

**SUPSI**

# La geotermia al servizio delle reti termiche

Locarno

5 maggio 2025

**Marco Belliardi**

Referente Geotermia Svizzera per la Svizzera Italiana

Ricercatore SUPSI (Campus Mendrisio)

Valorizzare  
**il calore**  
sotto i nostri piedi

# Un'energia costante locale e rinnovabile, multiforme

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

Riscaldare



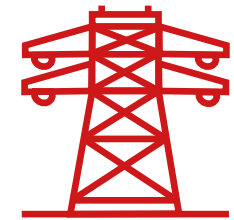
Raffrescare



Stoccare energia



Generare elettricità



# Riehen (BS)

in servizio(1994) / progetto (2026)

Campione di efficienza energetica<sup>3</sup>  
grazie alla geotermia



## Il contesto

La combinazione tra acque termali calde e domanda di energia rinnovabile da parte della popolazione ha permesso alla città di Riehen di realizzare l'impianto geotermico più grande e più antico del Paese.

## La soluzione

Due pozzi e un circuito di acqua termale consentono di trasferire il calore a una rete di teleriscaldamento. Combinazione con altre fonti energetiche: legna, calore residuo degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani e gas. Progetto (geo2riehen): estendere l'impianto per rifornire oltre la metà degli abitanti del Comune.

1<sup>ère</sup>

città europea a ricevere il  
marchio  
«European Energy Award Gold»

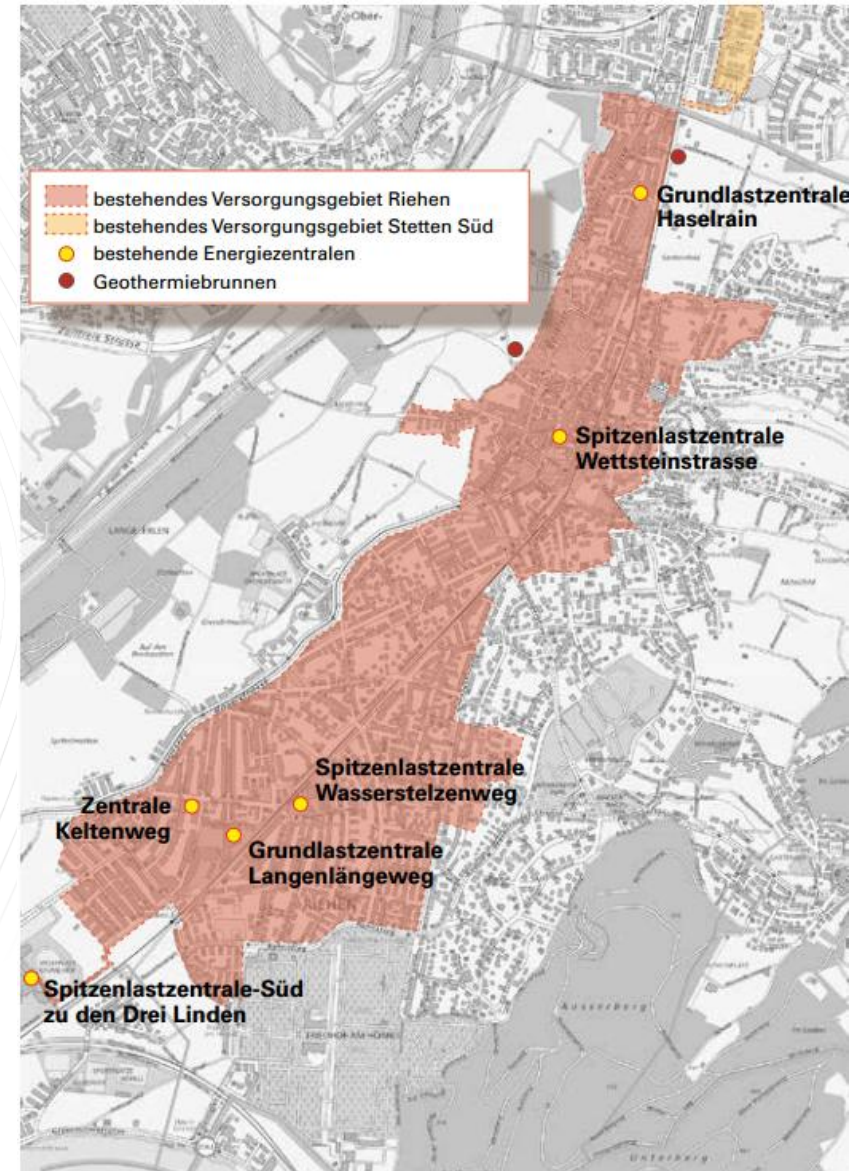


## Dati tecnici

**Operatore:** Erdwärme Riehen  
**Sistema geotermico:** sistema idrotermale  
**Profondità della perforazione:** 1'547 m  
**Temperatura massima:** 67 °C  
**Potenza:** 5 MW  
**Produzione di calore (2018):** 20.4 GWh  
(= 8'500 abitanti)  
**Emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate all'anno:** 5'400 tonn  
**Costo di investimento:** ca. 30 milioni CHF

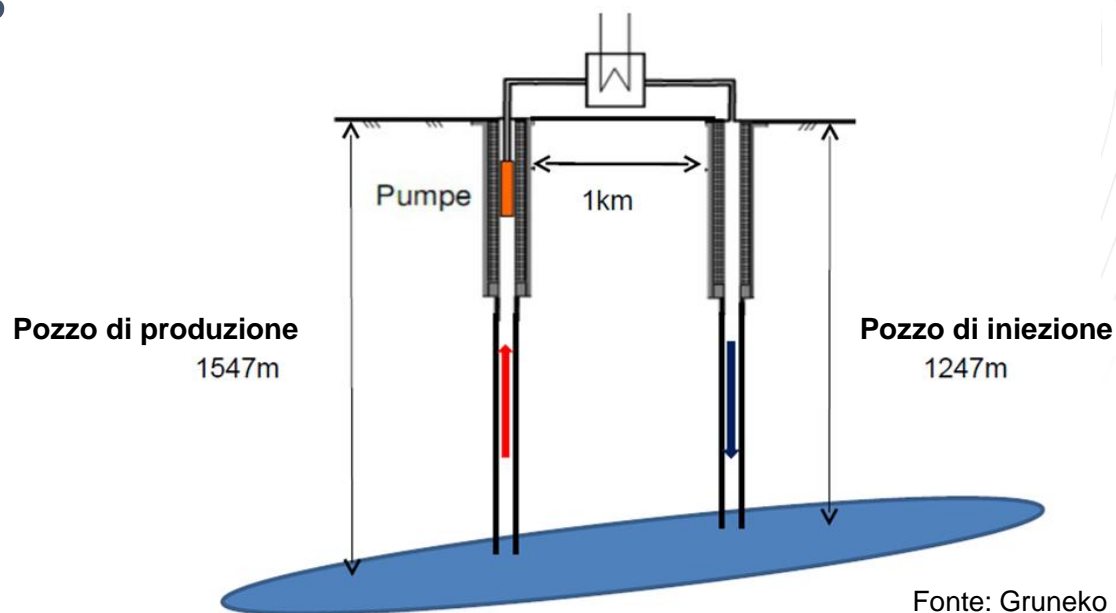
# Cronistoria del teleriscaldamento geotermico di Riehen (CH-D)

- 1988: perforazione dei due pozzi geotermici
- 1989: inaugurazione della prima rete di teleriscaldamento
- 1994: messa in funzione del doppio pozzo geotermico con 3 pompe di calore sulla rete di Riehen Dorf
- 1997: estensione della rete di teleriscaldamento fino alla città di Stetten (rete transfrontaliera)
- 2009: collegamento e ampliamento delle tre reti. Rinnovo delle centrali (CCF, pompe di calore, caldaie). La società di gestione diventa Wärmeverbund Riehen AG.
- 2013: messa in servizio della centrale per collegare la rete CAD di Riehen a quella di Basilea (IWB).
- Dal 2014: strategia di densificazione
- Dal 2020: progetto Geo 2 Riehen (nuovo doppio pozzo): finanziamento UFE di 1,2 milioni per la prospezione
- 2022: campagna geofisica 3D
- 2024-25: 2° pozzo geotermico

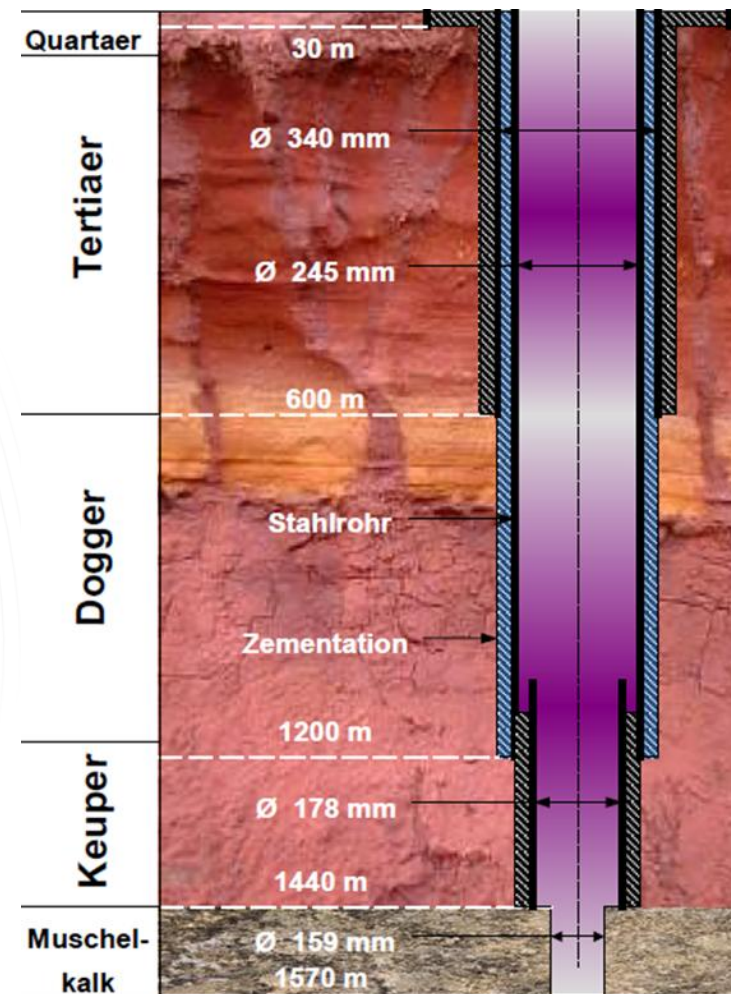


# Caratteristiche della risorsa

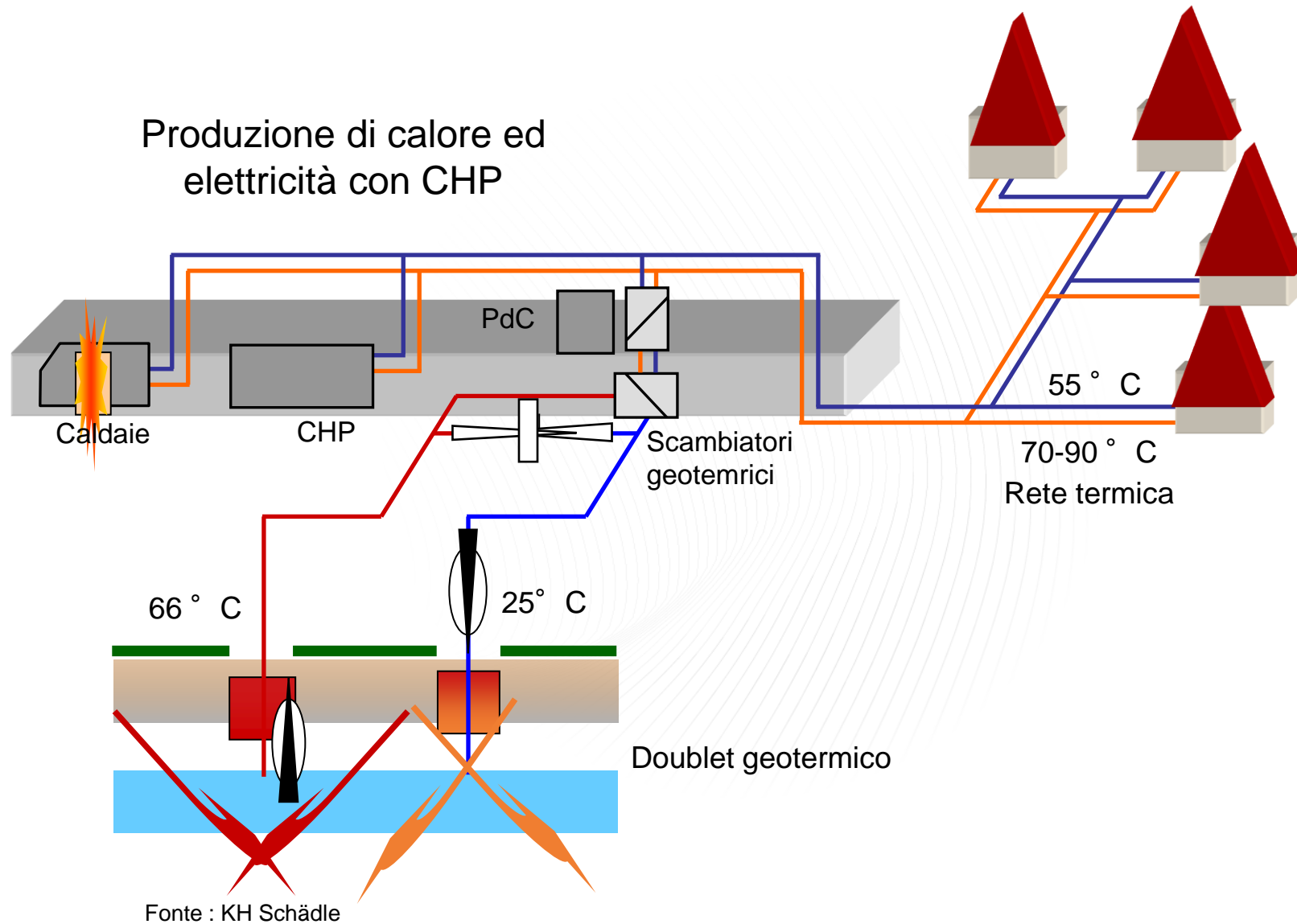
- Serbatoio situato nella Valle del Reno
- Muschelkalk superiore
  - Conduttività di  $1,2 \cdot 10^{-5}$  m/s
  - Spessore produttivo di 60 m
- Diametro fondo pozzo = 16 cm
- Perforazione doppia: 25 l/s a 66 °C
- Salinità  $\approx$  15 g/l
- pH  $\approx$  6,75



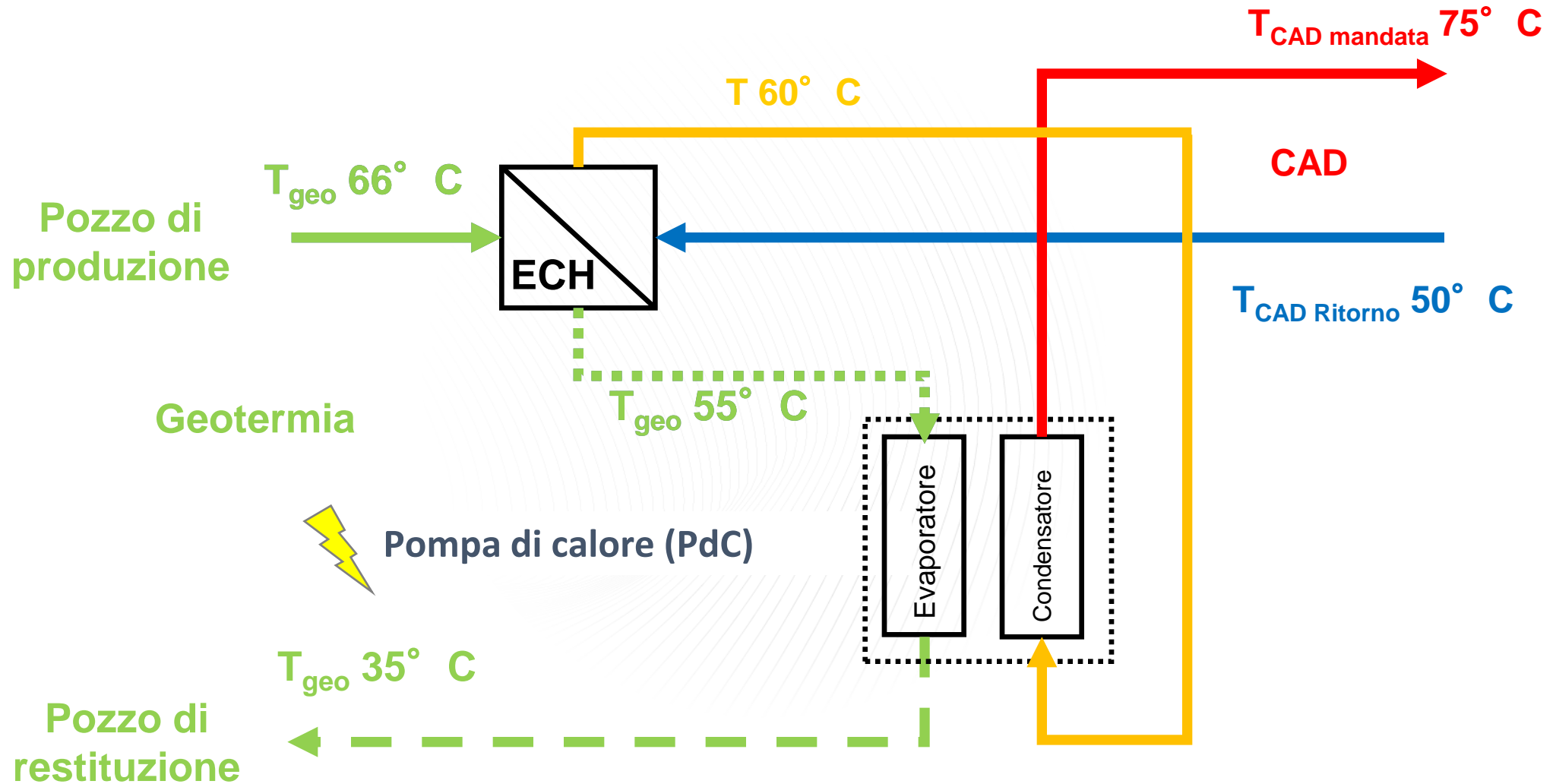
Fonte: Gruneko



# Principio di funzionamento di Riehen

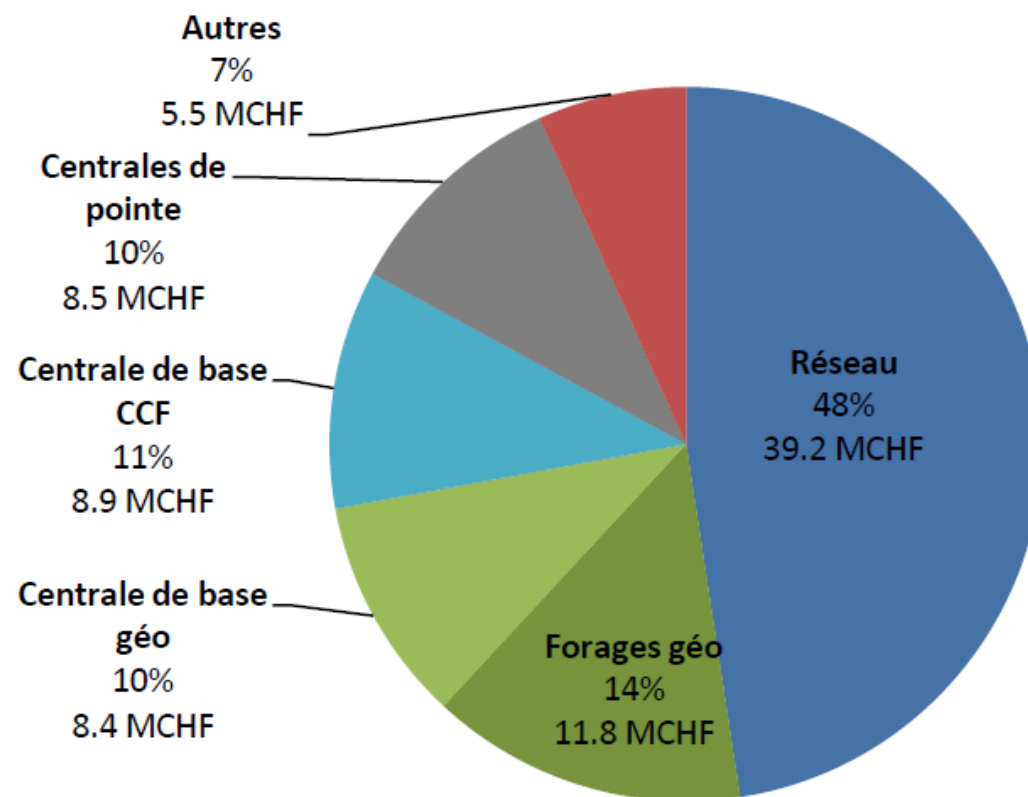


# “Supercooling” Geotermico di Riehen



Fonte : Quiquerez, SIG

# Investimenti fino al 2013 di Riehen



Tariffe attuali :  
18 CHF/kW/an  
17 cts/kWh

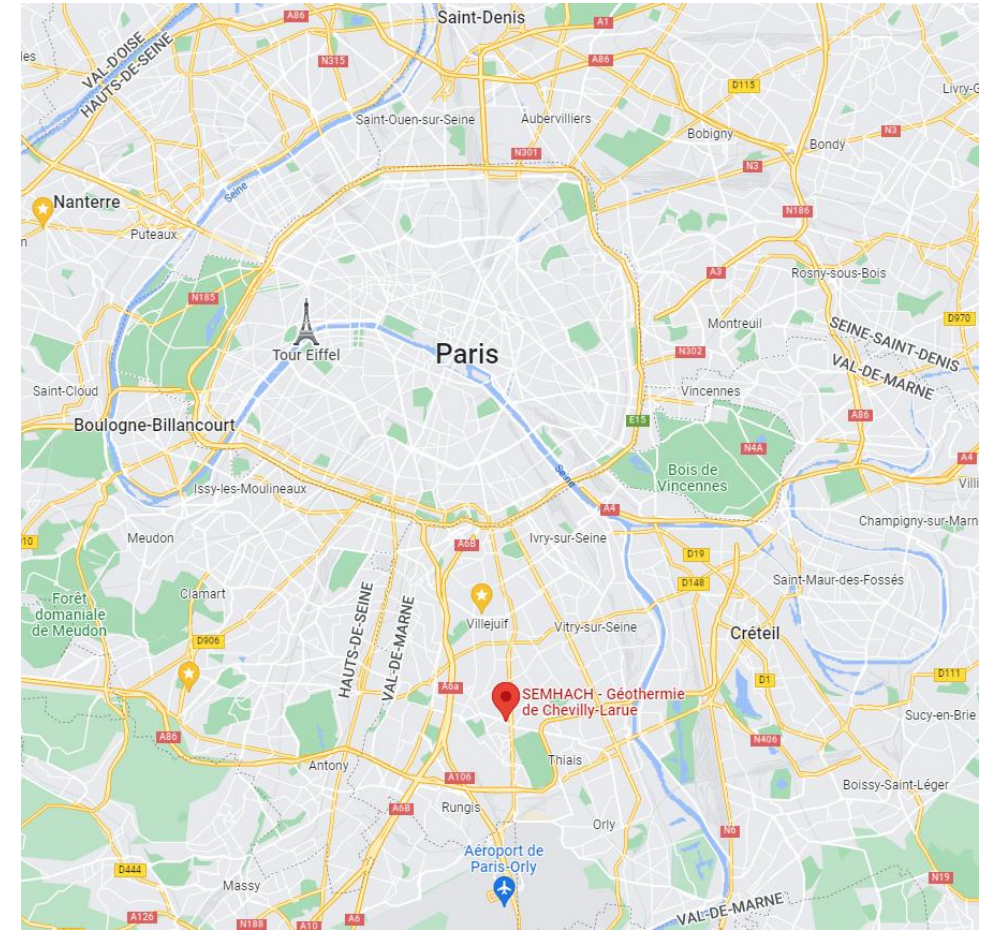
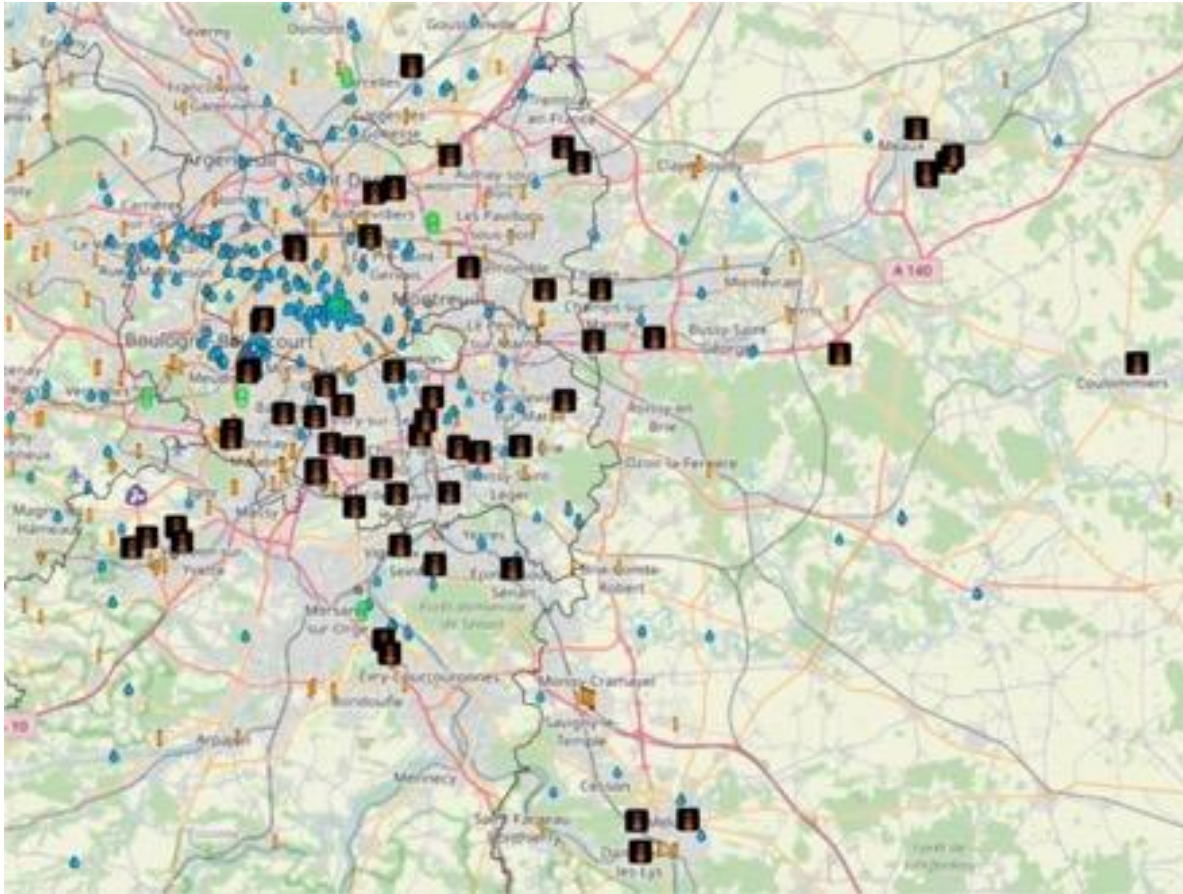
*Investimenti totali (senza sovvenzioni) = 82,3 MCHF  
(sovvenzioni ≈ 20 MCHF)*

Fonte: master Olivia Collet, UNIGE  
Secondo CONIM, 2015

# Aspetti chiave: l'esempio di Riehen

- Una risorsa geotermica «ideale» (temperatura di 66 °C e portata nominale di 25 l/s o 90 m<sup>3</sup> /h)
- Dal punto di vista tecnico, un'ottimizzazione della geotermia con l'utilizzo di pompe di calore (PdC) per, da un lato, aumentare la temperatura della rete termica e, dall'altro, sfruttare al massimo la temperatura della risorsa geotermica (aumento del  $\Delta T$ )
- Dal punto di vista politico, un forte sostegno politico tramite sovvenzioni consistenti (1/4 degli investimenti dei primi 20 anni) e nuovi capitali investiti da IWB, servizi industriali autonomi di proprietà del Cantone di Basilea Città
- Dal punto di vista economico, un sistema che cumula ingenti investimenti nei mezzi di produzione di calore (geotermia e cogenerazione) e in una rete poco densa
- Storicamente, tariffe di vendita dell'elettricità da cogenerazione molto favorevoli dal punto di vista economico, ma a parziale scapito della valorizzazione della geotermia (inversione del «merit order – ordine di merito»)

# Geotermia per reti di teleriscaldamento a Parigi

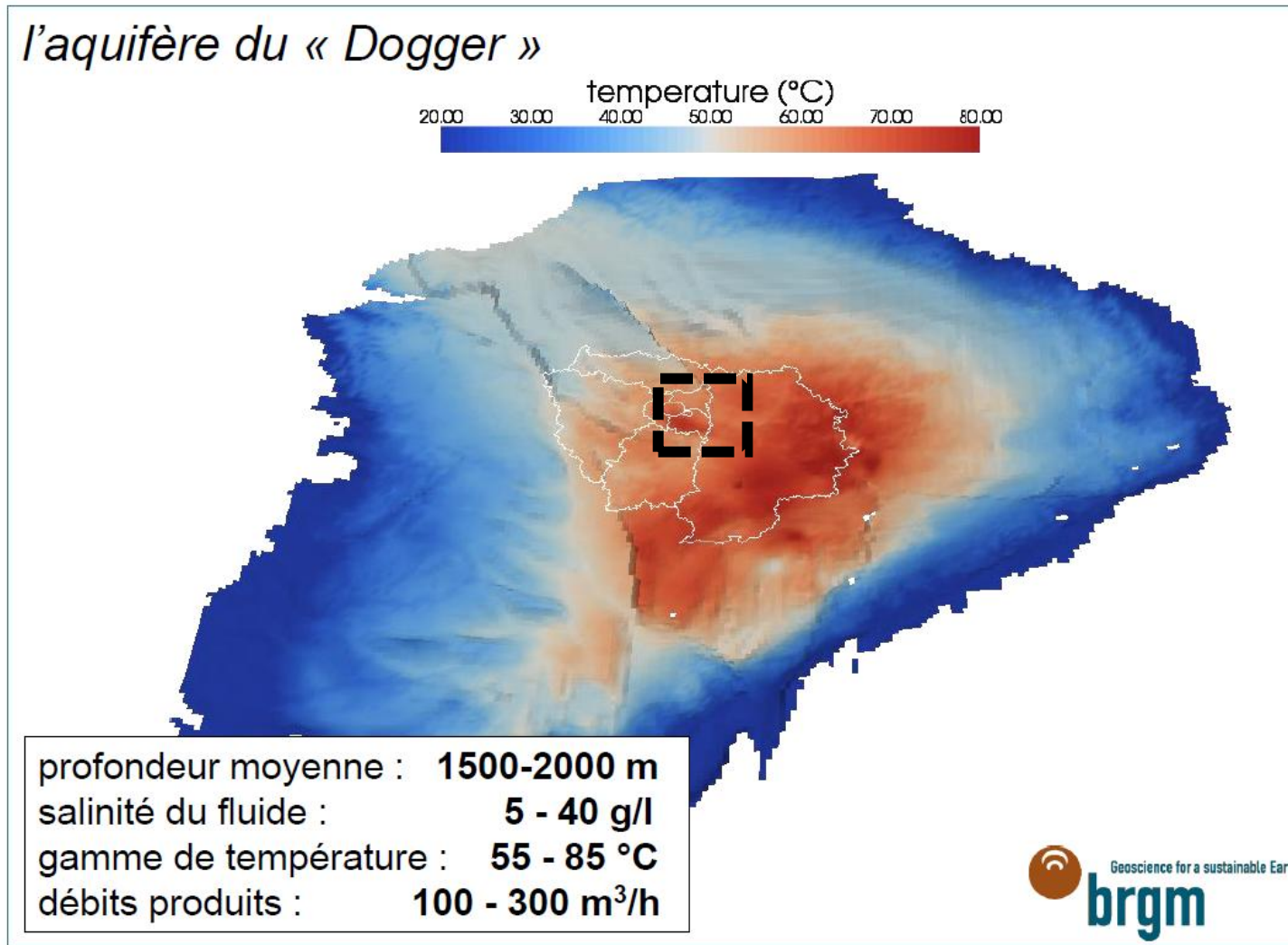


## Parigi

Oltre 50 impianti geotermici idrotermali a media profondità, che riforniscono circa 1.000.000 di persone tramite reti di teleriscaldamento.

<https://www.semhach.fr/>

# L'acquifero del bacino parigino



# Un esempio del «bacino parigino»

La Semhach copre tre comuni: Chevilly-Larue (1985),  
L'Haÿ-les-roses (1985) e Villejuif (2015)

Source Semhach



3 pozzi da 2'000m

L'Haÿ-les-Roses = 73° C et 80 l/s

Chevilly-Larue = 75° C et 80 l/s

Villejuif = 75° C et 80 l/s

→ ≈ 40 MW geotermici (con  $\Delta T$  di 40 K)

Rapporto dell'Università di Ginevra «Geotermia a entalpia media con valorizzazione nelle reti termiche: Esperienze su tre impianti e Proposta di una griglia di analisi» 2017 disponibile all'indirizzo <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:93171>

Visita agli impianti tecnici a Parigi:

[https://geothermie-schweiz.ch/wp\\_live/wp-content/uploads/2018/05/RapportFinal\\_PARIS\\_Visites\\_Geothermie\\_mai2017.pdf](https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2018/05/RapportFinal_PARIS_Visites_Geothermie_mai2017.pdf)

# Elementi chiave dell'impianto di Semhach

- Forte coinvolgimento delle comunità
  - Visione politica e sostegno finanziario
- Semhach:
  - Società pubblica locale (SPL) interamente pubblica
  - Circa 15 dipendenti
  - Fatturato  $\approx$  15 milioni di euro
  - Gli utili di Semhach vengono devoluti agli enti locali (gli enti sono soci)
- Importanti reinvestimenti dal 2015 (3a perforazione geotermica)
- Approfondite riflessioni tecniche iniziali
  - Importanza degli studi preliminari
  - Sistema multitubo per aumentare il delta T della rete, e quindi la valorizzazione geotermica
- Una risorsa abbondante a oltre 70 °C (80 l/s x 3)
- Risparmio
  - Prezzi per i clienti molto competitivi (5-6 centesimi/kWh IVA esclusa)
  - La «garanzia di rischio» ha permesso di rendere sicuro l'investimento
    - garanzia di perforazione (a breve termine) + garanzia di gestione (a lungo termine)

In Francia è spesso gestita da:

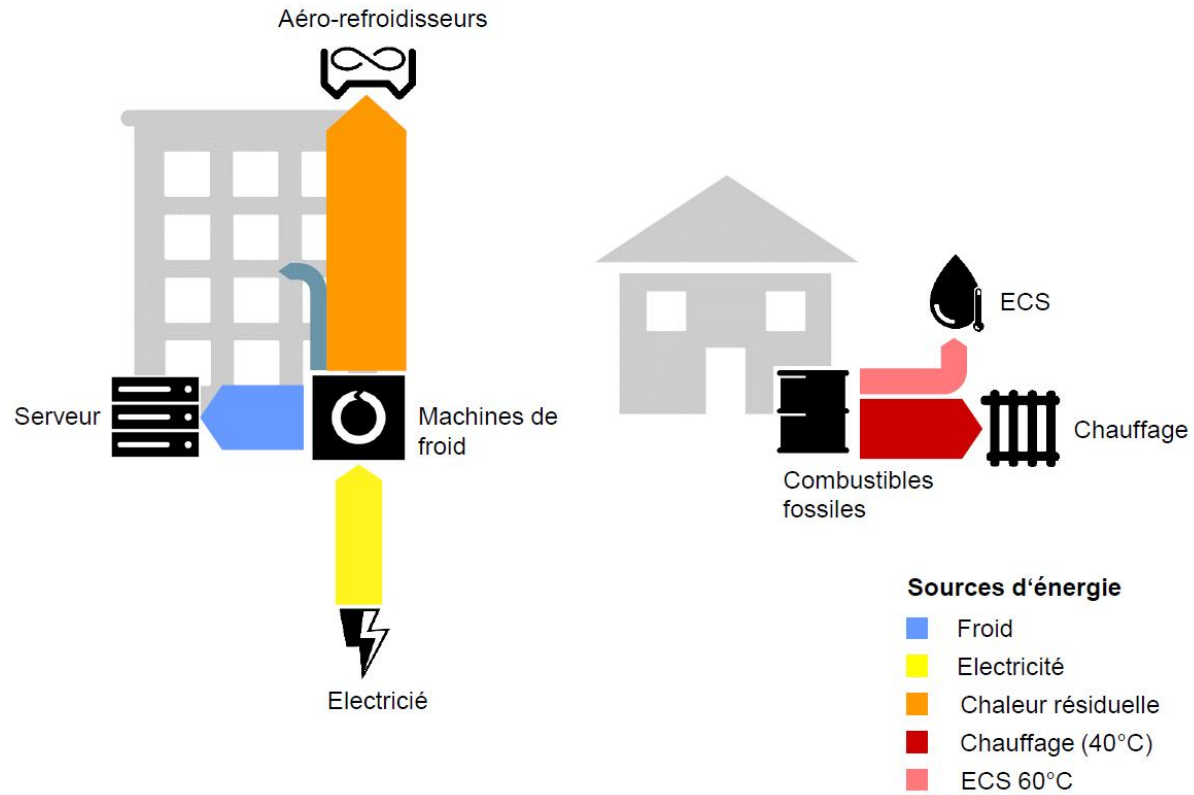
- enti pubblici
- fondi nazionali per la transizione energetica
- organismi legati all'ambiente

Rapporto UNIGE su Semhach, AFK e Riehen: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:93171>

# Rete Energetica a Friesenberg (ZH) – PRIMA



Avant

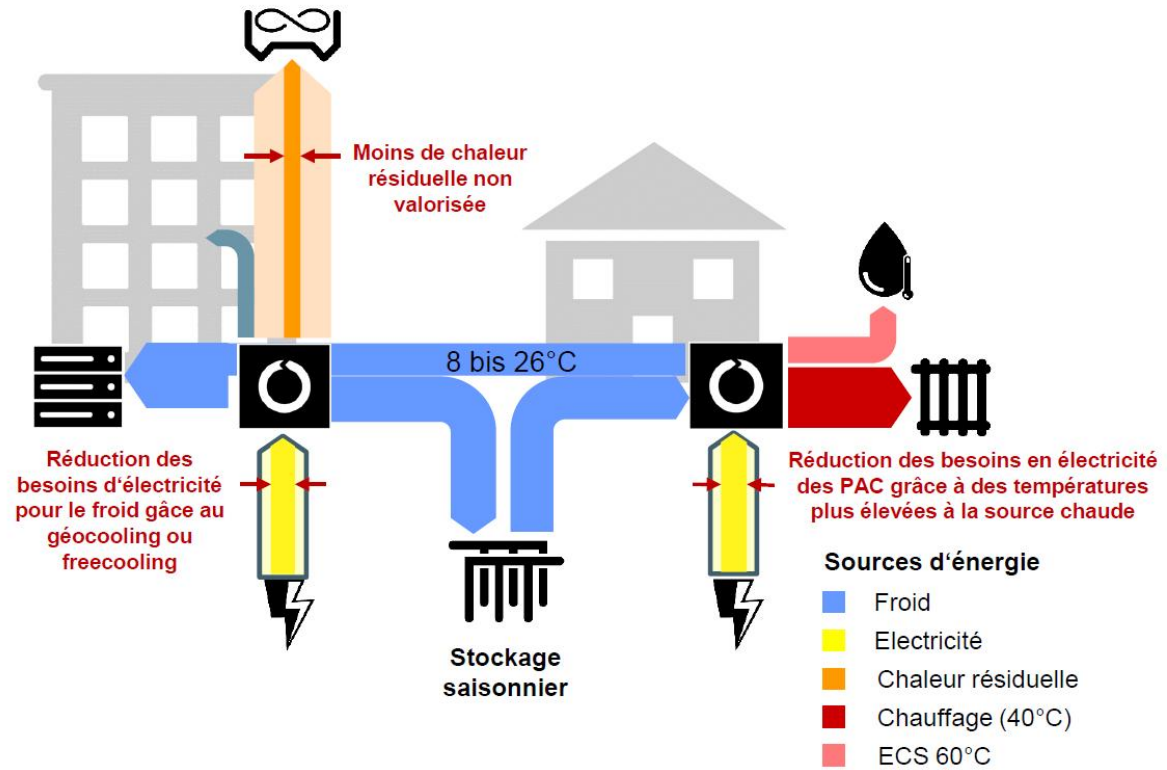


Source : N. Vetterli, ANEX

# Rete Energetica a Friesenberg (ZH) – DOPO

an  
ex

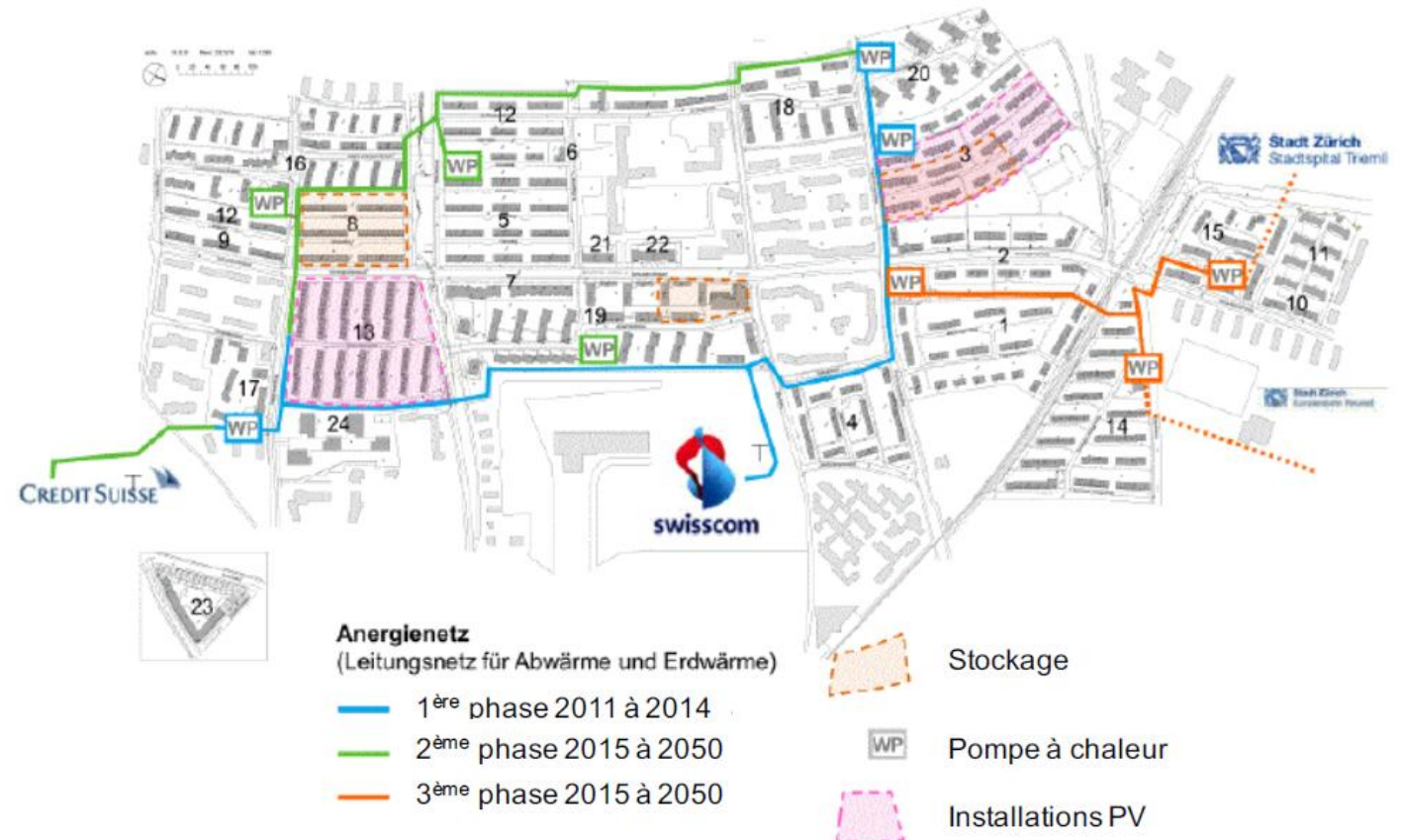
Après



Source : N. Vetterli, ANEX

# Rete Energetica a Friesenberg (ZH) – alcuni numeri

- Risorse energetiche
  - Datacenter Swisscom: da 2,3 a 4 MW (da 20 a 35 GWh/anno)
  - Campi di sonde geotermiche (ca 450)
  - Fotovoltaico
- Fabbisogno di calore
  - Edificio Crédit Suisse (> 8'000 posti di lavoro)
  - circa 2'300 alloggi, ovvero 190'000 m<sup>2</sup> e 35 GWh/anno



→ Prezzo dell'energia ≈ 18 cts./kWh

Fonte: Anex [https://geothermie-schweiz.ch/wp\\_live/wp-content/uploads/2021/10/S3.2\\_04Anergienetz\\_Friesenberg\\_2109211-Lecture-seule.pdf](https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2021/10/S3.2_04Anergienetz_Friesenberg_2109211-Lecture-seule.pdf)  
e C. Weber, A&W e focus-e

# Fattori chiave di Friesenberg (ZH)

Progetti come quello di Friesenberg sono importanti perché:

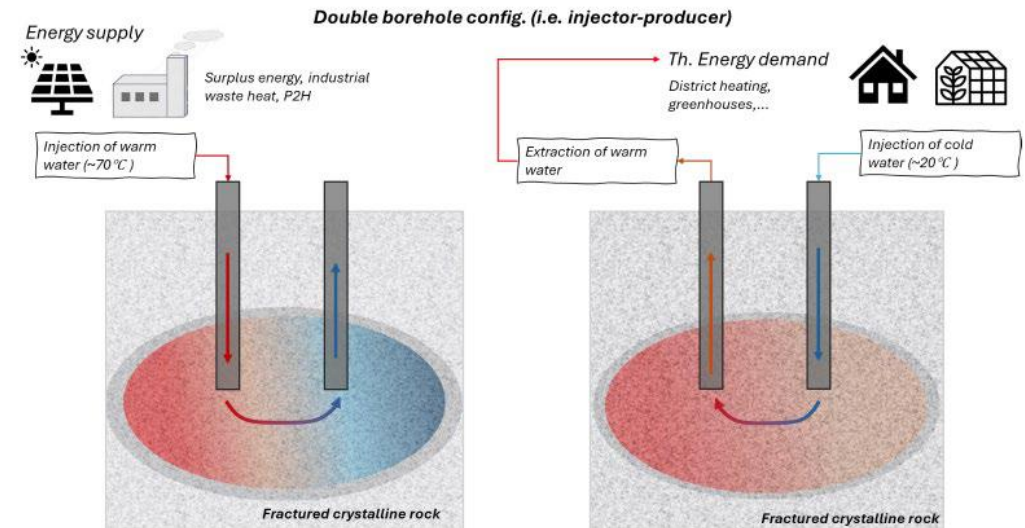
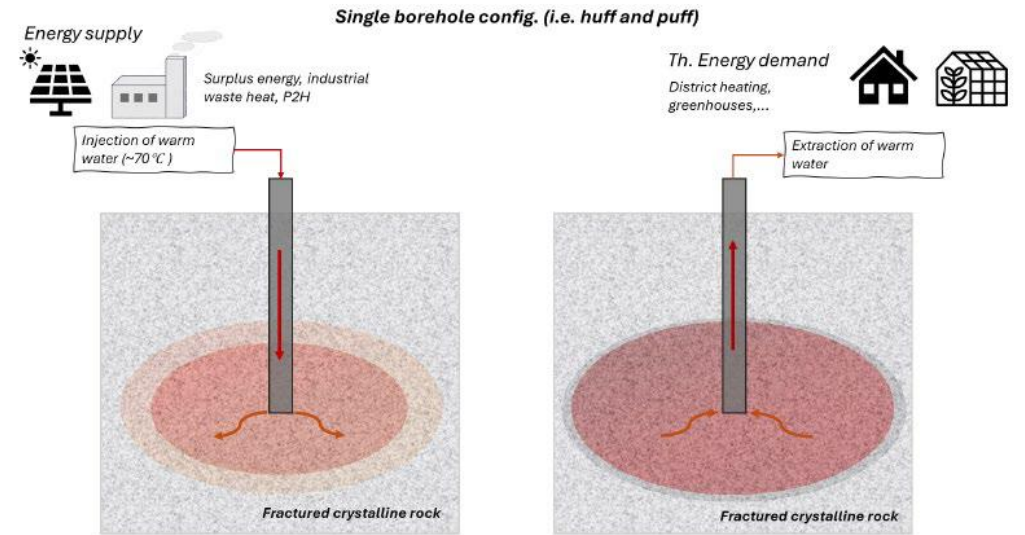
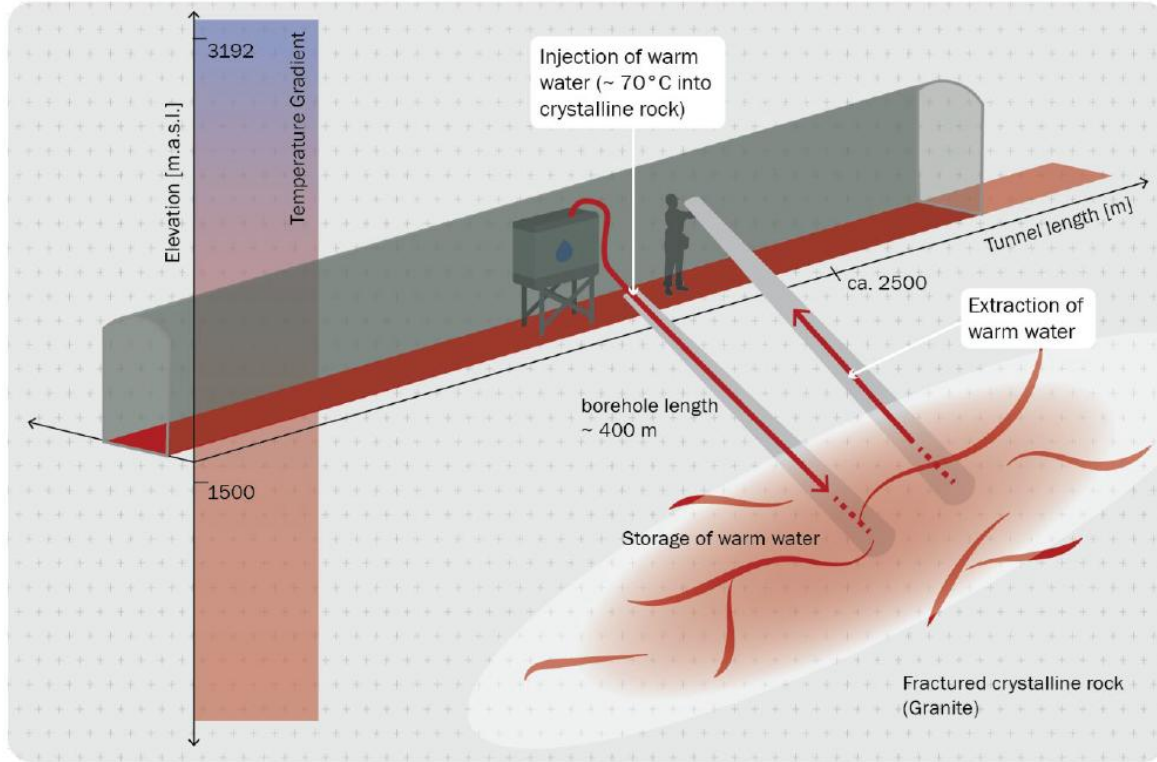
- trasformano il quartiere in un sistema energetico circolare
- integrano produzione, accumulo e consumo (fonti di caldo / fredde , dinamiche diverse)
- riducono drasticamente la dipendenza da gas o petrolio
- diventano standard nei nuovi sviluppi urbani a Zurigo

**Non è solo un impianto complesso, ma un'infrastruttura urbana**

Non è tutto perfetto 😊 :

- costi iniziali elevati (perforazioni + rete)
- progettazione complessa (bilanciare caldo/freddo), gestione / ottimizzazione della regolazione per l'efficienza energetica
- vincoli geologici e autorizzativi
- gestione intelligente necessaria

# «Bedretto Energy Storage and Circulation of Geothermal Energy»<sup>18</sup> (progetto BEACH)



# Formazione : Corsi GeoTH 2025-6

Introduction		Durée Webinair : 1h30	
IG Introduction à la géothermie <b>GRATUIT</b>		Jeudi 06/11/2025	
Cours de base		Durée par formation : 1 jour	
B1 Notions d'hydrogéologie		Jeudi 29/01/2026	
B2 Notions d'énergie		Jeudi 05/02/2026	
Cours de perfectionnement		Durée par formation : 1 jour	
P1 Sondes géothermiques verticales (SIA 384/6) Mardi 05/05/2026	P2 Pieux géothermiques Mardi 03/03/2026	P3 Utilisation de la chaleur de l'eau souterraine (SIA 384/7) Mardi 17/03/2026	P4 Chauffage à distance géothermique Jeudi 23/04/2026
Workshop		Durée par formation : 1 jour	
W1 Planification SGV: objectifs et étude de projet Mardi 12/05/2026			
Cours logiciel		Durée par formation : 1 jour	
L1 EWS Mardi 19/05/2026	L2 Thermopile Jeudi 05/03/2026	L3 Feflow Jeudi 26/03/2026	L4 GeoCAD Jeudi 30/04/2026

Formazione modulare e adatta a un pubblico eterogeneo -> corsi seguibili indipendentemente l'uno dall'altro

Corso base -> armonizzazione delle conoscenze

Corsi di perfezionamento -> elementi teorici e tecnici al mattino e condivisione di esperienze nel pomeriggio

Corsi sul software -> formazione su un software specifico (*al termine della formazione, i partecipanti sono in grado di utilizzare il software in autonomia*)

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

# Certificate of Advanced Studies DEEGEOSYS

## Exploration & Development of Deep Geothermal Systems

8<sup>th</sup> Edition 2026-27



- **Module 1**  
Geothermics and Geophysics
- **Module 2**  
Geochemistry and Hydrochemistry
- **Module 3**  
Drilling and Logging
- **Module 4**  
Reservoir Evaluation and Production



More information:



swissuniversities

### ● Objectives

In Switzerland and Europe, the number of specialists in deep geothermal systems is very limited. This Certificate of Advanced Studies (CAS DEEGEOSYS) is dedicated to train scientists and engineers in several fields of applied geothermics. They will be capable of organizing and leading exploration and development projects of deep geothermal resources (deep aquifers and Enhanced Geothermal Systems).



### ● Participants

Earth scientists (geologists, geophysicists, hydrogeologists, geochemists), civil - or energy engineers, having a M.Sc. or an equivalent degree.

### ● Certificate

To be granted the certificate, the participants have to achieve successfully the 4 modules, the exams and the technical report.

### ● Training programme

The CAS DEEGEOSYS includes four one-week long modules separated by a two-month break. Each module covers a specific topic.

The modules include courses given in English by international experts, exercises, visits of geothermal installations and exams.

At the end of the course, the participants will be required to write a technical report.

The CAS DEEGEOSYS totalizes 10 ECTS: 2 ECTS per module and 2 ECTS for the technical report.

### ● Fees

- Application (no refund) CHF 250
- Administration CHF 350
- Four modules CHF 5'000
- Technical report CHF 1'300
- Grand total: CHF 6'900

### ● Registration

E-mail: [cas.deegeosys@unine.ch](mailto:cas.deegeosys@unine.ch)  
Phone: +41 32 718 26 00

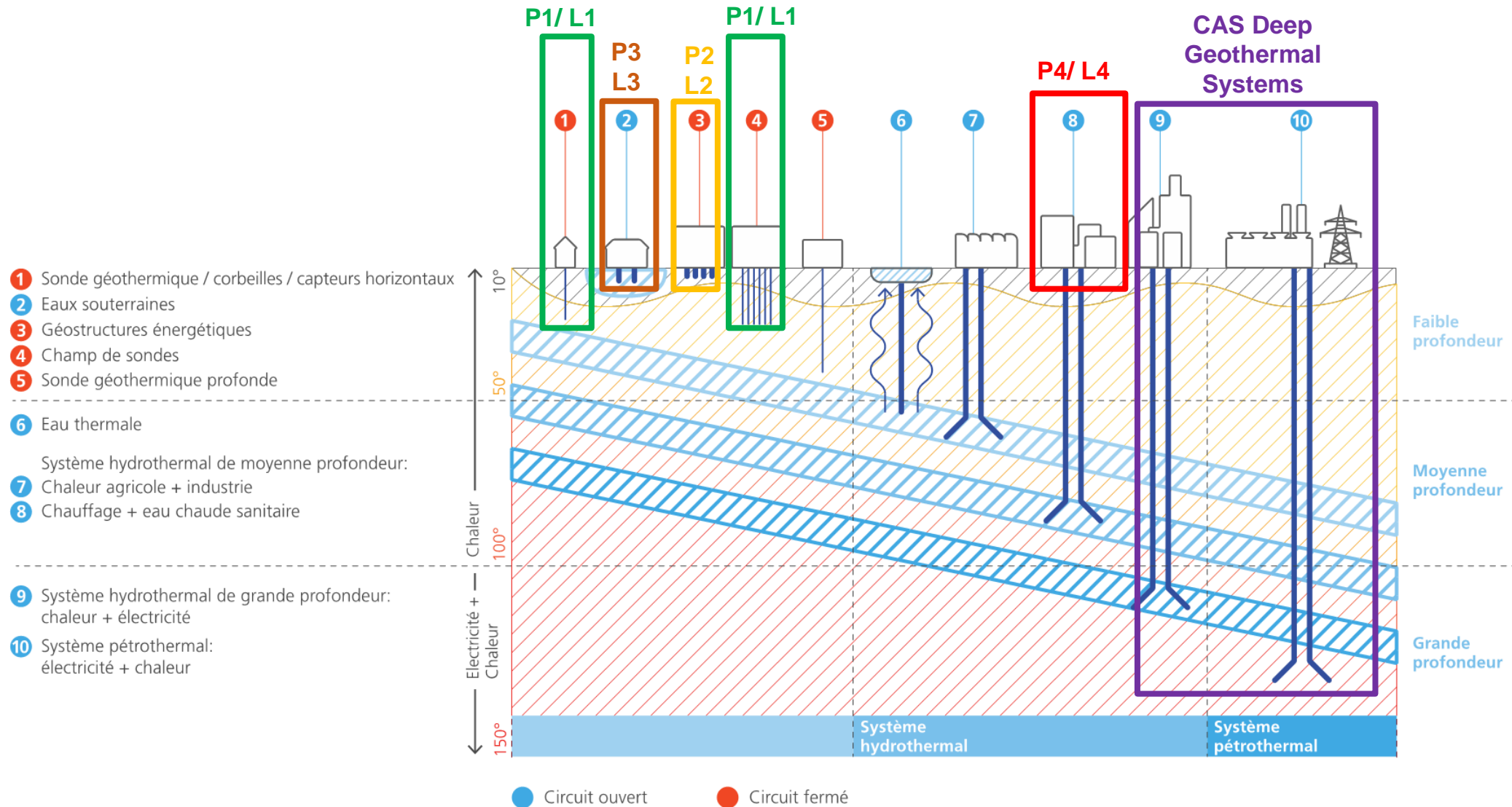
Detailed information and registration form:



# GEOTHERMIE

SCHWEIZ SUISSE SVIZZERA

# Diversità di soluzioni geotermiche e formazione dedicata



# 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**

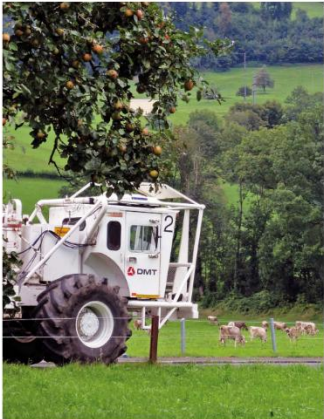
- Les atouts de la géothermie pour mener à bien votre transition énergétique
- Les étapes et processus pour lancer votre projet géothermique
- Les références et liens utiles pour en savoir plus

**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: **GEOTHERMIE-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

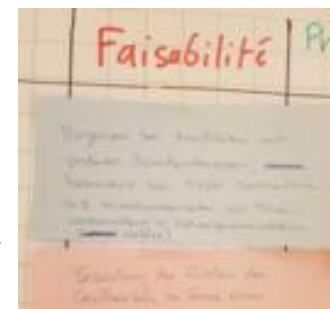
suisseénergie



[Download](#)

Comunità di esperienza e pratiche

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



# Servizi dell'associazione Geotermia Svizzera



Formazione



Eventi



- [Forum](#) il 19.11.2026 a Berna (Bernexpo)
- Gala Dinner il 18.11.2026



Centro di competenza



Condizioni quadro e politica



Informazioni sul mercato



Comunicazione



[Iscrizione Newsletter](#)

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

[Seguire su LinkedIn](#)

# Grazie

*ricordatevi di prendere i factsheet*

*oppure online su*

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