

**SUPSI**

# Caldo e freddo dalla geotermia: visioni e opportunità

Cadempino  
8 maggio 2025

**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



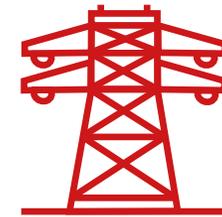
Raffrescare



Stoccare energia



Generare elettricità



# Cicli naturali

## Acqua e calore terrestre per l'energia

- **Sistemi aperti**

**Calore terrestre + acqua sotterranea + pozzi**

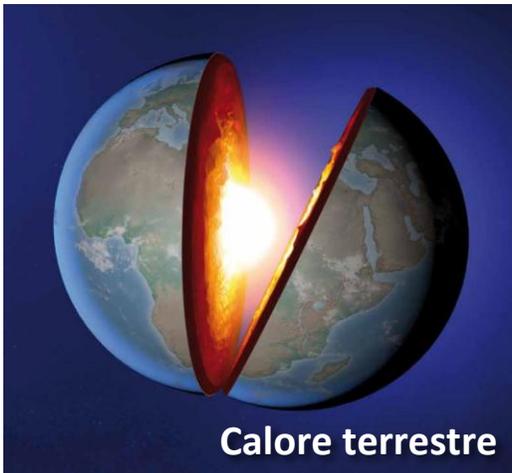
↳ trasporto termico

- **Sistemi chiusi**

**Calore terrestre + sonde + elettricità per pompe di calore**

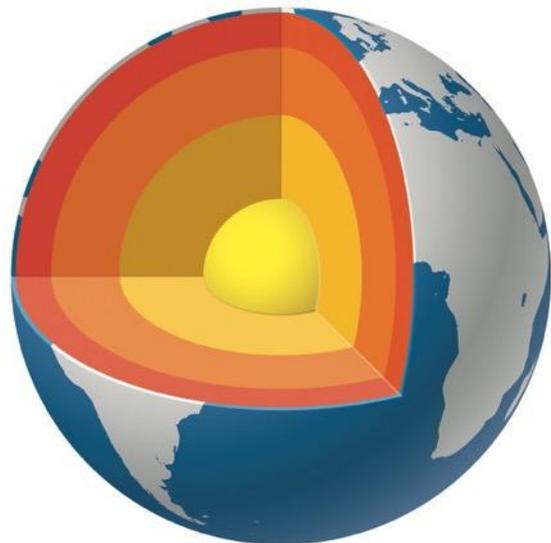
↳ (idro, FV, eolico)

↳ (scambiatore di calore + trasporto termico)



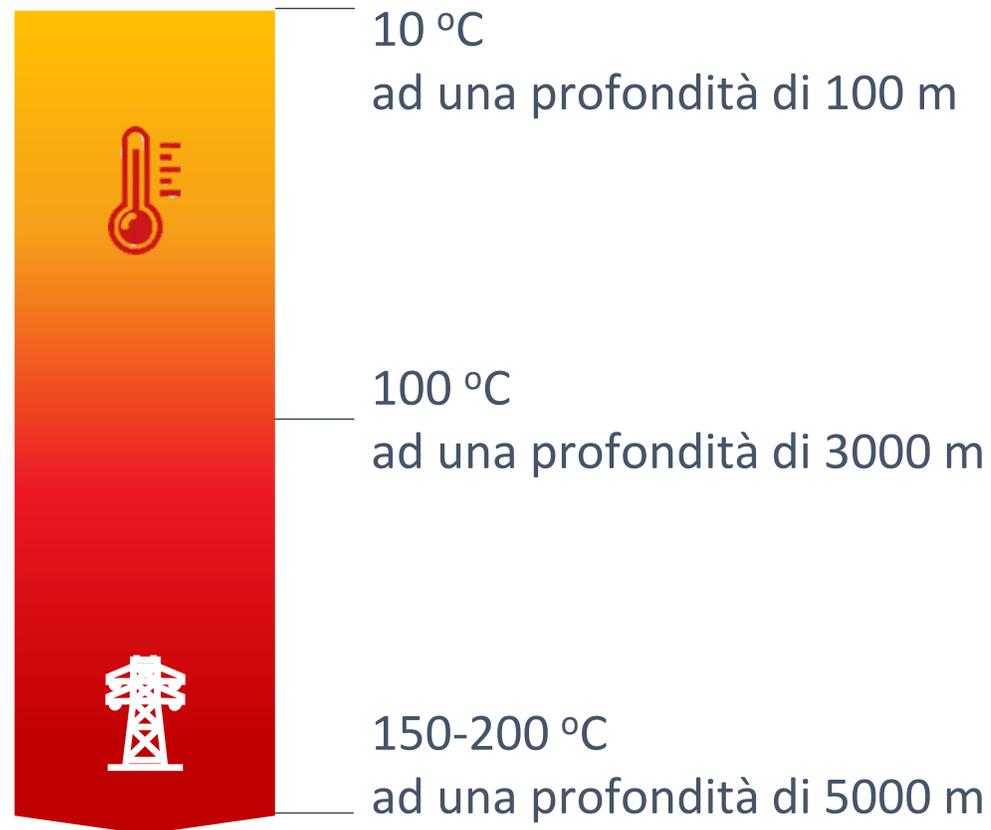
# Calore naturale sotto ai nostri piedi

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



**GEO-TERMOS =  
CALORE TERRESTRE**

Sfruttare il calore naturalmente  
presente nel sottosuolo



# 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



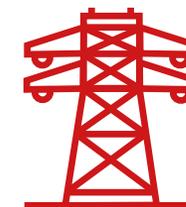
La geotermia fa  
parte della soluzione



17 TWh = 25%.  
del fabbisogno di calore

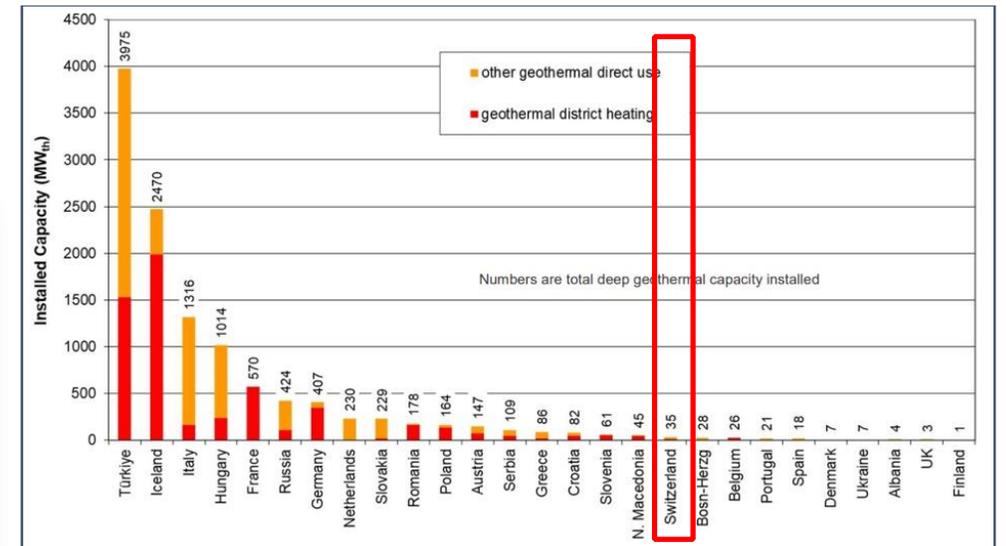
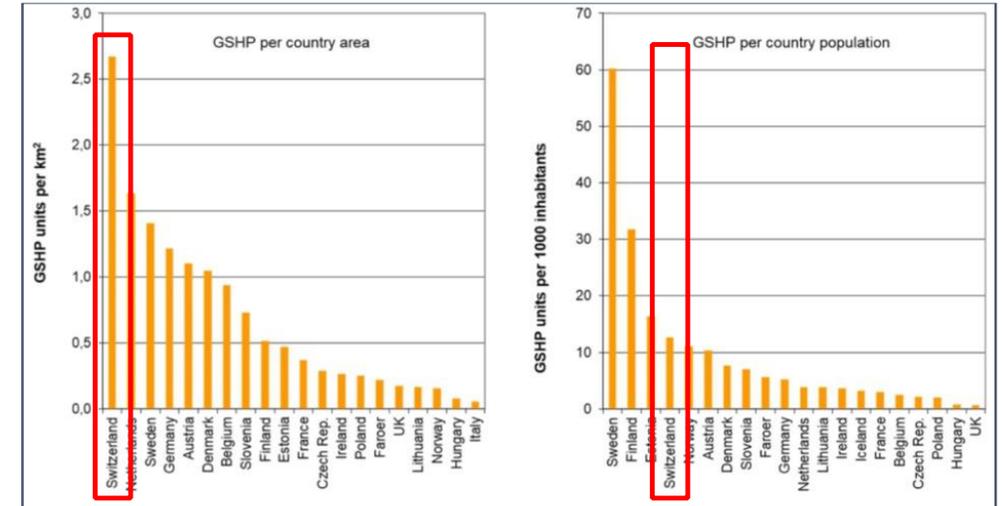
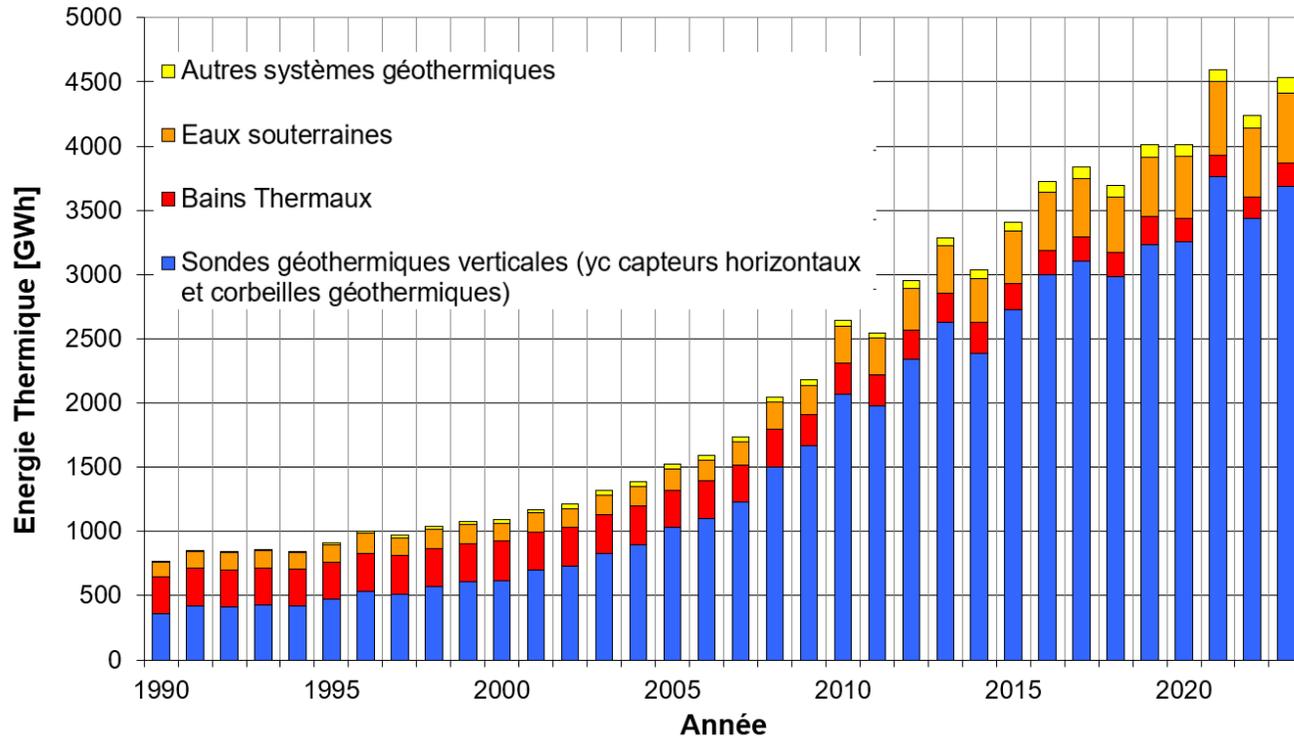


4-6 TWh/a  
Accumulo di energia



2 TWh/anno  
di elettricità

# L'energia geotermica in Europa e in Svizzera



## Svizzera

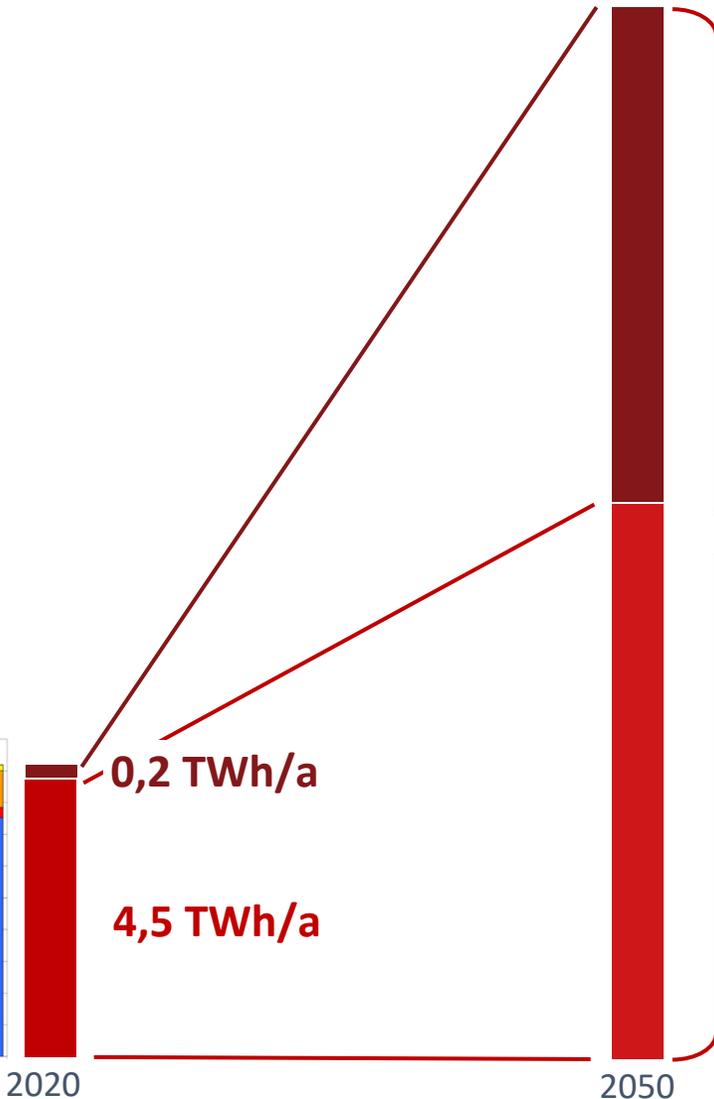
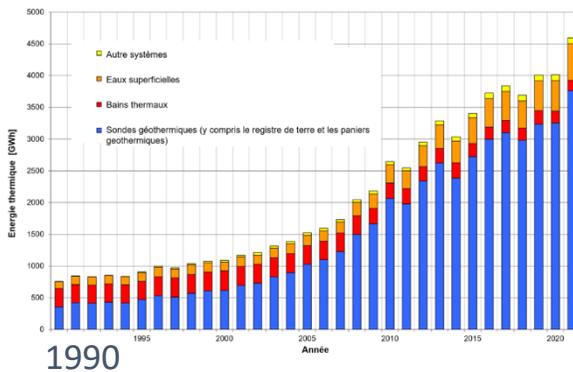
- **All'avanguardia** nella geotermia di bassa profondità (con pompe di calore)
- **Potenziale poco sfruttato** per l'uso diretto (senza pompe di calore, medio e profondo)

# 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

# Uso delle sonde geotermiche in Svizzera

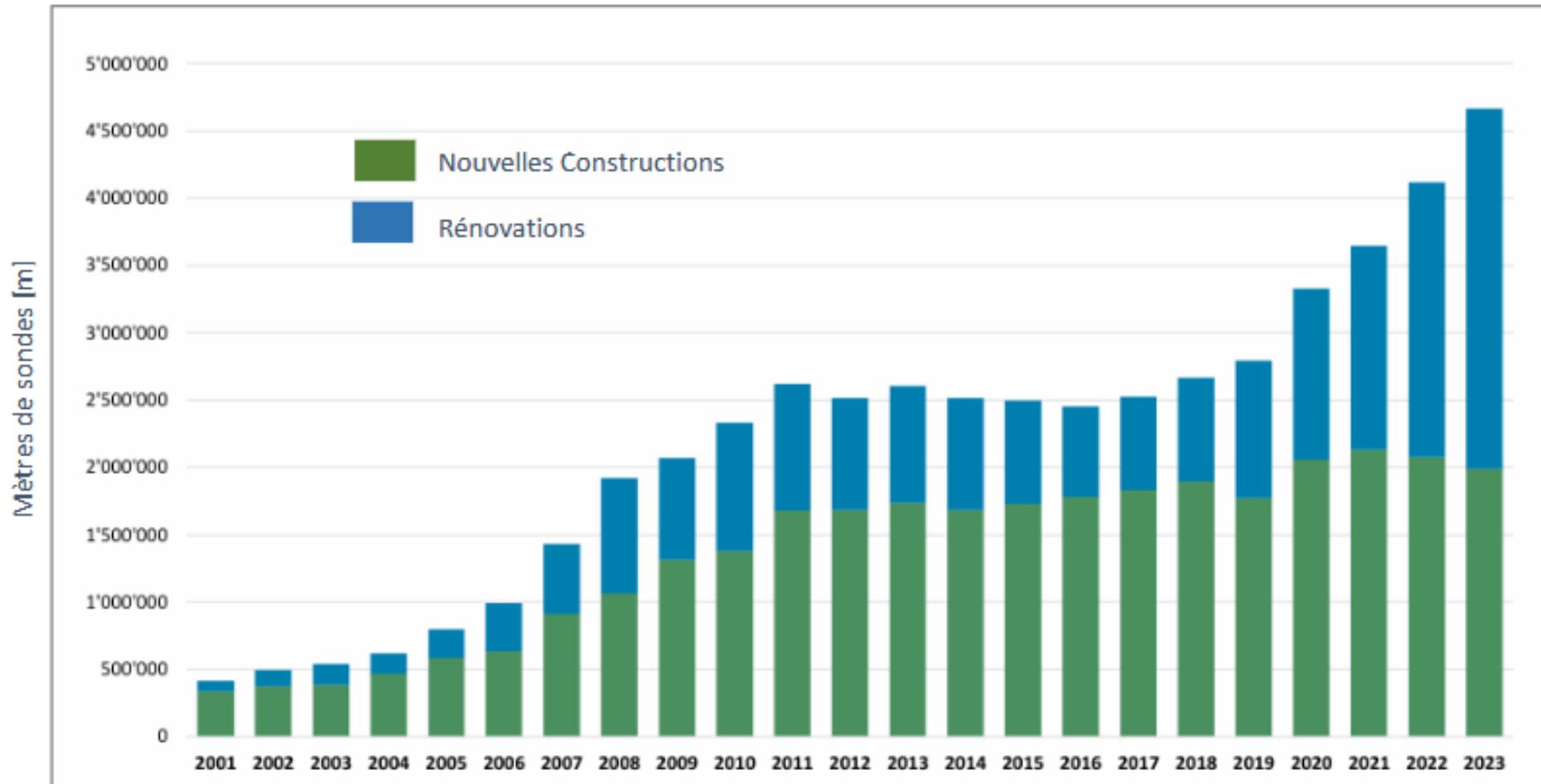


Figure 2: Mètres linéaires de sondes géothermiques par an (source: FWS, 2024)

**Sonde geotermiche**

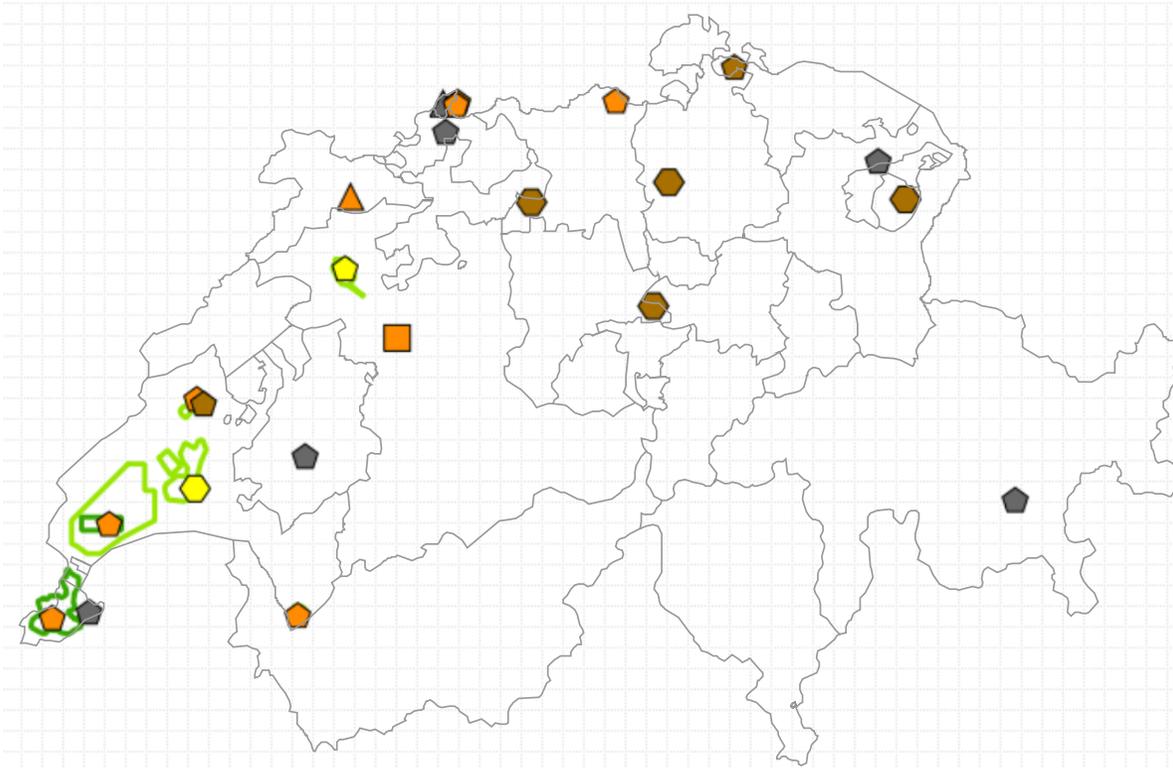
Nel 2021:

**Nuova versione**

**SIA 384/6**

**Da aprile 2025 i formulari di autorizzazione sonde (Ticino) sono stati aggiornati**

# Progetti e installazioni di geotermia media e profonda

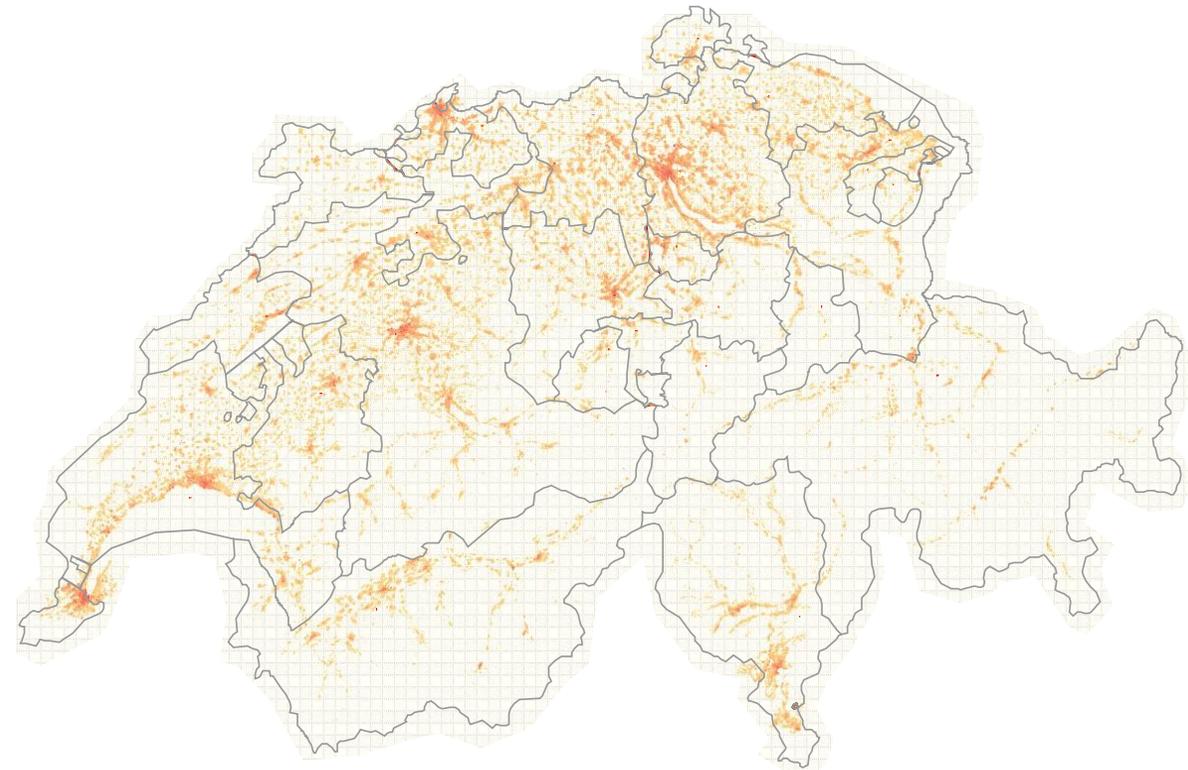


Fonte: Swisstopo

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Légende Statut</b>             | <b>Système</b>   |
| En projet                         | Sonde géothermique profonde                              |
| En développement                  | Hydrothermal   |
| En service                        | Péthrothermal  |
| Abandonné                         | Stockage dans un aquifère à température élevée (HT-ATES) |
| <b>Permis</b>                     |  |
| Permis de exploration en sous-sol |  |
| Permis de prospection en surface  |  |

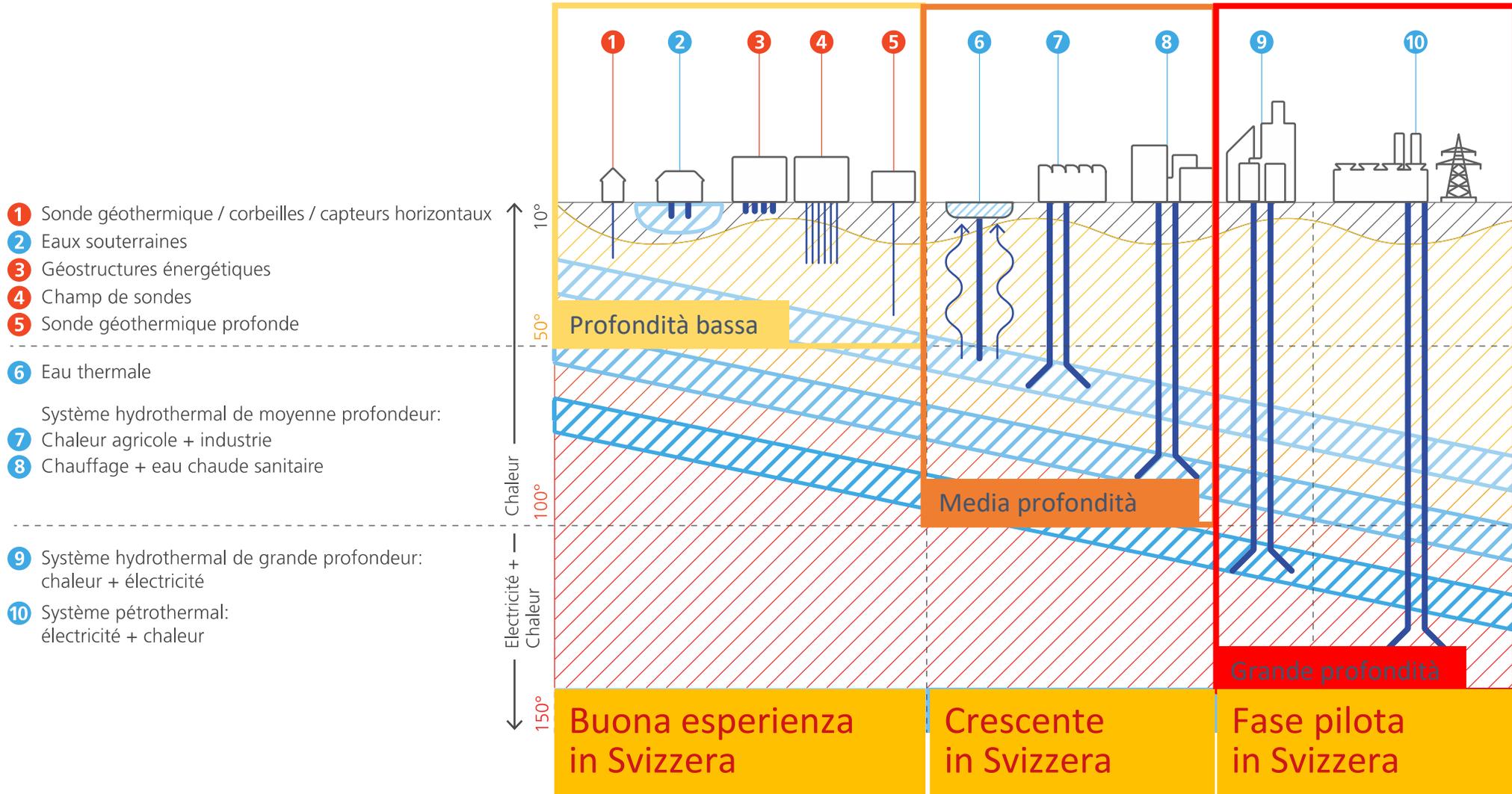
Les points marqués sur cette carte ne donnent qu'une position approximative.

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



Fonte: geo.admin.ch

# Mercati diversi



# Maturità del mercato dei sistemi di geotermia profonda

Mondo	●
CH	●
---	●

## Energia geotermica idrotermale profonda

- **Installazioni funzionanti** esistenti all'estero (Italia, Germania, Francia, Olanda, Turchia, Islanda, Indonesia, ...)
- In Svizzera, ad oggi, un progetto abbandonato (St-Gallo), un progetto in corso di realizzazione (Lavey) e più progetti di studio (Eclépens, Gruyère, Friburgo, ...)

---	●
Mondo	●
---	●

## Geotermia petrotermale (Enhanced Geothermal Systems EGS)

- **Installazioni dimostrative** esistenti all'estero (Germania, Francia, Svezia, USA, Australia,...).
- In Svizzera, un progetto interrotto (Basilea) e un progetto in corso di realizzazione (Haute-Sorne). Le conoscenze acquisite a Basilea permettono di fare progredire la tecnologia: una stimolazione più dolce è stata testata in due laboratori sotterranei a Bedretto (CH) e Utha Forge (USA). Potenziale di replicabilità.

---	●
Mondo	●
---	●

## Sistemi geotermici avanzati AGS (anelli chiusi, ...)

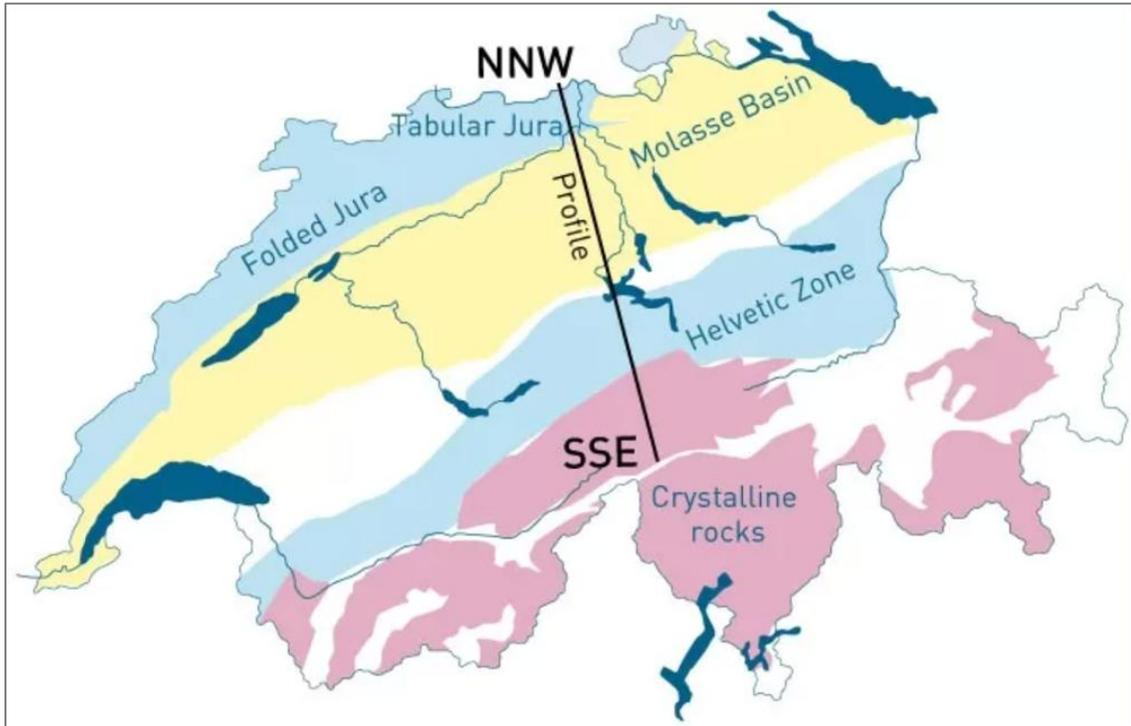
- **Installazioni pilota** esistenti in Canada e in Ungheria. Un progetto di dimostrazione è in corso di realizzazione in Germania.
- Molteplici progetti R&D et start-up riguardanti le tecnologie di perforazione e scambiatori di calore anche in Svizzera.
- Potenziale, non ancora pronto per il mercato, questione di tempo.

# Costi di investimento

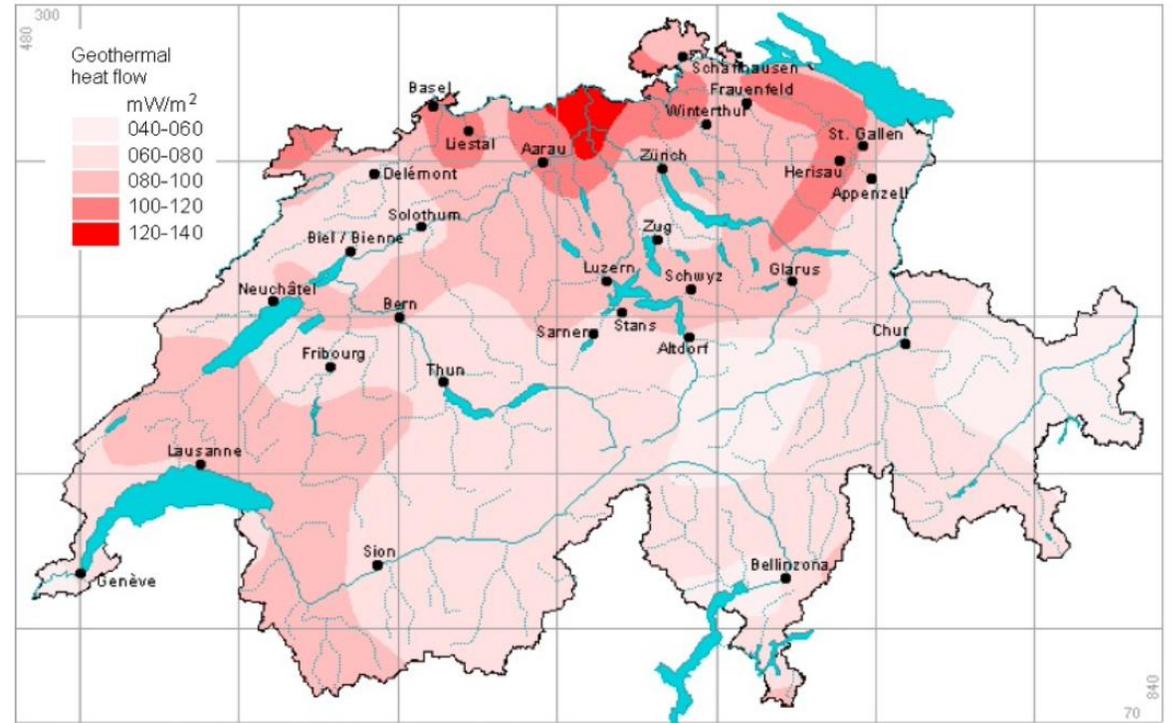
Capacità simile per tutti i tipi di energia geotermica a bassa e media profondità  
ca. 4'000 CHF/kW

 Sonda geotermica (incl. PdC)	 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		

# Condizioni geologiche in Svizzera

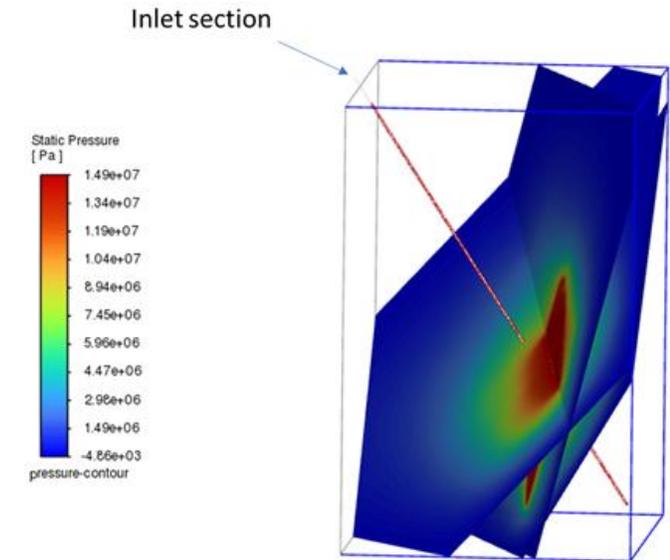
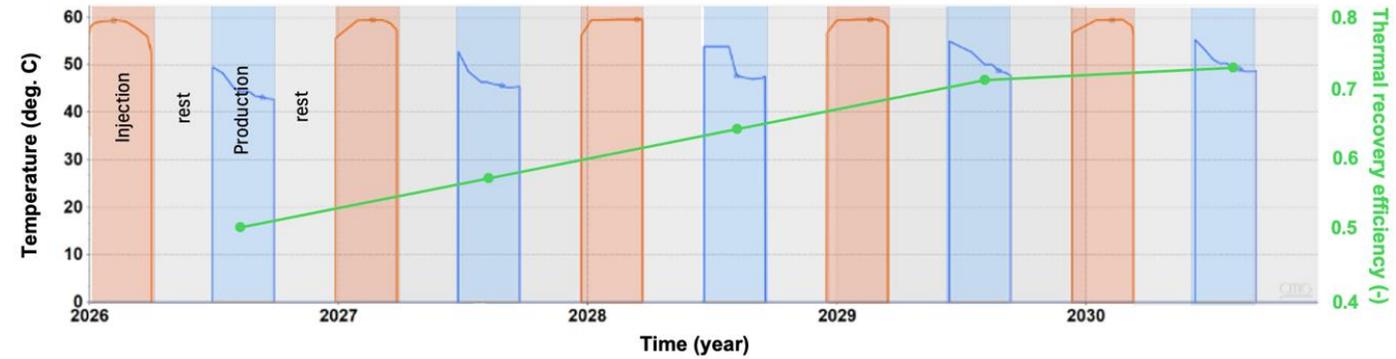
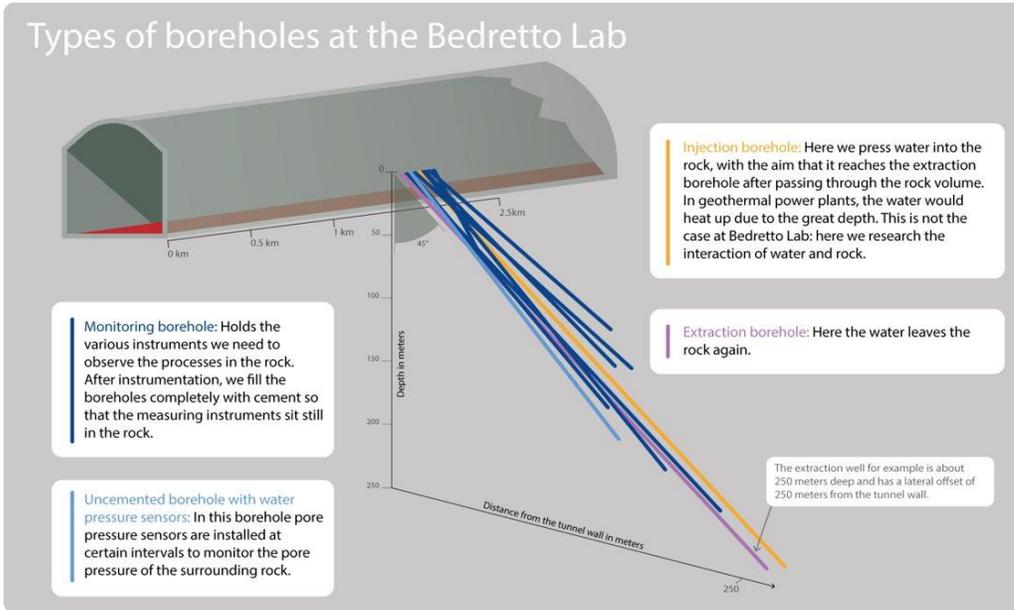


Fonte: Nagra

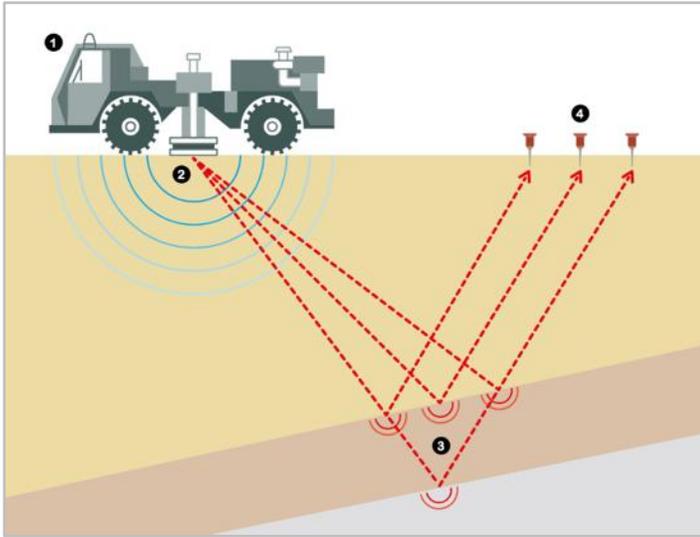


Fonte: Geothermal heat flow map Switzerland, from Medic & Rypach (1995)

# «Bedretto Energy Storage and Circulation of Geothermal Energy» (progetto BEACH)



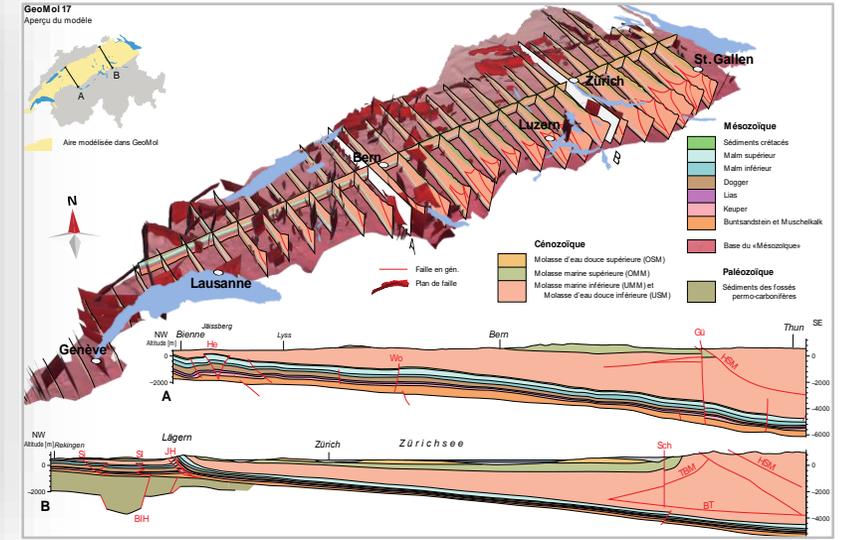
# Esplorazione sotterranea



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**

# Condividere l'esperienza e aumentare la conoscenza con Geotermia-Svizzera



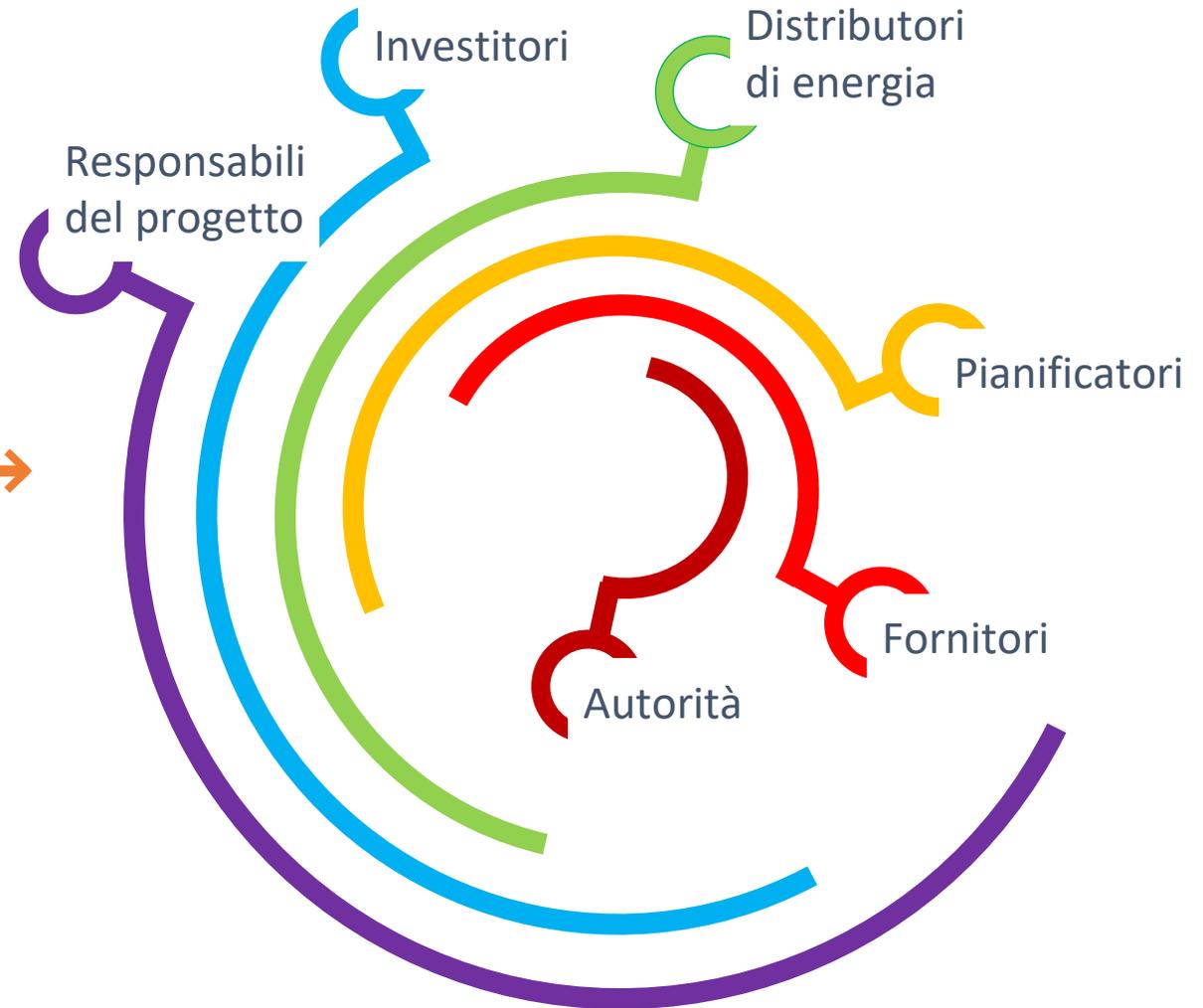
i miei interessi  
la mia competenza  
la mia esperienza  
le mie esigenze

esigenze comuni  
condivisione  
delle conoscenze

i miei interessi  
la mia competenza  
la mia esperienza  
le mie esigenze



**transfer** →



# Transfer: risultati concreti

<https://geothermie-schweiz.ch/fr/transfer/>

## Guide pour faciliter les projets de géothermie



A l'attention des communes, villes, cantons et entreprises intéressés en énergie intéressés par le lancement d'un projet géothermique

Réseau de chaleur à distance alimenté en chaleur géothermique à Riehen (BS).  
©Erdwärme Riehen

**Découvrez**

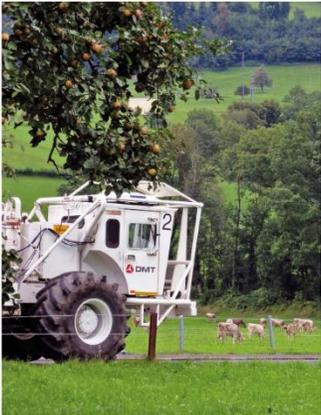
- Les atouts de la géothermie pour mener à bien votre transition énergétique
- Les étapes et processus pour lancer votre projet géothermique
- Les références et liens utiles pour en savoir plus

**GEOTHERMIE**  
SCHWEIZ SUISSE SVIZZERA

[Download](#)

## Guide Aide à la mise en œuvre de campagnes de prospection géophysique

Avec le soutien de **suisseénergie**



**transfer**  
GEOTHERMIE

[Download](#)

## Retour d'expériences sur 3 forages géothermiques vaudois

Biothermie-Suisse / Programme Transfer

**Rapport | mai 2024**

Mandant: GÉOTHERMIE-SUISSE / TRANSFER

Avec le soutien de **suisseénergie**

**transfer**  
GEOTHERMIE

[Download](#)

## La géothermie au service du développement des quartiers

**LA GÉOTHERMIE**

- Une énergie de ruiban, locale, renouvelable et neutre en CO<sub>2</sub>.
- Une opportunité pour l'alimentation énergétique des nouveaux quartiers ou des quartiers rénovés.
- Un éventail de possibilités pour chauffer et refroidir les quartiers.

**PRODUCTION DE CHALEUR EN SUISSE PART DE LA GÉOTHERMIE**

2023	2050
5%	25%

**transfer**  
GEOTHERMIE

[Download](#)

## « Retour d'expérience sur la gestion et le traitement en surface des eaux et des boues de forages géothermiques hydrothermaux (>500m) »

**transfer**  
GEOTHERMIE

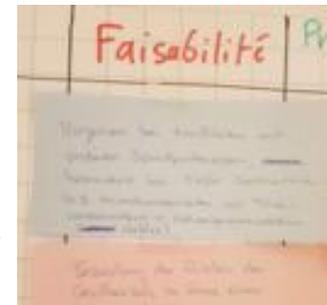
suisseénergie



[Download](#)

Comunità di esperienza e pratiche

- [per i Cantoni](#)
- [per i servizi industriali / Aziende EI.](#)



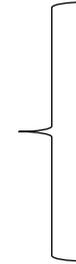
# Servizi dell'associazione Geotermia Svizzera



Formazione



Eventi



Zürich, Switzerland  
6-10 October 2025



Centro di competenza



Condizioni quadro e politica



Informazioni sul mercato



Comunicazione



Iscrizione Newsletter

[geothermie-suisse.ch](http://geothermie-suisse.ch)

Seguire su LinkedIn

# 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/)**