NOTIZIARIO UGI - UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Anno XXI - Aprile 2022 - n. 57

Sede operativa UGI: c/o Università di Pisa /DESTEC- (Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni), Largo L. Lazzarino, n.1; 56122 Pisa
Sito Web www.unionegeotermica.it - E-mail: info@unionegeotermica.it

SOMMARIO

Editoriale: *Lo straordinario potenziale della geotermia per la transizione energetica* **p. 1**

1. Notizie dai Poli **p. 5**
1.1 Rinnovo convenzioni e Dottorandi/ricercatori a supporto della Segreteria **p. 5**
1.2 Nord-Est **p. 6**
1.3 Centro **p. 7**
1.4 Sud ed Isole **p. 8**

2. Notizie a carattere generale **p. 9**
2.1. La sostenibilità nel settore energetico: le iniziative di TENARIS **p. 9**

3. Notizie dall'Europa **p. 11**
3.1. Looking beyond 2030: Driving innovation via the revised Renewable Energy Directive **p. 11**
3.2. Webinars EGEC: Shallow geothermal **p. 12**
3.3. Geotermia: non solo elettricità e calore **p. 13**

4. Notizie dal mondo **p. 16**
4.1. WGC 2020+1: il ritorno alle conferenze dal vivo inizia da Reykjavik **p. 16**
4.2. Perché un nuovo Standard per la Geotermia? **p. 17**
4.3. Accordo di collaborazione UGI - Geothermal Association of Kenya (GAK) **p. 17**

5. Informazioni per i soci **p. 18**
5.1. Programma eventi UGI 2022 **p. 18**
5.2. Assemblea soci **p. 19**
5.3. Rinnovo **p. 19**

ORGANI DELL'UGI

Consiglio direttivo

Della Vedova Prof. Bruno	*(Presidente)*
Corsi Dr. Riccardo	*(Vice Presidente)*
Papale Dr. Renato	*(Tesoriere)*
Vecchieschi Dr. Giampaolo	*(Membro)*
Basile Dr. Paolo	*(Membro)*

Collegio dei Revisori

Vaccaro Dr. Maurizio	*(Presidente)*
Alimonti Prof. Claudio	*(Membro)*
Gola Dr. Gianluca	*(Membro)*

Responsabili dei Poli operativi

Verdoya Prof. Massimo	*(Polo Nord Ovest)*
Cassiani Prof. Giorgio	*(Polo Nord Est)*
Mazza Prof. Roberto	*(Polo Centro)*
Massarotti Prof. Nicola	*(Polo Sud ed Isole)*

Comitato di Redazione del Notiziario

Papale Dr. Renato	*(Capo Redattore)*
Della Vedova Prof. Bruno	*(V. Capo Redattore)*
Gola Dr. Gianluca	*(Membro)*
Ghirotto Dr. Alessandro	*(" ")*
Trivella Dr. Antonio	*(" ")*

Editoriale: *Lo straordinario potenziale della geotermia per la transizione energetica*

B. Della Vedova *(Presidente UGI)*

Il quadro europeo di riferimento

Questo è il primo notiziario dopo l'avvio del nuovo mandato UGI 2021-2024 che i Soci hanno reso operativo con l'Assemblea elettiva dello scorso autunno. Un sentito grazie per la numerosa partecipazione e per la fiducia accordata al nuovo consiglio. Desidero rivolgere un augurio a tutti noi affinché possiamo affrontare con rinnovato impegno le sfide cruciali che ci attendono e cogliere le parimenti importanti opportunità che si stanno presentando.

Il momento attuale è segnato da una grande preoccupazione per una pandemia che ci assilla ormai da oltre due anni e per la guerra in corso alle porte dell'Europa, ma anche da una grande aspettativa per un cambiamento di approccio culturale nel nostro stile di vita, per una trasformazione dei modi di produzione verso un sistema di economia circolare, per una transizione energetica verso la neutralità climatica, per uno sviluppo più sostenibile e inclusivo. I risultati del COP 26 di Glasgow e

gli eventi in corso ci hanno mostrato che questo processo sarà lungo ben oltre il 2050, ma credo siamo tutti d'accordo che è assolutamente necessario incominciare subito anche se con velocità diverse.

L'Europa ha l'ambizione di diventare il primo continente con un'economia climaticamente neutra al 2050, attraverso specifiche azioni del più grande progetto Europeo per la ricerca e l'innovazione *Horizon Europe*, di cui l'*European Green Deal* è l'elemento centrale. *Horizon Europe* ha individuato 5 *Missions* specifiche per aggredire alcune delle grandi sfide globali socio-economiche-ambientali che sono più critiche per il presente e per le future generazioni: cibo e qualità del suolo, qualità delle acque e degli oceani, città *smart* e climaticamente neutre, adattamento al cambiamento climatico e la salute, con il cancro *in primis*.

Questi strumenti combinati con il *Next Generation EU Recovery Plan*, che è il pacchetto temporaneo di misure a supporto degli Stati Membri per fare fronte agli impatti negativi della pandemia del Covid-19, rafforzato anche da alcune misure specifiche sul bilancio settennale EU, rappresentano una grande e unica opportunità per avviare la transizione energetica ed ecologica. La decarbonizzazione del sistema energetico è una sfida globale che impatta trasversalmente non solo il modo di produrre, trasportare e usare l'energia, ma anche la salute, l'ambiente, l'economia, il cibo, l'educazione, le diseguaglianze e i processi sociali.

Per raggiungere gli obiettivi indicati dall'UE, per quanto riguarda il taglio delle emissioni climalteranti del 55% e l'aumento del contributo da fonti rinnovabili del 40% entro il 2030, è necessario che la ricerca e l'innovazione in tutti i settori delle FER, inclusa la Geotermia che ci sta più a cuore, riescano a far partire nuovi impianti e a portare sul mercato nuove soluzioni tecnologiche nei pochi anni che ci separano dal 2030, per un approvvigionamento energetico sicuro, pulito e sostenibile.

L'uso sostenibile delle risorse geotermiche ha la potenzialità in diversi Paesi dell'UE, fra cui l'Italia, per dare un'accelerazione significativa alla transizione energetica, iniziando subito dagli usi diretti del calore e dal geoscambio e accelerando la progettazione e i processi autorizzativi per impianti geotermici ad alta entalpia per la produzione geotermoelettrica.

Più in generale, la geotermia è anche importante per contribuire ai processi di trasformazione da un sistema produttivo intensivo e non sostenibile, dal punto di vista dell'impiego delle risorse, a un modello che invece ha nella sostenibilità ambientale, sociale ed economica, il proprio punto di forza.

Il geoscambio e le reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, in particolare, hanno una enorme potenzialità di sviluppo nel breve termine e un grande impatto sulla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili e sulla riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti, soprattutto nelle città. L'impianto Thassalia nella eco-città Euro-Mediterranea nel cuore di Marsiglia (https://www.ksb.com/blob/3053456/d286632bfa6ca33643fee415a511c1c6/down-marseille-uses-the-potential-of-the-mediterranean-for-heating-and-cooling-buildings-data.pdf), è costato 35 Milioni di € ed è stato inaugurato nel 2016. Esso è il primo esempio a scala Europea di utilizzo dell'acqua di mare per riscaldare e raffrescare 500.000 m^2 di edifici, con una capacità termica di 19 MW e frigorifera di altrettanti MW, una riduzione del 70% nelle emissioni, del 65% nel consumo d'acqua e del 40% nel consumo di corrente elettrica.

Anche l'estrazione di elementi strategici come il Litio, Manganese e le terre rare dai fluidi geotermici sta diventando importante, come valorizzazione dei sottoprodotti della produzione geotermoelettrica.

Gli sviluppi futuri dell'utilizzo del calore geotermico si stanno orientando in alcuni Paesi verso sistemi profondi a circuito chiuso e con interventi di miglioramento delle caratteristiche del serbatoio. Lo studio *The Future of Geothermal Energy, Impact of the Enhanced Geothermal Systems on the United States in the 21st Century*, preparato nel 2006 da un panel di 18 membri, coordinato da Jefferson Tester del MIT per il Department of Energy degli Stati Uniti, aveva valutato la fattibilità tecnica ed economica affinché i sistemi EGS potessero diventare un'importante fonte per la generazione del

carico di base delle reti elettriche negli USA per il 2050. Sebbene manchino ancora sufficienti impianti dimostrativi EGS in Europa e nel mondo, nel frattempo sta crescendo il numero degli impianti geotermici a ciclo binario e quelli convenzionali.

La ricerca si sta rivolgendo anche verso la comprensione dei rischi e delle enormi potenzialità dei fluidi supercritici, come dimostrato dai risultati dei progetti di ricerca portati a termine negli ultimi 10-15 anni, come ad es. i progetti IDDP-1 e IDDP-2 in Islanda e DESCRAMBLE in Toscana.

Il quadro Italiano e il Tavolo Tecnico per la Geotermia

La configurazione geotermica del territorio nazionale offre non solo eccellenti opportunità per la produzione di energia elettrica sul lato tirrenico del Paese, dove sono già presenti investitori nazionali ed internazionali pronti a sviluppare progetti geotermici ad emissioni di processo nulle, ma anche vastissime prospettive per fornire energia termica a larga e piccola scala su gran parte del territorio italiano, usando le risorse nel medesimo sito dove c'è la domanda.

Non possiamo permetterci di trascurare il ragguardevole contributo che l'utilizzo del calore naturale terrestre, nelle sue diverse forme, può offrire in maniera distribuita e diffusa su tutto il territorio per edifici pubblici e privati e per altri importanti settori dell'economia.

Con le sue caratteristiche di stabilità e continuità di esercizio, la geotermia offre ottime prestazioni contribuendo significativamente al mix energetico rinnovabile nei tre settori principali:

- produzione elettrica mediante centrali geotermiche a vapore o *flash* con trattamento gas incondensabili, mediante impianti di abbattimento ad alta efficienza o ibridi innovativi,
- utilizzo del "calore geotermico" a scala puntuale, per riscaldamento e raffrescamento, anche con l'ausilio di pompe di calore (Geoscambio),
- teleriscaldamento di complessi edilizi e città, anche in forma integrata con recupero del calore da termovalorizzatori e da processi industriali.

A questi si aggiunge una miriade di applicazioni termiche che contribuiscono a processi industriali, agroalimentari e termali.
Pur essendo una tecnologia in costante sviluppo, il tasso di crescita della geotermia per la produzione geotermoelettrica in Italia è ancora troppo basso, soprattutto a causa di 3 criticità:

1.) Elevati costi iniziali per l'esplorazione, la perforazione e la valutazione delle potenzialità,
2.) Tempi eccessivamente lunghi per ottenere i permessi e le concessioni geotermiche (mediamente 4-8 anni),
3.) Scarsi investimenti in R/D e carenza di misure di sostegno per far decollare il settore.

Allo scopo di superare le barriere allo sviluppo della geotermia in Italia e in sintonia con associazioni, ordini professionali e istituti di ricerca, UGI e AIRU, con il patrocinio di EGEC e nell'ambito delle attività della Piattaforma Geotermica, hanno promosso la costituzione di un Tavolo Tecnico che valuti le criticità e i significativi contributi che la geotermia può dare alla transizione energetica del Paese. La collaborazione e il coordinamento fra operatori del teleriscaldamento e operatori per la produzione geotermoelettrica hanno un grande potenziale per una messa in rete più efficace dei diversi segmenti della filiera geotermica nazionale. UGI ed AIRU auspicano azioni concrete ed immediate per colmare il vuoto legislativo che questo settore lamenta, in particolare:

- la creazione di un'unica Autorità Geotermica Nazionale, che si occupi della *governance* e coordinamento del settore, definizione delle linee guida e piano strategico di sviluppo, della valutazione dei progetti, rilascio dei permessi e delle concessioni;
- l'armonizzazione e standardizzazione delle procedure, come anche previsto dal PNRR;
- il sostegno alla filiera industriale geotermica di alto livello, nell'esplorazione, perforazione, realizzazione di impianti (anche in associazione con altre fonti energetiche), innovazione nelle tecnologie di decarbonizzazione, sostenibilità ambientale ed economia circolare; la tecnologia italiana è

esportata in tutto il mondo in progetti di grande rilevanza;
- l'attivazione di meccanismi incentivanti per un periodo limitato, analogamente a quanto esiste in altri Paesi, al fine di condurre il settore verso l'autosostentamento sul mercato, inclusa l'attivazione di un fondo per coprire il rischio minerario inerente la perforazione del primo pozzo esplorativo;
- l'investimento in progetti geotermici sperimentali a circuito chiuso per la produzione elettrica e l'incentivazione degli impianti geotermici ad alto rendimento. Con riferimento a quest'ultimi si chiede che vengano inseriti nel nuovo decreto FER2, riconoscendo diverse tipologie d'impianto:
  - a reiniezione totale attraverso l'investimento in progetti geotermici pilota a circuito chiuso nei siti ove questa risulti possibile,
  - a vapore o a *flash* con trattamento gas incondensabili mediante impianti di abbattimento ad alta efficienza, a condensazione o ibridi innovativi che garantiscano un impatto ambientale estremamente limitato;
  - con produzione combinata di energia elettrica e calore e definendo anche la remunerazione del calore ceduto;
- l'investimento in progetti e infrastrutture in ambito urbano per il teleriscaldamento sostenuto della risorsa geotermica disponibile *in loco* (un recente studio dei Politecnici di Milano e Torino ha evidenziato un potenziale geotermico già utilizzabile di oltre 10 TWh);
- il finanziamento ai centri di ricerca per rilanciare la formazione di base e applicata;
- il finanziamento di progetti strategici per il futuro per lo studio delle potenzialità geotermiche dei fluidi supercritici e per l'estrazione di Litio ed elementi rari dalla salamoia geotermica;
- l'inclusione delle tecnologie geotermiche con pompa di calore per raggiungere gli ambiziosi obiettivi di efficienza energetica degli edifici;
- l'accelerazione nell'emanazione delle relative normative e decreti attuativi.

Si menziona anche il decreto per la posa delle sonde geotermiche a circuito chiuso per riscaldamento e raffrescamento degli edifici, che si spera possa presto vedere la luce.

La prima riunione del Tavolo Tecnico si è tenuta il 24 Febbraio 2022 presso la Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa e vi hanno partecipato i soci corporati di UGI, le imprese associate alla Rete Geotermica e gli operatori ed enti di ricerca associati ad AIRU. Il Tavolo ha sottoscritto un documento congiunto "Geotermia per la Transizione Energetica" firmato con il logo di tutte le imprese e operatori aderenti.

Successivamente alla pubblicazione dello schema di decreto ministeriale FER2, il Tavolo Tecnico ha preparato le proposte di modifica del decreto e quelle ritenute prioritarie per il rilancio del settore geotermia. Il documento congiunto e le proposte per il rilancio della geotermia a sostegno della transizione e sicurezza energetica del Paese sono state inviate ai Ministri competenti.

Strategia e attività di UGI

Il nuovo Consiglio UGI intende rafforzare la propria struttura organizzativa proseguendo nell'azione di maggiore coinvolgimento del territorio, mediante l'attivazione dei Poli inter-regionali che ora sono operativi presso Dipartimenti universitari di altrettante Università a Padova, Genova, Roma e Napoli.

La strategia e le attività di UGI si articolano attorno a quattro pilastri fondamentali:

a.) rafforzamento delle attività di networking e collaborazione con Università e Istituti Ricerca, Piattaforma Geotermica (coordinata dal CNG), associazioni di professionisti e imprese per una maggiore rappresentatività e massa critica del settore geotermico nazionale;
b.) mantenimento di un'adeguata visibilità e autorevolezza mediante una stretta collaborazione a livello internazionale con IGA e con EGEC e attraverso azioni coordinate e rapporti istituzionali con Ministeri, Regioni e Comuni;
c.) potenziamento delle attività di formazione, divulgazione e comunicazione;
d.) ampliamento della base associativa e restituzione di valore ai soci individuali e corporati.

A dicembre 2021 UGI ha contribuito a promuovere il bando Europeo per la Mission "*100 Climate-neutral and smart European*

cities by 2030", mettendosi a disposizione delle Amministrazioni interessate per aiutarle a pianificare una riqualificazione del tessuto urbano e dei servizi che preveda generazione distribuita, mobilità elettrica e reti per riscaldamento e raffrescamento, avvalendosi delle competenze professionali, accademiche e di ricerca dei suoi soci, e della sua rete di collaborazioni locali ed internazionali. La presentazione dell'Espressione di Interesse delle città è scaduta il 31 gennaio 2022 e vi hanno partecipato molte città italiane. Su 360 proposte eleggibili, 36 sono state presentate da città italiane.

L' *Investment and Technology Promotion Office* dell'UNIDO, nell'ambito del progetto FIPEE finanziato dal Ministero per la Transizione Ecologica, sta implementando diverse iniziative volte a facilitare e rafforzare le collaborazioni tra le imprese e le istituzioni italiane e quelle di sei Paesi beneficiari, fra cui il Kenya (https://www.unido.it/FIPEE/). UGI e la *Geothermal Association of Kenya* (GAK) stanno lavorando insieme per individuare le sinergie più interessanti che si potrebbero sviluppare a partire dal 2022 tra le imprese, associazioni e *stakeholders* nel settore della geotermia tra i due Paesi. L'accordo di collaborazione sarà condiviso e sottoscritto entro fine Aprile 2022.

UGI sta collaborando con la Piattaforma Geotermica allo schema di decreto ministeriale per la posa delle sonde geotermiche a supporto di una pompa di calore in impianti a circuito chiuso per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua sanitaria. Le prime bozze di questo decreto sono di almeno dieci anni fa e finalmente sono in dirittura d'arrivo. Il Decreto Legge 1 Marzo, 2022, n.17 https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/03/01/22G00026/sg stabilisce che "Entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, con decreto del Ministro della transizione ecologica sono stabilite le prescrizioni per la posa in opera degli impianti di produzione di calore da risorsa geotermica, ossia sonde geotermiche, destinati al riscaldamento e alla climatizzazione di edifici e alla produzione di energia elettrica."

La valutazione della possibilità di modifica dello stato giuridico di UGI, per diventare un Ente del Terzo Settore con personalità giuridica, era iniziata durante il precedente mandato ed ora il processo è in una fase avanzata. La modifica dello stato giuridico permetterebbe di partecipare a bandi regionali, nazionali ed europei, divenire interlocutori di enti pubblici, ottenere sgravi fiscali e poter eseguire attività secondarie e strumentali per acquisire una adeguata capacità di autofinanziamento per le attività dell'associazione. L 'Assemblea Straordinaria dei soci UGI da tenersi entro Giugno 2022, congiuntamente all'Assemblea Ordinaria, sarà chiamata ad esprimersi su questa possibilità che richiede la stesura ed approvazione di un nuovo Statuto e Regolamento.

Le attività di UGI per l'anno in corso sono riassunte al punto 8.1 di questo Notiziario.

1 Notizie dai Poli

1.1 Rinnovo convenzioni e Dottorandi/ricercatori a supporto della Segreteria

***G. Gola* (a cura di)** *(Segretario UGI)*

Per rafforzare la propria struttura organizzativa UGI ha da sempre coinvolto nelle sue attività Dipartimenti universitari dislocati strategicamente sul territorio nazionale. Il Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni dell'Università di Pisa ospita la Sede Operativa UGI. Un sentito ringraziamento va al Direttore del DESTEC Prof. Rocco Rizzo ed al Dott. Paolo Conti per il loro continuo supporto. A fianco della Sede Operativa, anche i Poli interregionali rivestono un ruolo importante poiché permettono un maggiore collegamento ed un continuo flusso d'informazioni da e verso il territorio. Grazie al contributo dei Poli alle attività di supporto alla Segreteria risulta più efficace informare i nostri Soci su eventi formativi in programmazione, sullo sviluppo di nuove tecnologie così come mantenere i contatti istituzionali per promuovere la Geotermia nelle diverse sedi amministrative (comuni, regioni e ministeri). Il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università di Genova anche per questo triennio ha confermato il suo sostegno ad UGI ospitando il Polo Nord-Ovest. Il

referente del Polo è il Prof. Massimo Verdoya che si avvale del supporto del Dott. Alessandro Ghirotto. Il nuovo riferimento per il Polo Nord-Est è il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova. Il referente del Polo è il Prof. Giorgio Cassiani supportato dal Prof. Antonio Galgaro e dalla Dott.sa Eloisa Di Sipio. Anche il Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre ha rinnovato il suo impegno ad ospitare il Polo Centro. Il nuovo referente è il Prof. Roberto Mazza che si avvale della collaborazione del Prof. Guido Giordano e della Dott.sa Martina Mattia. Il nuovo Polo Sud e Isole è attualmente a Napoli presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Il referente del Polo è il Prof. Nicola Massarotti che si avvale del supporto del Dott. Vincenzo Guida e del Dott. Alessandro Maione. Il Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali dell'Università di Bari, sede del precedente Polo Sud e Isole, nelle persone del Prof. Domenico Liotta e della Dott.sa Maddalena Perrini, mantiene attivo il suo impegno in UGI attraverso attività di supporto e collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Parthenope. Ringraziando i Poli per il loro prezioso aiuto, lasciamo ora la "parola" ai nuovi entrati.

1.2 Nord-Est

***G. Cassiani, A. Galgaro, E. Di Sipio* (a cura di)**
(Università di Padova)

Il polo UGI nord est ha il piacere di comunicare le seguenti attività in ambito geotermico:

- UGI, in collaborazione con il progetto Europeo GEO4CIVHIC (https://geo4civhic.eu), il Centro Levi Cases e il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova, ha organizzato il 24/06/2021 il Webinar "Sistemi Geotermici per la climatizzazione di edifici in contesti urbani" rivolto a tutti gli operatori dedicati a vari livelli nell'applicazione della tecnologia geotermica a pompe di calore (https://www.unionegeotermica.it/webinar-sistemi-geotermici-per-la-climatizzazione-di-edifici-in-contesti-urbani/);

- il progetto GEO4CIVHIC ha realizzato a gennaio 2022 nel caso studio Padova2, situato a Padova, l'inserimento di sonde geotermiche di tipo coassiale utilizzando un sistema di perforazione innovativo denominato Hydra-RED. In dettaglio, in Fig.1, è possibile vedere l'inserimento della sonda Hydra-RED (diametro 88.9 mm) nel foro perforato con delle aste di 114 mm di diametro fino a 55 m di profondità.

Figura 1 - Dettaglio sul sistema di perforazione Hydra-RED

- Nell'ambito del PON "Ricerca e Innovazione" 2014 – 2020 presso l'Università degli Studi di Padova sono stati attivati due progetti di ricerca su tematiche green e dell'innovazione dedicati alla geotermia. In dettaglio sono:
  - Il progetto RTDa "Exploration and monitoring for geothermal resources (EXMOGEO)", dedicato a rendere più sostenibile dal punto di vista economico, sociale ed ambientale la ricerca di risorse geotermiche. Si focalizza sulla caratterizzazione del sottosuolo e del sistema geotermico e sul monitoraggio del suo comportamento fluido-dinamico, geomeccanico e sismico, in quanto parte essenziale dello sforzo per garantire tale sostenibilità, con una particolare enfasi sugli aspetti geofisici e in particolare sull'ottimizzazione dell'acquisizione sismica e si svolgerà in collaborazione con REALTIMESEISMIC Sa (Pau, Francia) e SEISMORING Sarl (Yverdon-les-Bains, Svizzera).
  - Il progetto PhD "Deep Closed Loop Geothermal Heat Exchanger and Energy Transition by O&G Wells Reuse (GREENNESS), sarà dedicato ad analizzare le potenzialità e la fattibilità di soluzioni a circuito chiuso profondo per la produzione di energia termica ed elettrica in bacini sedimentari, caratterizzati sia da un normale gradiente geotermico che da anomalie geotermiche, riutilizzando pozzi O&G esausti o abbandonati, caratterizzati da grande profondità (solitamente > 1 km) e temperature sotterranee elevate.
- A fine 2021 è stata installata una sonda geotermica a completamento della creazione di un Living-Lab multidisciplinare e permanente sugli Zero Energy Buildings (ZEB). Il progetto UniZEB è nato nel 2015, su iniziativa di alcuni studenti di ingegneria dell'Università degli Studi di Padova (https://unizeb.it/). Il laboratorio è costituito da un'unità abitativa di 80 mq, in costruzione dal 2021, pensata per una famiglia tipo con spazi organizzati in zona giorno (soggiorno e cucina), zona di servizio (locale tecnico, data-room, bagno) e zona notte (camera singola, camera matrimoniale che dispone di impianti tecnologici per il recupero dell'energia che consuma. UniZeb costituisce un ambiente di ricerca a cielo aperto, infrastrutturato e informatizzato, in cui ogni parametro, tra cui anche quelli geotermici, sarà interconnesso e monitorato 24 ore su 24 e 7 giorni su 7.

1.3 Centro

R. Mazza, G. Giordano, M. Mattia **(a cura di)**
(Università Roma Tre)

Geotermia a bassa entalpia nel Comune di Roma

Il riscaldamento invernale ed il condizionamento estivo degli ambienti rappresentano, soprattutto nelle aree urbane, uno dei maggiori consumi di combustibili fossili e di elettricità; il riscaldamento, inoltre, contribuisce fortemente all'inquinamento ambientale a causa degli scarichi di gas dalle caldaie. L'utilizzo a questi fini di risorse geotermiche a bassa o bassissima entalpia presenti nel sottosuolo, mostra notevoli potenziali di sviluppo e molteplici vantaggi, tra i quali: una maggiore sostenibilità ambientale rispetto ai sistemi tradizionali, limitando significativamente l'emissione dei gas serra; un notevole risparmio sui consumi con un costo di gestione degli impianti geotermici ridotto di circa il 50% rispetto ai costi di gestione di impianti alimentati con il gas metano; infine una maggiore sicurezza ed una più facile gestione rispetto agli impianti tradizionali con solo rari interventi di manutenzione sulla pompa di calore. La geotermia a bassa entalpia risulta, pertanto, uno strumento vincente in quanto, oltre ad essere disponibile ovunque sulla superficie terrestre, è una forma di calore pulita, rinnovabile e sicura nel tempo ed ecocompatibile.

La Regione Lazio con la L. R. 21 aprile 2016 n.3 e con le ss.mm. e ii. (L.R. del 14 agosto 2017, n.9, art. 17, commi 40 e 41) ha stabilito le attività di promozione e disciplina delle utilizzazioni locali di calore geotermico nel territorio regionale. Ha inoltre decretato che il territorio laziale dispone di un potenziale geotermico molto interessante ed economicamente sfruttabile per una opportuna valorizzazione delle risorse geotermiche a bassa e media entalpia, soprattutto rispetto al ruolo strategico che come risorsa energetica rinnovabile assume in funzione degli obiettivi

della politica europea e del Piano Energetico Regionale (P.E.R. Lazio).

La Città di Roma rappresenta un sito ideale per queste applicazioni, sia perché gli studi idrogeologici hanno dimostrato che nel sottosuolo sono presenti risorse geotermiche, anche a profondità di poche decine o centinaia di metri e quindi utilizzabili a bassi costi, sia perché la città rappresenta, per le sue dimensioni, un bacino di utenti potenziali di dimensioni straordinarie. Ai fini della valutazione del possibile sfruttamento della risorsa geotermica nel territorio del Comune di Roma sono state sviluppate, già a partire dal lontano 2008, ricerche e analisi documentali relative all'amministrazione municipale, allo stato dell'ambiente e soprattutto all'idrogeologia del territorio comunale. Tali ricerche sono state prevalentemente condotte sia nell'ambito del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), regolarmente aggiornato negli anni, sia nell'ambito del progetto "Sviluppo e Applicazioni di impianti alimentati da risorse geotermiche per il riscaldamento (e il condizionamento) di ambienti nella Città di Roma". Questo progetto, nato dalla collaborazione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e il Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre, ha previsto innanzitutto il censimento della risorsa geotermica disponibile nella città; per far ciò è stato necessario conoscere la circolazione idrica sotterranea, la distribuzione delle temperature dell'acqua di sottosuolo e le sue caratteristiche chimico-fisiche. I risultati dello studio mostrano come l'acquifero contenuto nelle ghiaie di base del Tevere, rappresenti una importante risorsa geotermica per la Città di Roma. Questo acquifero, infatti, si trova a profondità tali da risultare facilmente accessibile da pozzi a basso costo, ma allo stesso tempo sottratto all'influenza delle variazioni climatiche stagionali mantenendo condizioni termiche stabili e protetto da possibili fattori inquinanti superficiali. Appare dovunque idoneo ad assicurare una produttività sufficiente della risorsa in quanto la profondità delle ghiaie di base non scende mai al di sotto dei 60 m dal piano campagna, lungo tutta la valle tiberina, con profondità del tetto variabile fino a soli 30 m. Lo spessore di tale formazione presenta valori medi di 30-40 m. L'ottima continuità lungo il corso del fiume dovrebbe inoltre assicurare un'alimentazione più che sufficiente, arricchita anche da contributi laterali nel settore settentrionale della città. Le analisi chimiche eseguite in alcuni pozzi indicano una temperatura media delle acque intorno ai 19°C, un pH da neutro a leggermente acido ed una conducibilità elettrica localmente elevata. I dati di temperatura ottenuti, così come i valori di acidità e di carico di sali disciolti nell'acquifero, sono pertanto perfettamente compatibili con l'impiego termico sia per riscaldamento invernale che per raffrescamento estivo degli ambienti. Infatti, in collaborazione con ACEA, è stato stimato un fabbisogno di circa 20 l/s, a temperatura di 17-18°C per un condominio di 40.000 m^3, quantitativo facilmente derivabile dall'acquifero di base delle alluvioni del Tevere in varie zone della città.

Nonostante tale idoneità all'uso della risorsa geotermica, fino ad oggi scarsi sono stati gli interventi concreti per la costruzione di impianti, a causa di una carenza normativa che rendesse possibile la realizzazione degli impianti stessi. Lo scorso 11 gennaio la Regione Lazio ha finalmente promulgato il regolamento regionale concernente la "Disciplina delle piccole utilizzazioni locali di calore geotermico" previste dalla L.R. 3/2016. Questo strumento normativo dovrebbe determinare un'accelerazione dello sviluppo di impianti geotermici a bassa entalpia sul territorio regionale. Ci si auspica, però, che parallelamente si sviluppi anche la consapevolezza della necessità di monitorare le condizioni del sottosuolo per verificare se, nel medio o lungo termine, si possano generare effetti impattanti che potrebbero alterare irreversibilmente le originali condizioni naturali della risorsa o compromettere il rendimento dell'impianto.

1.4 Sud ed Isole

N. Massarotti, D. Liotta, V. Guida, M. Perrini **(a cura di)** *(Università Parthenope & Università di Bari)*

Il polo operativo Sud ed Isole è attualmente a Napoli, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli

"Parthenope". Il referente del polo è Nicola Massarotti, Professore di Fisica Tecnica, con il supporto degli ingegneri Vincenzo Guida e Alessandro Maione.

La Campania possiede notevoli risorse geotermiche, spesso poco o male utilizzate a causa delle condizioni ambientali presenti sul territorio, con zone ad elevato grado di antropizzazione che non hanno permesso in passato la diffusione della geotermia tradizionale. Tuttavia, oggi proprio queste condizioni possono diventare opportunità di sviluppo di una geotermia innovativa, distribuita sul territorio sia con sistemi di conversione a ridottissimo impatto ambientale, che attraverso l'utilizzo del sottosuolo non solo come sistema di prelievo ma anche di scambio di energia.

In Campania sono nate le prime sperimentazioni di queste tecnologie con impianti a ciclo organico alimentati da sorgenti geotermiche, e sono presenti risorse di elevato livello termico a bassa profondità. I ricercatori coinvolti presso il polo, che sin dai primi anni '80 sono stati impegnati per lo studio e la diffusione dell'energia geotermica, hanno recentemente coordinato diversi progetti di ricerca e sviluppo per l'utilizzo sostenibile di questa fonte di energia rinnovabile finanziati dalla Regione Campania.

L'utilizzo della geotermia è fondamentale per la transizione energetica, in particolare del meridione del paese, dove le risorse disponibili sono spesso inutilizzate per una diffusa scarsa conoscenza e la cattiva comunicazione ricevuta in anni recenti, nonostante i ben noti vantaggi sia energetici che ambientali, non solo rispetto alle fonti fossili, ma anche rispetto ad altre fonti rinnovabili.

La corretta comunicazione delle potenzialità della geotermia come fonte di energia rinnovabile alternativa è assolutamente necessaria per una transizione energetica che punti realmente alla sostenibilità, promuovendo l'utilizzo intelligente delle risorse disponibili nei singoli territori, tenendo conto che non esistono al momento soluzioni generali che possono prescindere da ciò.

Il polo è impegnato a raccogliere e divulgare le esperienze in corso o in programmazione nel meridione del paese e nelle isole, e auspica un forte coinvolgimento della comunità scientifica per riportare in Italia i primati nello sviluppo della geotermia che hanno caratterizzato il secolo scorso.

2 Notizie a carattere generale

2.1 La sostenibilità nel settore energetico: le iniziative di TENARIS

P. Novelli e C. Epis *(TENARIS Spa)*

Con oltre 30 anni di esperienza in progetti di perforazione e applicazioni geotermiche in tutto il mondo, Tenaris ha fornito più di sei milioni di metri di tubi per progetti geotermici dal 2016 e negli ultimi anni ha focalizzato il proprio impegno nell'ampliare il portfolio di soluzioni per contribuire attivamente all'evoluzione del settore energetico con prodotti e servizi sostenibili ed ottimizzati rispetto alle necessità della geotermia.

Tenaris è tra i maggiori produttori e fornitori globali di tubi in acciaio e servizi per l'industria energetica globale e altre applicazioni industriali e fornisce anche tubi e componenti tubolari per applicazioni energetiche a basse emissioni di carbonio come pozzi geotermici, impianti di termovalorizzazione (bioenergia), stazioni di stoccaggio e rifornimento di idrogeno, parchi solari ed eolici (figura 2). Quotata alle borse di Milano, New York e Città del Messico, Tenaris dispone di una rete integrata di unità produttive, laboratori di ricerca, centri di finitura e servizi, con attività industriali nelle Americhe, Europa, Medio Oriente, Asia e Africa.

La produzione mondiale di acciaio rappresenta circa l'8% delle emissioni di gas serra derivanti dall'uso di combustibili fossili. Tenaris, consapevole del proprio ruolo nell'industria siderurgica, è impegnata nella riduzione delle emissioni e nel raggiungimento di una maggiore efficienza energetica e dei materiali nell'ambito delle proprie operazioni. I rischi legati ai cambiamenti climatici sono stati integrati nella *governance* e strategia aziendale ed è stato stabilito un obiettivo a medio termine per ridurre l'intensità di carbonio delle proprie attività del 30% entro il 2030 rispetto al 2018, considerando le emissioni degli ambiti 1, 2 e 3, come parte di un obiettivo a più lungo termine di raggiungere la neutralità carbonica nelle proprie operazioni.

L'azienda sta adottando tutti gli strumenti attualmente disponibili per ridurre l'impatto dei consumi energetici sull'ambiente: da una parte progetti di *energy saving*, ovvero di efficienza energetica, e dall'altra iniziative per l'identificazione di soluzioni e tecnologie che permettano di ridurre il livello delle emissioni. Tenaris sta percorrendo entrambe le strade, che sono quindi da intendersi non come alternative, bensì complementari, oltre ad adoperarsi già da tempo sul fronte dell'economia circolare.

In Italia, lo stabilimento di Dalmine (figura 2) sta lavorando con Tenova e Techint Engineering & Construction al progetto "Dalmine Zero Emissioni" che ha l'obiettivo di integrare l'idrogeno verde nel processo di produzione dell'acciaio, per poi valutarne la successiva integrazione in altri processi.

Tra le numerose iniziative per ridurre le emissioni di CO2 Tenaris sta incrementando l'utilizzo di rottame nella propria produzione di acciaio (nel 2020 il contenuto di riciclato è stato dell'82%) a sostegno di un sistema di economia circolare, pensato per riutilizzare i materiali di scarto in successivi cicli produttivi, con l'obiettivo di estenderne il ciclo di vita e ridurne i rifiuti derivati. L'Acciaieria di Dalmine, basata su un forno elettrico alimentato con rottame di ferro come materia prima, garantisce la produzione di acciaio con un livello di emissioni complessivamente molto inferiore rispetto alla produzione di acciaio da minerale di ferro. Inoltre, numerosi sottoprodotti sia dell'acciaieria che degli altri processi a valle vengono riutilizzati da altre industrie – come, ad esempio, l'industria delle costruzioni - come materia prima, riducendo così sensibilmente gli scarti e i rifiuti.

In quanto fornitori di prodotti e servizi tubolari destinati all'industria energetica, la transizione in atto fornisce un'importante opportunità per sviluppare nuovi prodotti e servizi per segmenti potenzialmente in rapida crescita come il trasporto e lo stoccaggio dell'idrogeno, la cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS) e la produzione di energia geotermica.

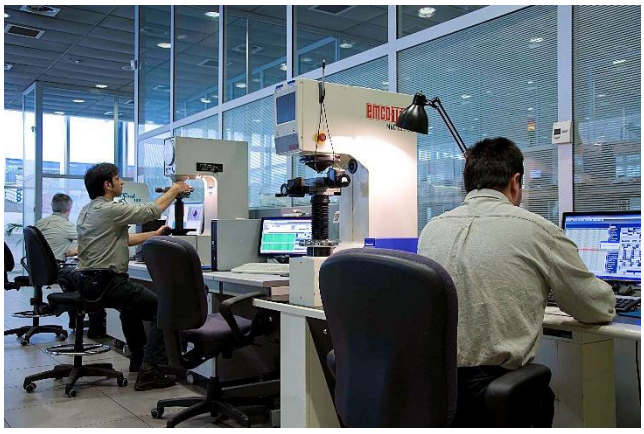


Figura 2 – Da in alto a sinistra ad in basso al centro: 1) Dettaglio sulle tubazioni in acciaio utilizzate nei pozzi geotermici. 2) Vista dall'alto dello stabilimento produttivo di Dalmine (BG). 3) Primo piano di un laboratorio Ricerca & Sviluppo dell'azienda.

Tenaris sta incrementando gli investimenti in Ricerca e Sviluppo per applicazioni di *energy transition* e sta già sperimentando una rapida crescita della domanda per grandi recipienti (bomboloni) ad alta pressione utilizzati dalle stazioni di rifornimento di idrogeno di automezzi pesanti ed autobus in Europa e California, ed è stata recentemente selezionata per la fornitura di tubi *linepip*e per il progetto norvegese *Northern Lights* di trasporto e stoccaggio di CO2 (figura 2). Il portafoglio di prodotti Tenaris è ben attrezzato per affrontare le ultime sfide associate ai pozzi di iniezione *Carbon Capture & Storage* e lo scorso settembre l'azienda ha presentato i risultati dei primi test di connessioni premium per applicazioni di CCS.

3. Notizie dall'Europa

3.1 Looking beyond 2030: Driving innovation via the revised Renewable Energy Directive

***P. Dumas* (a cura di)** *(EGEC Secretary General)*

EGEC presents its Statement on the European energy policies and strategies for 2030. The last proposal was published by the European Commission on 14th July and 15th of December 2021 to deliver the EU Green Deal. The European Commission adopted a set of proposals to make the EU's climate, energy, transport and taxation policies **fit for reducing net greenhouse gas emissions by at least 55% by 2030**, compared to 1990 levels.

On renewables, the amended directive sets a new target of at least 40% in the Union's gross final consumption of energy in 2030. One has to remember the EU has first adopted in 2014 a 2030 RES target of 27%, which has now increased to 40% thanks to a change in political good will with the Green Deal.

Today the electricity sector in Europe is far from being decarbonised. 80% of the heating & cooling (h&c) sector is still based on fossil fuels, and the decarbonisation of the transport sector is even lower. The potential for renewables in these three sectors is far from being fully tapped into.

Geothermal heating, cooling, permanent electricity supply, underground thermal storage, and sustainable lithium extraction are critical solutions to meeting the EU's 2030 and 2050 targets to avert the climate crisis.

Several new provisions in the climate and energy package will allow a faster deployment of geothermal, especially in the Directive on renewable energy sources. On top of an overall RES target of 40% by 2030, the binding nature of the Renewable Heating and Cooling sub-target contribute to the higher ambition. But the 1.1 percentage point increase of renewables in h&c is, however, not ambitious enough. The RHC sector can achieve more than 2 percentage point annual growth.

The geothermal sector welcomes two important new financial measures: the request to Member states to establish a Financial Risk Mitigation Framework for renewable heat projects and a frame for Heat Purchase Agreements. These are important tools to drive RES HC investment in cities, rural and communities and for industry. A guidance model is required from the European Commission to outline best practices and address associated regulatory barriers to their uptake.

The directive brings new provisions for efficient licensing and permitting rules, empowering renewable heat planning and maximizing the use of the energy stored below buildings. The revised legislations on energy efficiency and energy performance of buildings should allow for a fuel switch in the h&c sector.

But, regrettably, in December 2021, the EC proposed a new regulation on the internal markets for renewable and natural gases and for hydrogen. These proposals do not effectively address the issue of the lack of competition in the heat market. In the middle of a gas price crisis, the European Commission continues to protect gas markets at the expense of renewable heat and energy efficiency. We need more competition and fair competition between gas and renewables to supply affordable heat to all consumers.

This new climate and energy package 2030 will now be discussed and negotiated by the European Parliament and the Council. The next 2 years will be pivotal as there is little time to waste in the energy transition.

To conclude, a 40% RES target for 2030 is achievable, so **a 45% RES target is just the right ambition**.

After all, time is important. We don't have much time, so **every day really does count**.

3.2 Webinars EGEC: Shallow geothermal

***R. Papale* (a cura di)** *(Tesoriere UGI)*

Gli usi termici negli edifici rappresentano più della metà del fabbisogno energetico in Europa e la stragrande maggioranza fa ancora ricorso ai combustibili fossili.

La proposta più efficiente per decarbonizzare il riscaldamento e il raffreddamento, come richiesto dal Green Deal europeo, è l'energia geotermica a bassa profondità: una tecnologia pulita e matura che potrebbe essere installata ovunque, indipendentemente dalla presenza di un'anomalia locale; e che, integrata con reti di distribuzione e condivisione dell'energia tra "*prosumers*" offrirebbe una valida soluzione anche in ambito urbano, dove maggiore deve essere l'impegno di contrasto alle emissioni di gas climalteranti.

Eppure, la geotermia superficiale (geoscambio) è tuttora considerata una tecnologia di nicchia e soltanto in pochi paesi sta diventando la scelta dominante, come in Svezia e Finlandia, dove sono già state installate 2 milioni di pompe di calore geotermiche.

Gli "*European Shallow Geothermal Energy Days*" sono un appuntamento annuale, giunto nel 2021 alla sua terza edizione; è organizzato dall'European Geothermal Energy Council (EGEC), dalla Renewable Heating and Cooling Platform (RHC-ETIP), da GEOTRAINET, e da Geothermal DHC COST, con il supporto dei progetti GeoERA-MUSE e EuroGeoSurveys.

L'evento si è svolto il 7 e 9 dicembre 2021 in modalità on-line. Ha messo in contatto politici, scienziati e professionisti per discutere come aumentare l'adozione da parte del mercato delle pompe di calore geotermiche e dell'accumulo sotterraneo di energia termica.
Le due giornate hanno fatto il punto su:

- Politica e mercato, ovvero gli strumenti normativi necessari per cogliere l'ondata di rinnovamento che deriva dalla di decarbonizzazione necessaria del riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- Innovazione delle tecnologie geotermiche di superficie sullo scenario europeo.

Il resoconto completo è al link https://www.egec.org/events/european-shallow-geothermal-days-2021/, dal quale è possibile scaricare le presentazioni e vedere la registrazione video.

Nella prima giornata, moderata da Philippe Dumas Segretario Generale EGEC, è stato presentato il quadro della legislazione dell'UE sulle energie rinnovabili e l'efficienza energetica, la cui rapida trasformazione in atto aprirebbe grandi opportunità per la geotermia, se ben progettato. Ma sono molti gli ostacoli, non tecnologici, che devono essere rimossi.

Gli argomenti trattati nella Sessione sono stati i regolamenti edilizi, i progetti di Tassazione energetica e l'armonizzazione a livello europeo delle Certificazioni per gli installatori.

In particolare, Thomas Garabetian, consulente senior di EGEC, ha indicato le aspettative del settore in merito alle Direttive Europee attese (definite "Onda di Rinnovamento UE") per l'attuazione del *Green Deal*, che saranno emanate a breve, e si concentreranno su misure volte alla riduzione delle emissioni e dei consumi energetici. L'obiettivo stimato è quello di coinvolgere almeno 35 milioni di unità immobiliari entro il 2030 nel rinnovamento energetico con la conseguente creazione di numerosi posti di lavoro.

Al di là dell'obiettivo immediato, le Direttive attese in merito alla Prestazione Energetica degli Edifici (EPBD) dovrebbero avere anche il compito di indicare standard minimi e requisiti vincolanti per gli edifici, al fine di rafforzare una strategia di rinnovamento a lungo termine nel quadro di una nuova governance del clima. La misura più urgente sarà quella per prevenire l'adozione di incentivi da parte degli Stati membri alle caldaie a combustibili fossili e più in generale l'emanazione di indirizzi comuni ver armonizzare le differenti normative nazionali per il finanziamento della riqualificazione energetica degli edifici.

Oltre che all'edilizia, le Direttive dovranno dare maggiore attenzione all'integrazione dei sistemi energetici. Il quadro attuale delle normative nazionali è molto vario, ma in

almeno un paio di casi ci sono importanti anticipazioni degli obiettivi dell'Unione.

In particolare, la recente normativa francese RE2020 ha introdotto il principio di valutazione delle emissioni nell'intero ciclo di vita degli edifici (incluso quello dei materiali utilizzati), norme sull'uso efficiente dell'energia e il divieto di utilizzo di combustibili fossili nelle abitazioni nuove ed in quelle oggetto di ristrutturazione.

Un altro sistema normativo citato è quello delle Fiandre (regione del Belgio), nel quale però sono poco armonizzati gli ambiziosi obiettivi di lungo termine dichiarati con le restrizioni finora introdotte.

In conclusione: è fondamentale mantenere coerenza delle Direttive odierne con il percorso verso il 2050, anno nel quale sarà completato un Europa un sistema energetico 100% rinnovabile ed efficiente. Dunque, va immaginato un solo ciclo completo di sostituzione dei sistemi H&C tra il 2022 e il 2050, evitando di indirizzare il mercato verso soluzioni tecnologiche incompatibili con l'obiettivo finale, come avviene tuttora.

La seconda giornata è stata moderata da Konstanze Zschoke, responsabile di R&D della Società tedesca di Consulenza geoENERGIE, responsabile dello sviluppo di oltre 1700 progetti in Europa.

Sono stati comunicati i più recenti sviluppi sui sistemi di riscaldamento e raffrescamento geotermico con pompa di calore, sui materiali e le tecnologie di perforazione, sui progressi nello sviluppo del mercato dell'energia geotermica superficiale, con un accenno ai sistemi ad anello aperto.

In particolare, segnalo l'intervento di David Bertermann, titolare della Cattedra di Geologia presso l'Università di Erlangen-Norimberga, che ha fatto il punto sulla progressiva diffusione delle reti di teleriscaldamento e raffreddamento cosiddette "di 5a generazione", ovvero a bassa temperatura e con pompe di calore.

Queste reti sono basate sulla integrazione di diverse fonti energetiche, non solo geotermiche di superficie a circuito chiuso e/o aperto, ma anche solare e recupero di calore. Sebbene le uniche realizzazioni europee siano attualmente collocate solo in piccoli distretti ed aree suburbane (soprattutto in Mitteleuropa), queste reti possono offrire una reale soluzione anche per le aree urbane densamente abitate; ma incontrano difficoltà di penetrazione soprattutto a causa della scarsa conoscenza e dell'assenza di normative.

3.3 Geotermia: non solo elettricità e calore

***P. Basile, R. Corsi, L. Marini* (a cura di)**

Geotermia e prodotti chimici

La geotermia è nota al grande pubblico principalmente per il riferimento alle emissioni termali naturali (sorgenti calde, soffioni, boraciferi), alla produzione di energia elettrica e alla produzione di calore per teleriscaldamento e raffrescamento.

Si dimentica spesso che l'origine dell'utilizzazione del calore della terra è iniziata tre secoli fa con lo sfruttamento delle acque geotermiche per la produzione dell'acido borico e la nascita, nel 1818, della ditta "Larderel" di Livorno, fondata da Francesco de Larderel nei pressi dei villaggi di Castelnuovo, Sasso, Serrazzano etc. Fino al 1880 Larderello costituì la principale risorsa mondiale di borati e fra questa data ed il 1965 la produzione continuò ad un livello di diverse migliaia di tonnellate annue. Il vapore geotermico dei pozzi perforati in zona era infatti utilizzato sia per la produzione elettrica che per l'estrazione di diversi composti chimici.

Quando il valore commerciale dei prodotti chimici non fu più remunerativo e quando l'industria poté avvalersi di materiali più resistenti all'azione aggressiva dei fluidi endogeni si passò ad impianti di produzione elettrica a vapore diretto a condensazione. Questa scelta segnò la fine del recupero del boro e dei composti associati dai fluidi geotermici, e le operazioni della "Larderello SpA" continuarono soltanto per il trattamento di minerali boraciferi importati dalla Turchia.

Il recupero di composti chimici dal fluido geotermico è stato tentato anche in altri campi geotermici: in Giappone piccole quantità di sali furono estratte negli anni '40 e '50; ma l'operazione venne in seguito abbandonata a causa degli alti costi di produzione.

Negli anni '70 un piccolo impianto pilota per l'estrazione di cloruro di potassio e cloruro di

calcio da una salamoia geotermica ha operato in Islanda. In questa occasione era stato eseguito uno studio di fattibilità per la produzione di 250.000 tonnellate annue di sale a partire da pozzi localizzati nella penisola di Reykjanes che erogavano acqua calda, di origine marina, arricchita in calcio e potassio.

In Nuova Zelanda vari studi per il recupero di sostanze chimiche dai reflui dell'impianto geotermico di Wairakei furono eseguiti negli anni '50. Essi prevedevano l'estrazione di litio e, subordinatamente, di sali di potassio, rubidio e cesio. La fattibilità di queste operazioni risultò comunque complessa e scarsamente economica.

A Cerro Prieto, in Messico, fluidi geotermici furono utilizzati per la dissalazione dell'acqua e come sottoprodotto furono recuperati sali di potassio, litio, cesio e boro. A seguito di queste prime operazioni fu eseguito uno studio per la fattibilità di un impianto di grandi dimensioni per la produzione di cloruro potassico. Nonostante i risultati positivi dello studio il progetto fu abbandonato.

Anche i campi geotermici della Imperial Valley della California e di Cesano in Italia, caratterizzati da fluidi con elevatissime concentrazioni (fino a oltre 300 g/l) di sali potenzialmente utilizzabili, sono stati oggetto di attenzione e di studi di fattibilità per il recupero di sali potassici e di metalli ma, ad oggi, nessun impianto è stato programmato a causa dell'elevata temperatura, delle elevate concentrazioni di sali nei fluidi e delle difficoltà autorizzative.

Tuttavia, la sempre maggiore richiesta di elementi rari ed in particolar modo di litio, legata allo sviluppo di batterie ricaricabili ad alta capacità, che hanno costituito l'impulso decisivo per la diffusione dei veicoli ad alimentazione elettrica, ha rilanciato l'interesse verso il recupero di prodotti chimici dal fluido geotermico. Nell'ultimo ventennio, la domanda di litio è decuplicata, e le proiezioni per il prossimo decennio suggeriscono, come minimo, il raddoppio del fabbisogno. Si può quindi affermare che il litio è divenuto un metallo strategico per l'economia mondiale.

In quest'ottica la coltivazione geotermica potrà giocare un ruolo fondamentale non solo per l'estrazione del litio ma anche per l'estrazione di prodotti chimici quali acido borico, sali potassici, anidride carbonica, elementi fondamentali nell'economia mondiale.

Prospettive in Italia

I fluidi geotermici, soprattutto a causa della loro alta temperatura, hanno un'elevata capacità di lisciviazione. L'originaria acqua meteorica, infiltrata nel serbatoio, si arricchisce gradualmente degli elementi presenti nella roccia con cui viene a contatto. Nella maggior parte dei campi geotermici il contenuto di Na, K, Al e Mg è controllata da fasi allumino-silicatiche quali adularia (per K), albite (per Na) e clorite (per Mg) che limitano le concentrazioni massime di questi costituenti chimici disciolti.

Per altri elementi, quali Cl, B, Li, Rb ed altri elementi in traccia, non esistono fasi limitanti ed il loro tenore nei fluidi geotermici può crescere in funzione dei tempi di circolazione e del rapporto acqua/roccia.

Inoltre la circolazione di acqua calda in fase liquida, liscivia composti ad alta solubilità che costituiscono i depositi evaporitici eventualmente presenti nelle rocce del serbatoio. In questo caso l'arricchimento di questi composti nella fase liquida non è limitato dalla loro solubilità, ma è funzione del tempo di circolazione, per cui in certi casi si possono raggiungere concentrazioni saline altissime nei fluidi geotermici come è il caso del campo geotermico di Cesano in Italia e dell'Imperial Valley negli Stati Uniti.

Per ciò che concerne i metalli disciolti, oltre che dalle alte temperature, la loro concentrazione è condizionata dalla formazione e stabilità di complessi con lo ione cloruro, solfuro o polisolfuro e subordinatamente NH_3, OH^-, CO_3^{--} e leganti organici.

Argento, rame, zinco e piombo sono essenzialmente mobilizzati da complessi con lo ione cloruro, mentre a temperature fino ad oltre 300°C, i tio-complessi dell'oro sono sufficientemente stabili da permettere la mobilità del metallo.

Similmente si comportano arsenico, antimonio e mercurio che hanno affinità chimiche con l'oro e che con questo si trovano geologicamente associati.

Da quanto succintamente esposto e dalla considerazione che tutta la fascia peninsulare sub appenninica presenta condizioni favorevoli a circolazioni idrotermali ad alta temperatura, se ne ricava che tutta l'Italia peninsulare tirrenica con riferimento particolare alle zone di Toscana, Lazio e Campania presenta caratteristiche adatte al recupero di sali e quindi anche di litio.

L'attuale sviluppo tecnologico permette infatti di separare ioni "leggeri" ad esempio il litio, contenuti nelle acque geotermiche da quelli più pesanti. L'operazione richiede notevoli quantitativi di energia che possono essere prodotti direttamente dai fluidi geotermici ad alta temperatura.

Il legame tra contenuto di litio nei fluidi geotermici e temperatura era, peraltro già stata messa in evidenza nel 1973 da Brondi el al.[1] che suggerivano un legame tra circolazione sotterranea ad alte temperature e la presenza di litio in sorgenti e manifestazioni superficiali.

Come suggerito nell'articolo del nostro notiziario 55, IGG-CNR *ha messo in evidenza diverse aree ove sono presenti fluidi con contenuti di litio dell'ordine delle decine/centinaia di mg/L.* Oltre che nel campo geotermico di Cesano, prima citato, *concentrazioni notevoli (fino a 480 mg/L) sono state riscontrate anche nel campo geotermico di Mofete in Campania [2], nelle salamoie prodotte dal pozzo Mofete 5 (a condizioni atmosferiche) che hanno un elevato TDS, 516 g/L. Tenori di Li superiori a 10 mg/L sono altresì riportati per i fluidi geotermici di Latera. Inoltre, in varie regioni (Emilia, Sardegna, Sicilia, Toscana) si conoscono acque di minor termalità con contenuti significativi di litio*.

Alla luce di queste importanti prospettive nell'agosto scorso 2021, la società Vulcan Energy, società australiana che ha già iniziato progetti di estrazione di litio da acque geotermiche in Germania, ha presentato alla Regione Lazio istanza per un permesso di ricerca minerario denominato "Cesano", per l'estrazione di litio da brine geotermiche. Il Permesso di Ricerca interessa infatti l'area di Cesano già esplorata negli anni '80 dall'Enel per scopi geotermici. Tali esplorazioni dell'Enel, avevano mostrato l'elevata concentrazione di litio e rubidio oltre a ingenti quantitativi di potassio e acido borico nella brina geotermica come riportato in diverse pubblicazioni.

Più recentemente la compagnia mineraria australiana Altamin, detentrice del progetto di ripristino e riattivazione di una miniera di Zinco a Gorno (BG), ha richiesto due permessi di ricerca per il recupero di Litio nel Lazio, in vicinanza del citato permesso di ricerca "Cesano".

Come si può notare l'interesse da parte di investitori stranieri è molto elevato, mentre stupisce l'assoluta mancanza di iniziativa da parte di compagnie europee e italiane in particolare.

La ragione di ciò è probabilmente legata allo scoraggiamento che si sta diffondendo tra i possibili investitori geotermici che aspettano da anni il rilascio di permessi di ricerca e concessioni per progetti geotermoelettrici. L'atteggiamento delle amministrazioni delegate al rilascio dei permessi per l'utilizzazione della risorsa geotermica profonda in Italia e particolarmente nella Regione Lazio si è dimostrato infatti, nel recente passato, ostativo e poco interessato, condizionato da comitati no geotermia, minoritari ma assai rumorosi. Questo atteggiamento e la mancanza pluridecennale di una seria politica energetica penalizzano non solo le attività industriali, ma anche la vita del cittadino comune, come dimostrato dal recente rincaro delle bollette di luce e gas.

E' quindi importante che ci si attivi per far conoscere le potenzialità che il territorio italiano ha anche per il recupero dai fluidi geotermici di elementi che possono aiutare nel difficile processo di decarbonizzazione.

---

[1] *Lithium as a pathfinder element in the large scale hydrogeochemical exploration for hydrothermal systems* M.Brondi*M.Dall'Aglio*F.Vitrani** Geothermics Volume 2, Issues 3–4, September–December 1973, Pages 142-159.

[2] *Multiple reservoirs in the Mofete field, Naples, Italy.* R.Carella, M.Guglielminetti, Proceedings Ninth Workshop Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, California, December 1983, SGP-TU-74, Pages 53-64.

4. Notizie dal mondo

4.1. WGC 2020+1: il ritorno alle conferenze dal vivo inizia da Reykjavik

M. Vaccaro **(a cura di)** *(Presidente collegio dei revisori UGI)*

Il World Geothermal Congress 2020+1 si è tenuto a Reykjavik dal 24 al 27 ottobre. Il nome non è scelto a caso, si tratta infatti dell'edizione 2020, rimandata per evidenti motivi legati alla pandemia, e finalmente realizzata nel 2021, in parte in modalità virtuale con delle sessioni distribuite in maniera tematica da marzo a luglio del 2021, e in larga parte dal vivo a fine ottobre, nella splendida venue del Harpa Concert Hall and Conference Center.

La cerimonia di apertura è stata presieduta del presidente islandese Guðni Thorlacius Jóhannesson e dai ministri dello sviluppo industriale e del turismo.

L'evento ha visto la partecipazione di delegazioni da più di 100 Paesi. Mentre più di 1200 papers tecnici presentati testimoniano un enorme interesse da parte della comunità geotermica, nei diversi ambiti di interesse relativi allo sviluppo della geotermia.

La distribuzione delle sessioni tematiche rispecchia l'approccio sempre più multidisciplinare rivolto alla geotermia in ambito industriale, accademico, economico ed istituzionale. Un interesse enorme da parte del pubblico ha coinvolto le sessioni dei Country updates, con gli aggiornamenti sugli sviluppi geotermici per scopi termoelettrici e per usi diretti nei vari paesi del mondo. Da segnalare i topic di alcune sessioni molto partecipate, come ad esempio: sustainability management, usi diretti, power generation, pompe di calore geotermiche, esplorazione geofisica, policy nazionali e aspetti legali/regolatori, EGS (Enhanced Geothermal Systems) e AGS (Advanced Geothermal Systems), case histories e industry showcase. Non è poi mancato il focus del pubblico sulla parte di geothermal education e per le sessioni di aspetti sociali e culturali.

Tutti i papers sono disponibili per la consultazione nel Geothermal Paper Database, sul sito di IGA (International Geothermal Association), al link https://www.geothermal-energy.org/explore/our-databases/conference-paper-database/

Circa 50 gli stand degli operatori e dei grandi player della geotermia, attivi nei settori principalmente dell'esplorazione geofisica, power generation, turbomacchine, analisi dati, servizi di ingegneria e consulenza.

Durante la cerimonia di conclusione si è svolto anche il passaggio di consegne alla presenza di una nutrita delegazione cinese, la prossima edizione del World Geothermal Congress si svolgerà infatti a Pechino nel 2023.

Nel contesto della conferenza sono stati proposti ai partecipanti alcuni significativi field trip. Sarebbe davvero un peccato partecipare al World Geothermal Congress in una nazione come l'Islanda senza andare a visitare alcuni dei più famosi siti geotermici, per approfondire sul campo e osservare da vicino i suggestivi paesaggi e le manifestazioni geotermiche, concludendo il viaggio con una visita alla Blue Lagoon. I siti dei field trip proposti sono stati, ad esempio: Landsvirkjun, Krafla, alcune facilities del Iceland Deep Drilling Project (IDDP), Hellisheiði Power Station.

Il sottoscritto ha partecipato personalmente al field trip a Hellisheiði, impianto situato presso Hengill, non lontano da Reykjavik. La potenza di targa dell'impianto di Hellisheiði è al momento di 303 MW, essendo dotato di 6 gruppi da 45 MW e di un gruppo da 33 MW, ed è ritenuto il terzo più grande impianto geotermico al mondo, considerando anche la sua thermal capacity di 133 MWth. La struttura di accoglienza dell'impianto è attrezzata con pareti e pannelli illustrativi che descrivono la storia islandese ed i suoi principali avvenimenti collegandoli strettamente all'evoluzione dell'industria geotermica nel Paese.

Questa stazione è particolarmente significativa anche per la presenza contestuale del primo sito di Direct Air Capture (ovvero cattura e sequestro di anidride carbonica direttamente dall'atmosfera), diretto da Climeworks, che prevede la reiniezione in profondità della CO2, con una capacità intorno alle 50 tonnellate per anno, mediante processo di mineralizzazione allo stato solido di carbonati e composti dello zolfo (brevettato dalla società islandese

Carbfix). Il progetto di reiniezione dei gas non condensabili è iniziato a Hellisheiði nel 2014.

L'evento è stato molto partecipato, essendo anche il primo dopo tanto tempo a livello internazionale. Hanno partecipato anche moltissimi operatori che finora non si erano approcciati alla geotermia, e molte sessioni sono servite anche a illustrare e condividere un linguaggio e concetti comuni fra i vari specialisti, tecnologi, system integrators, e potenziali investitori. Spesso fra i partecipanti si manifesta la necessità di sviluppare un linguaggio comune fra le varie discipline e i vari approcci alla geotermia. Mentre infatti da un lato ci si ritrova spesso fra individui fortemente settorializzati, dall'altro questi momenti si rivelano assolutamente necessari per abbattere muri e confini disciplinari che rischiano di nascondere tutti i preziosi punti di vista a una branca del sapere tecnologico e scientifico fortemente multidisciplinare come la geotermia.

Resta ovviamente molta attesa per il primo WGC in Cina nel 2023 e per l'ormai prossimo European Geothermal Congress 2022 a Berlino.

4.2 Perché un nuovo Standard per la Geotermia?

B. Della Vedova **(a cura di)** *(Presidente UGI)*

Il progetto per lo sviluppo di un *Geothermal Sustainability Assessment Protocol* (GSAP) è iniziato in Islanda almeno una decina di anni fa con lo scopo di promuovere buone pratiche per lo sviluppo del settore geotermico a scala globale, affinché la produzione e l'utilizzo dell'energia geotermica siano compatibili con uno sviluppo sostenibile e a minimo impatto. Il GSAP è stato sviluppato sulla base del medesimo strumento adottato dalla International Hydropower Association (IHA) per il settore idroelettrico ed è stato testato in Islanda, Nuova Zelanda e Kenya. In particolare, esso è stato applicato con risultati positivi sul progetto per un impianto da 90 MW (*Theistareykir project*) e per un impianto da 300 MW (*Hellisheidi power plant*).

Lo scorso Ottobre 2021, al WGC 2020+1 a Reykjavik, l'*International Geothermal Association* (IGA) ha annunciato che intende adottare criteri di *performance* per la sostenibilità del settore geotermico, disegnati sulla base di quelli sviluppati per il settore idroelettrico. Ora la comunità geotermica internazionale, con il coordinamento di IGA, lavorerà per adottare un *Geothermal Sustainability Standard,* modellato su schemi di *governance*, protocollo di valutazione e linee guida analoghi a quelli sviluppati per il settore idroelettrico partendo dai risultati e dall'esperienza acquisiti con il GSAP.

La *governance* di questo importante strumento sarà costituita da un panel multi-settore (industria, governi, NGOs, istituzioni finanziarie internazionali).

Uno standard a livello internazionale nella valutazione della *performance* di sostenibilità per il settore geotermico permetterà di utilizzare il medesimo linguaggio fra i settori importanti coinvolti, come: amministrazioni, imprese, istituzioni finanziarie, territorio e cittadini. Inoltre, permetterà di alzare il livello delle buone pratiche per il futuro del settore e probabilmente migliorerà il tasso di crescita del settore.

Fra i vantaggi pratici attesi dall'entrata in campo di questo strumento si menzionano: una omogenea, trasparente e chiara procedura di valutazione, una riduzione dei tempi del processo autorizzativo, un innalzamento della fiducia del mercato e degli investitori, una migliore conoscenza e accettabilità sociale dei progetti.

4.3 Accordo di collaborazione UGI - Geothermal Association of Kenya (GAK)

P. Basile **(a cura di)** *(Membro consiglio direttivo UGI)*

A partire da Dicembre 2021 l'Unione Geotermica Italiana (UGI) e la Geothermal Association of Kenya (GAK) hanno avuto diversi incontri online, organizzati dall'United Nations Industrial Development Organizations (UNIDO) di Roma, finalizzati a collaborazioni nell'ambito del Progetto FIPEE (Fostering International Partnerships between companies and/or institutions operating in the Energy and Environment sectors, promosso da UNIDO ITPO Italy) e dell'accordo Bilaterale ITA-Kenya 2018-2023.
In particolare l'accordo Bilaterale ITA-Kenya prevede la cooperazione tra i due paese nell'ambito della sostenibilità energetica per

l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici. Tra le aree di interesse per la cooperazione, nell'ambito della promozione e sviluppo delle fonti rinnovabili, è citata anche la geotermia.
La GAK (https://gak.co.ke/), è un'organizzazione professionale, scientifica ed educative fondata nel 2010, per incoraggiare, facilitare e promuovere il coordinamento delle attività relative alla ricerca e allo sviluppo delle risorse geotermiche in Kenya e per migliorare la sostenibilità. Analogamente all'UGI è un'organizzazione apolitica, non governativa e senza scopo di lucro.
Durante gli incontri, che hanno visto la partecipazione attiva dei rappresentanti delle due associazioni, sono state individuate diverse opportunità di collaborazione per networking tra imprese, promozione B2B e matchmaking platforms, training and education, capacity building, sharing experiences, webinars, workshops e molto altro.
In particolare, GAK ha messo in evidenza come l'uso del calore geotermico per processi industriali potrebbe essere strategico per la crescita del Kenya.
In tal senso si è considerata la possibilità di organizzare una serie di webinar o forum di discussione e iniziare a coinvolgere sempre più aziende e istituzioni.
Tali eventi virtuali permetteranno ai relatori kenioti di evidenziare le opportunità e illustrare le sfide nel settore geotermico (es. sostenibilità, salute, occupazione, ecc.) in Kenya in modo da coinvolgere nuove PMI italiane desiderose di conoscere meglio il Paese ed entrare nel mercato. Gli eventi vedranno anche il coinvolgimento di aziende italiane operanti con successo in Kenya da diversi anni che potranno dare testimonianza delle loro esperienze.
Un'ulteriore prospettiva di grande interesse per ambo le parti è quella di valutare la fattibilità, l'organizzazione e il finanziamento di un'attività formativa di respiro annuale in Italia, che vada a toccare i vari aspetti della geotermia (sia per usi diretti che indiretti) e che possa, inoltre, comprendere uno "student Programme" finalizzato allo scambio culturale e professionale tra università, centri di ricerca e realtà aziendali dei due paesi.
Pertanto per la fine di Aprile si prevede la sottoscrizione di un accordo di collaborazione tra le parti con l'obiettivo di mettere in campo una strategie robusta e duratura che consolidi la collaborazione.
Si segnala ai soci che a Luglio ci sarà il Kenya Geothermal Congress 2022 organizzato da GAK. Tale evento è un'ottima opportunità per rafforzare i rapporti sia tra le due organizzazioni che tra i rispettivi membri (società private ed enti di ricerca); combinando il Congresso a visite sul campo si potrebbero tastare con mano le opportunità del Paese.

5. Informazioni per i soci

5.1. Programma eventi UGI 2022

Allo scopo di dettagliare il piano delle attività è stato istituito un gruppo di lavoro specifico denominato "Geotermia per la Transizione". Oltre ai membri del consiglio, vi fanno parte i soci Fausto Ferraresi, Vice-Presidente AIRU e Marco Orsi, consigliere ANIGHP. A questo riguardo il Consiglio valuterà anche la partecipazione di altri soci che intendessero contribuire.

Il programma delle attività per l'anno in corso prevede:

- la pubblicazione *online* del ciclo completo di Webinar "Lo straordinario potenziale della Geotermia per la transizione energetica" (https://www.unionegeotermica.it/public/Webinar-UGI-scaletta.pdf) composto da diversi capitoli che comprendono oltre 20 contributi. Ogni due settimane sarà pubblicato in rete un nuovo webinar, fino a completamento;
- l'organizzazione di due eventi formativi e di divulgazione scientifica in modalità ibrida (in presenza e online):
- "Geotermia per la transizione energetica / Riscaldamento e raffrescamento rinnovabile" che si è tenuto l'8 Aprile a Villa Doria D'Angri, Napoli, organizzato dal Polo Meridionale UGI insieme con l'Università Parthenope. La partecipazione, l'interesse e le proposte sono stati di elevato livello; è stata l'occasione per UGI di stabilire nuovi contatti per future attività di formazione ed informazione, con gli Ordini Professionali e soprattutto con le amministrazioni di alcuni

Comuni che partecipano alla *Mission* Europea "*100 Climate-neutral cities by 2030*".

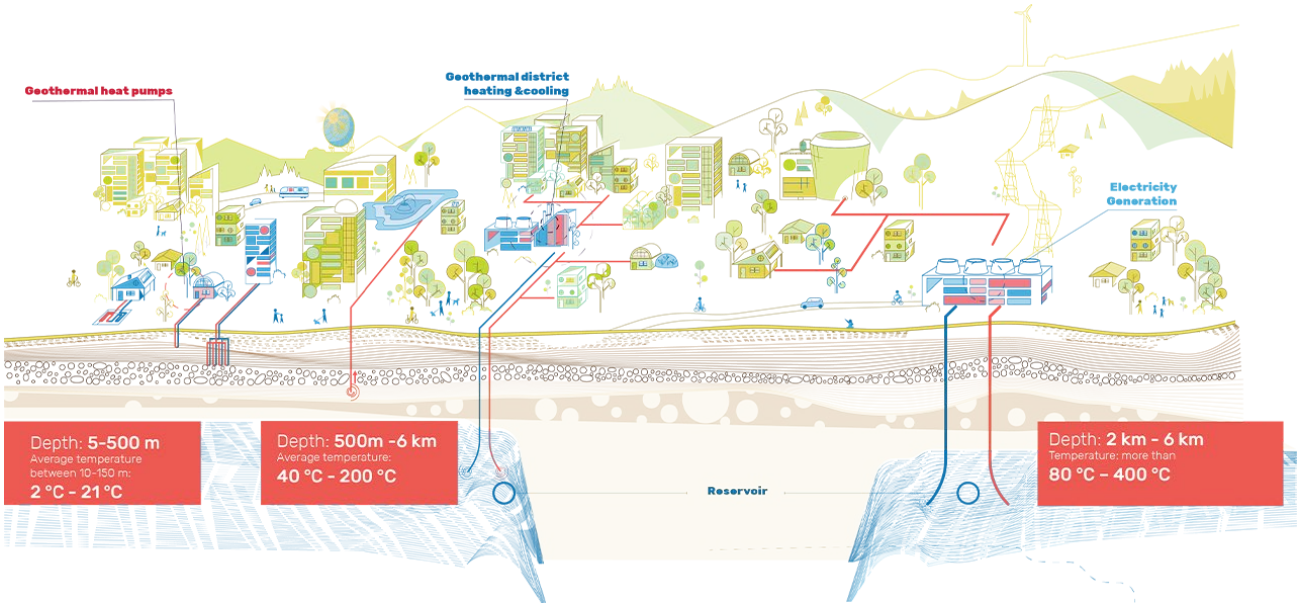
- "Il contributo della geotermia alla transizione energetica / focus produzione elettrica" che si terrà in Autunno in Toscana e sarà organizzato da UGI in collaborazione con la Piattaforma Geotermica.
- La partecipazione ad eventi che saranno organizzati nell'ambito della collaborazione UGI-ATI (Webinar Geotermia del 24 Marzo, 2022), della collaborazione che si è attivata fra UGI e GAK e ad eventi internazionali come EGC2022;
- La partecipazione agli "Stati Generali della Geotermia" che saranno organizzati a Roma dalla Piattaforma Geotermica, coordinata dal CNG, a metà giugno 2022.

5.2. Assemblea soci

L'Assemblea Ordinaria UGI e quella Straordinaria, per la discussione sulla variazione di stato giuridico e nuovo Statuto di UGI come Ente del Terzo Settore, si terranno consecutivamente il prossimo 30 Giugno presso la Scuola di Ingegneria dell'Università di Pisa. La convocazione e relativa documentazione vi sarà inviata con il dovuto preavviso. Si auspica un'ampia e attiva partecipazione di tutti i soci.

5.3 Rinnovo

Si invitano tutti i Soci che non avessero ancora provveduto a rinnovare l'iscrizione a UGI per il 2022 utilizzando le informazioni riportate sul sito: https://www.unionegeotermica.it/come-associarsi/ . La partecipazione attiva ed il supporto dei Soci sono fondamentali per le attività, la crescita e l'indipendenza della nostra Associazione, soprattutto in un momento di forti cambiamenti come l'attuale. Grazie a tutti!



https://www.egec.org