Regione Emilia-Romagna

ANCI Emilia-Romagna

con

ORDINE INGEGNERI BOLOGNA

ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI DELLE PROVINCE DI BOLOGNA E FERRARA

in collaborazione con

CLUST-ER GREENTECH ENERGIA E SOSTENIBILITÀ

CLUST-ER BUILD EDILIZIA E COSTRUZIONI

con il patrocinio del

Comune di Bologna

EDIFICI RESIDENZIALI E
TRANSIZIONE ENERGETICA:
NUOVI REQUISITI MINIMI E RUOLO DELLE
POMPE DI CALORE SULL'ESISTENTE

Geotermia a bass(issima)a entalpia: un'opzione in più

Giulio Torri
Consigliere Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna
Membro Commissione CNG «Materie Prime ed Energia»

Ordine Geologi Emilia-Romagna

I consumi finali di energia in Italia sono indicativamente:

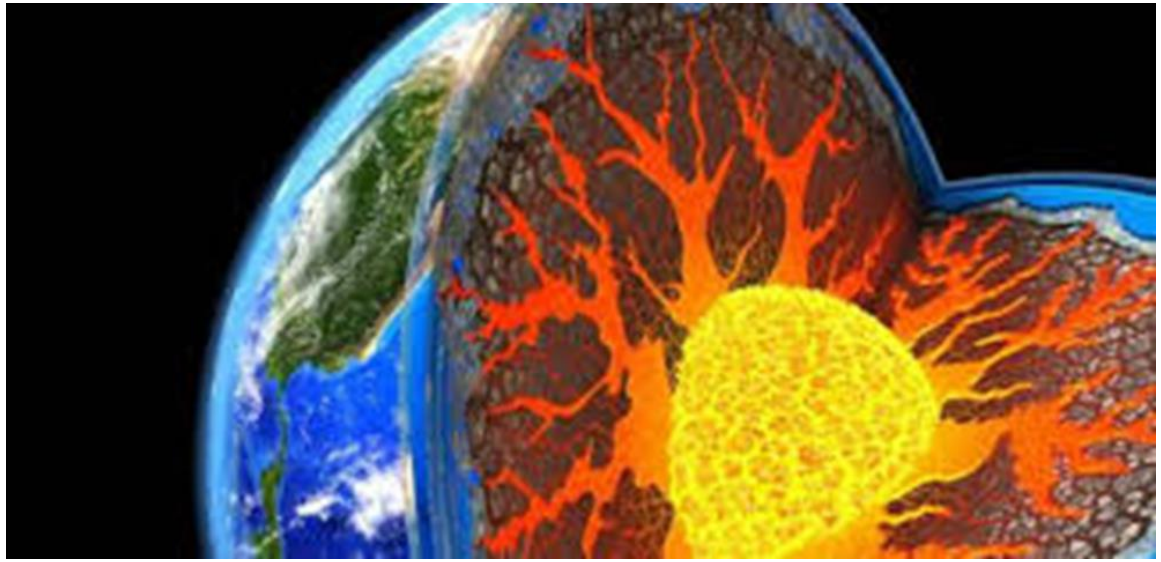
- la generazione elettrica, per il 22%
- i ***trasporti,*** per un altro 35%
- gli ***usi termici negli edifici*** per ***quasi la metà*** del totale (43%)

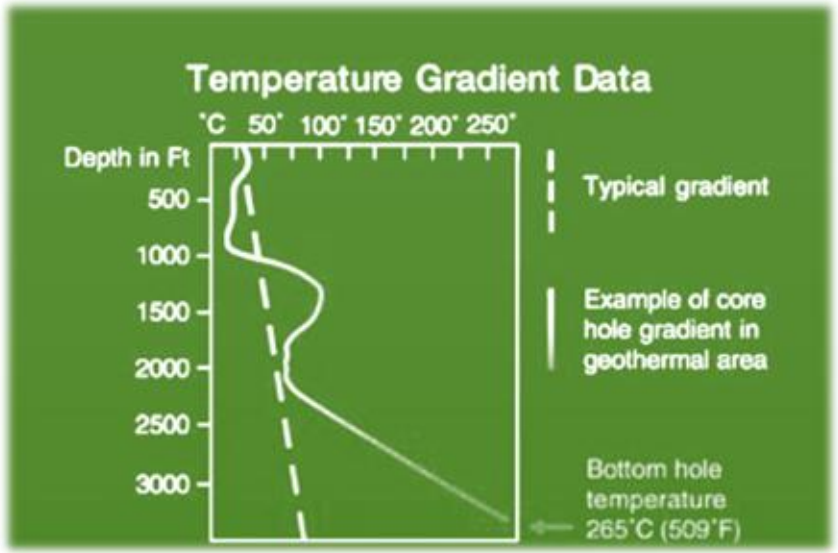
Circa il 69% dell'energia primaria consumata in Italia proviene ancora da combustibili fossili.

Gli edifici rappresentano circa un quarto delle emissioni nazionali di gas serra: la decarbonizzazione dei loro consumi termici è quindi uno dei principali bersagli della transizione energetica.



Cos’è la geotermia

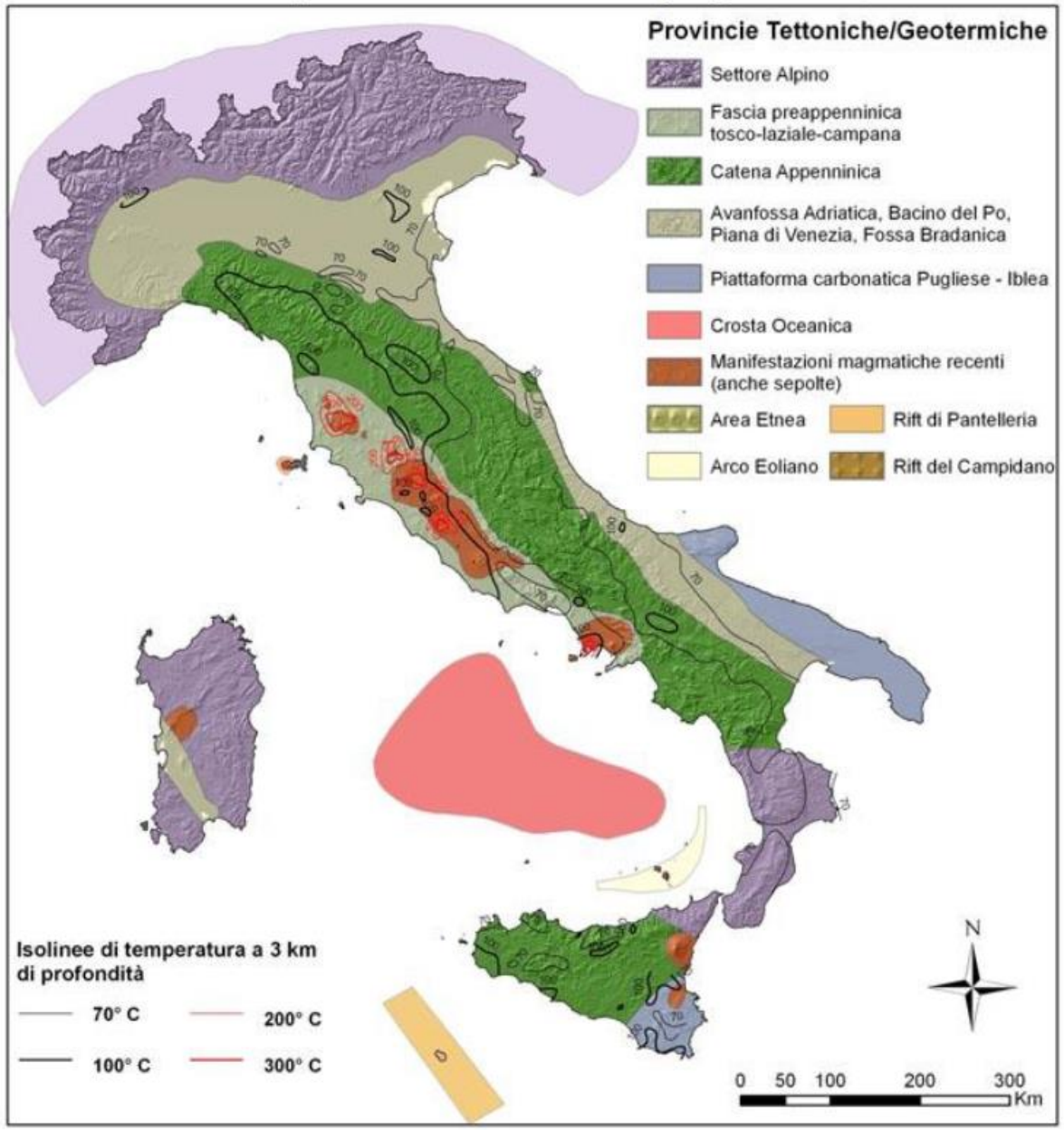




Energia generata per mezzo di fonti geologiche di calore e rientra nelle forme di energia rinnovabile

Sorgenti di calore principali:

- ✓ Calore primordiale della Terra
- ✓ Decadimento radioattivo di Th, U, K



GEOTERMIA

Etimologia: il calore della Terra

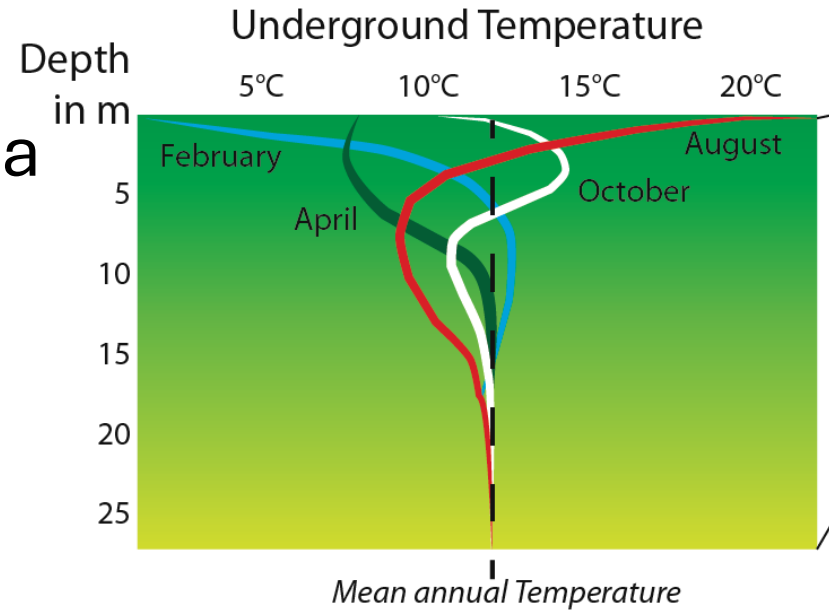
Nel senso di «fonte energetica rinnovabile» si intende l'energia termica contenuta in un volume di roccia, sedimento e suolo, incluso eventuali fluidi contenuti, disponibile per l'estrazione e conversione in prodotto energetico (UNECE-IGA, 2016)

- Legislazione Italiana

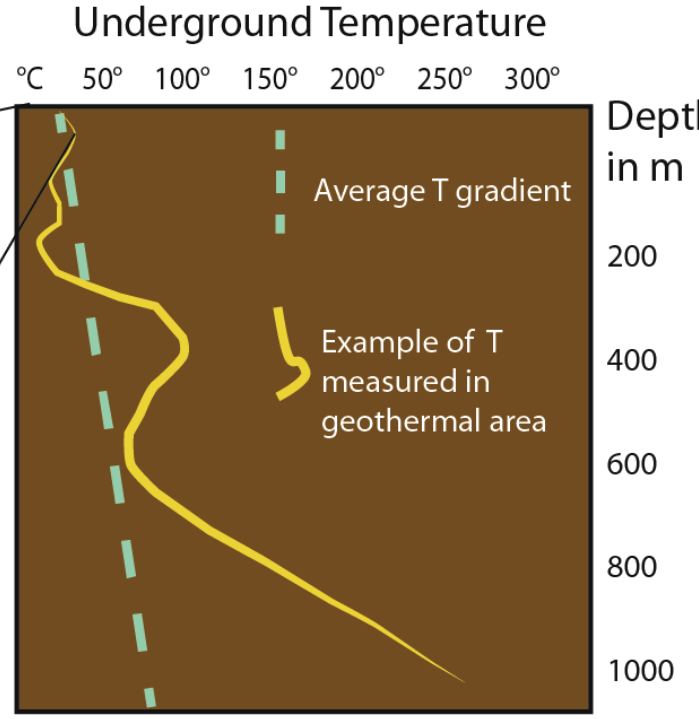
D.P.R. 395/1991

risorse geotermiche: energia termica derivante dal calore terrestre estraibile mediante fluidi geotermici

usi energetici: utilizzazione dei fluidi geotermici per la produzione di energia elettrica, nonché di calore per usi ...



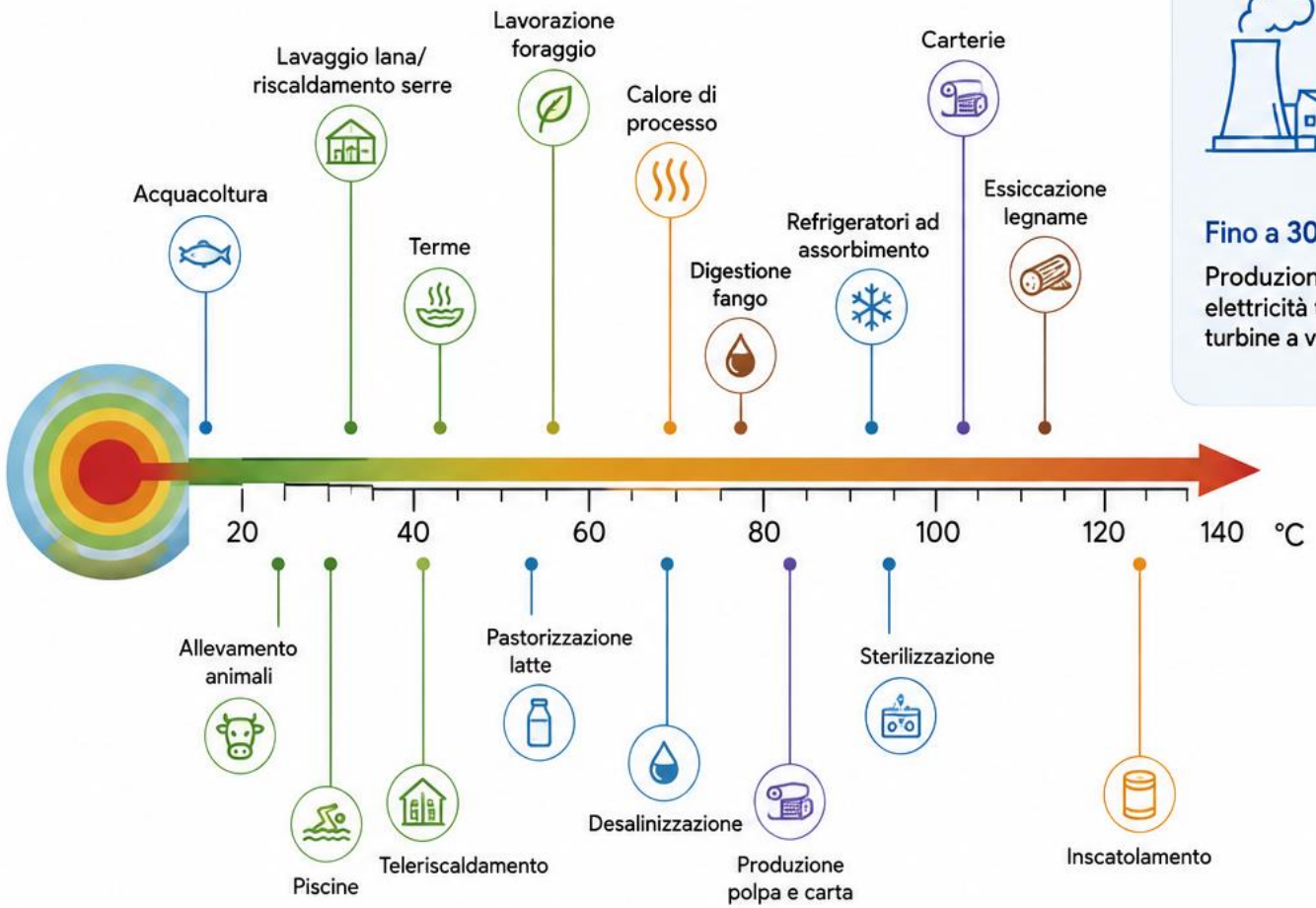
Geotermia "superficiale"
Shallow geothermal



Geotermia "profonda" *Deep geothermal*

USI DEL CALORE GEOTERMICO

Applicazioni in funzione della temperatura del fluido geotermico



CLIMATIZZAZIONE (20 – 60 °C)

GENERATORI DI CALORE (60 – 150 °C)

GENERAZIONE CORRENTE ELETTRICA (fino a 300 °C)

Generazione elettrica



Fino a 300°C

Produzione di elettricità tramite turbine a vapore

Usi termici

- Agricoltura e processi alimentari
- Calore nei processi industriali
- Benessere, intrattenimento e turismo
- Riscaldamento e raffrescamento degli edifici
- Altri usi

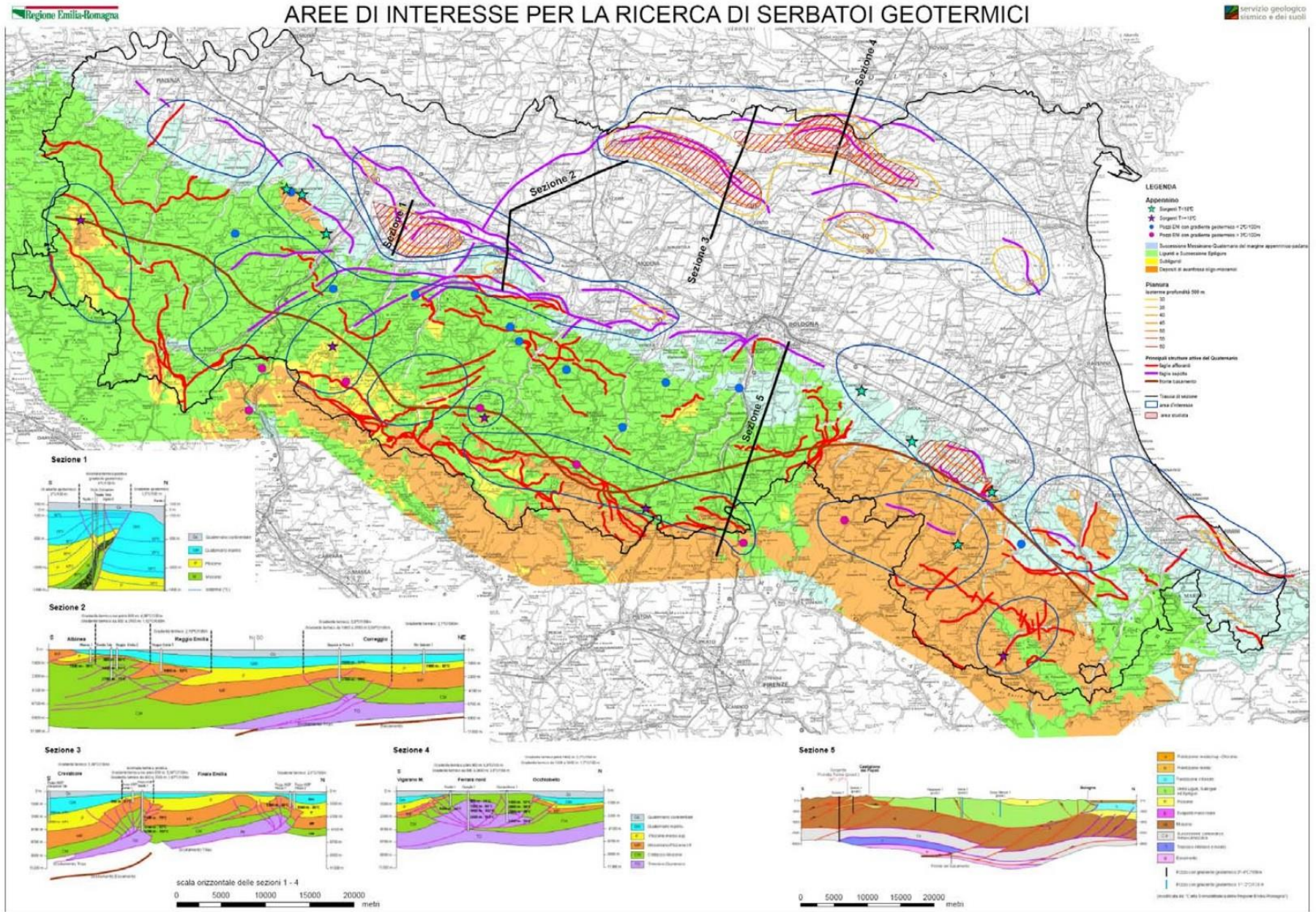
Risorse geotermiche ad ALTA ENTALPIA (T > 150°C)

Risorse geotermiche a MEDIA ENTALPIA (90 < T < 150°C)

Risorse geotermiche a BASSA ENTALPIA (T < 90°C)

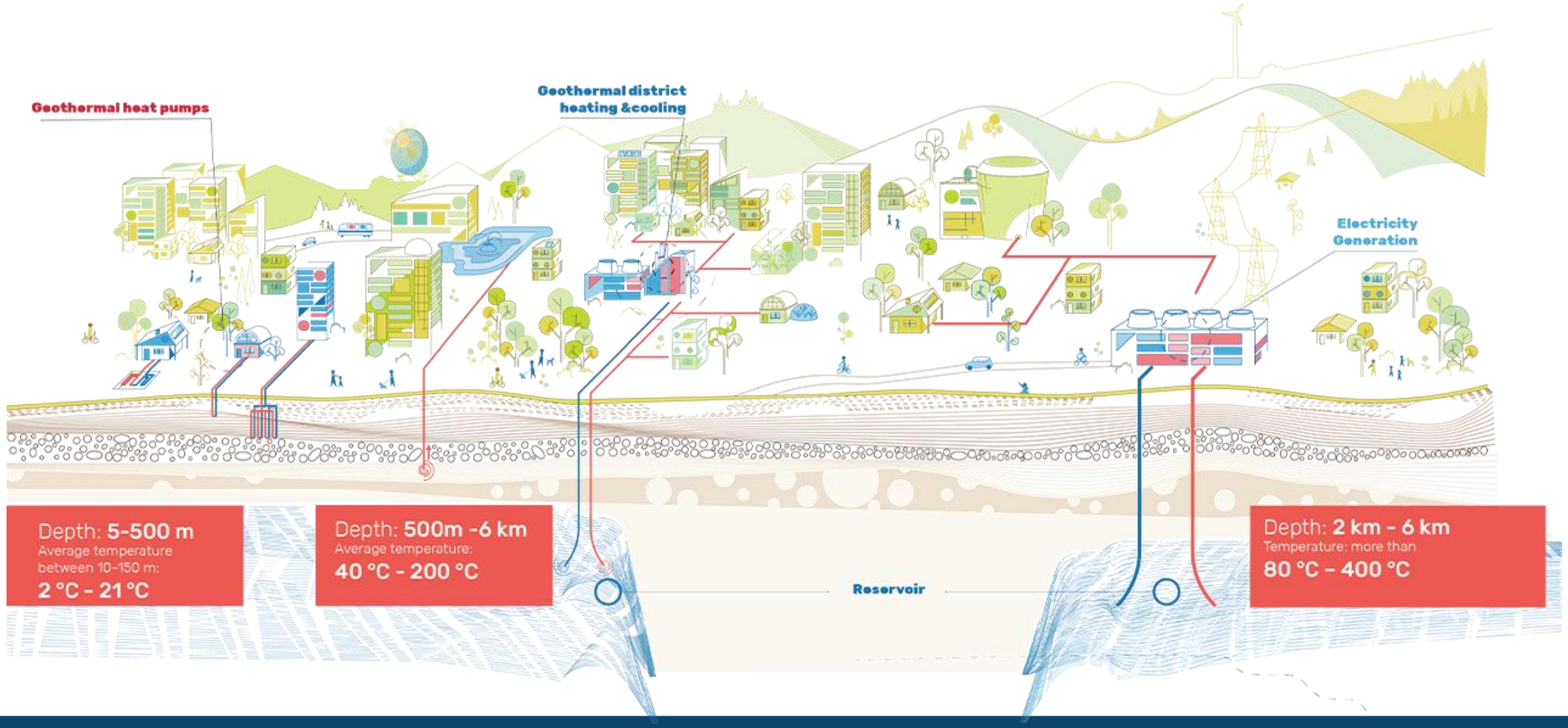
Risorse geotermiche a BASSISSIMA ENTALPIA (T<30°)

Bassa e Media Entalpia RER



(Analisi preliminare per la valutazione del potenziale geotermico in Emilia-Romagna - Rapporto 2010, Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna)

«Città geotermica» ideale



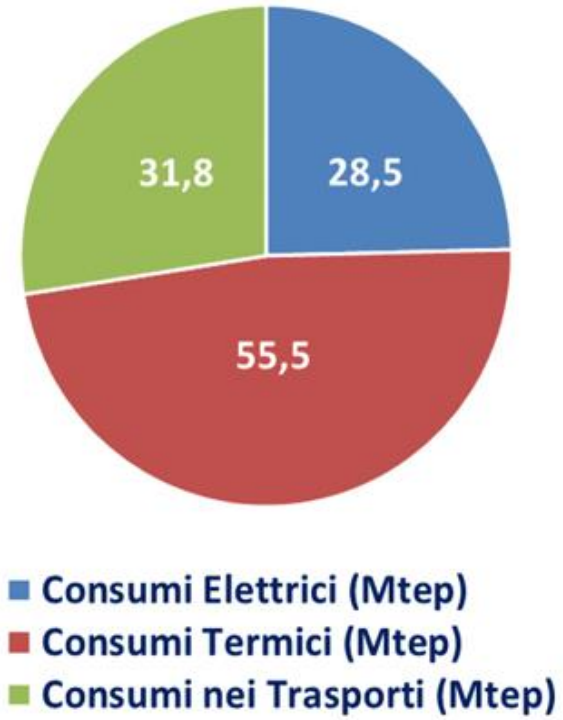
Le città coprono circa il 3% della superficie sulla Terra ma producono una buona parte delle emissioni globali di gas serra.

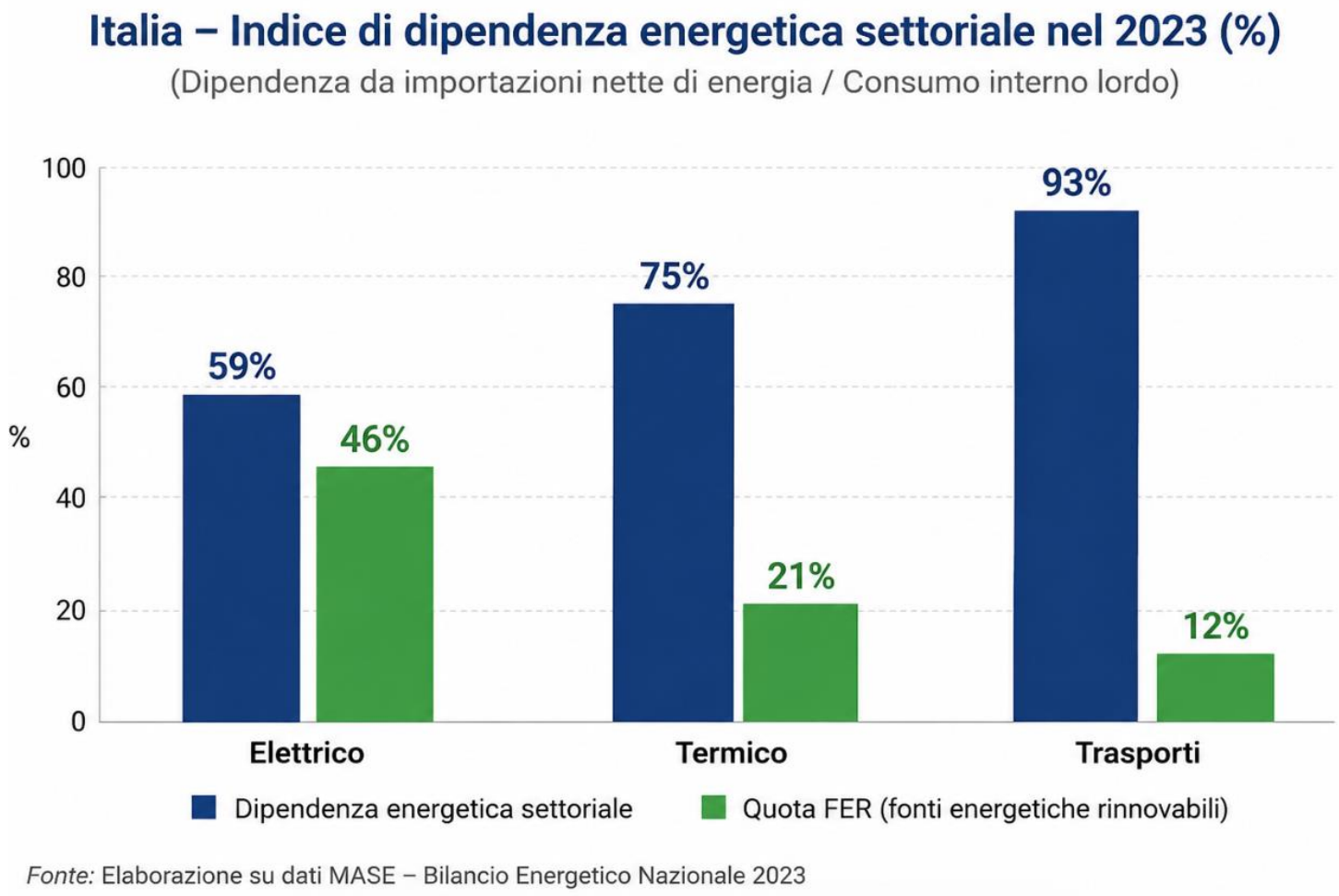
Dunque, è ***nelle città*** che deve concentrarsi lo sforzo maggiore.

Vari ***capoluoghi*** hanno aderito alla *Mission UE* per raggiungere la neutralità climatica al 2030.



L’Italia ha un gran bisogno di energia e di ridurre le importazioni, soprattutto nel settore termico



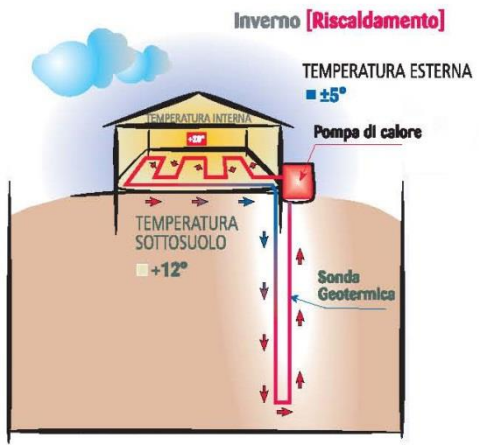


Fonte: Elaborazione su dati MASE – Bilancio Energetico Nazionale 2023

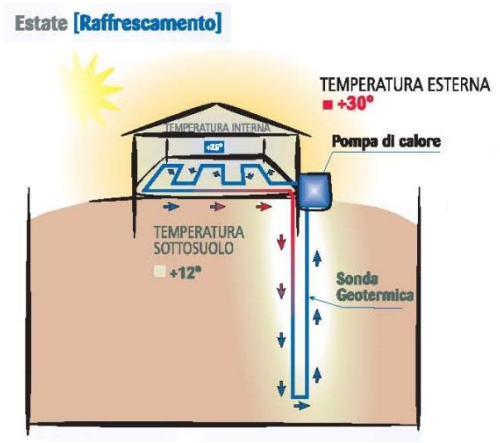
Punti di forza della geotermia

- **Grande potenziale di produzione.**
- **Rinnovabilità della fonte, contributo alla decarbonizzazione e all'efficienza energetica, occupazione.**
- **Una risorsa efficace per il settore del riscaldamento e del raffreddamento (quello con la maggiore domanda di energia), .**
- **Carico di base e flessibilità, in particolare per le applicazioni termiche.**
- **Accumulo termico, produzione di materiali critici utili in altri settori energetici.**
- **Eccellenti competenze nazionali nel settore, filiere industriali di livello mondiale.**
- **Scarsa dipendenza dall'estero per materiali e forniture.**
- **Sicurezza energetica.**
- **Resilienza a cambiamenti climatici.**

Cenni sulla geotermia a bassa entalpia



In modalità riscaldamento il fluido di circolazione scende attraverso la sonda di mandata ad una temperatura inferiore a quella del terreno e risale ad una temperatura di 3-5° superiore, dopo avere "estratto" calore dal terreno per conduzione.



In modalità raffrescamento il ciclo è invertito e l'acqua che circola nelle sonde geo-termiche si raffredda per effetto della temperatura minore del terreno. Mediante un semplice scambiatore di calore si ha un raffrescamento naturale (o free cooling) che permette di abbassare lievemente la temperatura in ambiente.

La pompa di calore trasferisce il calore estratto dal terreno all'impianto di distribuzione con acqua in mandata ad una temperatura di 32-35° e ritorno dall'impianto a 3-5° in meno. In tal modo cede calore all'ambiente

Qualora tale raffrescamento naturale non sia sufficiente il ciclo della pompa di calore si inverte e il compressore permette di mandare acqua refrigerata a bassa temperatura all'impianto. In tal caso è necessario deumidificare l'ambiente

Il loro funzionamento è semplice: estraggono il calore solare dalle abitazioni in estate e lo ***accumulano nel terreno*** sotto le case per poi restituirlo in inverno, con il ***minimo costo energetico***.

Bassa Entalpia - Il Sottosistema di Scambio a terra

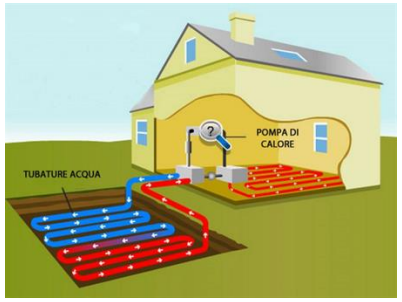
Il Sottosistema di scambio può operare:

Per solo scambio di energia (Sistema a Circuito Chiuso – Closed Loop): dispositivi sigillati (Sonde Geotermiche) operano un esclusivo scambio energetico con l'ambiente circostante tramite un fluido termovettore circolante all'interno delle sonde.

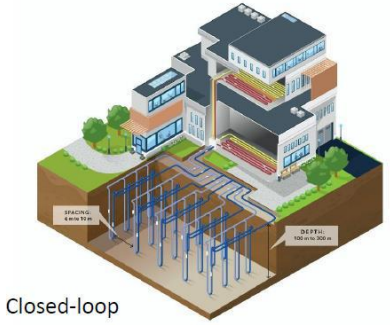
Per scambio di materia ed energia (Sistema a Circuito Aperto – Open Loop): Sistema a Pozzi in cui si preleva ed eventualmente restituisce acqua di falda dal sottosuolo per operare lo scambio energetico sull'acqua prelevata/restituita.



Collettori orizzontali



Sonde geotermiche verticali



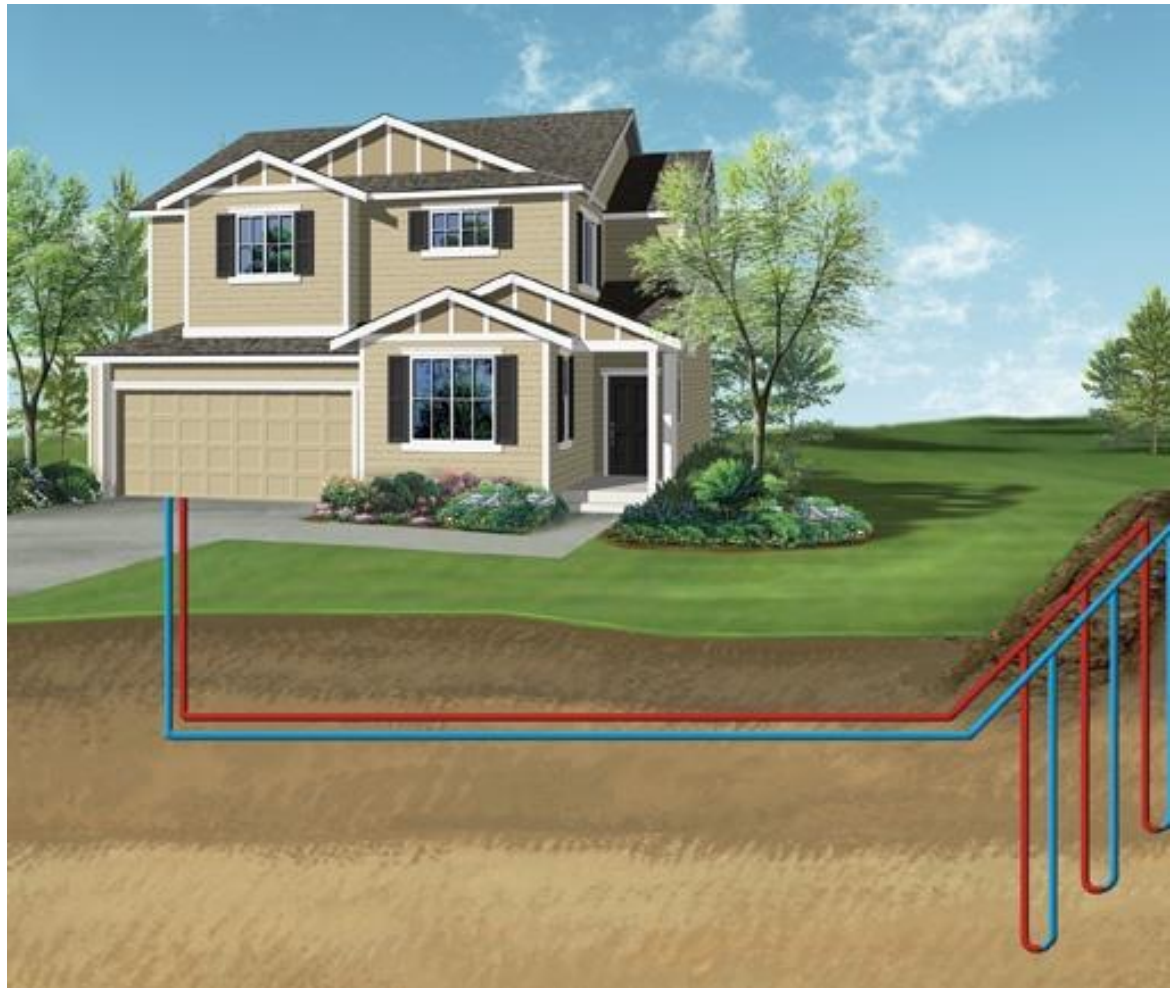
Acqua di falda ("Open loop")



Pali energetici o geostrutture



Comunità Energetiche Termiche



L'applicazione ottimale delle ***pompe di calore*** è quella di collegarle in una ***"rete" cittadina*** per condividere l'energia termica tra tutti i "***prosumers***" (produttori e utilizzatori), facendo del ***Calore*** un ***Bene Comune***.
Si rende necessaria una ***riqualificazione urbana*** che richiede investimenti pubblici, ma potrebbe sviluppare nuove professioni, nuova imprenditorialità, creare lavoro, razionalizzare i sottoservizi cittadini.

INCREMENTO VALORE DEGLI IMMOBILI

Città, comunità energetiche locali ed aree metropolitane a inquinamento "zero o quasi zero".

Grazie alla importante evoluzione tecnologica e allo sviluppo della geotermia a bassa entalpia, riteniamo esista un potenziale incrementale, fino a +8,1 Mtep tra edilizia residenziale e indirizzando i processi industriali entro il 2030.

La Caratterizzazione GeoTermica di Sito

Un corretto "Modello Geologico Termico" è indispensabile per il dimensionamento e deve comprendere:

- **Descrizione Litologica:** Successione stratigrafica dei terreni.
- **Descrizione Idrogeologica:** Caratterizzazione degli acquiferi presenti.
- **Regime Termico:** Definizione della temperatura media indisturbata del sottosuolo.
- **Conducibilità Termica:** Valore di progetto (W/mK), stimato da bibliografia o misurato in sito (TRT).
- **Potenza Unitaria Estraibile:** Watt per metro di sonda.
- **Dimensionamento Campo Sonde:** Numero, tipologia e profondità delle perforazioni.
- **Raggio di Influenza:** Distanza minima tra le sonde per evitare interferenze.
- **Simulazione Dinamica:** Analisi del comportamento del campo sonde su base pluriennale.

PIATTAFORMA NAZIONALE GEOTERMIA

costituita su indicazione dei Ministeri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente ed ufficialmente attiva dal 12 aprile 2015

Coordinata dal **CONSIGLIO NAZIONALE DEI GEOLOGI** (**CNG**)
riunisce TUTTI i principali ENTI e ASSOCIAZIONI che si occupano di geotermia:

Rappresentanti dei **MINISTERI** competenti; Gestore dei Servizi Energetici (**GSE**); Ricerca sul Sistema Energetico (**RSE**); Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (**ENEA**); Consiglio Nazionale delle Ricerche (**CNR**); Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria; Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (**INGV**); **ISPRA** - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia; Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale Riscaldamento e Refrigerazione (**AICARR**); Associazione Nazionale Impianti Geotermia Heat Pump (**ANIGhp**); Associazione Nazionale Ingegneri Minerari (**ANIM**); Associazione Nazionale Idrogeologia e Pozzi d'Acqua (**ANIPA**); Associazione Nazionale Imprese Specializzate Indagini Geognostiche (**ANISIG**); Ass.ne Acque Sotterranee; Associazione Internazionale Idrogeologi (**IAH Italia**); Associazione Italiana Riscaldamento Urbano (**AIRU**); Federazione Industrie Prodotti Impianti Servizi ed Opere Specialistiche per le Costruzioni (**F.IN.CO.**); Unione Geotermica Italiana (**UGI**); Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche (**Co.Svi.G**); Associazione Riscaldamento Senza Emissioni (**ARSE**); Consiglio Nazionale Ingegneri; Consiglio Nazionale dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati; Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (**ITACA**);

Al primo incontro presso il MASE con il Ministro Picchetto Frattin del 24.01.2023 sono seguiti incontri periodici con il Ministero per coordinarci sulle diverse operatività: in tale occasione la Piattaforma ha supportato il Ministero con i massimi esperti in questa importante fase di transizione.

NORMATIVA GEOSCAMBIO

D.Lgs. 22/2010

Finalmente evidenzia come le «**piccole utilizzazioni locali**» geotermiche **non siano soggette alla disciplina mineraria di cui al regio decreto 29 luglio 1927….**
Le caratteristiche limiti di potenza e di profondità dei pozzi per le piccole utilizzazioni locali sono:

Potenza: **2 MW termici**
Profondità: **400 metri**

Caratteristiche: effettuate tramite l'installazione di sonde geotermiche che scambiano calore con il sottosuolo senza effettuare il prelievo e la re-immissione nel sottosuolo di acque calde o fluidi geotermici;

Le autorità competenti per le funzioni amministrative, comprese le funzioni di vigilanza sono le REGIONI

DM 378 del 30 settembre 2022 del MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.241 del 14 ottobre 2022 - In vigore dal 15 ottobre 2022:

Prescrizioni per la posa in opera degli impianti di produzione di calore da risorsa geotermica, destinata al riscaldamento e alla climatizzazione di edifici e misure di semplificazione per l'installazione dei predetti impianti

DM 108 del 02.04.2026 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica:

Decreto adeguamento del decreto ministeriale 30 settembre 2022 ai nuovi regimi amministrativi di Attività libera e procedura abilitativa semplificata di cui rispettivamente agli articoli 7 e 8 del decreto legislativo 25 novembre 2024 n. 190

CIRCUITO CHIUSO

MASE - UDCM DM 108 del 02.04.2026

Iter amministrativo	Pt	Profondità Sonde Verticali	Profondità Sonde Orizzontali	Edifici esistenti	Edifici nuovi
Edilizia libera	<50 kW	80 m	2 m	SI	NO **SI**
PAS (CILAS)	<100 kW **<500 kW**	170 m **250 m**	3 m	SI	NO **SI**

distanza: 4 metri lineari dalla linea di confine

- **Art. 4 -** Prescrizioni tecniche di carattere generale
- Comma 2. La progettazione degli impianti a sonde geotermiche a circuito chiuso con potenza termica superiore a 50 kW e inferiore a 500 kW è effettuata determinando i parametri termici del sottosuolo mediante un TRT o mediante una adeguata campagna di indagini per la **caratterizzazione geologica e termica dei terreni**.
- Comma 3. La progettazione degli impianti a sonde geotermiche a circuito chiuso con potenza termica non superiore a 50 kW può essere effettuata, in alternativa al TRT, desumendo i parametri termici del sottosuolo da dati di letteratura **o da stratigrafie già disponibili dell'area interessata o di siti adiacenti.**

- **Art. 6 -** Prescrizioni tecniche di carattere generale
- Comma 2: Per la realizzazione delle sonde geotermiche è necessaria la direzione lavori del cantiere di perforazione da parte di un **professionista abilitato all'esercizio della professione e iscritto al proprio albo professionale**, in possesso delle competenze previste dal decreto del Presidente della Repubblica n. 328 del 2001 relativamente agli **aspetti geologici, idrogeologici, ambientali e degli eventuali impatti termici sul sottosuolo.**

Art. 6 - Prescrizioni tecniche di carattere generale: Per impianti in regime di PAS .....redatti e sottoscritti da un tecnico le competenze di cui abilitato alla professione e iscritto ad apposito albo professionale con all'art. 6 comma 2.

Art. 3

9. Fermo restando quanto previsto ai commi 6 e 7, nelle more dell'operatività della piattaforma SUER, la presentazione dei progetti, delle istanze e della documentazione relativi agli interventi di cui al presente articolo, avviene in modalità digitale mediante le forme utilizzate dall'amministrazione competente.

Art. 9

1. Entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, la Regione o la Provincia autonoma, ...:

a) istituisce procedure telematiche di registrazione e monitoraggio delle piccole utilizzazioni locali ....., ovvero adegua quelle esistenti in base alle indicazioni del presente decreto;

b) definisce le modalità di effettuazione di controlli a campione .....

2. Per gli interventi in attività libera l'inserimento dei dati di progetto nel registro telematico, di cui al comma 2, dell'articolo 8, avviene entro cinque giorni dall'entrata in esercizio e collaudo dell'impianto.

3. Per gli interventi in PAS l'inserimento dei dati di progetto nel registro telematico, di cui al comma 3, dell'articolo 8, avviene entro 30 giorni antecedenti la data di inizio lavori. L'inserimento dei dati di collaudo di cui alla lettera o) del medesimo comma 3 è inserita nel registro entro i 30 giorni successivi alla data di fine lavori.

RITENUTO di dover rinviare a un successivo provvedimento la disciplina delle prescrizioni di ordine tecnico relativamente alla posa in opera di **impianti a circuito aperto**, cioè gli impianti che scambiano fluidi con il sottosuolo in quanto aventi caratteristiche tecniche e ambientali più complesse di quelle relative agli impianti a circuito chiuso e che, pertanto, appare opportuno, nell'immediato.....

NORMATIVA CIRCUITO APERTO

Circuito Aperto

-Concessione ai sensi del R.D. 1775/1933
-Autorizzazione allo scarico nello stesso corpo idrico sotterraneo in deroga ai sensi art.104 D.lgs 152/06
meglio sarebbe chiamarla restituzione

Come Piattaforma Geotermia, attraverso un tavolo specifico sull'argomento, abbiamo proposto un Decreto che possa fare da apripista ad una modifica sostanziale di tipo normativo: tale proposta è stata approvata dal CNG e inviata al ministero per una sua prima valutazione. Seppure non si entra nel merito delle proposte normative si evidenziano alcuni **punti chiave** che riteniamo importanti:

1) Le definizioni devono essere il più possibili chiare ed inequivocabili;
2) La re-immissione dell'acqua di resa avviene si a differente temperatura, ma invariate caratteristiche idro-chimiche;
3) Devono essere identificati i limiti di temperatura assoluti e relativi per incrementi-decrementi, la potenza (kW) degli impianti, portate (l/s) dei pozzi di presa e volumi di resa ed infine la possibilità di eventuali utilizzi multipli (o plurimi o promiscui) delle acque di presa prima della resa.
4) Esplicitare le norme UNI di riferimento
5) Evidenziare come il ruolo del professionista abilitato all'esercizio della professione e iscritto al proprio albo professionale, in possesso delle competenze previste dal decreto del Presidente della Repubblica n. 328 del 2001 relativamente agli aspetti geologici, idrogeologici, ambientali e degli eventuali impatti termici sul sottosuolo sia essenziale per la progettazione e la direzione lavori.

PUNTI FONDAMENTALI PER LO SVILUPPO DELLO GEOTERMIA

- ADEGUATA SEMPLIFICAZIONE DELLA NORMATIVA, CHE NON SI DEVE TRADURRE AD UN DECADIMENTO DELLA QUALITA' DELLA PROGETTAZIONE (CONFRONTO CON MINISTERO, REGIONI E ENTI PUBBLICI LOCALI)

- INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE CONTINUA FINALIZZATA A FAR CONOSCERE I VANTAGGI DEL GEOSCAMBIO (EVENTI RIVOLTI A PROFESSIONISTI E REFERENTI DEGLI ENTI PUBBLICI, OLTRE CHE A CITTADINI)

- FORMAZIONE DEI TECNICI CHE DEVE ESSERE ADEGUATA SIA NELLA FASE PROGETTUALE CHE OPERATIVA

- PROPORRE MODELLI PER LO SVILUPPO DI COMUNITÀ ENERGETICHE TERMICHE BASATE SULL'IMPIEGO DI FONTI RINNOVABILI COME APPUNTO IL GEOSCAMBIO

- ADEGUATE FORME DI INCENTIVAZIONE (es. RIDUZIONE DEGLI ONERI DI URBANIZZAZIONE/COSTRUZIONE O RIDUZIONE DELLA TARIFFA ELETTRICA ecc.) NEL CASO SI FACCIANO SCELTE ENERGETICHE A ZERO EMISSIONI COME QUELLA GEOTERMICA

- SUPPORTO ALLA RICERCA AL FINE DI SVILUPPARE SITEMI SEMPRE PIU' INNOVATIVI (> 5a GENERAZIONE) CHE PERMETTANO DI OTTIMIZZARE E RENDERE EFFICIENTI GLI IMPIANTI

Regione Emilia-Romagna

ANCI Emilia-Romagna

con

ORDINE INGEGNERI BOLOGNA

ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI DELLE PROVINCE DI BOLOGNA E FERRARA

in collaborazione con

CLUST-ER GREENTECH ENERGIA E SOSTENIBILITÀ

CLUST-ER BUILD EDILIZIA E COSTRUZIONI

con il patrocinio del

Comune di Bologna

Geotermia a bass(issima)a entalpia: un'opzione in più

Grazie per l'attenzione!

Giulio Torri
Consigliere Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna
Membro Commissione CNG «Materie Prime ed Energia»

OrdineGeologi Emilia-Romagna