

La geotermia a emissioni nulle per accelerare la decarbonizzazione e creare sviluppo in Italia

Tavola Rotonda a porte chiuse

Presentazione in anteprima dei risultati dello Studio Strategico

Roma, martedì 16 aprile 2024

Lorenzo Tavazzi

Senior Partner e Responsabile Scenari e Intelligence



Una considerazione di partenza

Per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica è necessario sfruttare il **contributo sinergico e complementare di tutte le tecnologie pulite disponibili**, all'interno di un approccio di **neutralità tecnologica** che permetta a ciascuna soluzione di portare il proprio contributo

In questa logica, lo Studio Strategico ha approfondito il **ruolo della geotermia a emissioni nulle per la decarbonizzazione**

Gli obiettivi dell'iniziativa

1. Fotografare lo stato dell'arte della **transizione energetica a livello europeo ed italiano**, presentando gli obiettivi fissati e le sfide per il sistema energetico derivanti dall'attuale contesto economico e geopolitico e analizzando le soluzioni energetiche necessarie all'Italia per raggiungere i propri *target*
2. Approfondire l'**importanza di fare leva sulla geotermia, in particolare, la geotermia a emissioni nulle, per accelerare la transizione energetica in Italia**, mettendo in luce le **valenze caratterizzanti e distintive** di contribuzione agli obiettivi di decarbonizzazione, sicurezza e resilienza del sistema energetico nazionale ad integrazione di altre soluzioni tecnologiche disponibili
3. Analizzare lo **stato dell'arte del sistema normativo e regolatorio** di riferimento per la geotermia in Italia, anche attraverso il ricorso a **case-study dei principali Paesi europei** (ad esempio, Francia e Germania), per indagare quali soluzioni sono state adottate e quali risultati sono stati ottenuti e individuare i limiti e gli *shortcoming* dell'attuale assetto regolatorio rispetto agli obiettivi di *policy* italiani
4. Individuare possibili **proposte di policy per supportare lo sviluppo di un quadro di supporto stabile per la geotermia in Italia**, quantificandone i benefici associati

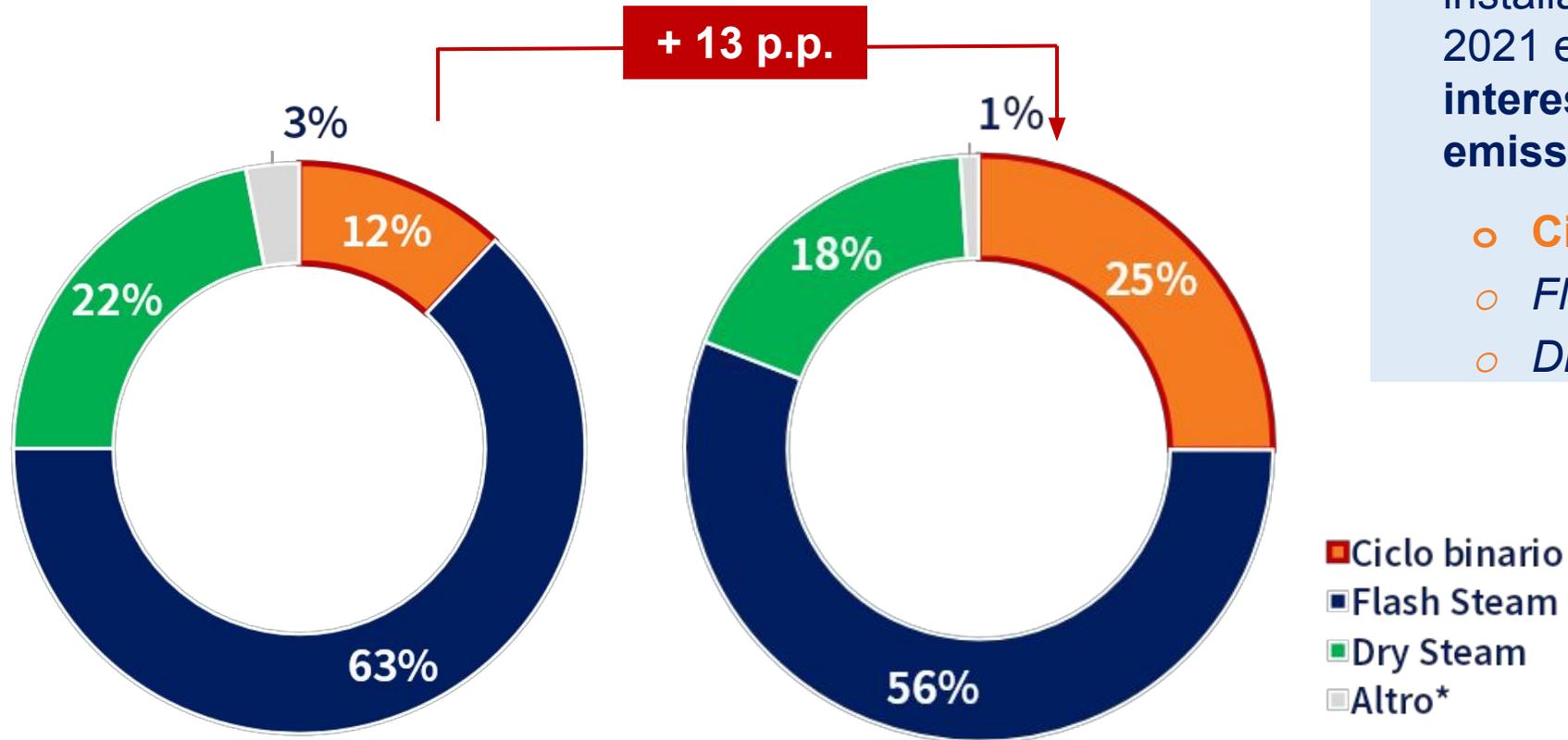
Dallo Studio Strategico emergono
7 messaggi chiave

1.

L'evoluzione tecnologica ha portato la tecnologia geotermica verso la **realizzazione di impianti a emissioni nulle**, con alcuni Paesi che hanno già implementato **piani di sviluppo *ad hoc***.
Valorizzare questo *trend* tecnologico significa poter contare su una soluzione che assicura un'**elevata, costante e sostenibile produzione di energia elettrica e termica in molteplici applicazioni**

Nel mondo le nuove installazioni geotermiche si stanno concentrando sugli impianti a ciclo binario, di cui la tecnologia a emissioni nulle è parte integrante...

Ripartizione della potenza degli impianti geotermici a livello globale per tipo di tecnologia (valori %), 2015 e 2021



- La variazione della potenza installata (MW) tra il 2015 e il 2021 evidenzia il **crescente interesse per la geotermia a emissioni nulle**:

- **Ciclo binario: +1.889 MW**
- *Flash Steam*: +1.291 MW
- *Dry Steam*: +65 MW

(*) Nella categoria Altro si considerano i dati relativi a *Back Pressure* (scarico libero del vapore in atmosfera).

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su fonti varie, 2024

...e su cui diversi Paesi a livello europeo stanno investendo (a differenza dell'Italia), valorizzando questa tecnologia nelle politiche energetiche



Irlanda

L'Irlanda ha elaborato un piano per sostenere lo **sviluppo della geotermia a emissioni nulle e risolvere gli ostacoli**, con l'obiettivo di decarbonizzare i consumi termici



Francia

Il PNIEC francese mira a **triplicare la produzione geotermoelettrica a emissioni nulle** entro il 2030 e raggiungere 16 TWh



Diversamente dagli altri paesi, la **strategia italiana non considera la geotermia come una fonte da valorizzare** (solo **3,5%** della produzione FER al **2030**) e **nessun focus su quella a emissioni nulle**



Polonia

A maggio 2022 la Polonia ha presentato una *roadmap* per **sostituire il riscaldamento da fonti fossili con la geotermia**, valorizzando il potenziale della geotermia a emissioni nulle



Germania

Il Governo tedesco ha annunciato di voler **decuplicare la produzione termica da geotermia a emissioni nulle** entro il 2030, elaborando un piano d'azione *ad hoc*



Croazia

La Croazia ha avviato l'esplorazione per raggiungere il **target di 1 GW energia geotermica installata**, sviluppando anche la geotermia a emissioni nulle

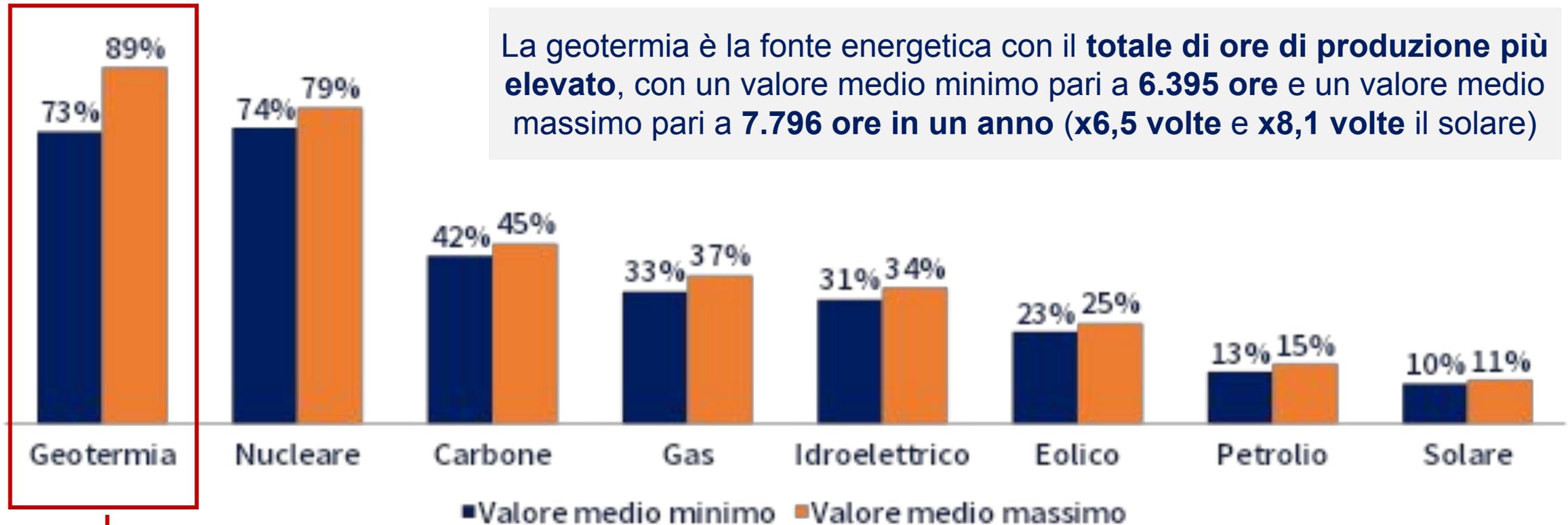


N.B.: I piani di sviluppo dei paesi europei incentivano non solo la geotermia ad emissioni nulle (ciclo binario), ma anche altre tecnologie di geotermia avanzate (es. EGS)

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su fonti varie e bozza PNIEC, 2024

Gli impianti geotermici a emissioni nulle presentano il *capacity factor* più elevato tra le fonti di generazione elettrica...

Capacity factor* medio europeo per ciascuna fonte di energia elettrica (%), 2022



La geotermia è la fonte energetica con il **totale di ore di produzione più elevato**, con un valore medio minimo pari a **6.395 ore** e un valore medio massimo pari a **7.796 ore in un anno (x6,5 volte e x8,1 volte il solare)**

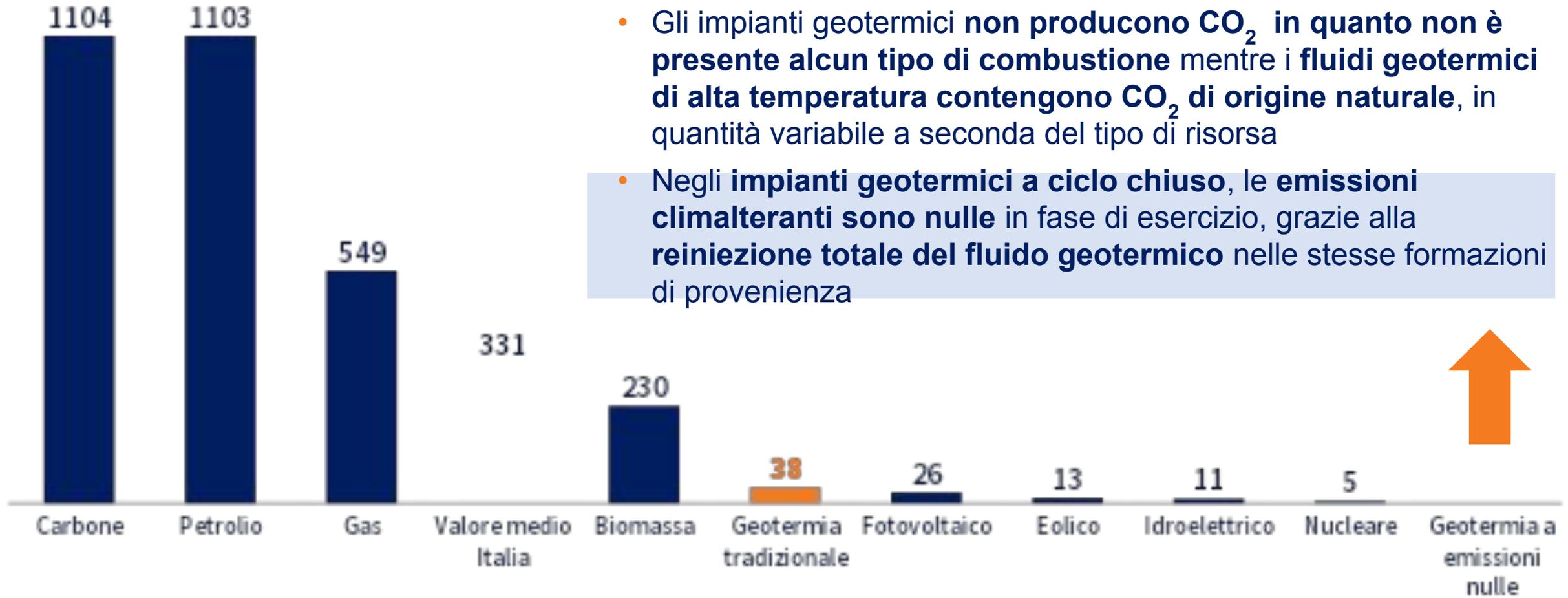
Gli impianti binari ORC implementati nella **geotermia a emissioni nulle** possono raggiungere un **capacity factor più elevato della geotermia tradizionale pari al 95%** e **virtualmente al 100%**

(*) Il *capacity factor* – o fattore di capacità – è il rapporto tra l'energia elettrica effettivamente prodotta in un determinato periodo di tempo e la potenza nominale dell'impianto e determina il grado di intermittenza o costanza di produzione di una fonte energetica.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati «EGEC Geothermal Market Report 2022», 2024

...e sono la tecnologia di generazione elettrica a minore intensità carbonica, azzerando completamente le emissioni

Intensità carbonica della generazione elettrica per tecnologia (gCO₂-eq./kWh), 2023



- Gli impianti geotermici **non producono CO₂** in quanto non è presente alcun tipo di combustione mentre i fluidi geotermici di alta temperatura contengono CO₂ di origine naturale, in quantità variabile a seconda del tipo di risorsa
- Negli impianti geotermici a ciclo chiuso, le emissioni climalteranti sono nulle in fase di esercizio, grazie alla **reiniezione totale del fluido geotermico** nelle stesse formazioni di provenienza

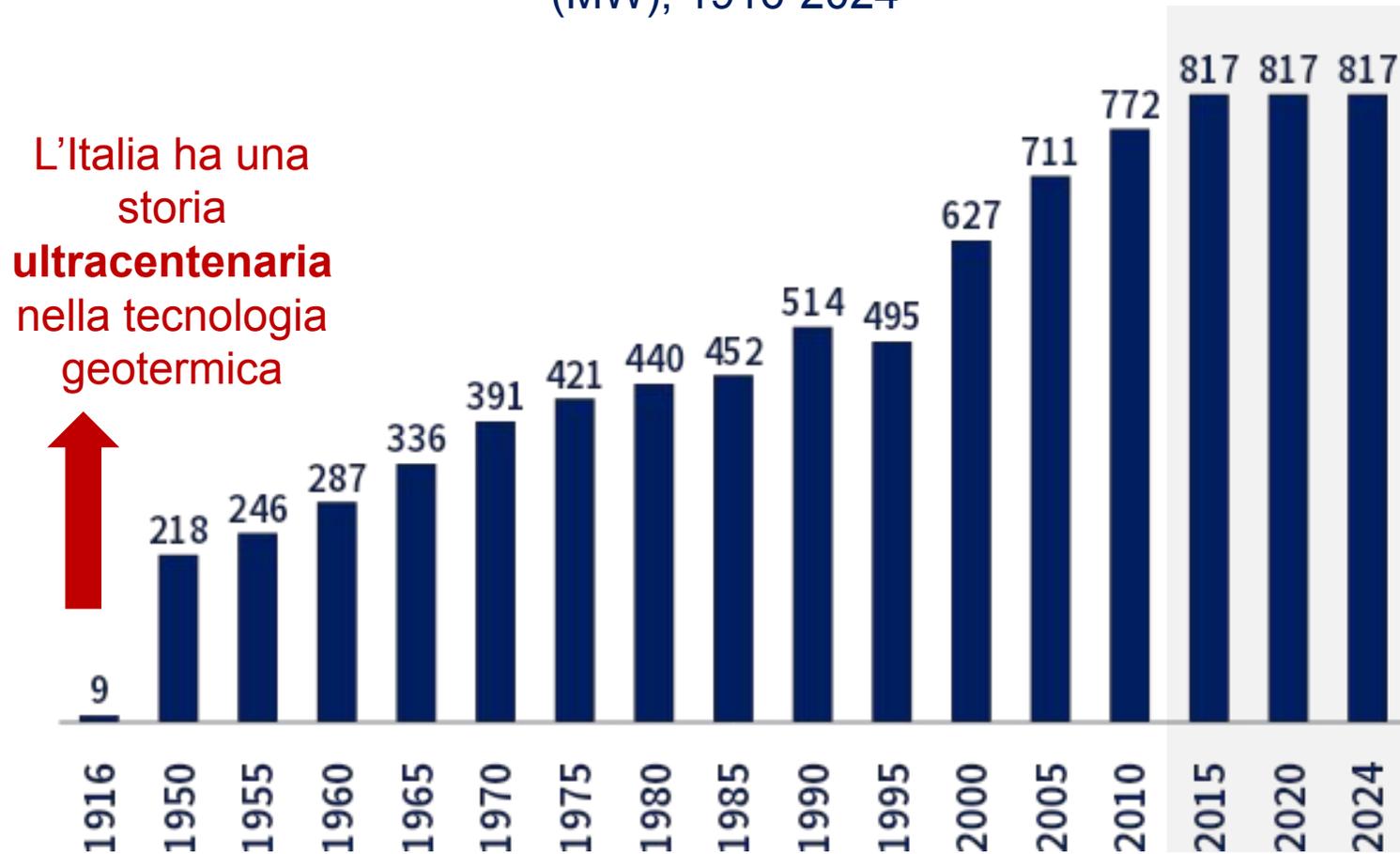


2.

L'Italia ha una **tradizione ultracentenaria** nella geotermia ed è oggi l'**8° Paese al mondo** (e **1° in UE**) per **potenza elettrica installata nella tecnologia tradizionale**. Tuttavia, negli ultimi 10 anni non sono stati realizzati nuovi impianti geotermoelettrici, facendo perdere la **posizione di *leadership* acquisita** (nel 2000 era il **4° Paese al mondo**). In questo contesto, l'Italia è uno dei **tre Paesi a più elevato potenziale geotermico in Europa**, insieme a **Turchia e Islanda**

L'Italia ha una tradizione ultracentenaria nella geotermia: è stato il primo Paese al mondo ad installare un impianto geotermico

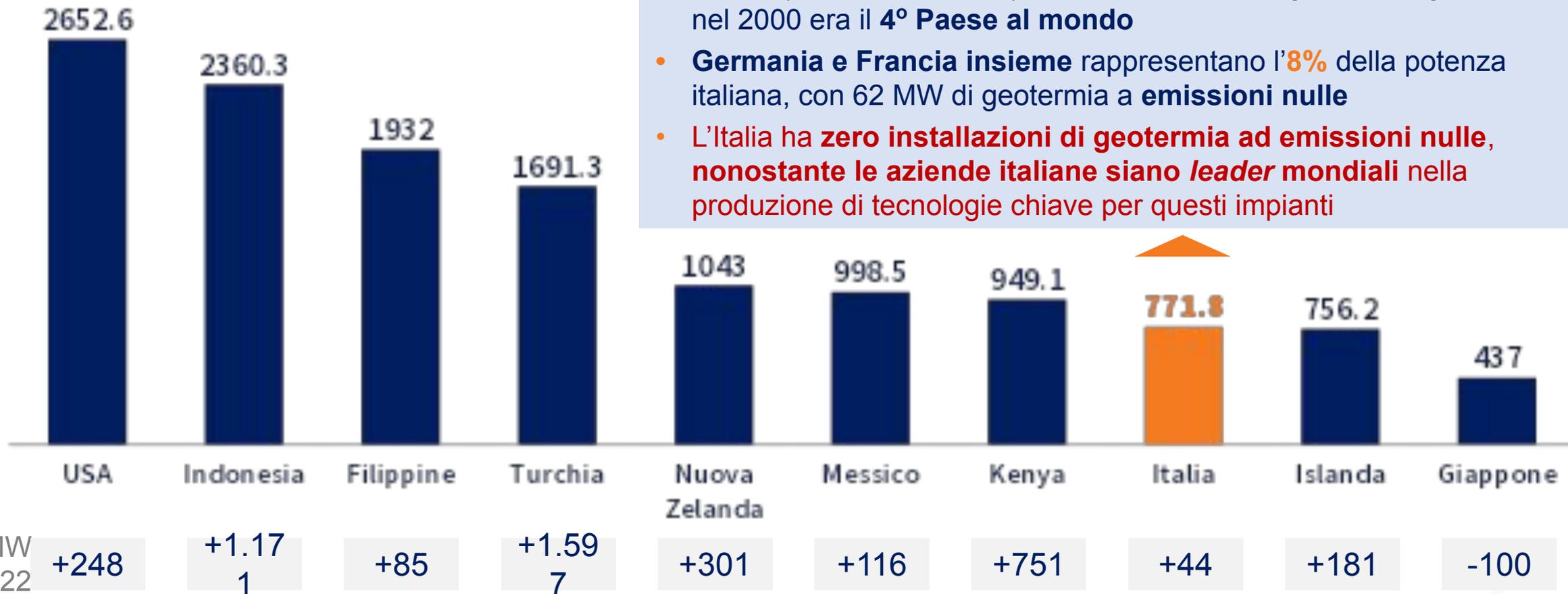
Crescita della capacità geotermoelettrica installata in Italia
(MW), 1916-2024



- Analizzando la crescita della potenza geotermoelettrica nel tempo, **emerge l'immobilismo dell'Italia nell'ultimo decennio:**
 - +37% tra il 1956 e il 1965
 - +25% tra il 1966 e il 1975
 - +7% tra il 1976 e il 1985
 - +10% tra il 1986 e il 1995
 - +44% tra il 1996 e il 2005
 - +15% tra il 2006 e il 2015
 - **0% tra il 2016 e il 2024**

Oggi l'Italia è ancora tra i primi 10 Paesi al mondo ed è il 1° in UE per potenza geotermica installata nella tecnologia tradizionale, ma sta perdendo posizioni

I primi 10 Paesi al mondo per potenza geotermoelettrica installata (valori in MW), 2022



- L'Italia rappresenta l'**87%** della potenza geotermica installata in **UE-27** (vs. **94%** nel 2010). Tuttavia, l'Italia sta perdendo posizioni: nel 2000 era il **4° Paese al mondo**
- **Germania e Francia insieme** rappresentano l'**8%** della potenza italiana, con 62 MW di geotermia a **emissioni nulle**
- L'Italia ha **zero installazioni di geotermia ad emissioni nulle**, nonostante le aziende italiane siano **leader mondiali** nella produzione di tecnologie chiave per questi impianti

Var. in MW 2010-2022

In questo quadro l'Italia è uno dei Paesi a più elevato potenziale geotermico in Europa, potendo quindi ridurre il rischio geopolitico e la dipendenza estera

Temperature a 5 km di profondità in Europa (°C)

L'Italia è uno dei tre Paesi a più elevato potenziale geotermico in Europa, insieme a Turchia e Islanda

Legenda:



POTENZIALE GEOTERMICO ITALIANO
(entro 5 km di profondità)

500 Mtep



La realizzazione degli impianti a emissioni nulle garantirebbe quasi **1,2 GW di potenza installata al 2040**, oltre il doppio (+145%) dell'attuale capacità geotermoelettrica in Italia

- Le risorse geotermiche sarebbero sufficienti a soddisfare **oltre 4 volte l'intero fabbisogno energetico italiano** in termini di elettricità e calore (120 Mtep nel 2022)
- Se **metà del potenziale** geotermico venisse impiegato per la produzione elettrica si potrebbero generare circa **2.900 TWh***

N.B. Il potenziale geotermico (Mtep = milioni di tonnellate equivalenti di petrolio) fa riferimento alla stima conservativa secondo il report UGI "Stime di crescita della geotermia in Italia 2016-2030, con proiezioni al 2050". (*) Il potenziale di produzione elettrica è calcolato convertendo il dato potenziale da Mtep a TWh (1 Mtep = 11,63 TWh).

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati EGEC "Geothermal Market Report 2022" e fonti varie, 2024

3.

In Italia, i piani energetici nazionali non puntano su questa tecnologia: nella bozza del PNIEC non viene citato un obiettivo per la geotermia a emissioni nulle e nella bozza del Decreto FER2 si prevede uno sviluppo minimo

(solo 60 MW per impianti ad emissioni nulle)

Anche guardando al 2050, la strategia italiana di lungo periodo non riporta obiettivi puntuali per la geotermia a emissioni nulle. Di contro, l'UE sta considerando la geotermia come una tecnologia strategica per la decarbonizzazione e mira a triplicare la produzione entro il 2050

Il nuovo PNIEC (giugno 2023) italiano ha rivisto al rialzo i *target* per le rinnovabili elettriche, confermando lo scarso interesse per la geotermia

Indicatore	Valore attuale (dati al 2023)	2030 PNIEC vecchia versione	2030 PNIEC nuova versione	Differenza tra vecchio e nuovo PNIEC
% FER su consumi elettrici	37%	55%	65%	+10 p.p.
Capacità installata FER	67 GW	95 GW	131 GW	+36 GW
di cui fotovoltaico	30 GW	52 GW	80 GW	+28 GW
di cui eolico	12 GW	19 GW	28 GW	+9 GW
di cui geotermia	0,82 GW	0,95 GW	1 GW	+0,05 GW

Legenda  Stato dell'arte  Vecchio PNIEC (2019)  Nuovo PNIEC (2023)

L'Italia ha presentato il 30 giugno 2023 una **prima bozza di aggiornamento del PNIEC**.

La **versione definitiva** del PNIEC aggiornato dovrà essere **inviata alla Commissione Europea entro giugno 2024**

N.B. Il PNIEC è Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.

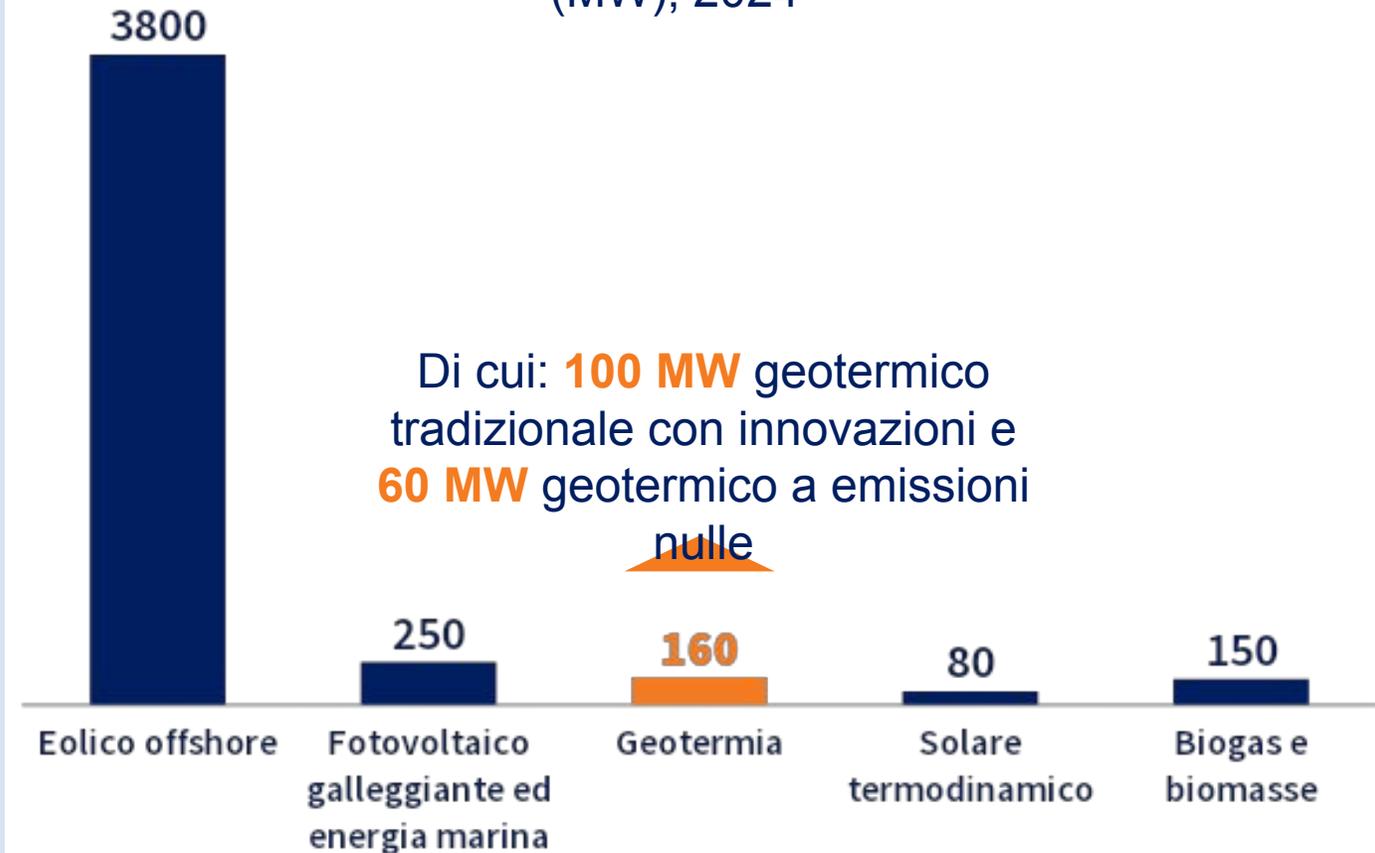
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Terna, GSE, PNIEC e varie fonti, 2024

Un punto di attenzione: in Italia la nuova bozza del Decreto FER2 dedica alla geotermia a emissioni nulle solo l'1,4% della potenza totale incentivabile

OBIETTIVO

- Il Decreto FER2 ha l'obiettivo di **incentivare l'installazione di fonti rinnovabili innovative**
- In particolare, **prevede incentivi per 6 tecnologie**: eolico *offshore*, energia marina, biogas/biomasse, solare termodinamico, **geotermia** e fotovoltaico galleggiante
- Nell'ultima bozza è stato aumentato il **contingente disponibile totale (a 4,4 GW)**
- Per la geotermia, il decreto prevede:
 - **Contingente di 160 MW**
 - **Remunerazione di 100 Euro/MWh per la geotermia tradizionale e 200 Euro/MWh per la geotermia a emissioni nulle**
 - **Tempo di costruzione di 51 mesi per geotermia tradizionale e 60 mesi per geotermia a emissioni nulle**

Ripartizione dei contingenti disponibili per tecnologia secondo la nuova bozza di Decreto FER2 (MW), 2024



L'UE considera la geotermia come tecnologia strategica per il raggiungimento delle emissioni zero

«To reach the EU 2030 targets, energy demand covered by solar heat and geothermal should at least triple»

Kadri Simson, EU Energy Commissioner
(Marzo 2022, European Geothermal Energy Council)

4.

In Italia l'interesse per la geotermia risulta molto limitato nel dibattito pubblico e nei canali *media*, dove la tecnologia viene spesso presentata con una connotazione negativa che influenza la percezione comune. Tuttavia, da un'analisi approfondita dei principali «falsi miti» emerge come le principali preoccupazioni relative alla geotermia siano spesso non accurate e trascurino i reali impatti ambientali

La percezione popolare della geotermia è condizionata da una scarsa informazione e da un'elevata comunicazione negativa

Dall'analisi delle ricerche *web* emerge che c'è uno **scarso interesse diffuso** nei confronti della geotermia in Italia e il più delle volte è **associato ad aspetti negativi**:

- Google trends evidenzia che nell'ultimo anno la parola «geotermia» è stata cercata con una **media giornaliera di 1 volta** (vs. eolico 15, nucleare 28, fotovoltaico 76)
- L'unica parola correlata a «geotermia» è «**Larderello**», mentre le parole più associate a «fotovoltaico» sono «incentivi», «detrazioni», «*bonus*», «transizione 5.0», «agevolazioni», «contributo energetico»
- La comunicazione delle testate giornalistiche per la geotermia si basa sull'associazione di **parole negative** come «rischi», «pericolo» e «svantaggi» e poche volte compaiono accezioni positive come «opportunità» e «valorizzazione»

ALCUNI ESEMPI



Energia Italia NEWS

<https://www.energiaitalia.news/news/geotermico/>

I rischi sismici e vulcanici della geotermia: il monitoraggio ...

7 nov 2023 — I rischi sismici e vulcanici della geotermia: il monitoraggio di Ferrara per preservare il territorio e tutta l'Emilia-F

AMBIENTE

Internazionale



ITALIA

Energia ad alto rischio

Stefano Liberti, giornalista

Quali sono i rischi della geotermia? Il Parlamento discute i timori dei cittadini

I deputati esamineranno sei petizioni inviate a Bruxelles che

Geotermia, si allarga il fronte del no. Intanto, i comitati preparano altri ricorsi



I principali falsi miti sugli impatti ambientali e paesaggistici associati alla geotermia ad emissioni nulle



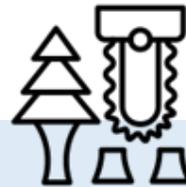
FALSE

Elevato utilizzo di acqua



FALSE

Elevato consumo di suolo



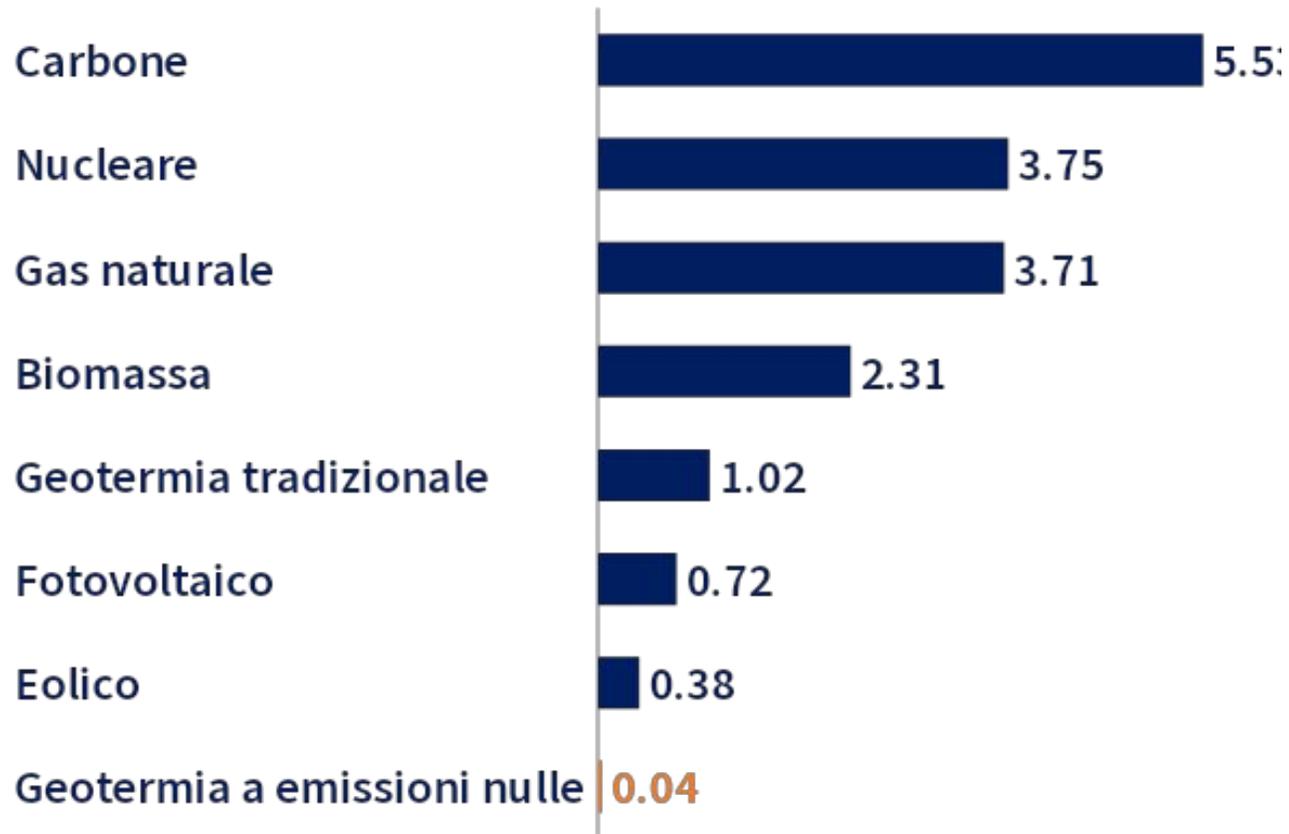
FALSE

**Importanti danni
paesaggistici**

L'utilizzo di acqua degli impianti geotermici ad emissioni nulle è nullo grazie al meccanismo di re-immisione dei fluidi estratti dal sottosuolo

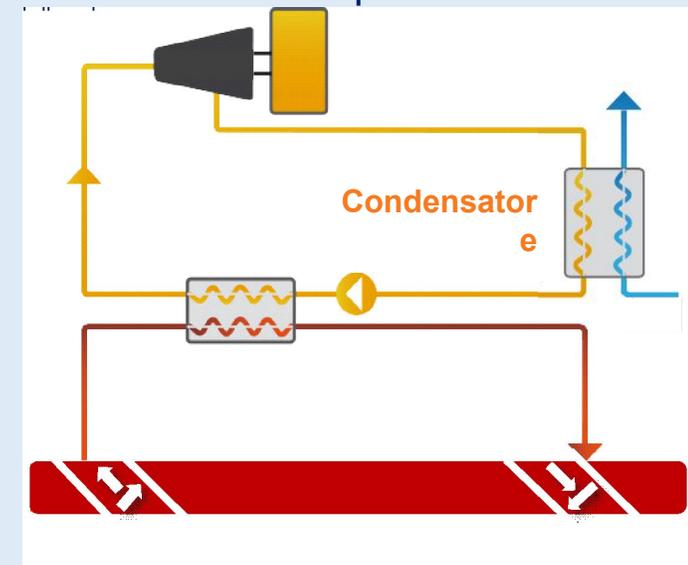
UTILIZZO DI ACQUA

Utilizzo di acqua degli impianti delle fonti energetiche, valore massimo (litri/KWh), ultimo anno disponibile



IL RUOLO DEL CONDENSATORE AD ARIA

La presenza di un condensatore ad aria all'interno dell'impianto geotermico, consente di **evitare l'impiego di risorse idriche** nel sistema di condensazione e quindi di **reiniettare completamente i fluidi estratti dal sottosuolo** durante tutto il ciclo di vita dell'impianto, garantendo la sostenibilità della coltivazione della risorsa nel tempo



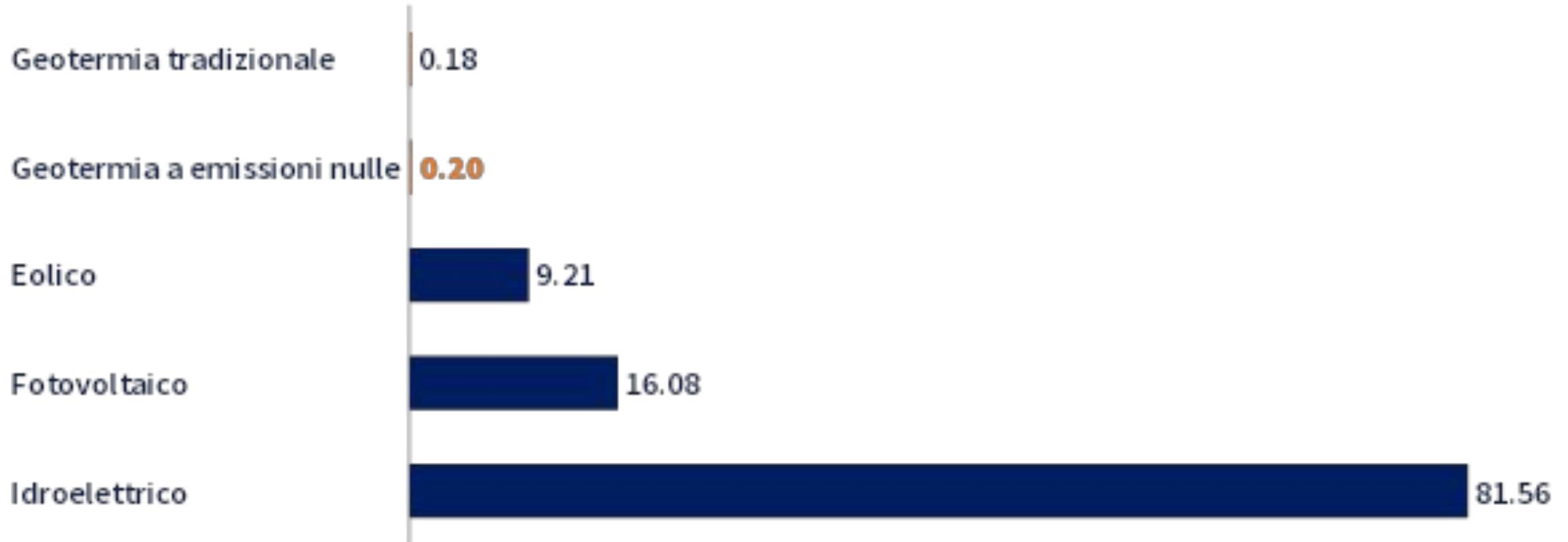
N.B.: con geotermia tradizionale ci si riferisce a impianti di tipo *flash*, per geotermia a emissioni nulle ci si riferisce a impianti a ciclo binario. Il dato relativo agli impianti idroelettrici è stato escluso poiché l'acqua viene completamente recuperata nel corso del ciclo di generazione di energia elettrica.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Argonne National Laboratory, 2024

La geotermia a emissioni nulle è una delle fonti rinnovabili con il minor consumo di suolo per energia prodotta...

CONSUMO DI SUOLO

Consumo di suolo di ciascuna fonte rinnovabile (km²/TWh), ultimo anno disponibile*



(*) I valori sono stati calcolati sulla base del rapporto «*Geologia dell'Ambiente – Periodico trimestrale della SIGEA, 2021*» e aggiornati ai valori attuali di produzione e potenza di impianto di ciascuna fonte rinnovabile in Italia. Per i valori di fotovoltaico sono stati considerati i dati riportati nel Rapporto Ispra «*Consumo di Suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici – edizione 2023*». Nota: con geotermia tradizionale ci si riferisce a impianti di tipo *flash*, per geotermia a emissioni nulle ci si riferisce a impianti a ciclo binario.

...ed è anche un motivo di valorizzazione del territorio, integrandosi meglio della tecnologia tradizionale

Centrale geotermica tradizionale «Valle Secolo» di Larderello (Enel Green Power)



- Costruito nel 1904, l'impianto di Larderello rappresenta un'importante testimonianza storica nonché un **simbolo del progresso tecnologico** in ambito energetico del secolo scorso
- Inoltre, la presenza dell'impianto ha dato vita al **Museo della Geotermia**, che offre un'esperienza educativa sulla storia della geotermia e delle sue applicazioni valorizzando l'**offerta culturale del territorio toscano**

Centrale geotermica a ciclo binario in Val di Paglia (Sorgenia)



- L'impianto geotermico – caratteristico per il suo **design innovativo** – è stato progettato con lo scopo di **valorizzare e riqualificare l'area industriale** della Val di Paglia dal punto di vista naturalistico, ambientale e paesaggistico
- Una volta operativo, si tratterà di un impianto innovativo e sostenibile (come dimostrato dallo studio LCA dell'Università di Siena*)

(*) Alcune evidenze sono visualizzabili nella presentazione pubblica "Geotermia a ciclo binario - Il progetto dell'impianto in Val di Paglia"
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Enel Green Power e Sorgenia, 2024

5.

Sviluppare la geotermia in Italia permetterebbe di raggiungere più facilmente gli obiettivi di decarbonizzazione: se anche solo valorizzassimo il **2% del potenziale** presente in tutto il territorio italiano nei primi 5 km di profondità, la geotermia potrebbe contribuire al **10% della produzione elettrica prevista al 2050**. Inoltre, la geotermia costituisce un vettore rilevante per la **decarbonizzazione dei consumi termici** (potrebbe ridurre del **40%** i consumi finali di gas naturale), **aumenta l'autonomia strategica** (dipendenza nulla per la fonte primaria e per le materie prime critiche che invece possono essere estratte dal fluido geotermico) e favorisce lo **sviluppo di idrogeno verde**.

Le prospettive di sviluppo della geotermia: valorizzando il 2% del potenziale, la geotermia potrebbe rappresentare fino al 10% della generazione elettrica

	Scenario potenziale al 2050*	Scenario di <i>policy</i> ** al 2050	Differenza
Produzione geotermoelettrica	58 TWh (potenziale massimo di 2.900 TWh)	12 TWh	+46 TWh
% geotermia su produzione da FER prevista al 2050	9,7%	2,0%	+7,7 pp

- Ipotizzando che l'Italia riesca a valorizzare il **2%** del potenziale geotermoelettrico totale (pari a 2.900 TWh), la geotermia potrebbe contribuire **fino al 10% della generazione elettrica al 2050**
- Se opportunamente valorizzata, **la geotermia può quindi assumere un ruolo cruciale nella transizione energetica**

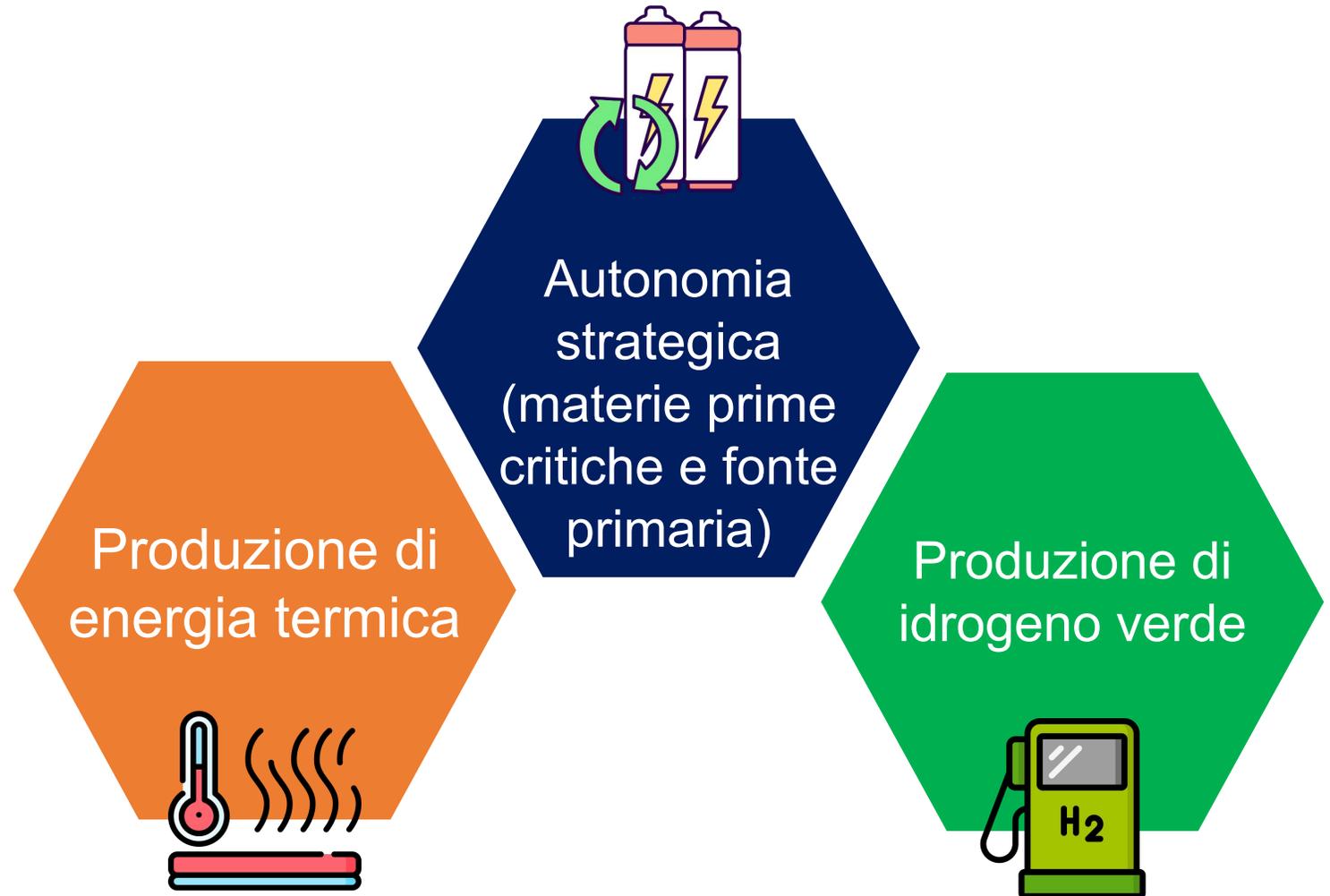
(*) Lo scenario potenziale è calcolato considerando solo il 2% del potenziale geotermoelettrico, così come elaborato da UGI nel report "Stime di crescita della geotermia in Italia 2016-2030, con proiezioni al 2050".

(**) Secondo la Strategia Italiana di Lungo Termine al 2050.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati

Le potenzialità della geotermia sono molteplici e costituiscono una risorsa fondamentale per la transizione energetica

Oltre alla produzione di energia elettrica, le potenziali applicazioni della geotermia risultano **altamente strategiche** per sostenere la transizione energetica e l'indipendenza tecnologica europea



Focus: la geotermia è la tecnologia *green* meno dipendente dalle materie prime critiche, riducendo quindi la dipendenza da Paesi esteri

Principali materie prime critiche necessarie per le fonti di energia rinnovabile, 2023

Materia prima/Fonte di energia rinnovabile	Rame	Cobalto	Litio	Terre rare	Platino	Zinco	Alluminio
Solare (fotovoltaico)	Alta	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Alta
Eolico	Alta	Bassa	Bassa	Alta	Media	Alta	Media
Idroelettrico	Media	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Media	Media
Bioenergia	Alta	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Media	Media
Geotermia	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Nucleare	Media	Media	Bassa	Bassa	Media	Bassa	Bassa

Legenda: Dipendenza dalla materia prima critica



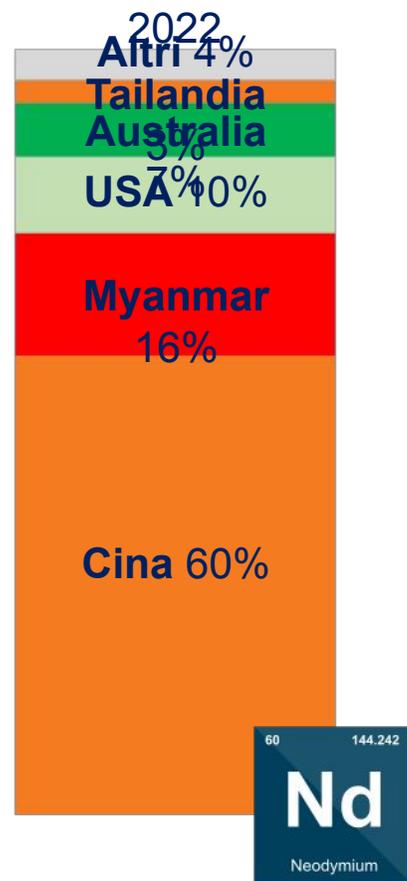
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati International Environment Agency, 2024

La produzione delle materie prime critiche essenziali per eolico e fotovoltaico è prevalentemente concentrata in Paesi geopoliticamente instabili

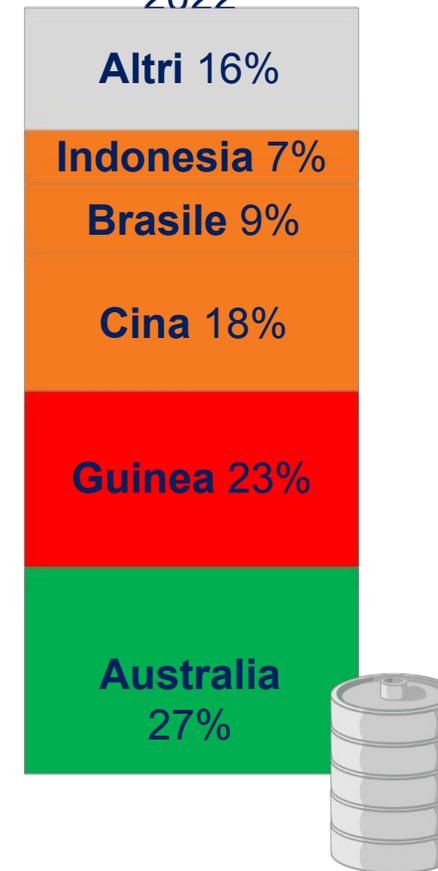
Primi 5 paesi per produzione di rame (% sul totale mondiale), 2022



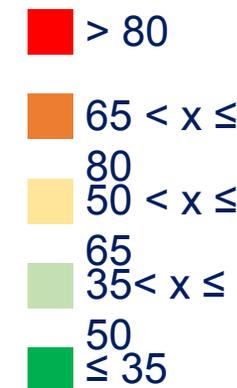
Primi 5 paesi per produzione di terre rare (% sul totale mondiale), 2022



Primi 5 paesi per produzione di alluminio (% sul totale mondiale), 2022



Fragile State Index* - 2023

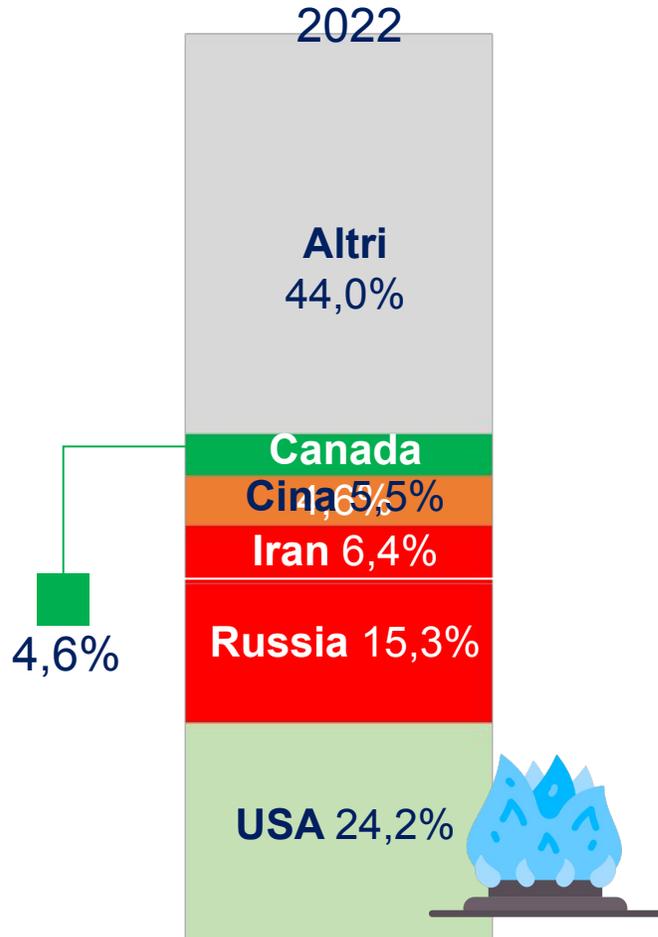


(*) Il Fragile State Index – prodotto e aggiornato su base annuale da The Fund for Peace - è un indice composito che **misura la solidità politica, economica e sociale** di 179 paesi nel mondo, e quindi il **rischio geopolitico** ad essi associato.

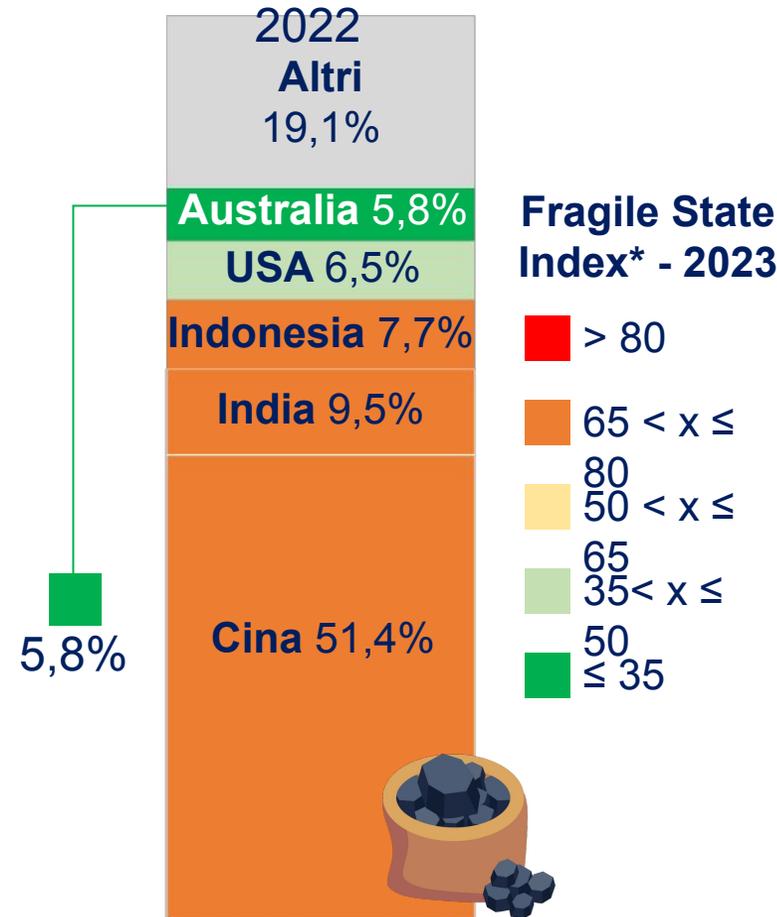
Fonte: The European House – Ambrosetti su dati World Nuclear Association, Energy Institute, The Fund for Peace e USGS, 2024

Non solo: la risorsa geotermica, a differenza delle fonti fossili, non necessita di approvvigionamento estero

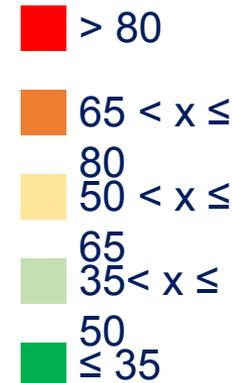
Primi 5 paesi per produzione di gas (% sul totale mondiale), 2022



Primi 5 paesi per produzione di carbone (% sul totale mondiale), 2022



Fragile State Index* - 2023



La risorsa geotermica risiede nel sottosuolo nazionale: la geotermia non dipende quindi dall'approvvigionamento estero per la fonte primaria

(*) Il Fragile State Index – prodotto e aggiornato su base annuale da The Fund for Peace - è un indice composito che misura la solidità politica, economica e sociale di 179 paesi nel mondo, e quindi il rischio geopolitico ad essi associato.

Fonte: The European House – Ambrosetti su dati World Nuclear Association, Energy Institute, The Fund for Peace e USGS, 2024

6.

L'Italia è tra i Paesi *leader* in UE lungo tutta la catena del valore di sviluppo di un progetto geotermico. In particolare, con una produzione industriale di ~38 mld di Euro, è il 2° Paese in UE per la produzione di tecnologie che rientrano nella filiera geotermica ed è il 1° Paese in UE per saldo commerciale. Inoltre, le aziende italiane sono *leader* mondiali nella produzione di tecnologie chiave per gli impianti geotermici a emissioni nulle, nonché nella fornitura di servizi. Investire nella tecnologia genera quindi elevate esternalità positive locali, sia economiche (ogni 1 Euro investito in questa tecnologia attiva altri 2 Euro nel resto dell'economia) che sociali (tecnologia *green* a maggiore intensità occupazionale)

Per analizzare il potenziale della geotermia in Italia è stata ricostruita la filiera industriale della geotermia a livello nazionale e nei Paesi europei

- The European House - Ambrosetti ha ricostruito **la filiera tecnologica** della geotermia in Italia e negli altri Paesi europei
- L'attività di ricostruzione della filiera tecnologica della geotermia è stata effettuata a partire dal **database ProdCom**, la base dati più estesa a livello europeo nell'ambito delle **statistiche sulla produzione manifatturiera** delle imprese sui territori nazionali
- In particolare, ProdCom raccoglie **4.787 tecnologie** relative ai 24 settori manifatturieri per i Paesi dell'Unione Europea, dal 1995 ad oggi, per un totale di **>89.000.000 datapoint**
- Sono state individuate **135 tecnologie** industriali che rientrano nella filiera della geotermia

Codice prodotto	Unità di misura	Descrizione
Repertorio 07 - ESTRAZIONE DI MINERALI		
		estrazione di minerali metalliferi ferrosi
07101000	t	Minerali di ferro e loro concentrati (escluse le pirite di ferro arrostate)
		estrazione di altri minerali metalliferi non ferrosi
07291100	t	Minerali di rame e loro concentrati
07291200	t	Minerali di nichel e loro concentrati
07291300	t	Minerali di alluminio e loro concentrati
07291400	t	Minerali di metalli preziosi e loro concentrati
07291500	t	Minerali di piombo, zinco e stagno e loro concentrati
07291900	t	Altri minerali di metalli non ferrosi e loro concentrati
		estrazione di pietre ornamentali e da costruzione, calcare, pietra da gesso, creta e ardesia
08111133	t	Marmi e travertini, greggi o sgrassati, senza forma
08111136	t	Marmi e travertini semplicemente segati in lastre o tagliati in blocchi
08111150	t	Pietre calcaree da costruzione, alabastro
08111233	t	Granito e rocce simili, gregge o sgrassate, senza forma
08111236	t	Granito e rocce simili, semplicemente segati in lastre o tagliati in blocchi
08111250	t	Arenaria
08111290	t	Altre pietre da costruzione o da taglio inclusa grafite
08112030	t	Pietra da gesso e anidrite (naturale o sintetica)
08112050	t	Pietre calcaree (escl. gli inerti calcarei frantumati e le pietre calcaree tagliate)
08113010	t	Creta
08113030	t	Dolomite non calcinata (escl. gli inerti di dolomite frantumati)
08114000	t	Ardesia, greggia, sgrassata o semplicemente segata
		estrazione di ghiaia e sabbia; estrazione di argille e caolino
08121150	t	Sabbie silicee (sabbie quarzose o sabbie industriali)

>89.000.000 datapoint

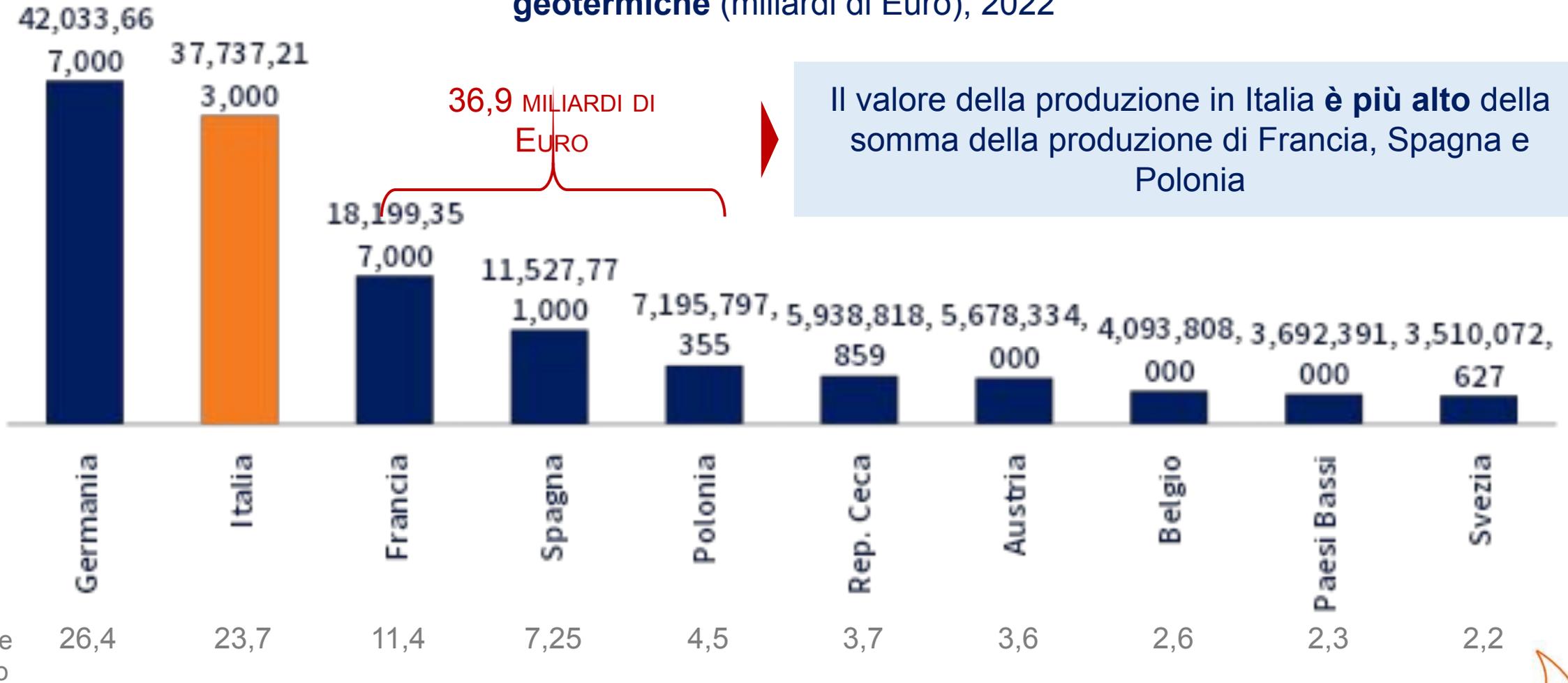
08122160	t	Argille caoliniche ('ball clay', argille plastiche)
08122210	t	Bentonite
08122230	t	Argille refrattarie
08122250	t	Argille comuni e scisti argillose da costruzione, andalusite, cianite e sillimanite; mullite; terre di chamotte o di dinas
		estrazione di minerali per l'industria chimica e per la produzione di fertilizzanti
08911100	t	Fosfati di calcio naturali, fosfati alluminio-calci naturali e crete fosfatiche
08911200	t	Pirite di ferro non arrostate; zolfo grezzo o non raffinato (incl. zolfo di recupero)
08911900	t	Altri minerali per l'industria chimica e concimi minerali
		estrazione di sale
08931000	t	Sale (compreso il sale denaturato, ma escluso il sale per l'alimentazione umana) e cloruro di sodio puro, anche in soluzione acquosa oppure addizionati di agenti agglomeranti o di agenti che assicurano una buona fluidità
		estrazione di altri minerali da cave e miniere n.c.a.
08991000	t	Bitumi ed asfalti, naturali; asfaltiti e rocce asfaltiche
08992100	ok	Pietre preziose e semipreziose (escl. diamanti industriali), grezzi o semplicemente segati o sgrassati
08992200	t	Diamanti industriali, grezzi o semplicemente segati, sfaldati o sgrassati; pietra pomice; smeriglio; corindone naturale, granato naturale ed altri abrasivi naturali
08992900	t	Altri minerali
Repertorio 10 - INDUSTRIE ALIMENTARI DELLE BEVANDE E DEL TABACCO		
		lavorazione e conservazione di carne (escluso volatili)
10111140	t	Carni di animali della specie bovina, fresche o refrigerate (in carcasce, mezzene o quarti)
10111190	t	Altri tagli di carne bovina, fresca o refrigerata
10111230	t	Carni suine in carcasce o mezzene, fresche o refrigerate
10111250	t	Carni suine prosciutti, spalle e loro pezzi, non disossati, freschi o refrigerati
10111290	t	Carni suine fresche o refrigerate, non nominate altrove

NB: Dall'analisi del database ProdCom non è possibile identificare in maniera univoca le tecnologie per la geotermia. Le tecnologie identificate non rientrano, quindi, solo nella produzione di impianti geotermici, ma sono necessarie anche per altri usi finali. Di conseguenza, i valori relativi alla filiera industriale della geotermia sono stimati in eccesso e rappresentano il limite superiore, con la filiera geotermica che è un sottoinsieme.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati ProdCom, 2024

Con un valore di ~38 miliardi di Euro, l'Italia è il secondo Paese in UE per produzione industriale di settori attivati dalla filiera geotermica

Primi 10 Paesi europei per valore della produzione industriale di settori attivati dalle tecnologie geotermiche (miliardi di Euro), 2022



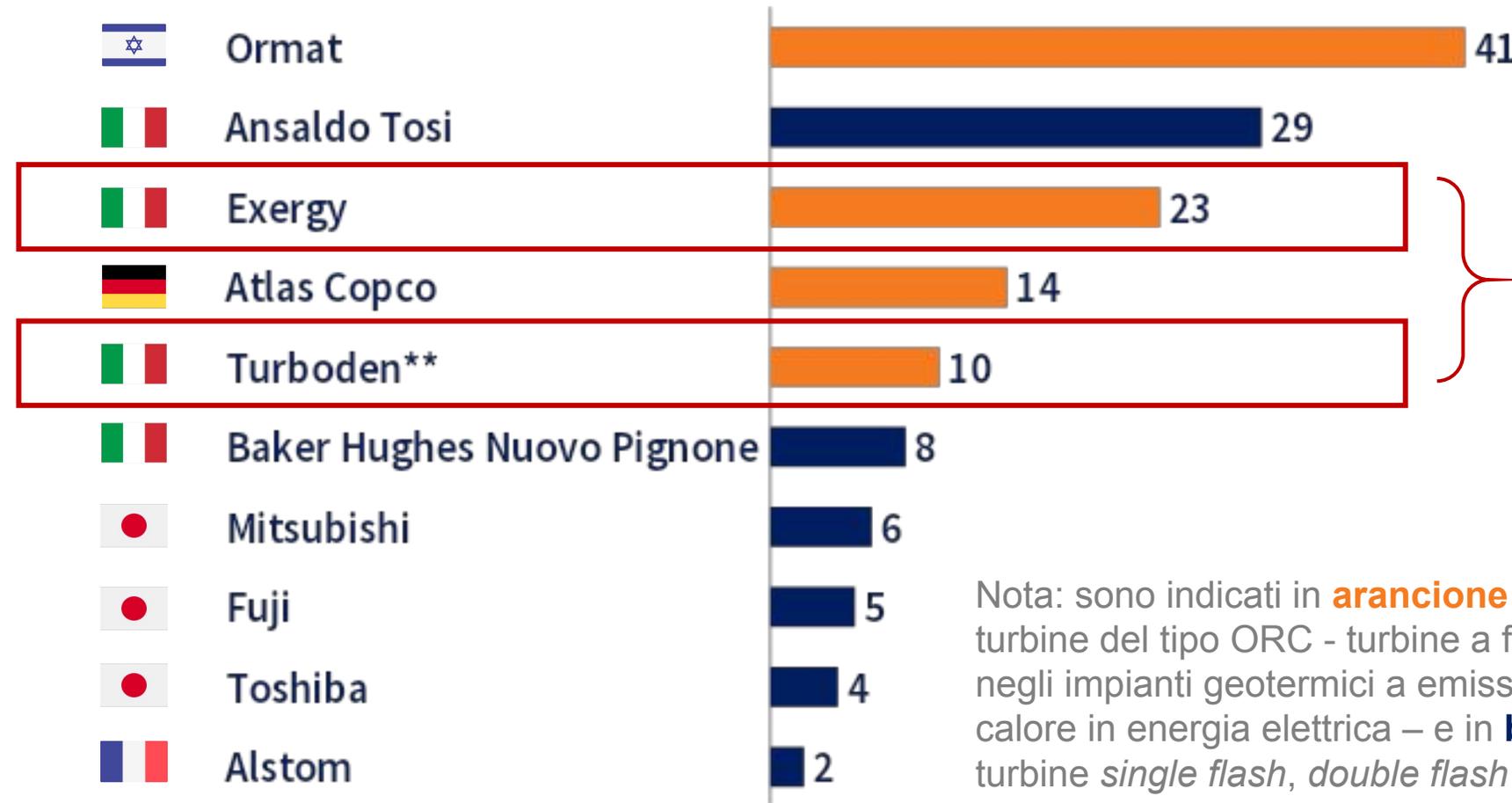
N.B.: Dati non disponibili per Islanda, Lussemburgo, Malta, Turchia.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati ProdCom, 2024

Le società italiane sono *leader* mondiali nella fornitura di tecnologie chiave per gli impianti geotermici a emissioni nulle, come le turbine ORC

Prime-10 società per numero di impianti geotermici operativi in Europa* a cui sono state fornite turbine (valori assoluti), 2022

PRINCIPALE SEDE DI PRODUZIONE



Exergy e Turboden sono due aziende *leader* mondiali nella progettazione, produzione e manutenzione di turbine ORC per applicazioni geotermiche

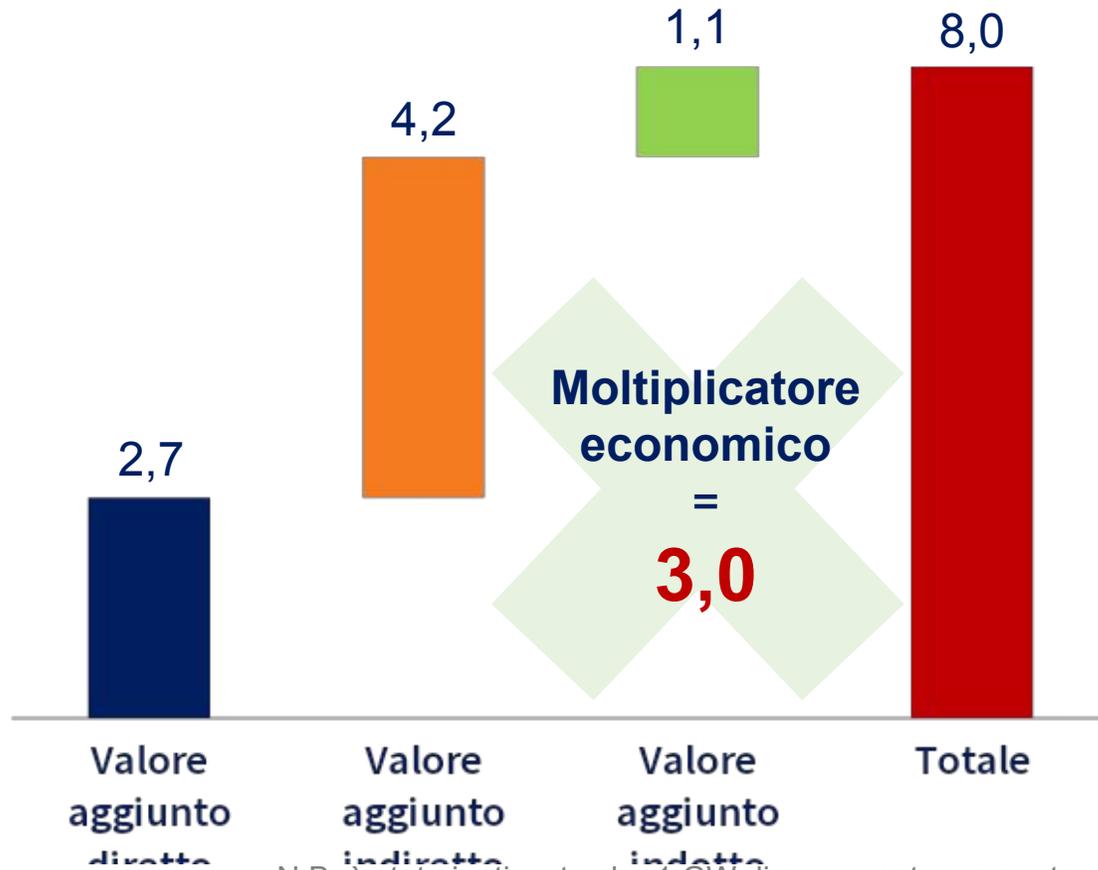
Nota: sono indicati in **arancione** le società che hanno fornito turbine del tipo ORC - turbine a fluido organico implementati negli impianti geotermici a emissioni nulle che convertono il calore in energia elettrica – e in **blu** le società che producono turbine *single flash, double flash e dry steam*

(*) Inclusa la Turchia. (**) Il dato Turboden include anche l'impianto di Kirchweidach (3.7 MW) entrato in funzione a fine 2022.
Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati «EGEC Geothermal Market Report 2022», 2024

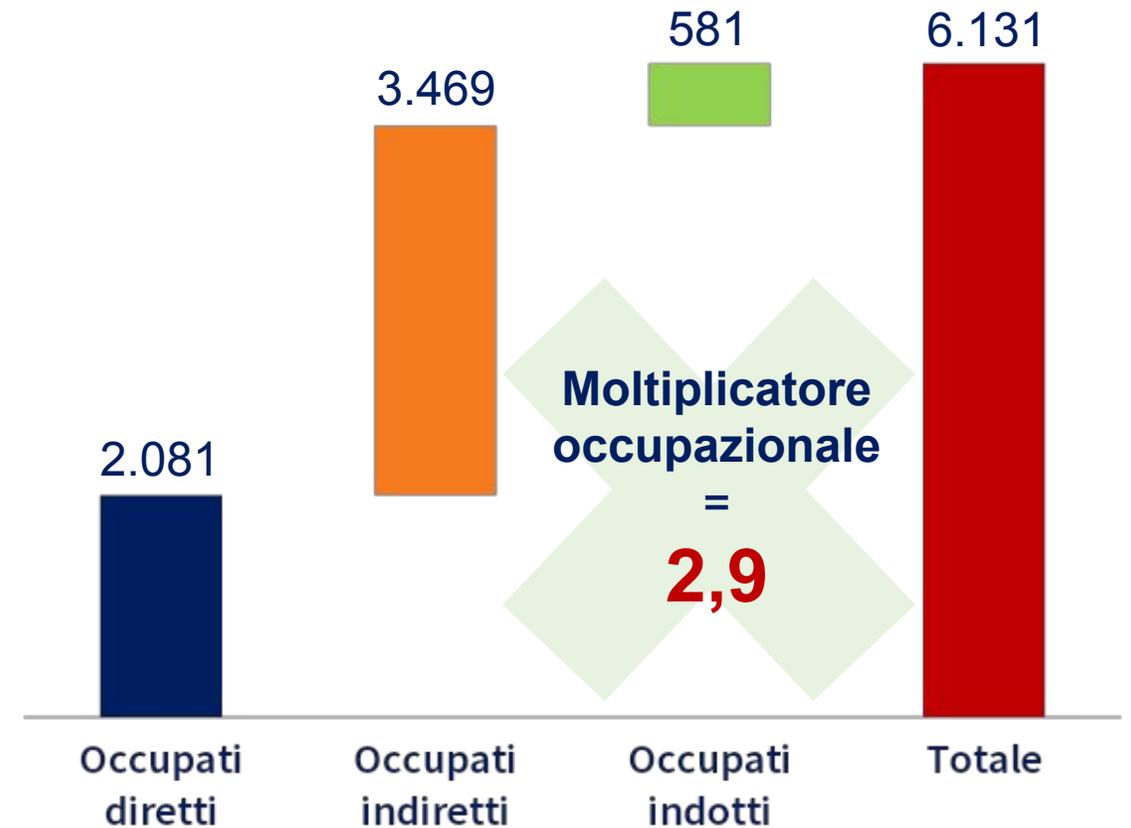
La realizzazione di 1 GW di geotermia genera fino a 8 mld€ di valore aggiunto e attiva oltre 6 mila nuovi occupati con importanti impatti indiretti e indotti



Valore Aggiunto diretto, indiretto e indotto generato dall'investimento previsto per 1 GW (miliardi di Euro)



Occupati diretti, indiretti e indotti attivati dall'investimento previsto per 1 GW (valori assoluti)



N.B. è stato ipotizzato che 1 GW di nuova potenza geotermica possa essere installato entro il 2040, coerentemente con gli scenari di fattibilità previsti al 2030 e al 2050. Di conseguenza, i nuovi occupati abilitati dalla realizzazione di 1 GW aggiuntivo sono stati calcolati ripartendo la quantità di lavoro richiesta nell'arco di 16 anni.

Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti, 2024

7.

La geotermia a emissioni nulle rappresenta un *driver* chiave per la transizione energetica italiana. Tuttavia, permangono alcuni vincoli che limitano il pieno potenziale della tecnologia, tra cui il **costo di generazione elettrica**, l'elevato **rischio di esplorazione iniziale** e la **complessità normativa**. In tal senso, risulta opportuno definire dei **meccanismi di incentivazione adeguati**, implementare **misure di *de-risking*** per tutelare l'attività imprenditoriale dal rischio intrinseco della tecnologia e **semplificare l'*iter* autorizzativo**

Per favorire lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle è necessario risolvere alcuni ostacoli che "frenano" gli investimenti

I tre punti di attenzione per lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle



Costo della tecnologia

- La geotermia a emissioni nulle è una **tecnologia innovativa** e, di conseguenza, ha un **costo di sviluppo più alto delle tecnologie rinnovabili tradizionali**
- L'**industrializzazione**, anche tramite il **ricorso a incentivi**, potrebbe garantire una **riduzione dei costi significativa** (così come avvenuto per il fotovoltaico)



Rischio iniziale

- Lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle comporta un **significativo rischio** nelle prime fasi di sviluppo, soprattutto nella **fasi di perforazione dei primi pozzi** (rischio di esplorazione)
- È necessario istituire, come accade in altri Paesi, un **fondo assicurativo che mitighi il rischio di esplorazione** e incentivi lo sviluppo di questi progetti



Normativa e *permitting*

- Attualmente la normativa e l'**iter autorizzativo** per la realizzazione di impianti geotermici risulta **complesso e frammentato**
- Nonostante le tempistiche previste dalla normativa, il **rilascio delle autorizzazioni spesso richiede più tempo** a causa delle inadempienze e carenze delle autorità competenti

Le proposte di *policy* per favorire lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle in Italia

Costo tecnologico

- Prevedere **meccanismi di incentivazione** per gli impianti geotermici ad emissioni nulle, definendo:
 - **specifiche tariffe incentivanti**, adeguate ai costi di generazione connessi agli impianti geotermici ad emissioni nulle (adeguando il valore a base d'asta a **300 €/MWh per i primi 10 anni** per supportare la *learning curve* e la maturità della tecnologia ad emissioni nulle, da ridurre successivamente a **200 Euro/MWh per i successivi 15 anni**)
 - un **sistema di incentivazione certo, stabile e di medio-lungo periodo** (con un orizzonte temporale pari ad almeno 10 anni e **indicizzato all'inflazione**)
 - **termini certi e congrui per la messa in esercizio degli impianti geotermici**

Le proposte di *policy* per favorire lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle in Italia

Rischio iniziale

- Prevedere delle **misure di *de-risking*** per tutelare l'attività imprenditoriale **caratterizzata dal rischio intrinseco della tecnologia** (superiore alla media delle altre fonti rinnovabili) presente nella fase di esplorazione e principalmente in quella di perforazione dei primi pozzi
- Ispirandosi al modello francese, tale strumento mira a garantire una **compensazione per gli sviluppatori dei progetti geotermici condizionata al successo/fallimento della perforazione del primo pozzo esplorativo**. In particolare, il fondo di garanzia francese valuta i risultati della perforazione a seconda delle caratteristiche (portata e temperatura) della risorsa geotermica in profondità, **prevedendo 3 possibili scenari**:
 - Area di **successo totale**: il progetto prosegue e viene perforato un secondo pozzo
 - Area di **fallimento totale**: viene corrisposta un'indennità pari al 90% dell'investimento
 - Area di **successo parziale**: la compensazione è proporzionale alla differenza tra le caratteristiche effettive della risorsa geotermica e gli obiettivi previsti dal progetto

Le proposte di *policy* per favorire lo sviluppo della geotermia a emissioni nulle in Italia

Normativa e
permitting

- Creazione di un **Autorità Geotermica Nazionale** dedicata a coordinare lo sviluppo del settore e definire **procedure semplificate e tempi certi** per l'iter autorizzativo, con *standard* uguali in tutte le Regioni
- Istituzione del **Titolo Autorizzativo Unico** che preveda un **unico iter autorizzativo e ambientale** per lo sviluppo di impianti geotermici, al fine di garantire il rilascio della concessione in caso di successo della fase iniziale
- **Proroga dei Decreti di VIA già rilasciati** (fino ad un massimo di **ulteriori 10 anni**), previa la presentazione di aggiornamento dello stato del progetto e della valutazione degli impatti
- **Individuazione di aree "ottimali" (idonee)** per lo sviluppo di impianti geotermici, basate sulla mappatura del potenziale geotermico e sugli studi già predisposti dal Ministero

Grazie per l'attenzione

Lorenzo Tavazzi

Senior Partner e Responsabile Scenari e Intelligence, The European House - Ambrosetti
E-mail: lorenzo.tavazzi@ambrosetti.eu

Sito: www.ambrosetti.eu

The European House - Ambrosetti è stata nominata nella categoria "Best Private Think Tanks" - 1° Think Tank in Italia, 4° nell'Unione Europea e tra i più rispettati indipendenti al mondo su 11.175 a livello globale nell'ultima edizione del "Global Go To Think Tanks Report" dell'Università della Pennsylvania. The European House - Ambrosetti è stata riconosciuta

da Top Employers Institute come una delle 141 realtà Top Employer 2023 in Italia.

