica

Rendimento sistema elettrico nazionale:

- dichiarato da AEEG nel 2008: 46 %
- periodicamente rivisto
- in costante aumento (centrali più moderne ed efficienti e fonti rinnovabili)



Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica
Bruno Bellò. Presidente COAER



Associazione costruttori
apparecchiature
ed impianti aeraulici



ANIMA

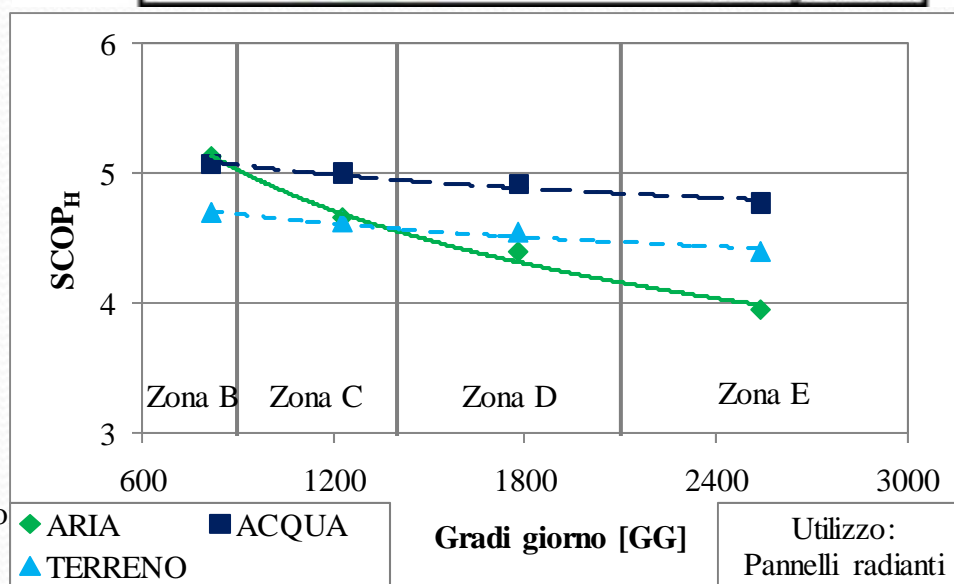
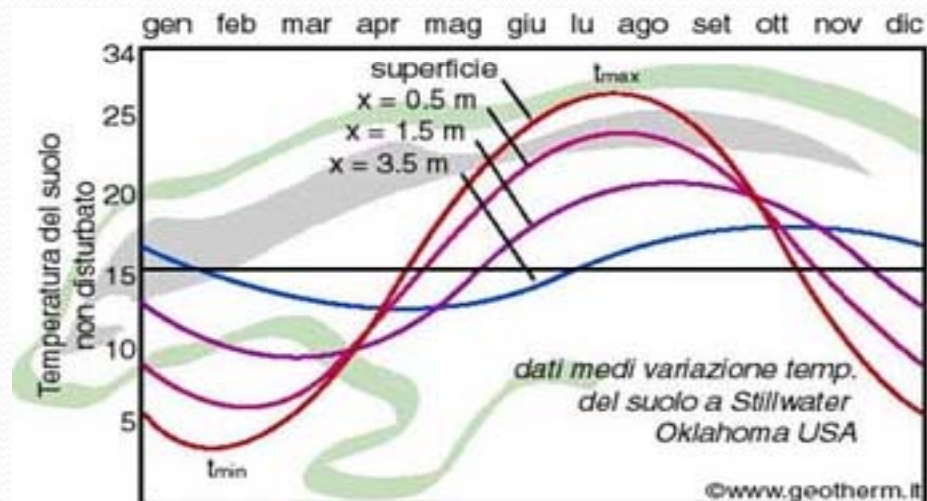
Federazione delle Associazioni Nazionali
dell'Industria Meccanica Varia ed Affine

Convenienza ambientale delle pompe di calore

- Utilizzo di energia rinnovabile:
 - da un 75 %, nel caso di pompe di calore con COP medio stagionale pari a 4
 - ad un 100 %, nel caso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (fotovoltaico, idroelettrico, geotermoelettrico, eolico)
- Riduzione delle emissioni di CO₂ e della dipendenza da fonti fossili da un 50 ad un 60 %
- Assenza di emissioni in loco dei prodotti della combustione (CO₂, CO, NO_x, SO_x)
- Totale sicurezza (fughe di gas, esplosioni, ecc.)

Potenzialità delle pompe di calore geotermiche rispetto alle pompe di calore ad aria

- Temperature stabili della sorgente termica (acqua e terreno) e favorevoli dal punto di vista dell'efficienza
 - Più elevate dell'aria in inverno (nei Paesi freddi)
 - Più basse dell'aria in estate
- Efficienze medie stagionali superiori rispetto ad una pompa di calore ad aria in località con clima rigido
- Possibilità di eseguire il raffrescamento gratuito degli ambienti
- Silenziosità



Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della riso
 Bruno Bellò. Presidente COAER

Limiti delle pompe di calore geotermiche rispetto alle pompe di calore ad aria

	Energia idrotermica	Energia geotermica
Disponibilità della risorsa	Presenza di falda o di corso d'acqua	Disponibilità di spazio
Costi di installazione	Costi elevati nel caso di falde profonde	Costi elevati nel caso di sonde geotermiche verticali
Calcolo delle prestazioni	Stima della temperatura e del moto della falda	Stima delle proprietà termiche del terreno e modellazione dello scambio termico con esso
Iter autorizzativo complesso e spesso non chiaro		

I vantaggi delle pompe di calore a livello nazionale

- La sostituzione di caldaie esistenti con pompe di calore riduce significativamente il consumo energetico a livello nazionale (studio di COAER pubblicato nel Libro bianco sulle pompe di calore)
- Nel caso di pompe di calore geotermiche, assumendo un'efficienza media stagionale per riscaldamento pari a 4.5 (valor medio di pompe con sorgente acqua o terreno e di terminali di impianto a diversa temperatura)

si raggiunge il **target di riduzione** dei consumi energetici, delle emissioni inquinanti e dell'utilizzo di fonti rinnovabili fissato a livello Europeo (**20%**) con la **sostituzione del 30%** dei generatori esistenti

Pompe di calore geotermiche: l'uso distribuito della risorsa

- **Geotermia tradizionale (alta e media entalpia)**: le risorse sono concentrate in aree ristrette della Terra
- **Geotermia a bassa entalpia (idrotermica e geotermica)**: praticamente diffusa su tutto il territorio nazionale
 - **Pompe di calore ad acqua di falda**: l'Italia ha un ricco patrimonio di zone con falde, è particolarmente ricca di corsi d'acqua ed ha anche una grande estensione di coste in rapporto alla sua superficie
 - **Pompe di calore a terreno**: l'unico vincolo è la disponibilità di spazio in aree densamente costruite

La normativa di riferimento per le pompe di calore geotermiche: principi

- La normativa in materia deve **mediare** tra:
 - **Agilità ed economicità dell'iter autorizzativo** (evitando attese e costi inutili) finalizzata alla diffusione di una tecnologia energeticamente conveniente e sostenibile
 - **Sostenibilità delle installazioni geotermiche**, prevenendo:
 - La comunicazione di falde di livello qualitativo diverso (durante perforazione e installazione)
 - L'anomalia termica indotta sulla falda acquifera durante l'esercizio dell'impianto
 - La possibile rottura della sonda e conseguente fuoriuscita del fluido termovettore

La normativa di riferimento per le pompe di calore geotermiche: l'Italia

- **Geotermia tradizionale (alta e media entalpia):** regolamentata da recente Decreto Legislativo (22/2010).
 - Viene considerata marginalmente la geotermia a bassa entalpia
 - Viene demandato alle Regioni l'iter autorizzativo
- **Impianti geotermici a bassa entalpia a circuito chiuso:** è stata emanata una legge quadro (99/09) che valorizza la risorsa ma rimanda a decreti attuativi (non ancora pubblicati)
- **Impianti geotermici a bassa entalpia a circuito aperto:** non è definito in quale provvedimento verrà regolamentata



La normativa di riferimento per le pompe di calore a terreno: la Regione Lombardia



- Regolamento regionale 2/2006:
 - Prevede il **pagamento di un canone**
 - Definisce che la procedura autorizzativa sia gestita a **livello Provinciale**
- Regolamento regionale 7/2010:
 - Viene creato un **Registro Regionale delle Sonde Geotermiche**
 - Viene definita una **procedura di autorizzazione** (presentazione della domanda, rilascio dell'autorizzazione, controlli)
 - Vengono esplicitati i **requisiti tecnici** per il dimensionamento e la realizzazione degli impianti
 - Vengono individuati **valori limite di efficienza** nominale per le pompe di calore
- Apprezzabile impegno, ma aggravio di tempi e costi

La normativa di riferimento per le pompe di calore a terreno: le altre Regioni

- Regione **Toscana**:
 - Recenti provvedimenti hanno semplificato l'iter autorizzativo per l'installazione delle sonde geotermiche (primo provvedimento: Legge 39/2005)
- Provincia Autonoma di **Bolzano**:
 - Prevede solo una procedura di notifica
 - Esclude specifiche aree dall'installazione
- Provincia Autonoma di **Trento**:
 - Ha previsto un iter autorizzativo
 - Ha definito una carta geotermica di zone di divieto
- Regione **Veneto**:
 - Demanda l'autorizzazione alle Province
 - I Regolamenti provinciali sono in fase di definizione



Conclusioni

- La tecnologia delle pompe di calore ad acqua e a terreno:
 - È stata ampiamente sperimentata ed è matura per essere applicata
 - È già oggi **disponibile sul mercato**
 - È caratterizzata da **risparmi energetici** che la rendono interessante su scala nazionale per ridurre la dipendenza da fonti fossili ed il conseguente inquinamento
 - Porta a **risparmi economici** in sede di gestione, tali da renderla più conveniente durante il suo ciclo di vita rispetto a generatori a combustione tradizionali
 - Deve essere **adeguatamente sostenuta** da un **iter autorizzativo** chiaro e snello e da **tariffe elettriche** in linea con quelle degli altre Nazioni Europee

GeoThermExpo 2010
Exhibitor and Conferences

Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica

Bruno Bellò
Presidente COAER

Congresso sul tema:
Risorse geotermiche di media e bassa
temperatura in Italia. Potenziale;
Prospettive di Mercato; Azioni

Fiera di Ferrara, 21 Settembre 2010

