

**SUPSI**

## IL RUOLO DELLA GEOTERMIA

Locarno (sala conferenze SES)  
25 maggio 2023

**Marco Belliardi**  
Referente Geotermia Svizzera per la Svizzera Italiana  
Ricercatore SUPSI (Campus Mendrisio)

Sfruttare al  
meglio il  
**il calore**  
sotto i nostri piedi

# Un'energia costante locale e rinnovabile, multiforme

Valorizzazione **locale**  
**365 giorni** all'anno  
disponibile **sempre**

Riscaldare



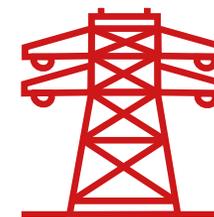
Raffrescare



Stoccare energia

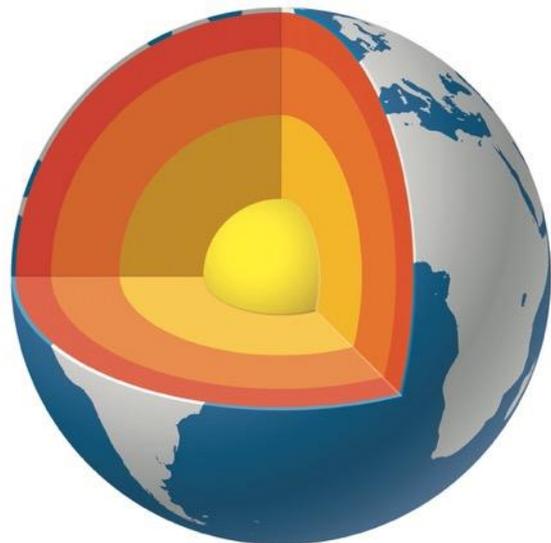


Generare elettricità



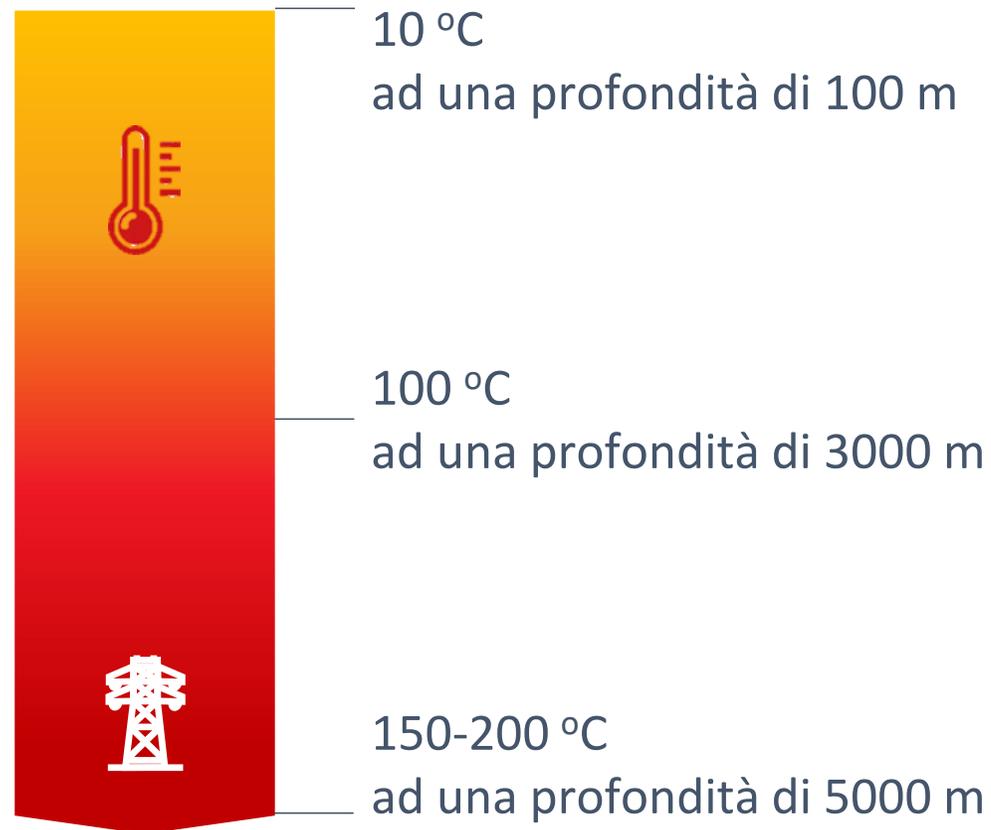
# Calore naturale sotto ai nostri piedi

**3 gradi** ogni  
**100 metri** di profondità

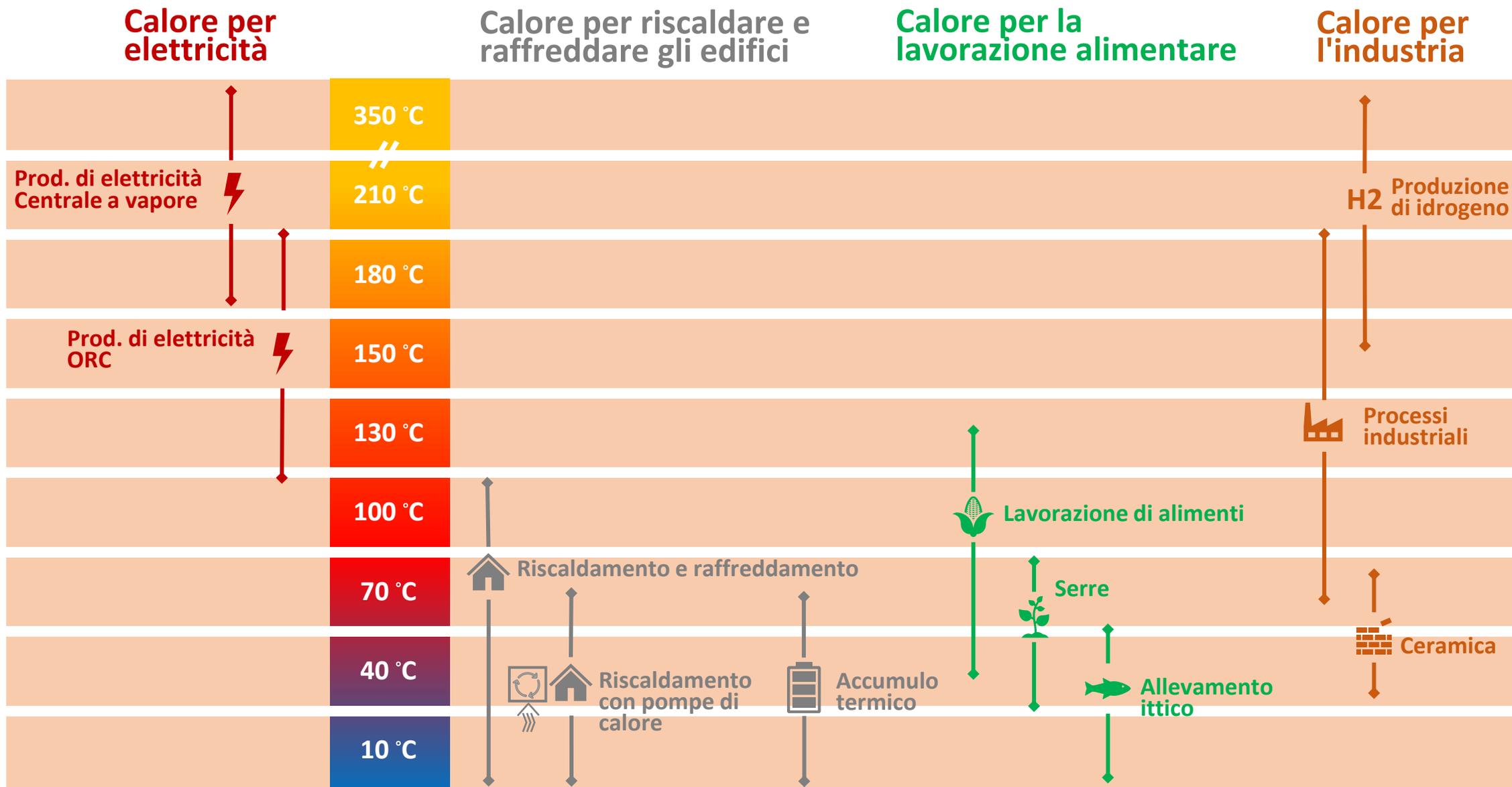


**GEO-TERMOS =  
CALORE TERRESTRE**

Sfruttare il calore naturalmente  
presente nel sottosuolo



# Utilizzi in funzione della temperatura



# Obiettivo 2050: Neutralità climatica

## Strategia e prospettive energetiche per il 2050

- Efficienza energetica
- **Energia rinnovabile**
- Abbandono del nucleare
-  Riduzione del 90% delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 1990



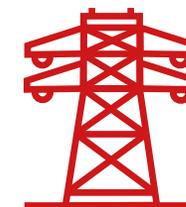
La geotermia fa  
parte della soluzione



17 TWh = 25%.  
del fabbisogno di calore



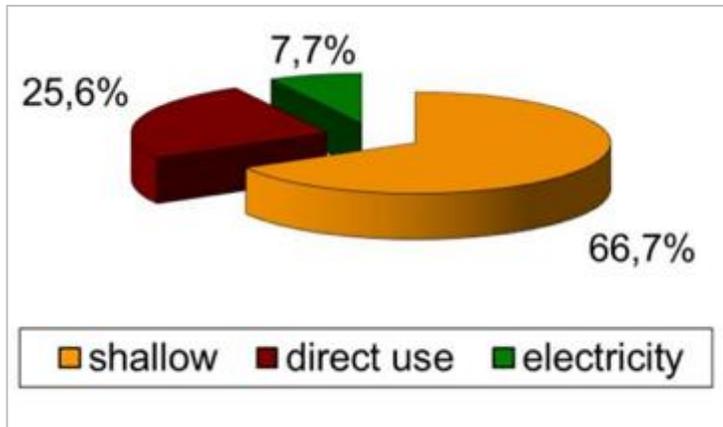
4-6 TWh/a  
Accumulo di energia



2 TWh/anno  
di elettricità

# L'energia geotermica in Europa e in Svizzera

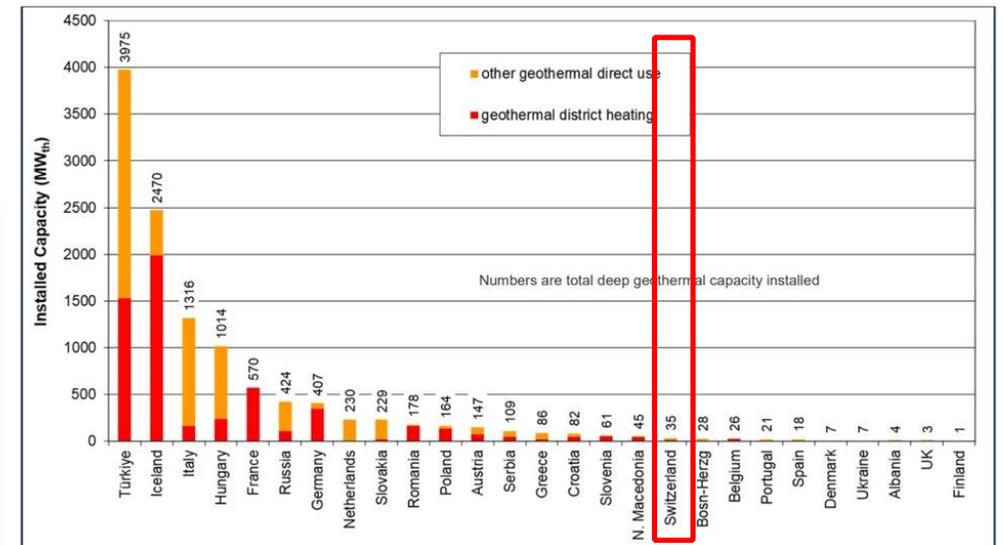
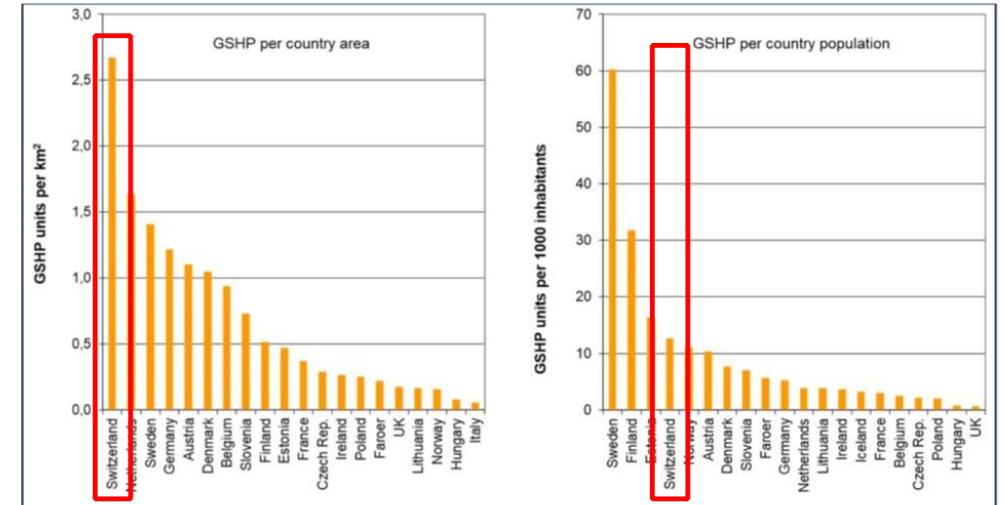
## Gli usi dell'energia geotermica in Europa



Fonte: Aggiornamento per paese EGC 2022

## La Svizzera nel confronto internazionale

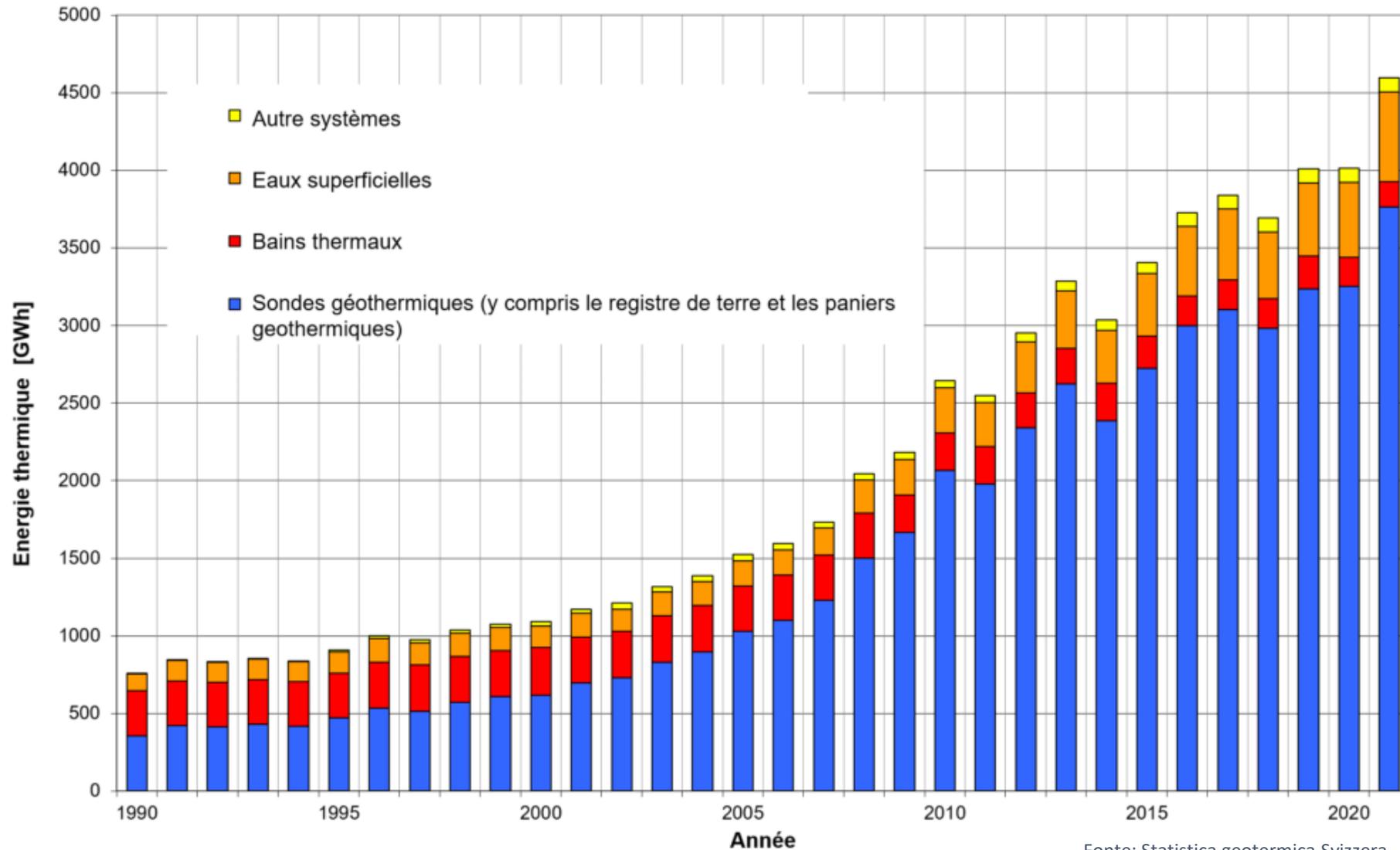
- Utilizzo con pompa di calore (poco profonda)
- Uso diretto senza pompa di calore (media e profonda)



## Svizzera

- **All'avanguardia** nella geotermia di bassa profondità (con pompe di calore)
- **Potenziale poco sfruttato** per l'uso diretto (senza pompe di calore, medio e profondo)

# Uso attuale dell'energia geotermica in Svizzera (calore)



Fonte: Statistica geotermica Svizzera

**+ 100%** di aumento della produzione di calore geotermico tra il 2010 e il 2021

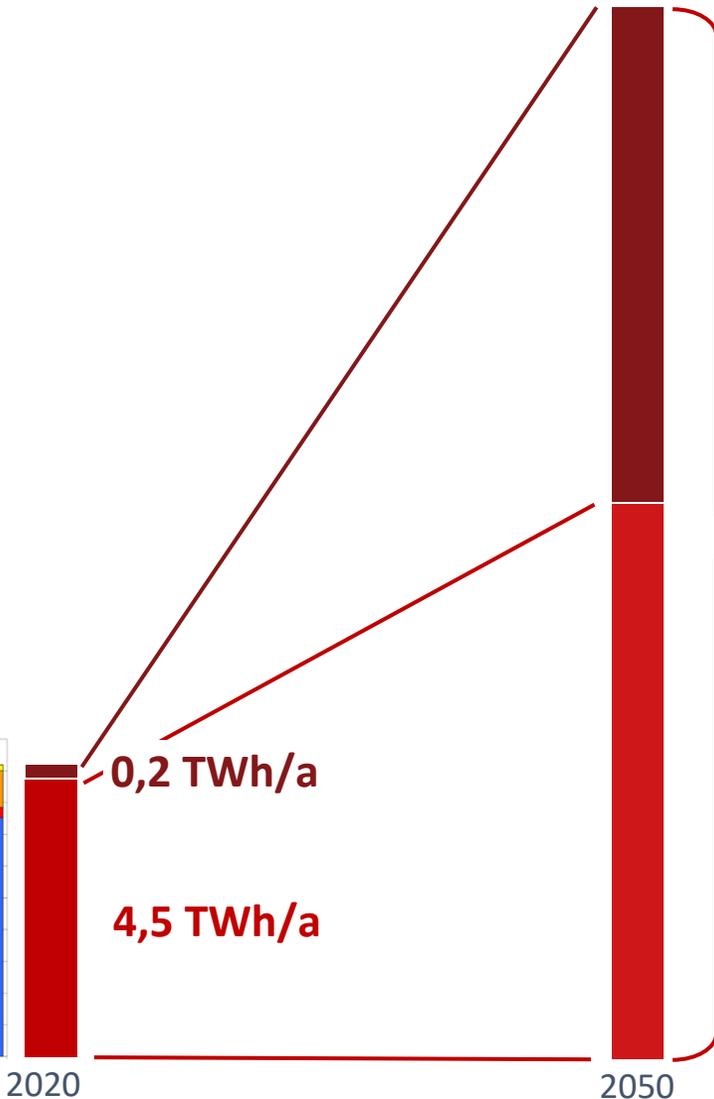
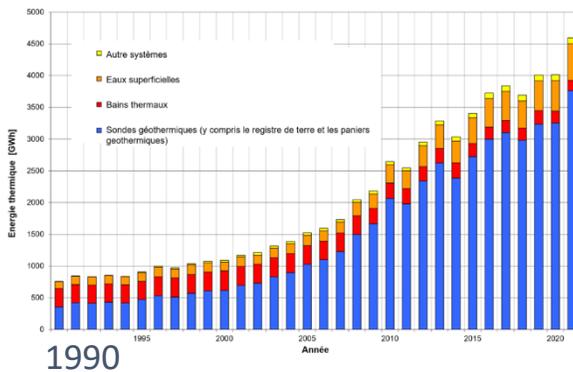
2021:  
**4,7 GWh**  
**ca 5%** del fabbisogno di calore in Svizzera

# Potenziale economicamente sostenibile dell'energia geotermica in Svizzera

**17 TWh/a**

Con le tecnologie esistenti, l'implementazione è possibile immediatamente

**25%** dei fabbisogni termici



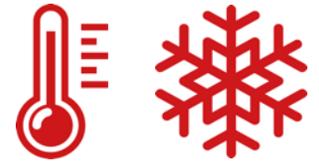
8 TWh/a di energia geotermica di media profondità

9 TWh/a di energia geotermica di bassa profondità

17 TWh/a = 25% del fabbisogno termico della Svizzera

Fonte: Studio Hydro Energie

# Sonde geotermiche, stato dell'arte raggiunto?



METHOD ARTICLE 

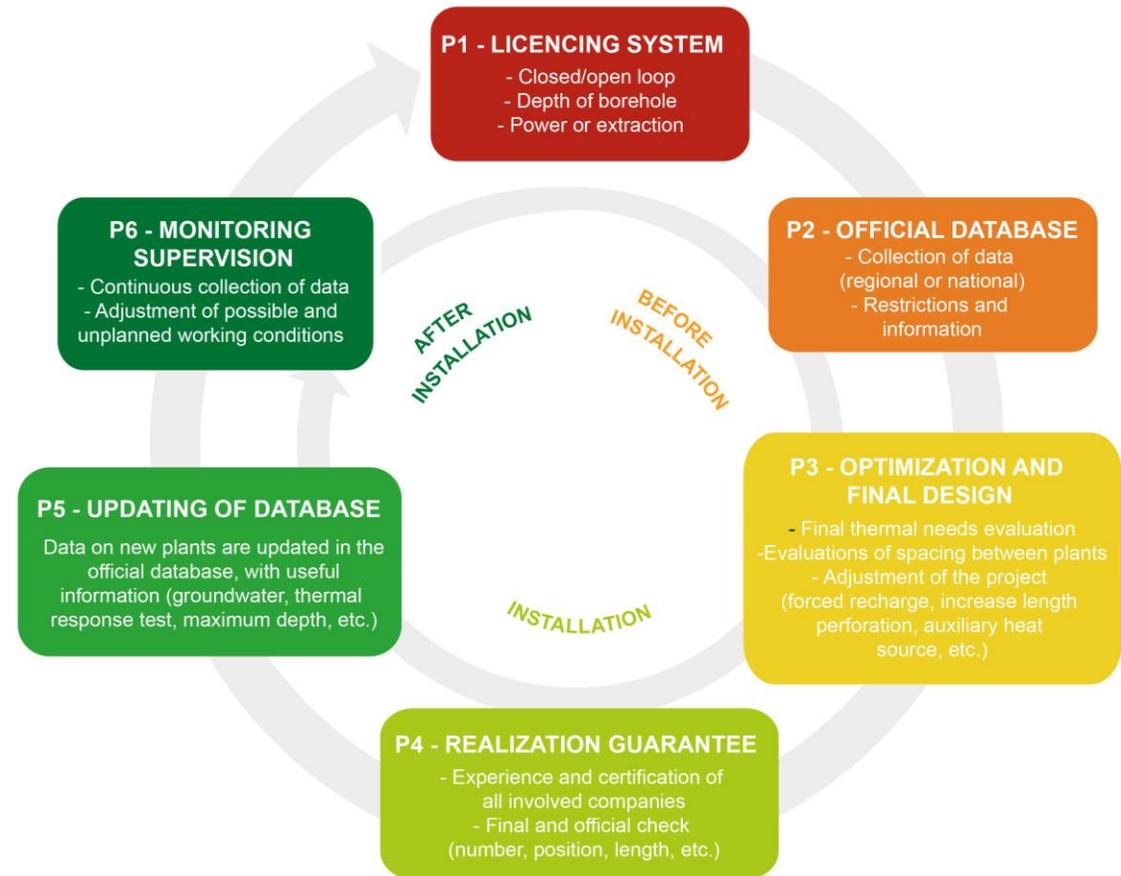
**REVISED** Application of a method for the sustainable planning and management of ground source heat pump systems in an urban environment, considering the effects of reciprocal thermal interference [version 2; peer review: 3 approved]

Previous title: A method for the sustainable planning and management of ground source heat pump systems in an urban environment, considering the effects of reciprocal thermal interference

Marco Belliardi , Linda Soma , Rodolfo Perego , Sebastian Pera, Eloisa Di Sipio , Angelo Zarrella, Laura Carnieletto , Antonio Galgaro, Borja Badenes , Riccardo Pasquali, David Bertermann, Burkhard Sanner

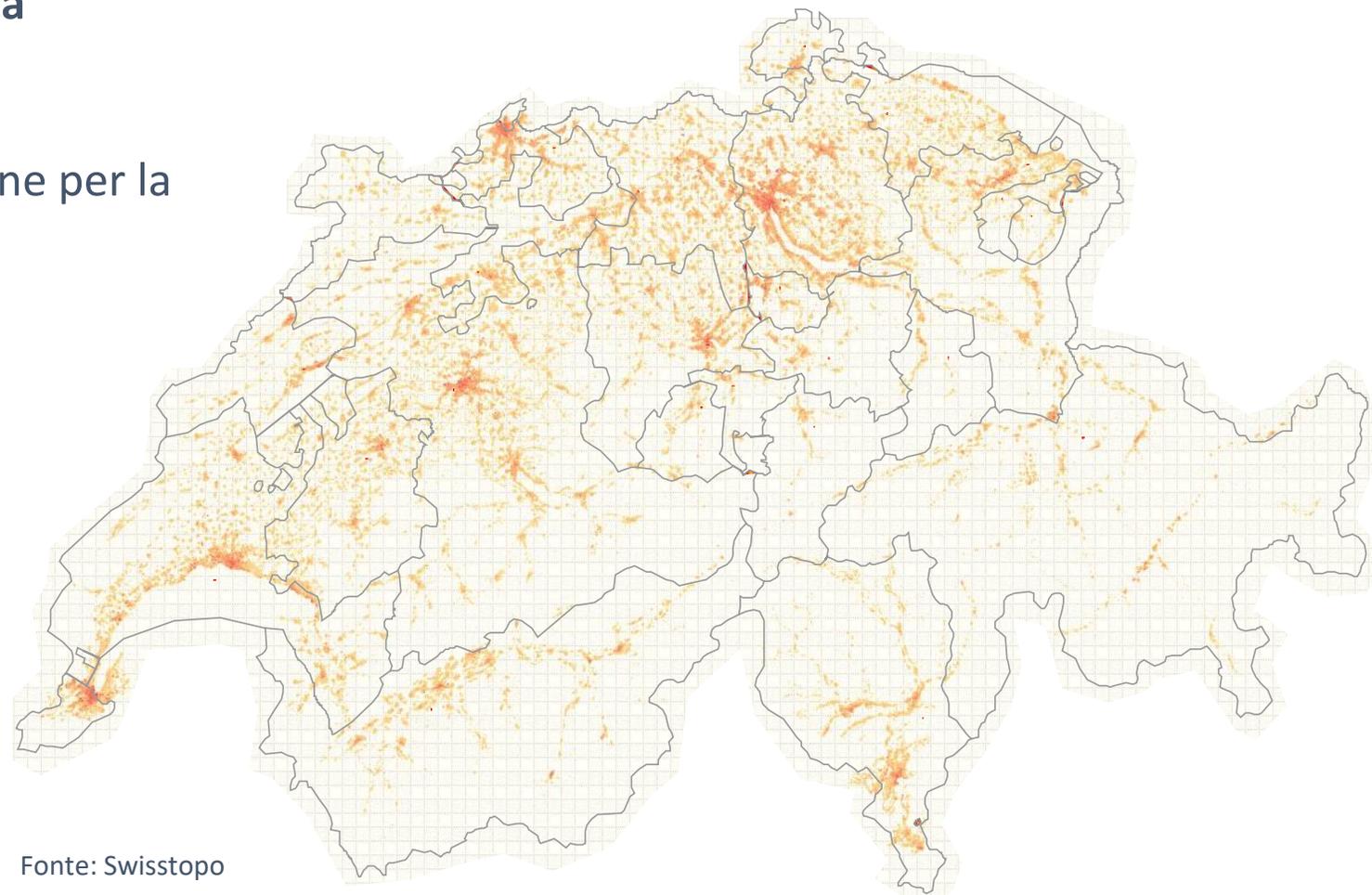
This article is included in [Civil Engineering](#) gateway 

This article is included in [Horizon 2020](#) gateway 



# In tutte le regioni della Svizzera

- Quasi ovunque per **energia geotermica a bassa profondità** (calore, raffreddamento, stoccaggio)
- Zone di interesse vicino alle aree urbane per la **geotermia a media profondità**
- Teoricamente ovunque per **generazione di elettricità**



Fonte: Swisstopo

# Progetti e installazioni di geotermia media e profonda

## Légende Statut

- En projet
- En développement
- En service
- Abandonné

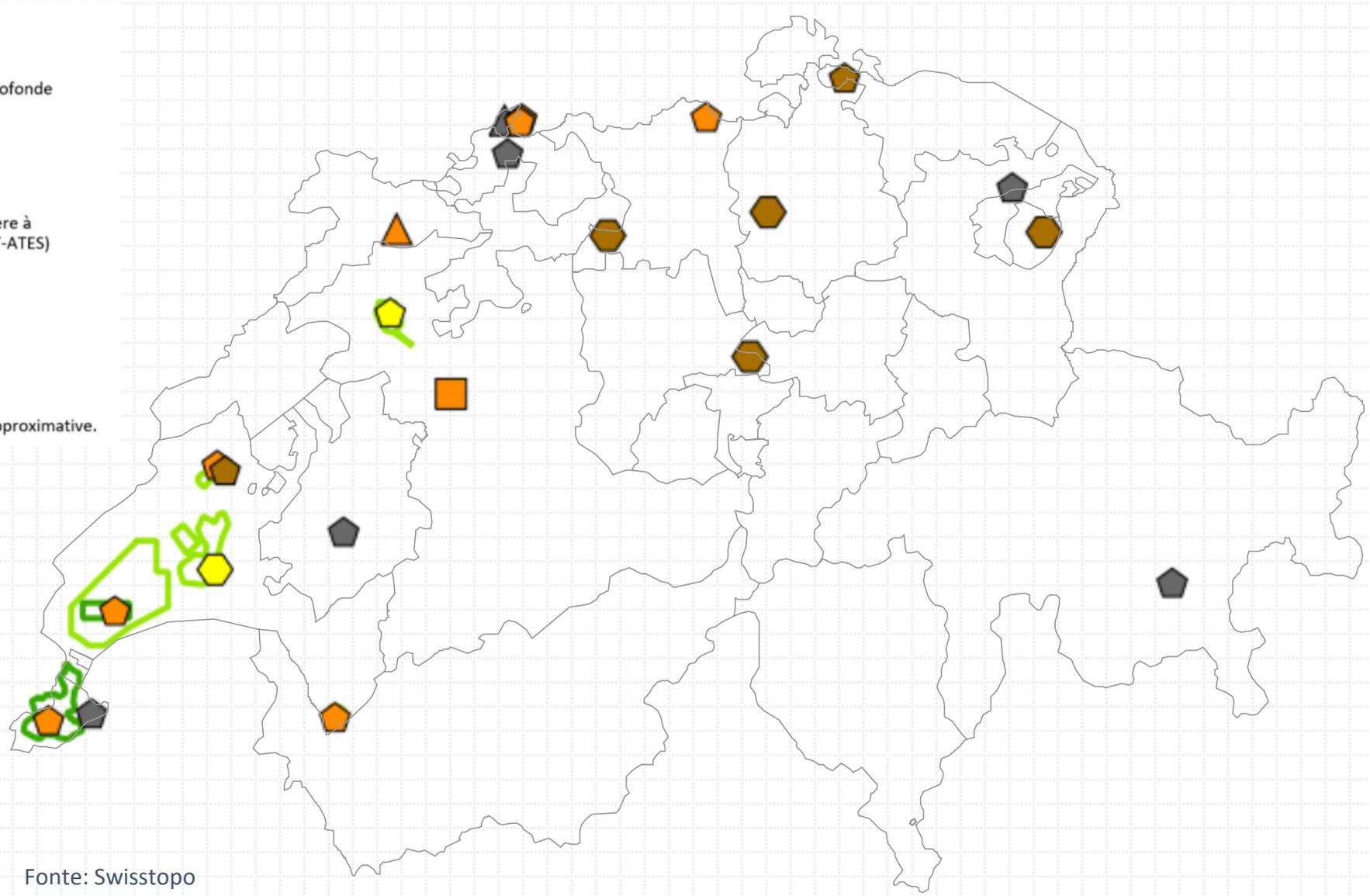
## Permis

- Permis de exploration en sous-sol
- Permis de prospection en surface

## Système

- Sonde géothermique profonde
- Hydrothermal
- Pétrothermal
- Stockage dans un aquifère à température élevée (HT-ATES)

Les points marqués sur cette carte ne donnent qu'une position approximative.



Fonte: Swisstopo

# Cluster tecnologico di Zug (ZG)

in corso



## Il contesto

Rinnovo del sito aziendale V-Zug come sito tecnologico sostenibile.

## La soluzione

Utilizzo di acque sotterranee profonde per il riscaldamento, il raffreddamento e l'accumulo in una rete termica ed elettrica che opera come "Multi Energy Hub".

2 reti di teleriscaldamento previste: una a media temperatura e una a bassa temperatura



Coprendo tutte le esigenze di riscaldamento e raffreddamento in modo efficiente e sostenibile



## Scheda tecnica

**Attore:** Tech Cluster Zug AG, WWZ AG

**Sistema geotermico:** acqua di falda

**Profondità massima:** 150 m

**Temperatura massima:** 12° C

**Potenza prevista (complessiva):**

- Calore: 4MW (inizio) 6MW (fine)

- Raffreddamento: 2MW (inizio) 5MW (fine)

# Comune di Seon (AG) in funzione (1997)

Un connubio di successo tra  
approvvigionamento potabile e calore



## 5,25 ct./kWh

= prezzo del calore geotermico  
nella rete di teleriscaldamento

### Il contesto

Nel 1988, durante le trivellazioni per la realizzazione di un prelievo di acqua potabile, il comune di Seon ha trovato acqua a 19,5° C. Troppo calda per essere utilizzata direttamente come acqua potabile, ma ideale per il teleriscaldamento.

### La soluzione

Calore geotermico per piscine coperte e abitazioni con un teleriscaldamento economicamente vantaggioso. Due reti di acqua potabile, una volta raffredd.



### Scheda tecnica

**Attore:** Technische Betriebe Seon AG

**Sistema geotermico:** sistema idrotermale

**Profondità di perforazione:** 325 m

**Temperatura massima:** 19,5 C°

**Potenza:** 1'350 kW

**Emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate:** 200 tonnellate

**Produzione geotermica annua:** 1'763 MWh, pari a  
¾ della produzione totale di calore.

# Ellikon an der Thur (ZH) in funzione (2021)

Serre più efficienti e sostenibili  
grazie all'energia geotermica



## La sfida

Elevato consumo di calore e raffreddamento ed emissioni di CO<sub>2</sub>.

## La soluzione

Utilizzo dell'acqua di falda in un sistema intelligente per coprire il fabbisogno di riscaldamento delle serre e di raffreddamento delle celle frigorifere.

**-80%**  
di CO<sub>2</sub> rispetto a  
al precedente sistema



## Scheda tecnica

**Attore:** Kellerman AG

**Sistema geotermico:** acqua di falda

**Potenza:** 700 kW

**Temperatura massima:** 65° C

**Emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate all'anno:** 960 tonnellate

**Periodo di ammortamento:** da 8 a 10 anni

# Edificio residenziale a Lugano (TI) in funzione (2020)

Raffreddamento  
a bassi costi e consumi



13 sonde geotermiche  
di 200 m ciascuna

## La sfida

Implementare un sistema di riscaldamento e raffreddamento estivo sostenibile ed economico.

## La soluzione

Sistema di geocooling basato su un campo di sonde, che sfrutta il fresco del terreno per raffreddare gli edifici, senza macchine frigorifere. Estrazione di calore in inverno e iniezione in estate (rigenerazione termica del terreno). Basso costo aggiuntivo per l'aggiunta del geocooling al riscaldamento.



## Scheda tecnica

**Attore:** Minder Energy Consulting

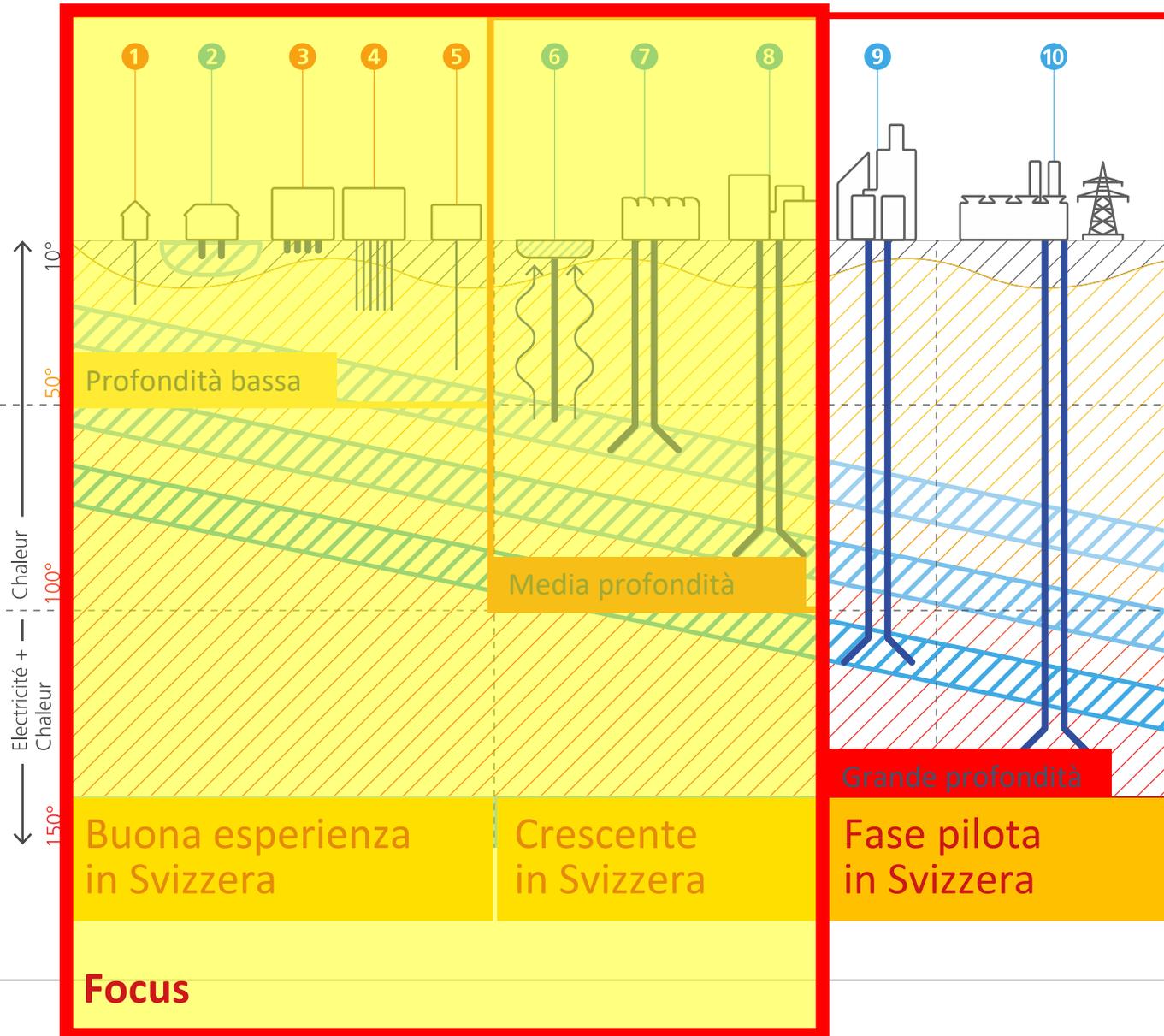
**Sistema geotermico:** campo sonde, accumulo stagionale

**Profondità massima di perforazione:** 200 m

**Temperatura massima:** 15 C°

# Mercati diversi

- 1 Sonde géothermique / corbeilles / capteurs horizontaux
  - 2 Eaux souterraines
  - 3 Géosstructures énergétiques
  - 4 Champ de sondes
  - 5 Sonde géothermique profonde
- 
- 6 Eau thermale
- Système hydrothermal de moyenne profondeur:
- 7 Chaleur agricole + industrie
  - 8 Chauffage + eau chaude sanitaire
- 
- 9 Système hydrothermal de grande profondeur: chaleur + électricité
  - 10 Système pétrothermal: électricité + chaleur

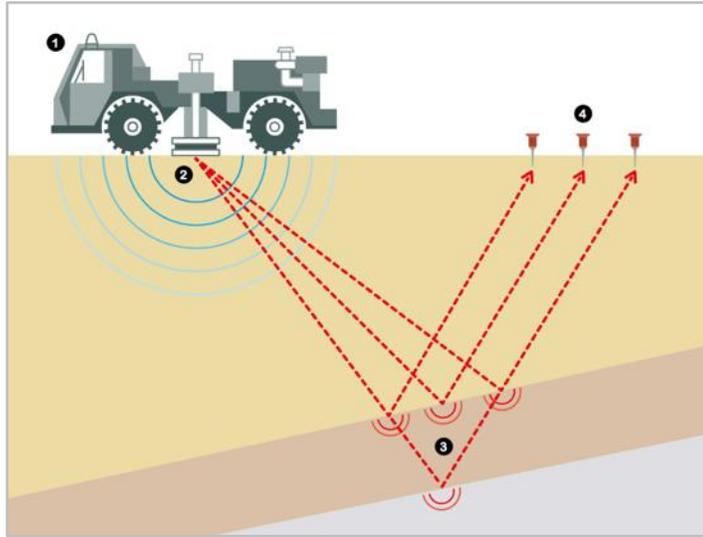


# Costi di investimento

Capacità simile per tutti i tipi di energia geotermica a bassa e media profondità  
ca. 4'000 CHF/kW

 Sonda geotermica (incl. CAP)	 Campi sonda e le acque sotterranee (dimensione media)	 Campi sonda e le acque sotterranee (dimensione grande)	 Sistema idrotermale di media profondità (circa 1'000 m)	 Sistema idrotermale di media profondità (circa 2'000 m)	 Sistema profondo (da 3'500 m)
Circa 35'000 CHF	50'000 - 500'000 CHF	500'000 - 5 milioni CHF	1 - 10 milioni CHF	10 - 25 milioni CHF	da 50 milioni CHF
Fino a circa il 20% di sussidi cantonali			Fino a circa il 60% di sussidi federali		

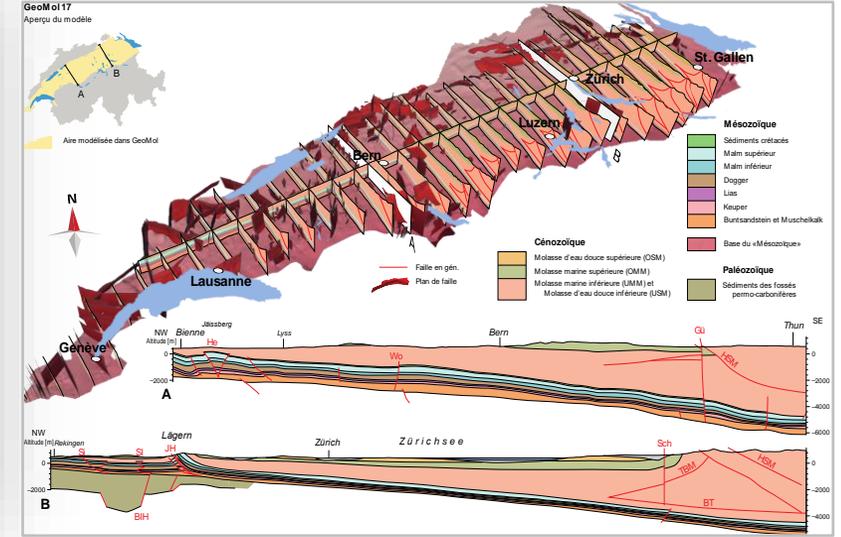
# Esplorazione sotterranea



Misure geofisiche



Perforazione esplorativa



Modelli geologici 3D

- Nessuna tradizione di esplorazione di petrolio e gas in Svizzera
- Scarsa conoscenza del sottosuolo
- L'esplorazione è essenziale

L'esplorazione è di interesse pubblico  
=> **Cofinanziamento da parte delle autorità pubbliche**

# Servizi di Geotermia Svizzera



Formazione



Informazioni sul mercato



Centro di competenza



Condizioni quadro e politica



Eventi



Comunicazione

# Valore aggiunto per i membri di Geotermia Svizzera

## L'Associazione Geotermia Svizzera funge da polo di aggregazione

- offre **piattaforme e formazione** ai suoi membri.
- facilita lo **scambio di conoscenze** per migliorare la qualità, la sicurezza e la redditività.
- sviluppa **buone pratiche e standard** per le tecniche e le procedure.
- **comunica notizie, progetti e sviluppi** relativi all'energia geotermica.
- si impegna a creare **condizioni quadro** favorevoli per l'energia geotermica.

[Diventa membro](#)

## Servizi industriali / aziende di approvvigionamento energetico

Alcuni membri attuali:



## Cantoni

Tutti i cantoni sono invitati, gli uffici energia e dell'ambiente, i comuni, le aziende, ecc.



# Grazie

*ricordatevi di prendere i factsheet*

*oppure online su*

**[geothermie-schweiz.ch/projekte/](http://geothermie-schweiz.ch/projekte/)**