



SOMMARIO

Editoriale	1
Informazioni dal Consiglio	3
28 Marzo, una giornata speciale	3
Notizie dai Poli	5
I Poli UGI del Nord-Ovest e del Nord-Est in prima linea per la divulgazione (e non solo) della geotermia	5
Notizie del Polo-Centro	6
Geotermia al Sud: tutto fermo...eppure qualcosa si muove	6
Notizie di carattere generale	6
Costi medi mondiali di produzione delle energie rinnovabili e non convenzionali dal 2016 al 2018	6
Approfondimenti sui costi di produzione in Italia	7
Notizie dall'Italia	7
Produzione di energia da geotermia in Italia	7
Notevole miglioramento tecnologico atteso per gli impianti di abbattimento dell'H ₂ S emesso dalle centrali geotermiche	8
L'efficientamento della rete di teleriscaldamento nelle aree geotermiche Toscane	8
Notizie dall'Europa	10
Doppio di pozzi geotermici suborizzontali per produzione di acqua calda in Francia	10
Il Progetto Santorini (Grecia): Un esempio di sviluppo multiplo avanzato della geotermia	10
La Piattaforma Europea per la Tecnologia e l'Innovazione della Geotermia Profonda ETIP-DG	12
Dall'Europa un'opportunità per il progresso della geotermia	12
Notizie da altre regioni del mondo	16
La Cina si trasforma...e lo fa molto più velocemente di quanto cambino i nostri pregiudizi su di essa	16
A Puna riprende la produzione geotermoelettrica	17
Informazioni per i Soci	18

ORGANI DELL'UGI

Consiglio Direttivo

- Dott.ssa Adele Manzella - Presidente
- Ing. Riccardo Corsi - Vice Presidente
- Ing. Maurizio Vaccaro - Tesoriere
- Prof. Bruno Della Vedova - Membro
- Dott. Fabio Moia - Membro
- Ing. Antonio Trivella - Membro
- Dott. Giampaolo Vecchieschi - Membro

Collegio dei Revisori

- Dott. Giorgio Buonasorte - Presidente
- Ing. Roberto Amidei - Membro
- Ing. Roberto Parri - Membro

Segreteria

- Ing. Eleonora Bargiacchi - Segretario
- Dott.ssa Rina Bartalini - Ass. Segretario

Responsabili dei Poli Operativi

- Prof. Massimo Verdoya - Polo Nord Ovest
- Prof. Bruno Della Vedova - Polo Nord Est
- Prof. Guido Giordano - Polo Centro
- Prof. Domenico Liotta - Polo Sud

Comitato di Redazione del Notiziario

- Ing. Antonio Trivella - Capo Redattore
- Dott.ssa Adele Manzella - Vice Capo Redattore
- Ing. Giancarlo Passaleva - Membro
- Ing. Renato Papale - Membro

Editoriale

A. Manzella (Presidente)

Usciamo oggi con il numero 51, il primo per il Consiglio attuale e con la mia Presidenza, e a distanza di oltre un anno dall'ultimo numero. Nel frattempo non siamo rimasti silenziosi e abbiamo organizzato le UGI News, una raccolta di informazioni ed articoli da varie fonti nazionali ed internazionali, per offrire settimanalmente un aggiornamento di quel che succede nel mondo geotermico. Nell'occasione dell'ultima Assemblea di UGI, il 28 Marzo scorso, abbiamo convenuto di proseguire con il Notiziario e avere un luogo in cui approfondire le tematiche di particolare interesse per l'Italia e per UGI. Ora che tutto è avviato, a partire da questo numero vogliamo garantire uscite più periodiche del Notiziario

che, rimanendo in linea con la veste tradizionale, si è rinnovato per alcuni aspetti grafici.

In questo mio primo Editoriale vi aggiorno rapidamente su quanto stiamo facendo e perché, e sulle attività che stiamo svolgendo. Vorrei approfittare di questo mio spazio nei prossimi numeri del Notiziario per instaurare con Voi un dialogo più diretto: questo mi sarà possibile se invierete commenti e spunti di riflessione tramite il mio indirizzo presidente@unionegeotermica.it.

A me appare che la percezione della geotermia nel nostro Paese oggi si muova lungo la traiettoria di un pendolo che oscilla tra ignoranza e allarmismo. Su questo tragitto si consolidano i "luoghi comuni", ripresi poi dal circuito mediatico, come rassegne stampa e social network. Il primo requisito per sradicare i luoghi comuni è quello di informare, e



il secondo è quello di comunicare, a mio avviso anche garantendo un dialogo non più unidirezionale (esperto geotermico verso il pubblico, comitato anti-geotermia verso i cittadini e i media) bensì inclusivo, abbracciando tutti gli interessati, i cosiddetti stakeholder. Informare e comunicare: in linea con quanto sancito dagli atti costitutivi dell'associazione, sono attività sempre presenti, nel cuore di UGI, che vorrei però ampliare nei canali e nelle modalità. Per farlo occorre il contributo di molte persone, ed è per questo che cresce il numero di gruppi di lavoro: oggi il Consiglio di avvale di quattro Poli Regionali, che ci informeranno, anche tramite il Notiziario, su quanto avviene nei diversi territori di loro riferimento, e ci aiuteranno a svolgere le attività a livello più capillare.

Abbiamo rafforzato le attività di Segreteria, e ogni mattina possiamo garantire un servizio dedicato ad UGI, sia per la preparazione delle informazioni che per rispondere ai contatti telefonici o tramite posta. Questo ci consentirà, a breve, di ampliare l'offerta formativa, oltre che divulgativa. Mi piacerebbe lavorare di più con e per le scuole di ogni ordine e grado, una proposta lanciata da un Socio e che accolgo e rilancio a tutti voi, pregandovi di contattarci se avete disponibilità di tempo e interesse a preparare materiale e occasioni in tal senso.

Con l'occasione della European Geothermal Congress (EGC), tenutosi in Olanda lo scorso giugno, ed in preparazione del World Geothermal Congress che si terrà il prossimo anno in Islanda, UGI si è impegnata a fornire un aggiornamento della situazione geotermica in Italia. L'occasione è stata utile ad aggiornare la descrizione dello stato della produzione da geotermia in Italia sul sito Web di UGI: una sintesi dei dati e gli atti della conferenza europea sono disponibile alla [pagina web](#) dell'evento. Nel futuro conto di ampliare la descrizione dell'evoluzione della produzione da geotermia in Italia, e di approfondire anche la cornice di riferimento: la situazione energetica in Italia, la forte dipendenza da combustibili fossili d'importazione, la necessità di un mix di fonti rinnovabili e sostenibili, a cui la geotermia può contribuire moltissimo, anche grazie alla produzione termica. Nel dialogo con cittadini preoccupati da alcuni sviluppi geotermici ho avuto modo di verificare, infatti, quanto poco si conosce del contesto generale.

Stiamo lentamente aggiornando ed ampliando anche altre informazioni sul sito web dell'associazione: abbiamo molte idee e troppo poche risorse per realizzarle, ma ci arriveremo a poco a poco. Ad esempio, abbiamo ampliato la [pagina web](#) dei progetti, inserendo i riferimenti a numerosi progetti europei di ricerca e sviluppo attuali e recenti. Un

dettaglio sui diversi progetti viene offerta anche da un articolo su questo numero del Notiziario.

L'Italia partecipa a molti di questi progetti, con i suoi enti di ricerca e le sue filiere industriali, e come leggerete nell'articolo alle pagine 12-14, ha ricevuto un contributo di oltre 21 milioni di euro nel solo Horizon2020 ad oggi.

La breve lettura delle tematiche dei progetti fornisce un'idea delle frontiere di ricerca nel settore, che risulta ancora più completa leggendo i documenti redatti dalla Piattaforma Geotermica Europea (si veda articolo ETIP-DG su questo Notiziario per ulteriori informazioni e link ai documenti originali).

Da un'analisi dei documenti europei risulta evidente l'interesse per le tecnologie cogenerative e le applicazioni termiche, incluso lo stoccaggio. Questo interesse in Italia, specie per la climatizzazione degli ambienti, si riflette nell'ottima riuscita degli eventi organizzati su questo tema (cito, a tal proposito, le sessioni in GeoFluid Expo di Ottobre 2018 a Piacenza, e il 2^{ndo} Incontro sulla Geotermia dello scorso Marzo a Milano con presentazioni disponibili sulla [pagina web dedicata](#), alle cui organizzazioni UGI ha collaborato), ma anche dai progetti di ricerca (GRETA, Cheap-GSHPs e GEO4CIVIC citati in un articolo successivo ne sono un esempio concreto). Le tecnologie sono disponibili, dimostrate, e il livello di innovazione rimane alto, anche grazie alle competenze italiane.

Sulla scia del report scritto per EGC, nel futuro vorrei anche approfondire la discussione analitica delle difficoltà in cui versa l'Italia e che portano ad un rallentato sviluppo dei diversi settori tecnologici in geotermia: le difficoltà legislative, la mancanza di un sistema di monitoraggio efficace e completo, le scarse informazioni su aspetti rilevanti, quali quelli ambientali, sanitari, economici e sociali. Qualcosa su questo tema abbiamo fatto con i [comunicati](#) preparati in occasione dell'esclusione della geotermia dal FER 1 e degli incontri ai Ministeri, a dicembre 2018 con MiSE ([link](#)) e a gennaio 2019 con MATTM ([link](#)), ma molto rimane ancora da fare. Per il momento non abbiamo la forza di dirottare le linee della politica italiana sulle fonti energetiche, un compito assai arduo per un'associazione piccola come UGI in un momento così critico per la geotermia in Italia, ma ci proveremo e riproveremo. La principale ambizione, oggi, è quella di accreditarci come una fonte di informazione rigorosa e obiettiva presso le istituzioni pubbliche. Per raggiungere questo scopo, dobbiamo essere in molti, non solo per un chiaro sostegno economico all'associazione, ma anche per dare un importante impulso ai contributi nei contenuti e proposte che dai soci possono arrivare in UGI.



Esorto quindi tutti voi a contattarmi, dare informazioni, scrivere per questo Notiziario, fornirmi idee, commenti, e spunti di discussione. Noi ci leggeremo sul prossimo Notiziario, vi lascio ora alle notizie e articoli di questo numero.

Informazioni dal Consiglio

28 Marzo, una giornata speciale

a cura dei Consiglieri UGI Corsi e Trivella

Il 28 marzo 2019 è stata una giornata speciale per l'Unione Geotermica Italiana, che nell'occasione annuale dell'Assemblea Generale dei Soci ha organizzato dalla mattina un evento collegato, a carattere informale, intitolato "Incontri sulla Geotermia". L'evento si è svolto nell'Aula Magna Pacinotti del Dipartimento DESTeC dell'Università di Pisa, con la presenza di personalità istituzionali (il Presidente del Consiglio della Regione Toscana Giani e il Consigliere Regionale Pieroni, Emiliano Bravi Sindaco di Radicondoli), personalità del mondo industriale (Enel Green Power con Montemaggi e Bonciani), il mondo delle associazioni di impresa e per i servizi all'impresa (Cupelli di Rete Geotermica, Benedettini della CNA Costruttori di Pisa, Bonciani e Torsello per COSViG), il mondo accademico e della ricerca (Desideri, Giglioli e Baccioli dell'Università di Pisa) e rappresentanti degli ordini professionali (Fiore Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pisa, Orsi rappresentante dell'Ordine dei Geologi del Piemonte, Parenti e Danesi dell'Ordine dei Geologi della Toscana). È stato possibile assistere a interventi brillanti, che hanno stimolato un proficuo dibattito e confronto.

L'evento, dopo i saluti del Direttore del DESTeC, Prof. Desideri e una breve introduzione della Presidente UGI Dott.ssa Manzella, è proseguito con la formazione di due tavoli di discussione, uno rivolto all'approfondimento dei temi inerenti la produzione elettrica e l'altro per la produzione termica.

Il tavolo di discussione su "La produzione elettrica da geotermia nel quadro energetico nazionale: potenzialità di sviluppo, frontiere della ricerca, supporto e barriere" è stato moderato dal Vice Presidente UGI, Riccardo Corsi, e ha visto la partecipazione di CoSviG, Enel Green Power, Rete Geotermica, Regione Toscana, oltre al Presidente Giani, a Luca Aterini (Greenreport) ed al Sindaco Bravi.

Il Presidente Giani ha sottolineato l'importanza della geotermia in Toscana e che va sostenuta per lo sviluppo dei territori. Pieroni aggiunge che potrebbe aiutare la Regione ad essere carbon-free entro il 2050 poiché l'area geotermica Toscana produce per l'Italia il 90% dell'elettricità geotermica nella comunità

europea, facendo risparmiare al Paese l'equivalente di 1,3 Mtep di petrolio l'anno che altrimenti andrebbero importati.

Enel Green Power tiene a far sapere come l'Italia sia l'unico paese che abbatte gli inquinanti del 100% delle emissioni geotermiche, proprio grazie ad un loro brevetto tecnologico. Il dialogo con le comunità che ospitano gli impianti sono continui e costanti e molto del loro capitale viene investito nei territori, finanziando imprenditoria legata al calore geotermico (ad esempio la coltivazione dell'alga spirulina). Naturalmente il quadro normativo in cui la geotermia si collocherà prospetta un futuro complesso per l'azienda che comunque continua ad investire soprattutto nell'affidabilità della produzione, anche se lo sviluppo futuro vede più ombre che luci. Montemaggi ha concluso con una considerazione dal sapore amaro: «La geotermia non esiste senza sistemi di incentivazione, come confermano le esperienze mondiali. La recente esclusione della geotermia dalle energie rinnovabili del FER1 comporterà una drastica riduzione degli investimenti».

Per scongiurare le scarse ricadute economiche e sociali che i mancati investimenti avrebbero sul tessuto dei comuni geotermici i sindaci dell'area hanno richiesto un incontro con il sottosegretario Crippa (MiSE), e il sindaco di Radicondoli e vicepresidente CoSviG Emiliano Bravi riferisce la percezione avuta dal recente incontro. Nel sottolineare l'importanza e il radicamento della geotermia nei territori dei Comuni Geotermici, per quanto riguarda imprese, competenze, filiera del cibo, ritorno sociale, Bravi ha sottolineato l'influenza della comunicazione ed ha invitato UGI a organizzare altri eventi simili, ed a promuoverli nelle aree geografiche più vicine alla geotermia, aperti a tutti, per divulgare contenuti e numeri.

«La buona comunicazione ambientale», per Luca Aterini di Greenreport, «presenta in modo chiaro e fruibile i dati relativi agli effettivi benefici e rischi legati alla coltivazione geotermica, ascolta le perplessità della cittadinanza per offrire risposte solide sui temi percepiti come più controversi, e lo deve fare nei luoghi dove la domanda di informazione è più forte, su Internet come attraverso incontri sul territorio. I sondaggi confermano che gli italiani sono molto favorevoli alle fonti di energia rinnovabile, ma quando si tratta di aprire un cantiere in prossimità della propria comunità, la maggioranza tende ad essere contraria a questo, sia per la sindrome NIMBY, che per scarsa fiducia nella politica e nelle istituzioni. Occorre una comunicazione che sappia disinnescare la propagazione di Fake News quale quella per cui i comitati NoGeotermia dicevano che gli incentivi alla geotermia sarebbero stati

circa 650 M€, e invece erano solo circa 95 M€», a fronte dei 16 miliardi di euro l'anno destinato all'incremento delle rinnovabili.

«La salvaguardia del territorio che ospita l'impianto geotermico, l'importanza nell'offrire strumenti adeguati per migliorare gli impatti ambientali e paesaggistici, il rafforzamento delle ricadute sociali innervano la nuova legge regionale sulla Geotermia». Ciò che CoSviG, attraverso le parole di Torsello, ha da sempre e di fatto costruito sul territorio «un dispositivo che vede nella geotermia lo strumento di sviluppo per la comunità locale. Va rafforzata la capacità di veicolare gli elementi di attrattività dei territori geotermici, che non sono un'entità omogenea ma presentano tutti importanti potenzialità da valorizzare attraverso innovazione e trasferimento tecnologico. Coinvolgere la popolazione nei processi decisionali e ridurre il rischio d'impresa saranno elementi importanti in questo percorso, perché gli investimenti arrivano se i vari stakeholder sono coesi». CoSviG ha stimolato e fatto «tentativi di sperimentazione» senza attendere l'iniziativa degli imprenditori, soprattutto realizzando laboratori produttivi (Itticoltura, Spirulina), comunicazione, attrazione di investimenti, trasferimento tecnologico (attraverso l'azione nel Distretto tecnologico regionale), gemellaggio tecnologico. Le questioni da affrontare vedranno l'abbassamento del costo dell'energia, l'accesso all'energia e a fare impresa.

L'argomento della legge regionale Toscana accende il dibattito sugli aspetti del recupero dei gas climalteranti e sulle tecnologie che possano rendere possibile questo recupero. Enel Green Power sta valutando un progetto con Rivoira per la cattura del gas (principalmente CO₂) dalle centrali geotermiche e una partnership con Floramiata che utilizzi questo gas per il ciclo produttivo delle piante. Rete Geotermica sposa la re-iniezione totale e polemizza con chi ha messo in dubbio la fattibilità di questa tecnologia, spingendo gli avversari della geotermia nel tentativo di affossarla. In Baviera, infatti ci sono impianti che utilizzano con successo e profitto questa tecnologia nella produzione di calore. Enel Green Power ribadisce che la tecnologia attuale della re-iniezione totale è in realtà fattibile in condizioni molto specifiche, infatti la percentuale di gas incondensabili nel fluido geotermico che è stato efficacemente re-iniettato non ha superato l'1% del totale dei fluidi (esistono esperienze con 0.5%). Un esperimento nel campo geotermico di Coso (USA) ha invece evidenziato come il serbatoio è stato «inquinato» di CO₂. Secondo Montemaggi di Enel Green Power, la re-iniezione totale è concettualmente un errore, in quanto induce a pensare che la CO₂ della geotermia sia determinata dal processo industriale al pari dei combustibili fossili, ma non è

così. Citando un lavoro del prof. Sbrana, professore ordinario di Geochimica e Vulcanologia all'Università di Pisa, l'anidride carbonica non viene prodotta nel ciclo di produzione geotermoelettrico, bensì viene generata in maniera naturale nei serbatoi geotermici; le emissioni ambientali della geotermia, in questo modo, sono da assimilare a quelle naturali che nelle zone geotermiche possono arrivare al 50% e anche 100% in più di emissioni ambientali usuali. I pozzi geotermici e l'esplorazione non amplificano questi valori.

Il Prof. Franco Donatini sostiene comunque che la re-iniezione totale, sebbene presenti alcune difficoltà tecniche, sia da perseguire essendo ormai la tecnologia ORC consolidata dal punto di vista della generazione elettrica. Segnala inoltre come sia necessario ribadire il concetto che l'energia geotermica sia rinnovabile evitando di confondere la differenza fra rinnovabilità del serbatoio e del flusso termico dalla Terra.

Il tavolo di discussione su «La produzione termica da geotermia nel quadro energetico nazionale: potenzialità di sviluppo, frontiere della ricerca, supporto e barriere», coordinato dal Consigliere Trivella, ha visto un importante contributo di conoscenze tecnico scientifiche: del Prof. Giglioli sul ruolo che l'utilizzazione del calore della terra può avere per ridurre l'utilizzo di fonti fossili nella climatizzazione urbana, e del Dott. Baccioli sull'esperienza diretta della climatizzazione con pompa di calore degli edifici della Toscana Energia nell'area Pisana di Ospedaletto.

Dai contributi tecnico-scientifici e dagli interventi di carattere operativo è emersa la comune volontà di proseguire in questo percorso di collaborazione dal quale possono scaturire importanti benefici di carattere ambientale e socio economico. Benefici ambientali derivanti dall'utilizzo del calore fornito dal terreno con pompe di calore e *chiller* in sostituzione di fonti fossili. La richiesta di energia elettrica per alimentare le pompe di calore potrebbe essere coperta dalla produzione da fotovoltaico sui tetti degli immobili e l'adozione di sistemi di accumulo. Le iniziative, se sviluppate su larga scala, vedrebbero lo sviluppo delle competenze necessarie, attraverso figure professionali altamente specializzate per una crescita culturale e tecnica con significative ricadute socio-economiche.

La realizzazione di impianti con pompe di calore necessita di visione ed una progettazione integrata, un intervento multidisciplinare, oltre che un adeguamento normativo per la realizzazione di pozzi per gli scambiatori delle pompe di calore. La collaborazione e lo scambio di informazioni fra tutti soggetti coinvolti ivi incluse le strutture pubbliche

(Regione, Province e Comuni) è fondamentale per perseguire l'obiettivo comune delle riduzioni delle emissioni dei gas climalteranti.

Una volta che i due tavoli si sono riuniti per le conclusioni, è emersa la volontà di svolgere in sinergia un lavoro di comunicazione condiviso, efficace e basato su valide ed autentiche informazioni e l'importanza del ruolo di UGI nella sua capacità di divulgazione della geotermia in Italia, della sua autorevolezza nel fornire dati e strumenti oggettivi al servizio della comunità.

Nel pomeriggio si è svolta l'Assemblea Generale dei Soci che è stata suddivisa in parte Ordinaria e in parte Straordinaria. Durante lo svolgimento dell'Assemblea Ordinaria i Soci hanno deliberato il bilancio del 2018 e il bilancio preventivo. Durante la seconda parte di Assemblea Straordinaria si è discusso di una modifica dello Statuto, ossia il cambio di Sede Legale da Via Sella 84, Firenze a via di Pallazetto 25 San Giuliano Terme, Pisa. Non essendo presente il numero legale, i Soci sono stati consultati in seguito via PEC e il cambio di Sede Legale è stato approvato.

Notizie dai Poli

I Poli UGI del Nord-Ovest e del Nord-Est in prima linea per la divulgazione (e non solo) della geotermia

M. Verdoya e B. Della Vedova,
Referenti Poli UGI Nord-Est e Nord-Ovest

Diverse sono state le iniziative che si sono svolte o sono in corso di svolgimento sotto l'egida UGI nel settore Nord-Ovest. Due sono stati gli eventi che nei mesi scorsi sono stati organizzati per la divulgazione in Liguria e in Piemonte, due regioni dove ancora la geotermia è poco conosciuta sia a livello dei professionisti sia a livello della pubblica amministrazione. Proprio in questa direzione UGI ha dato un contributo fondamentale in Liguria dove su richiesta dell'Ordine Regionale dei Geologi ha organizzato una giornata di studi sull'utilizzo, la progettazione, la sostenibilità e il quadro normativo dei sistemi a pompa di calore geotermica. All'evento hanno partecipato, oltre ai rappresentanti degli ordini professionali dei geologi, degli agronomi e degli ingegneri, numerosi esponenti della Regione Liguria.

A questa iniziativa, è seguita una seconda giornata di studi, questa volta ad Alessandria, in Piemonte, dove i rappresentanti di UGI sono stati invitati dall'Ordine Regionale dei Geologi e dall'Ordine dei Geometri per un seminario introduttivo, che ha trattato sia gli aspetti teorici sia quelli progettuali e

normativi dell'uso delle pompe di calore geotermiche (*ground source heat pump* GSHP).

Recentissima, infine, è la partecipazione di UGI Nord-Ovest al tavolo di lavoro istituito dalla Regione Liguria per la stesura delle linee guida regionali ai regolamenti edilizi comunali in chiave ecocompatibile, in cui sarà contemplata, tra le disposizioni per le fonti rinnovabili, una voce normativa specifica per gli impianti a pompa di calore geotermica, novità assoluta per la regione. Che finalmente sia la volta buona e anche la "refrattaria" Liguria dia segni di risveglio? Parrebbe proprio di sì, anche in considerazione dell'interesse che gli abitanti di una cittadina del ponente ligure stanno manifestando nei confronti della geotermia e che per questo si sono rivolti a UGI per avere un supporto tecnico e scientifico e cercare di realizzare il loro sogno.

Riguardo altre attività svolte al Nord e Nord-Est, UGI ha partecipato in prima persona all'organizzazione del 2° Incontro sulla geotermia organizzato il 21 marzo 2019 a Milano, incentrato su "Gli usi termici: La rinnovabile termica per lo sviluppo efficiente ed efficace del territorio e come risposta all'inquinamento dei centri urbani". Durante l'incontro, rivolto agli operatori del settore energetico e agli impiantisti civili e industriali, si è parlato del ruolo della geotermia e delle sue applicazioni in Italia e nel mondo nonché dello stato attuale e delle prospettive future del settore. Sono stati presentati inoltre diverse esperienze e casi concreti di applicazioni termiche della geotermia mettendo in evidenza gli aspetti economici e finanziari, la componentistica e le attrezzature coinvolte, l'innovazione tecnologica e i progetti di ricerca attualmente in corso, sottolineando il contributo della geotermia termica alle prospettive energetiche ed ambientali dell'Italia.

UGI è stata inoltre direttamente coinvolta nel *Workshop* organizzato a livello nazionale dal progetto europeo Cheap-GSHPs e tenutosi il 12 aprile 2019 presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli studi di Padova, a Padova. Il *Workshop* ha compreso un evento formativo rivolto a specialisti e *stakeholder* del settore geotermico riguardante l'applicazione economica ed efficiente di pompe e scambiatori di calore geotermici affidabili e innovativi. Sono stati presentati i risultati finali del progetto, come le soluzioni tecnologiche innovative riguardanti pompe di calore, sistemi di perforazione e scambiatori per edifici residenziali e di interesse storico, e i nuovi database per le proprietà termiche del sottosuolo e una corretta progettazione degli impianti geotermici. Il pubblico era composto prevalentemente da ingegneri, geologi, architetti e altri specialisti.



Notizie del Polo-Centro

G. Giordano, Referente Polo UGI Centro

Le attività geotermiche in Italia centrale stanno registrando una certa stagnazione come nel resto dell'Italia, visto il quadro incerto dal punto di vista della programmazione energetica.

Nella regione Lazio è da tempo in corso la redazione dei regolamenti a corredo della Legge Regionale 3/2016 sugli impianti geotermici di bassa entalpia sia a circuito chiuso che aperto, così come la redazione di un portale per la gestione degli impianti. Tuttavia queste attività, svolte con la consulenza scientifico-tecnica dell'Università Roma Tre, seppur concluse dal punto di vista tecnico-scientifico, non hanno ancora avuto il coronamento in termini legislativi.

Geotermia al Sud: tutto fermo...eppure qualcosa si muove

D. Liotta, Referente Polo UGI Sud

Il quadro disegnato dall'attuale Governo per lo sviluppo geotermico, descritto con chiarezza nel FER 1, non aiuta gli investitori a impegnarsi in impianti geotermici capaci di produrre energia elettrica. A questa scelta politica, anche recentemente ribadita dal Ministro Di Maio in Basilicata, si aggiunge il percorso burocratico che accompagna la progettualità geotermica e che spesso appare come un ulteriore ostacolo, piuttosto che come un processo di controllo e di indirizzo industriale.

Nonostante ciò, in Campania, vi sono state recenti iniziative pubbliche per far conoscere la potenzialità geotermica della Regione, sicuramente paragonabile con valori tipici di aree dell'Islanda.

Qualcosa si muove anche nella direzione delle pompe di calore: In Sicilia, ad esempio, la Regione ha recentemente stanziato un importante finanziamento per l'efficientamento e la riduzione di energia negli edifici pubblici, includendo, tra le possibilità di incentivo, l'utilizzo di sonde geotermiche. Sempre in Sicilia, la Regione ha introdotto fra le priorità in campo energetico, lo sviluppo di progettualità per le isole Egadi, valutando la possibile applicazione di progetti innovativi in geotermia.

In Puglia, invece, la Regione intende finanziare borse di studio universitarie: fra queste, sono state avanzate proposte (ancora in fase di valutazione) mirate alla ricerca ed utilizzo delle risorse geotermiche della Puglia. L'Università di Bari è inoltre attiva nei progetti europei con finalità geotermiche ed in particolare nella esplorazione di aree messicane

per la ricerca di fluidi in condizioni termiche molto elevate ($> 350^{\circ}\text{C}$) e per la fattibilità di progetti EGS.

Notizie di carattere generale

Costi medi mondiali di produzione delle energie rinnovabili e non convenzionali dal 2016 al 2018

R. Cataldi, Socio Onorario UGI

Il Rapporto annuale dei *costi livellati dell'energia elettrica (LCOE)*¹ prodotta con fonti rinnovabili e non convenzionali, pubblicato nel Gennaio 2018 da IRENA/International Renewable Energy Association per gli anni 2016 e 2017, è basato sui dati di 15.000 progetti operativi sparsi in molti Paesi del mondo, per una potenza installata complessiva di oltre un milione di MW_e. Di tali progetti, circa la metà erano stati sottoposti a controlli amministrativi per verificare la congruità del prezzo di vendita dell'energia prodotta. Si tratta perciò di dati analitici credibili, che danno luogo a risultati statistici medi senza dubbio significativi.

Lo studio dimostra che i costi medi delle diverse fonti di energia rinnovabili e non convenzionali, e la loro media complessiva, hanno continuato a diminuire ovunque nel mondo. Esso ha evidenziato inoltre che l'uso di tali fonti è in aumento, che i rischi delle diverse tecnologie nei rispettivi settori di applicazione stanno progressivamente diminuendo, e che l'utilizzo di quasi tutte le fonti in parola è diventata già economicamente competitiva con quella delle fonti tradizionali di energia.

Per l'energia geotermoelettrica, in particolare, con dati consolidati al 2016 e 2017, lo studio suddetto ha documentato che: i) la media pesata dei costi di costruzione degli impianti generatori è stata di quasi 3000 US \$/kW_e (con estremi che vanno da 1000 a 7000 \$/kW_e); e che ii) il "costo medio livellato" (LCOE) dell'energia prodotta è stato di circa 7 centesimi US/kWh, con intervallo variabile tra 3,5 e 14 centesimi circa di US \$/kWh_e.

Questa tendenza è stata confermata anche per il 2018 quando, secondo il più recente studio sulla valutazione dei costi delle fonti rinnovabili e non convenzionali di energia, pubblicato dalla stessa IRENA nel Maggio 2019, si è verificato un aumento di potenza di circa 500 MW_e, che ha portato il totale geotermico complessivo nel mondo a quasi 14.500 MW_e. Il costo medio pesato (LCOE) della produzione ottenuta con i nuovi impianti installati nel 2018 è risultato di 7,2 centesimi US \$/kWh_e, in linea cioè con quelli di biennio precedente.

¹ "LCOE" è l'acronimo di *Levelized Costs of Energy*. Si tratta di costi riportati a condizioni di riferimento standard, per l'intero ciclo di vita dell'impianto, espressi in dollari US, in modo da renderli tutti comparabili tra loro.



Per ulteriore riferimento dei lettori interessati ad approfondire l'argomento in oggetto si ricorda pure lo studio pubblicato nell'Ottobre 2014 dalla società italiana RSE/Ricerca Sistema Energetico, che per quanto riguarda in particolare l'energia geotermoelettrica indica per il 2013 i seguenti intervalli di costi livellati di produzione (LCOE):

- per taglie standard di 10 MW_e: 61-144 €/MWh_e;
- per taglie standard di 50 MW_e: 56-131 €/MWh_e;
- per taglie standard di 100 MW_e: 51-119 €/MWh_e.

Riferiti al valore medio di cambio €/US\$ di fine 2013, i suddetti intervalli corrispondono ad 8÷19, 9÷18 e 7÷16 centesimi di US\$/kWh_e, rispettivamente; per cui, se raffrontati con quelli di IRENA sopra indicati per gli anni 2016-2017-2018, essi confermano indirettamente la notevole diminuzione media dei costi di produzione dell'energia geotermoelettrica verificatasi nel mondo negli ultimi 5-6 anni.

Fonti (in ordine cronologico):

RSE/Ricerca Sistema Energetico (2014): "RSE view- Riflessioni sull'Energia- Energia Elettrica/Anatomia dei Costi" (Alkes Edit.);

IRENA (2018) <https://irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>;

IGANews n.111, pp. 33-34; June 2018;

IRENA (2019) <https://irena.org/publications/2019/May/Renewable-power-generation-costs-in-2018>.

Approfondimenti sui costi di produzione in Italia

Presidenza UGI

In una recente pubblicazione coordinata da Confindustria, i costi LCOE degli impianti geotermici in Italia vengono indicati per taglie di 5, 10 e 15 MWe, e risultano, rispettivamente, di 170-210, 150-190 e 130-170 €/MWh_e. Lo stesso rapporto non prevede una sostanziale riduzione dei costi nei prossimi anni.

Fonte:

CONFINDUSTRIA (2018) Libro Bianco per uno sviluppo efficiente delle risorse rinnovabili al 2030 <https://www.confindustria.it/notizie/dettaglio-notizie/Strategie-sviluppo-fonti-rinnovabili-2030>

Notizie dall'Italia

Produzione di energia da geotermia in Italia

Presidenza e Segreteria UGI

In occasione dell'European Geothermal Congress 2019, UGI, in collaborazione con Enel Green Power e di AnigHP, ha descritto lo stato della geotermia in Italia.

Per quanto attiene al settore geotermoelettrico, a consuntivo per il 2018 la potenza totale installata nominale, la potenza efficiente lorda e la produzione annuale lorda sono di 915 MW_e, 813 MW_e e 6105 GWh_e, rispettivamente (dati TERNA).

I dati della produzione termica da geotermia, comprese le pompe di calore geotermiche, a dicembre 2017 (ultimo anno rilevato dal GSE) sono sintetizzati nelle tabelle sottostanti, che mostrano anche i settori di applicazione.

Tabella 1: potenza installata per le diverse applicazioni termiche da energia geotermica

Settori di applicazione	Potenza (MW _e)		
	Totale	GSHPs	DHs
Climatizzazione ambienti	739	515	149
Usi termali e balneoterapia	456	-	-
Usi agricoli	80	13	-
Acquacoltura	130	-	-
Usi Industriali e altri	20	4	1
TOTALE	1424	532	150

GSHPs – Pompe di calore geotermiche

DHs – Reti di teleriscaldamento

Tabella 2: energia utilizzata delle diverse applicazioni termiche

Settori di applicazione	Energia (TJ/anno)		
	Totale	GSHPs	DHs
Climatizzazione ambienti	4566	3165	853
Usi termali e balneoterapia	3501	-	-
Usi agricoli	656	75	-
Acquacoltura	2019	-	-
Usi Industriali e altri	174	25	10
TOTALE	10915	3265	863

GSHPs – Pompe di calore geotermiche

DHs – Reti di teleriscaldamento

Maggiori dettagli e informazioni, incluso il link al report, sono disponibili alla [pagina web](#) dedicata alla geotermia in Italia. Da questa pagina è anche possibile scaricare le immagini in formato pdf e i dati storici di produzione geotermoelettrica in formato excel.

Il report fornisce alcuni spunti di riflessione sullo stato della geotermia in Italia, e limiti delle attuali normative e le necessità del settore. Per quanto attiene agli usi termici, è in preparazione il report per il World Geothermal Congress 2020.

Notevole miglioramento tecnologico atteso per gli impianti di abbattimento dell' H_2S emesso dalle centrali geotermiche

A cura del Comitato di Redazione

Per ridurre al di sotto dei limiti legge la concentrazione di emissione in atmosfera di alcuni elementi nocivi contenuti nei reflui geotermici, l'Enel /Settore Produzione-Geotermia (confluito poi nell'Enel Green Power) si era dotato circa 25 anni fa di un sistema di abbattimento dei tenori di mercurio e di idrogeno solforato, noto in sigla tecnica come AMIS. Il sistema era stato concepito, progettato e messo a punto da tecnologi di Enel, guidati dall'Ing. Aldo Baldacci.

Il sistema era in grado di abbattere i tenori di concentrazione, nei reflui emessi dalle centrali, del mercurio (Hg) e dell'idrogeno solforato (H_2S), rispettivamente dell'80 e del 70% circa. Si avevano in tal modo valori di emissione entro limiti bene al di sotto di quelli indicati dall'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) per questo tipo di emissioni in atmosfera. Il sistema ebbe perciò un notevole successo, riconosciuto in tutto il mondo della geotermia come innovazione tecnologica di punta. Per questo motivo, con qualche affinamento realizzato via via nel tempo, il sistema AMIS è stato applicato gradualmente a tutte le centrali geotermiche della Regione Boracifera prima e del Mt. Amiata poi.

Per l'idrogeno solforato, in particolare, al fine di regolare il livello di acidità della soluzione liquida prodotta in fase di abbattimento, il sistema in parola richiedeva l'uso di soda caustica nei vari stadi del processo; per cui, i relativi costi sono stati, per circa 20 anni, tutt'altro che trascurabili.

Anche per questo motivo, Enel Green Power ha lanciato nel Settembre 2018 una "sfida" pubblica attraverso la Piattaforma on-line *Open Innovability* per chiedere se esiste una soluzione tecnologica alternativa capace di ridurre l'emissione di H_2S dei reflui delle centrali geotermiche e di evitare (o almeno di ridurre) l'uso della soda. Più in particolare, la domanda posta da Enel Green Power ai partecipanti della Piattaforma sopra detta è stata la seguente: "Esiste un sistema alternativo a quello dell'attuale AMIS, o un sorbente alternativo alla soda, da utilizzare per abbattere i costi ed ottenere la stessa efficienza dei fluidi geotermici in emissione di centrale?".

Alla domanda hanno risposto in molti; ma l'idea innovativa che Enel Green Power ha ritenuto più meritoria di tutte (e per la quale è stato riconosciuto un premio di start-up di 15.000 €) è stata quella data dalla D.ssa Luigia Lona, biochimica romana con master in processi di desolforazione, che ha

proposto il miglioramento del processo AMIS con l'uso di batteri solfofagi, i quali possono digerire dall' H_2S lo zolfo e far liberare, contemporaneamente, idrogeno. Si tratta quindi di un processo che può abbattere un elemento inquinante e produrne, al tempo stesso, un altro utile, con notevoli vantaggi economici ed ambientali. È questo il motivo per cui Enel Green Power ha adottato la figura simbolo sottostante (Fig. 1). L'Enel Green Power, pertanto, con la consulenza della proponente, imposterà presto, presso una sua centrale, un progetto pilota operativo secondo il processo di desolforazione sopra accennato. I risultati saranno probabilmente resi noti nel corso del 2019.



Fig. 1: Figura simbolo di un impianto geotermoelettrico dell'Enel Green Power, che accompagna l'articolo dell'EGP del 13/4/2018, citato nelle "Fonti" di questa notizia.

Fonti:

Articolo Enel Green Power "Geotermia: l'Innovazione nasce dalla Alleanza tra Azienda e Ricerca", del 13/4/2018 <https://www.enelgreenpower.com/it/media/news/d/2018/04/geotermia-l-innovazione-nasce-dall-alleanza-tra-azienda-e-ricerca>;

EGEC News di Aprile 2018, pag.4.

L'efficientamento della rete di teleriscaldamento nelle aree geotermiche Toscane

R. Amidei, Direttore GES SpA

Le aree geotermiche Toscane, che si estendono nella parte centrale della Toscana intorno a Larderello (area tradizionale) e nella parte sud, intorno al monte Amiata, sono famose per la produzione di energia elettrica con fluidi geotermici ad alta entalpia, dalle prime sperimentazioni a partire dal 1904 arrivando a coprire attualmente circa il 29% del fabbisogno di energia elettrica della regione.

Molto più recente è invece l'utilizzo diretto di tale sorgente, destinato alla produzione di energia termica. A partire dal 1958 fino alla prima metà degli anni '80, questo importante utilizzo è stato limitato infatti al solo Villaggio di Larderello, dove l'abbondanza della risorsa, localizzata nell'area urbana, e la costruzione ex novo del paese, hanno permesso di inserire organicamente nel progetto quella che di



fatto è la prima rete di teleriscaldamento in Italia.

Questa situazione si è mantenuta fino al 1985, quando con la costruzione dell'impianto di teleriscaldamento di Castelnuovo V.C. e di Monterotondo M.mo si sono avuti i primi esempi di teleriscaldamento alimentato da fonte geotermica ad alta entalpia al di fuori del Villaggio di Larderello. Anche in questo caso la localizzazione della risorsa al confine dell'abitato ha facilitato la realizzazione.

A partire dal 1993 è iniziata la costruzione dei primi impianti nel comune di Pomarance, il più grande dell'area geotermica, terminate nel 2002 con la realizzazione dell'impianto del capoluogo. Nel 1996 si è avuto il primo esempio di teleriscaldamento geotermico nell'area del monte Amiata con l'impianto di Santa Fiora.

Negli anni più recenti l'interesse verso l'utilizzo termico dell'energia geotermica e di conseguenza per gli impianti di teleriscaldamento è aumentato in modo considerevole, per la maggiore sensibilità ambientale, la convenienza economica, le maggiori disponibilità di risorse da destinare agli impianti da parte dei comuni, dovuti agli accordi regionali sulle royalties geotermiche, ed anche per effetto delle esperienze precedenti, che hanno dimostrato i vantaggi degli impianti di teleriscaldamento in termini di comfort climatico, rispetto per l'ambiente, convenienza economica.

Lo sviluppo recente ha visto l'estensione e l'efficientamento delle reti esistenti, in particolare quelli di Pomarance, con la costruzione delle reti extraurbane e di Castelnuovo V.C. con la frazione di Montecastelli. Nel 2014 sono entrati in funzione gli impianti di Montieri (GR) (50.000 m³ allacciati) e Monteverdi M.mo (PI) (60.000 m³ allacciati). Attualmente sono in fase di avviamento gli impianti di Radicondoli (SI) (previsti 60.000 m³ allacciati), Chiusdino 1^{mo} lotto compresa la frazione di Montalcinello (SI) (130.000 m³ allacciati al completamento) ed è in fase di costruzione l'impianto di Piancastagnaio (SI) (500.000 m³ al completamento) nell'area Amiatina; da menzionare anche l'interesse da parte del comune di Arcidosso (GR), sempre sul Monte Amiata.

Allo stato attuale gli impianti di teleriscaldamento dell'area geotermica Toscana coprono le esigenze di oltre 5000 utenze, corrispondenti a 1.630.000 m³, e hanno erogato nel 2018 140 GWh di energia termica, corrispondenti a 37.200 ton di CO₂ non emessa e 12.037 TEP (tonnellate Equivalenti di Petrolio) risparmiate. A questi vanno aggiunti utilizzi di processo quali floricoltura, alimentare, essiccazione, forni verniciatura, lavanderie. Considerando gli impianti in fase di realizzazione, nei prossimi 5 anni si avranno oltre 7000 utenze servite corrispondenti a 2.100.000 m³.

I teleriscaldamenti dell'area geotermica, con l'eccezione di Monterotondo M.mo, Castelnuovo V.C. e Santa Fiora sono gestiti da Geo Energy Service SpA. La caratteristica di questi impianti, e la difficoltà per il gestore, è la loro numerosità su un territorio vastissimo; per ottenere buoni risultati in termini di efficienze ed economicità, gli impianti sono costantemente monitorati ed aggiornati con l'implementazione di sistemi ad elevata automazione, telecontrollo di tipo universale, elevata standardizzazione.

In ottica di efficientamento, negli ultimi anni la collaborazione con Enel Green Power ha portato ad una razionalizzazione nell'utilizzo del fluido geotermico, cercando di destinare ai teleriscaldamenti i fluidi non idonei alla produzione di energia elettrica (fluidi bifase, vapore non utilizzabile per produzione elettrica). In questo modo viene incrementata la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e si impiegano fluidi più economici, altrimenti non utilizzati, dimostrando così attenzione al territorio e utilizzo ottimale della risorsa tipica della zona. Tutti i nuovi impianti di teleriscaldamento sono provvisti di doppia alimentazione con fluido idoneo e con bifase/fluido non idoneo; normalmente viene utilizzato il fluido non idoneo, destinando il vapore idoneo ai soli eventuali picchi di richiesta invernali.

Per gli impianti esistenti sono state costruite infrastrutture per il trasporto e l'utilizzo dei fluidi non idonei alle centrali di teleriscaldamento. Il risparmio che ne deriva consente di recuperare gli investimenti in pochi anni, ad esempio il costo delle infrastrutture di collegamento tra il pozzo 157 (non idoneo) e le centrali di Gabbro e Montecerboli è stato recuperato in ca. 5 anni, permettono così di "liberare" fino a 45t/h di vapore idoneo che consentono la produzione di 5,6 MWh di energia elettrica. Il costo del vapore idoneo è stabilito in ca. €16/MWh, aggiornato annualmente, mentre quello per fluido non idoneo risulta di €3/MWh, è quindi comprensibile l'entità del risparmio con l'utilizzo del vapore non idoneo. Il costo della materia prima e la ricerca dell'efficienza di gestione consentono di mantenere tariffe particolarmente convenienti per l'utenza, in generale ogni amministrazione comunale può definire una sua tariffa. Per quanto riguarda gli impianti di GES SpA, che sono i più numerosi, le tariffe a contabilizzazione risultano di 63/64€/MWh, a cui vanno sottratti €22/MWh di agevolazione sotto forma di credito di imposta, e quindi in totale le tariffe applicate sono, ad esempio, ca. 1/3 di quelle del metano, con indubbi vantaggi in termini di comfort ambientale per l'utenza.

Da evidenziare anche la continua ricerca nell'utilizzo di FER (Fonti (di) Energia Rinnovabile) per i teleriscaldamenti, anche in modo combinato.

Attualmente è in fase di realizzazione un impianto solare termico a concentrazione in abbinamento ad un impianto a biomassa, e la stessa tecnologia potrebbe essere applicata in futuro anche in abbinamento a impianti geotermici con vapore idoneo.

Notizie dall'Europa

Doppio di pozzi geotermici suborizzontali per produzione di acqua calda in Francia

R. Cataldi, Socio Onorario UGI, e Segreteria UGI

Come tutti gli esperti di geotermia sanno ed i lettori di questo Notiziario probabilmente ricordano, il riscaldamento urbano con acqua calda naturale in Francia, soprattutto nella piana di Parigi (ed in alcuni settori della capitale in particolare), iniziò negli anni '70 del secolo scorso e si è sviluppato poi molto a varie riprese. L'acquifero da cui nella pianura parigina viene attinta acqua a 70-80 °C è costituito da una formazione fratturata di calcare oolitico del Dogger/Batoniano (Giurassico Medio) ubicata tra 1500 e 2200 m di profondità. Le ultime volte in cui si è scritto degli usi diretti della geotermia in Francia sono nei Notiziari 39 (Agosto 2014, p. 10) e 41 (Apr. 2015, p. 18), ai quali si rimanda per informazioni di base sull'argomento.

Per il tema in oggetto basta ricordare che il concetto di estrarre acqua calda dall'acquifero sopra detto mediante un tratto finale di pozzo suborizzontale fu applicato in Francia, per la prima volta al mondo, nel 2010. I suoi dettagli tecnici e gli importanti risultati ottenuti da quel pozzo sperimentale (inclinazione di oltre 80° per la lunghezza di 1 km, foro scoperto di 8½ pollici, portata 450 m³/h, e potenza termica prodotta di 16 MW_{th}) furono presentati al 36° Stanford Geothermal Workshop, svoltosi in quella città universitaria della California nel Febbraio 2011.

Dopo quel positivo esperimento, la Società Dalkia², concessionaria dello utilizzo di acqua calda naturale per il riscaldamento domestico del suburbio (*banlieu*) parigino di Cachán e gestore del locale doppietto di pozzi produzione/reiniezione risalente a 34 anni fa, con la consulenza tecnica della compagnia di servizio GPC -Instrumentation Process-, ha realizzato nel 2017, e messo in servizio nel 2018, un nuovo doppietto di pozzi con tratti finali di perforazione in giacitura suborizzontale. Le caratteristiche del doppietto sono: inclinazione 87°, lunghezza dei tratti suborizzontali 1005 m, foro scoperto in serbatoio di 8½ pollici, profondità effettiva dei tratti suborizzontali 1550 m, portata 350 m³/h, che consente la produzione di 13 MW_{th} di potenza termica.

Il progetto di Cachan è stato un trionfo dell'Hi-Tech per tutte le tecniche diagnostiche utilizzate in sinergia che hanno consentito di seguire e calibrare la traiettoria del pozzo in tempo reale da parte di un team di persone per 24 ore e 7 giorni su 7. L'incremento di portata, dato da questa tecnologia innovativa tramite due soli pozzi, permette la dismissione dei 4 vecchi pozzi. Il calore immesso nella rete del teleriscaldamento alimenterà l'equivalente di 7000 appartamenti, con una riduzione di emissioni di CO₂ di 12 mila tonnellate annue. La messa in funzione dell'impianto di Cachan è prevista entro la fine del 2019.

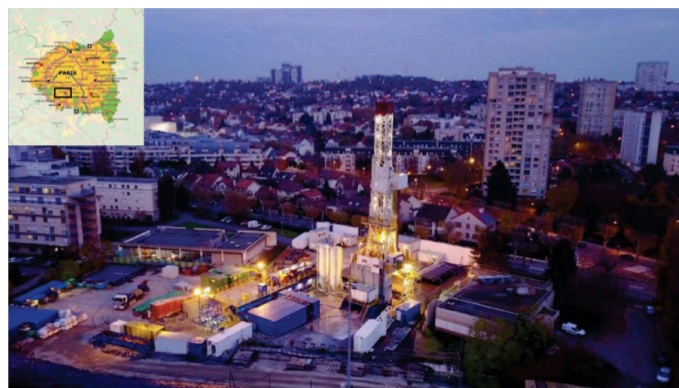


Fig. 2: Sito di perforazione del doppietto di pozzi geotermici con tratti finali suborizzontali per produrre acqua calda, ubicato a Cachán nel suburbio meridionale di Parigi.

Fonti:

IGANews 111, pp. 23, June 2018;

http://www.geoproduction.fr/sites/default/files/GDCE18040_v2_Cachan.pdf;

<https://geothermalresourcescouncil.blogspot.com/2018/01/france-geothermal.html>

Il Progetto Santorini (Grecia): Un esempio di sviluppo multiplo avanzato della geotermia

R. Cataldi, Socio Onorario UGI

Partendo dagli incoraggianti risultati di ricerche e studi geovulcanologici di base svolti dal Servizio Geologico e Minerario Greco (IGME) con la collaborazione di scienziati italiani dell'Università di Pisa, lo sviluppo delle risorse geotermiche greche era stato avviato agli inizi degli anni '70 del secolo scorso dalla PPC/Public Power Corporation (Ente Nazionale Greco per l'Energia Elettrica).

Per finalizzare praticamente quei risultati, definire le aree di maggiore priorità, ed impostare un programma di esplorazione profonda volto a giungere rapidamente alla installazione di una prima unità geotermoelettrica dimostrativa, con la collaborazione dell'Enel, la PPC svolse negli anni 1975-'77 lo stu-

² La Dalkia è dal 2014 una Compagnia sussidiaria della EDF/ Electricité de France, che si occupa di fornire servizi energetici urbani, tra cui anche (ma non solo) quelli di riscaldamento e raffrescamento di ambienti.

dio di prefattibilità geotermica di tutte le zone di possibile interesse in Grecia ai fini della produzione di energia elettrica e dello sfruttamento di calore naturale per usi diretti. In base alle loro indicazioni, l'attenzione prioritaria per la produzione di energia elettrica venne rivolta ad alcune isole del Mar Egeo (Milos, Nisyros, Lesbos, Santorini ed altre), e fu deciso poi di effettuare uno studio di fattibilità nel settore orientale dell'isola di Milos (Fig.3), con la perforazione anche di due pozzi esplorativi di piccola profondità. L'accettazione sociale di un impianto geotermoelettrico da 2÷5 MW_e in quell'isola, per altro, era stata assicurata in anticipo dalla PPC a livello politico nazionale e locale. I risultati delle ricerche e l'esito dei due pozzi esplorativi, però, mentre si erano rivelati positivi agli effetti della individuazione di una zona di grande interesse per lo sviluppo della produzione geotermoelettrica, non lo erano stati in pratica sufficienti per coltivare il fluido reperito nel primo serbatoio della zona a causa della sua alta salinità dovuta alla penetrazione in esso di acqua di mare. Fu perciò deciso di effettuare, e vennero perforati nei primi anni '80 del secolo scorso, tre pozzi di 1000-1200 m per sfruttare il fluido di un serbatoio più profondo, protetto da infiltrazione marina, con cui alimentare un impianto pilota da 2 MW_e.

Dopo pochi mesi dal completamento di questi ulteriori lavori di esplorazione, tuttavia, per mutate condizioni politiche a livello nazionale e locale, il progetto venne bloccato, i pozzi dovettero essere tutti cementati per sicurezza, e l'attività di sviluppo della geotermia in Grecia, soprattutto di quella di alta temperatura per produrre energia elettrica, rimase poi congelata per decenni. Non può perciò che far piacere leggere sulla stampa internazionale che le autorità di governo e le istituzioni greche preposte ai problemi dell'energia, considerando anche il notevole potenziale di sviluppo delle risorse geotermiche nazionali per produrre energia elettrica e per molti usi diretti, hanno mutato posizione in materia e stanno cercando ora di recuperare parte del tempo perduto negli ultimi tre decenni.

Va letta in quest'ottica la notizia che nel Dicembre 2017 il Vice Ministro della Marina Mercantile e delle Politiche Insulari greche, e la PPC Renewables (Società della PPC incaricata di sviluppare le fonti rinnovabili di energia), con l'accordo unanime delle autorità locali, hanno firmato un Protocollo di intesa per valorizzare le risorse geotermiche di Santorini. È questa l'antica Thera, un'isola delle Cicladi meridionali famosa nel mondo per motivi storici, geologici e letterari, oggi divenuta una delle più ambite e frequentate mete turistiche del Mediterraneo orientale (Fig. 3).



Fig.3: Due delle isole turistiche greche di maggior interesse per lo sviluppo delle risorse geotermiche: Milos (160 km²; 5100 residenti) e Santorini (76 km²; 14000 residenti)

Il Protocollo prevede che la PPC Renewables avvii lo sviluppo a largo spettro del calore terrestre di Santorini "... per produrre energia elettrica, riscaldare e raffreddare ambienti, dolcificare e potabilizzare acqua di mare a fini urbani ed agricoli, e per usi di balneologia termale....". Per la produzione di energia elettrica in particolare, il Protocollo specifica che lo sviluppo della geotermia dovrebbe puntare a coprire la maggior parte della attuale e futura domanda di energia elettrica anche nei periodi estivi di picco, ed assicurare inoltre la stabilità del carico in rete durante tutti i mesi dell'anno, dando luogo così alla totale autonomia energetica dell'isola. Per la fornitura idrica, la desalinizzazione di acqua marina con l'uso di energia geotermoelettrica dovrebbe non solo assicurare la copertura della domanda d'acqua per residenti e turisti, ma favorire anche un forte sviluppo degli usi agricoli locali. Infine, il Protocollo prevede che la PPC Renewables debba risolvere pure il problema dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed agricoli tramite processamento e/o utilizzazione di biomassa per produrre parte della domanda di energia elettrica, secondo gli schemi dell'economia verde circolare.

Si tratta, come si capisce, di un Protocollo con obiettivi molto ambiziosi basati quasi interamente sull'uso integrato del calore geotermico, che dovrebbe: i) favorire la radicazione permanente della popolazione locale; ii) potenziare lo sviluppo del turismo in numero di arrivi e con il prolungamento della stagione turistica; e iii) far diventare l'isola di Santorini un modello di riferimento globale di sviluppo sostenibile.

In tale quadro, e con gli stessi obiettivi sopra detti, si presterebbe bene anche (come per altro era stato suggerito oltre 30 anni fa dall'Enel alla PPC), lo sviluppo integrato della geotermia nell'isola di Milos ed in altre isole tra quelle dette sopra ed individuate come prioritarie per la coltivazione del calore della Terra in Grecia.



Fonti:

Nota di R. Cataldi et al. "The Milos project....." ed altre fonti per la geotermia in Grecia fino agli anni '80 del secolo scorso;

<http://www.thinkgeoenergy.com/greek-island-of-santorini-partners-with-ppc-renewables-on-geothermal-project/>

IGA News 110, pp. 23-24, March 2018.

La Piattaforma Europea per la Tecnologia e l'Innovazione della Geotermia Profonda ETIP-DG

A. Manzella, Presidente UGI e membro Steering Committee di ETIP-DG

ETIP-DG (European Technology & Innovation Platform on Deep Geothermal) è un gruppo aperto di Stakeholder, approvato nel 2016 dalla Commissione Europea nell'ambito del piano strategico per le tecnologie energetiche (SET-Plan), con l'obiettivo generale di consentire alle tecnologie che utilizzano la fonte geotermica profonda di diffondersi e raggiungere il loro pieno potenziale ovunque in Europa.

L'ETIP-DG riunisce rappresentanti di industrie, università, centri di ricerca e associazioni di settore, che si riferiscono all'intera filiera dell'esplorazione, produzione, gestione e sviluppo dei diversi usi dell'energia geotermica. Grazie alle attività dei diversi gruppi di lavoro e dei membri della piattaforma, coordinate e supportate dalla Segreteria gestita da EGEC - che per due anni si è appoggiato anche a VITO e al CNR-IGG grazie ad un progetto europeo specifico, come si leggerà nel prossimo articolo - ETIP-DG ha prodotto diversi documenti e strumenti disponibili on-line sulla pagina web www.etip-dg.eu

Tre documenti strategici formulano obiettivi e strategie per la ricerca e innovazione della geotermia in Europa: la [Vision on Deep Geothermal](#), la [Strategic Technology and Innovation Agenda](#) e l'[Implementation Roadmap](#).

A settembre è prevista la pubblicazione della Vision e della Roadmap in 8 lingue, tra cui l'italiano.

Numerosi altri documenti ad es. sulla competitività, le prospettive a lungo termine sulla decarbonizzazione e il ruolo che la geotermia può giocare anche in un contesto di economia circolare, sono disponibile nella sezione "Library" del sito. La piattaforma ha anche realizzato un archivio e biblioteca virtuale (*Geothermal Search Engine - EGRISE*) dei deliverable pubblici di progetti europei dedicati alla geotermia.

La partecipazione a ETIP-DG è gratis e aperta a tutti gli interessati al settore: è sufficiente fornire alcune informazioni di base per iscriversi alla piattaforma ed essere inseriti nella mailing list, ricevendo così informazioni sulle attività svolte, i documenti pre-

parati, oltre a poter accedere, tramite l'area privata di ETIP-DG, più agevolmente alle informazioni.

Fonti:

ETIP-DG <http://www.etip-dg.eu>

Dall'Europa un'opportunità per il progresso della geotermia

Presidenza e Segreteria UGI

L'Italia partecipa attivamente alla ricerca finanziata a livello europeo e vogliamo iniziare, con questo articolo, a fornire informazioni sulle opportunità per la ricerca in ambito geotermico. Partiamo in questo numero con una descrizione della ricerca in Europa al momento attuale, e le prossime Call.

Horizon 2020 (H2020) è l'attuale Programma Quadro di finanziamento della ricerca e innovazione dell'Unione Europea (UE), e si propone di contribuire, in particolare, alla realizzazione di una società basata sulla conoscenza e sull'innovazione, orientata verso le grandi priorità indicate dall'Agenda europea per il 2020: crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. Concepito per lo sviluppo economico e per creare nuovi posti di lavoro, H2020 rappresenta il principale strumento finanziario per rafforzare lo Spazio Europeo della Ricerca - ossia la creazione di un'area comune in cui ricercatori, conoscenze scientifiche e tecnologiche possano circolare liberamente - e ad attuare l'Unione dell'Innovazione (promozione della competitività globale europea, collaborazioni per l'innovazione, il potenziamento delle iniziative di ricerca e la semplificazione amministrativa per l'accesso ai fondi di finanziamento). La partecipazione al programma è aperta ad organizzazioni e persone degli Stati membri dell'Unione Europea o di Paesi associati al programma, per esempio università e istituti di ricerca; ricercatori; gruppi di ricerca; enti pubblici o governativi nazionali, regionali o locali; organizzazioni e associazioni no-profit; industrie; piccole e medie imprese (PMI) ecc.

H2020, con uno stanziamento del Programma pari ad 80 miliardi di euro in sette anni (2014-2020), è fondato su tre pilastri che ne definiscono gli obiettivi principali: Eccellenza scientifica, Leadership industriale e Sfide per la società. Le sfide previste che la società si troverà ad affrontare nei prossimi anni comprendono la salute, l'energia pulita e i trasporti sostenibili. Viene rivolta un'attenzione particolare ad alcune questioni trasversali come per esempio: la parità di genere nelle carriere e nell'attività di ricerca; il contributo alla cooperazione tra l'Unione Europea e i suoi partner internazionali; la valorizzazione dell'innovazione; il ruolo delle scienze umane e socio-economiche nel rispondere ad alcune sfide



della società.

Lo sviluppo sostenibile è tra i dogmi di H2020, e vi rientrano anche tutte quelle azioni volte a contrastare la lotta ai cambiamenti climatici, devastanti per le specie tra cui quella umana, che abitano il pianeta. Un ruolo sempre più importante in questo senso è svolto dalle energie rinnovabili che nel tempo divengono sempre più accessibili e sicure, per le quali programma H2020 prevede un adeguato sostegno finanziario. Accessibilità per la rinnovabile geotermica significa esplorazione: finora questa risorsa è stata utilizzata in zone con chiare manifestazioni naturali, e la sfida in H2020 è andare ad investigare e caratterizzare la risorsa in zone prive di manifestazioni e in profondità, o in condizioni geologiche particolari raccogliendo anche sfide tecnologiche pionieristiche (ad es. EGS e sistemi supercritici) e garantendo al contempo la sicurezza delle tecnologie. Accessibilità significa anche rendere la geotermia più economica e quindi più fruibile e in H2020 si finanzia la tecnologia che potrebbe portare ad una riduzione dei costi nell'esplorazione e nella perforazione, poiché gli impianti geotermici presentano elevati costi iniziali e rischi nell'investimento. Inoltre il cambiamento climatico si contrasta intervenendo in maniera mirata sull'efficienza energetica della generazione di calore e energia elettrica, e in quella degli edifici, un aspetto che in H2020 ha trovato una spinta all'innovazione tecnologica ingegneristica nelle applicazioni delle pompe di calore geotermiche.

I progetti di ricerca e sviluppo relativi alla geotermia in H2020 sono elencati in ordine alfabetico e brevemente descritti in Tabella 3 di pagina 14-15. Ulteriori informazioni, che comprendono tipologia, budget, link alle pagine web dei progetti, sono disponibili alla [pagina web](#) dedicata ai progetti Europei.

In sintesi per i progetti H2020 ad oggi (Tabella 3):

- Budget totale: 242,5 milioni di euro
- Contributo europeo: 188,8 milioni di euro
- Contributo a partner italiani: 21,1 milioni di euro
- 4 progetti a coordinamento italiano.

Le prossime Call di H2020 che fanno specifico riferimento alle tecnologie geotermiche sono:

- **Developing the next generation of renewable energy technologies**, progetto di Ricerca e Innovazione (RIA), proposta single stage, che aprirà il 3 dicembre 2019 e con scadenza 21 aprile 2020. <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/lc-sc3-res-1-2019-2020>
- **Advanced drilling and well completion techniques for cost reduction in geothermal energy**,

progetto di Ricerca e Innovazione (RIA-LS), proposta single stage, che aprirà il 3 dicembre 2019 e con scadenza 21 aprile 2020 <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/lc-sc3-res-18-2020>

- **Market uptake support**, progetto Coordination Action (CA), proposta single site, che aprirà il 3 settembre 2019 e chiuderà l'11 dicembre 2019 (un'altra Call sullo stesso tema è prevista nel 2020) <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/lc-sc3-res-28-2018-2019-2020>

Altre occasioni sono offerte da Call che, pur non riferite specificatamente alla geotermia, possono essere utilizzate per affrontare temi specifici (ad es. per definire politiche energetiche che contribuiscano a ridurre i cambiamenti climatici, o società e transizione energetica, o misure di sostegno e innovazione per le Piccole Medie Imprese), oppure per sviluppare temi di ricerca di base tramite gli European Research Council grants.

Un'altra fonte di finanziamento per la ricerca, questa volta con livelli tecnologici avanzati per una rapida immissione nel mercato e per favorire le PMI, è offerta nell'ambito di **GEOTERMICA**, un progetto europeo ERA-NET geotermico che ha messo a sistema i finanziamenti di 16 paesi europei per una azione coordinata di finanziamento alla ricerca. A questa iniziativa l'Italia ha partecipato in fase di consorzio ma non ha messo a disposizione fondi per la nuova Call, attualmente aperta. I progetti finanziati con GEOTERMICA sono elencati in Tabella 4 a pagina 15.

La geotermia viene anche supportata da Progetti **Interreg** che prendono vita da un'iniziativa comunitaria del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), tesa a finanziare progetti di cooperazione tra regioni dell'Unione Europea con l'obiettivo di rafforzare la coesione economica e sociale, promuovere la cooperazione transfrontaliera, transnazionale e interregionale e lo sviluppo equilibrato del territorio. Alcuni Progetti Interreg che hanno riguardato la geotermia, ad es. GRETA che per due anni (2016 -2018), ha mirato allo sviluppo del potenziale NSGE (NEAR-SURFACE GEOTHERMAL ENERGY) nello spazio Alpino, sono descritti sul sito web di UGI.

Fonti:

<https://www.researchitaly.it/horizon-2020/>;

<https://cordis.europa.eu/projects/en>



Progetti Horizon2020

Acronimo	Descrizione
Cheap-GSHPs	Mirato alla riduzione dei costi di realizzazione dei sistemi di geoscambio, l'incremento dell'efficienza degli impianti, la riduzione delle emissioni di CO2 e la possibilità di vederne i risultati in edifici civili e storici. Si è avvalso di alcune innovazioni come la creazione di un Software di Decision Support System, nuovo metodo di perforazione, nuove sonde di scambio termico e nuove pompe di calore ad alta temperatura.
CHPM2030	Ha visto lo sviluppo di una soluzione tecnologica innovativa che possa abbinare l'estrazione di calore con quella di metalli in un unico processo interconnesso e rendere questa tecnologia commerciale entro il 2030.
DEEPEGS	L'obiettivo è dimostrare la fattibilità di sistemi geotermici potenziati (EGS) per la fornitura di energia da risorse rinnovabili in Europa. La sperimentazione di tecnologie di stimolazione agli EGS che saranno applicate in pozzi profondi in diverse condizioni geologiche, fornirà nuove soluzioni innovative.
DESCRAMBLE	Ha sviluppato nuove tecnologie (cementi, fluidi di perforazione, scalpelli) di perforazione in condizioni di altissima temperatura (>500 °C) in crosta continentale, dimostrando la capacità di perforare in condizione supercritiche in totale sicurezza. Inoltre, è stato possibile migliorare la conoscenza delle condizioni chimico-fisiche profonde per la previsione e il controllo delle future perforazioni.
DESTRESS	Ha lo scopo di ottimizzare tecnologie EGS (sistemi geotermici potenziati) per comprenderne i rischi (sia tecnologici, che nei processi aziendali), e fornire soluzioni. I metodi di stimolazione sviluppati saranno adattati alle esigenze geotermiche, applicati ai vari siti geotermici e preparati per l'inserimento nel mercato.
DG-ETIP	Ha rafforzato per due anni il Segretariato della piattaforma ETIP-DG (si veda articolo precedente), fornendo supporto logistico e organizzativo alla piattaforma e ai suoi gruppi di lavoro, ed elaborando documenti strategici, database e raccolte di informazioni.
EoCoE	Studia come rendere disponibili le potenzialità di calcolo delle sempre più potenti infrastrutture informatiche (High Performance Computing HPC) per accelerare la transizione energetica europea. Il progetto ha una sezione dedicata alla geotermia.
GECO	Vuole limitare la produzione di emissioni da impianti geotermici attraverso la condensazione e re-iniezione di gas o la trasformazione delle emissioni in prodotti commerciali. L'approccio innovativo di GECO sarà testato e validato, implementando un accurato programma di monitoraggio ambientale, in quattro distinti sistemi geotermici, tra cui l'Italia, in Toscana.
GEMEX	Iniziativa di cooperazione tra il Messico e l'Unione europea con l'obiettivo di riunire l'esteso know-how messicano ed europeo per investigare i sistemi geotermici di alta temperatura. Prosegue le ricerche relative all'innovazione nell'esplorazione geotermica già avviata nel progetto IMAGE, finanziato nel 7mo Programma Quadro europeo.
Geo-Coat	Si occupa dello sviluppo di speciali rivestimenti resistenti alla corrosione e erosione, basati su leghe sperimentali, capaci di fornire le necessarie resistenze allo strappo, durezza e densità richieste dalle condizioni critiche delle applicazioni geotermiche. Considerato che ogni sito ha caratteristiche specifiche, e non esistono materiali che possano soddisfare l'ampio spettro di possibilità, l'obiettivo è quello di produrre vari rivestimenti, ciascuno capace di resistere a specifiche condizioni critiche o combinazioni per evitare rotture, in modo da applicarle solo ai componenti che lo richiedano.
GEOCOND	Mira a sviluppare soluzioni per aumentare l'efficienza energetica di installazioni geotermiche poco profonde (Shallow Geothermal Energy Systems SGES) e per l'immagazzinamento di energia termica sotterranea (Underground Thermal Energy Storage UTES). Con una combinazione intelligente di diverse soluzioni di materiali, unite a un'ingegnerizzazione sofisticata, ottimizzazione, test e convalida in loco, si mira ad ottenere una riduzione complessiva del costo di circa il 25%, e un guadagno di competitività.
Geo-Drill	Propone una tecnologia di perforazione che incorpora il Mud-Hammer - un amplificatore fluidico bi-stabile, sensori e cavi a basso costo stampati in 3D, un sistema di monitoraggio della perforazione, materiali e rivestimenti a base di Grafene.
GEOENVI	Dedicato a: Analisi degli impatti e rischi ambientali dei progetti geotermici in esercizio o in sviluppo in Europa, e raffronto con altre tecnologie energetiche; Definizione di un framework per proporre ai decisori politici delle raccomandazioni sulla normativa ambientale e agli sviluppatori di progetti delle metodologie di valutazione dei rischi ambientali; Comunicazione appropriata e completa degli aspetti ambientali.
GEOFIT	L'obiettivo principale è l'ottimale inserimento di tecnologie geotermiche durante la ristrutturazione (retrofitting) di edifici, contribuendo all'efficienza energetica per la climatizzazione degli ambienti. Comprende l'ottimizzazione di vari componenti, quali scambiatori di calore, pompe di calore ibride, tecnologie di perforazione a minimizzare rischi microsismici in aree urbane ed edifici storici.
GEORISK	Analizza i rischi associati allo sviluppo e al funzionamento di impianti di geotermia profonda in Europa e altri paesi esteri. Lo scopo del progetto è la preparazione di un registro dei rischi, uno strumento per la loro valutazione come base tecnica per una loro misurazione, proponendo strumenti di mitigazione del rischio per stabilire schemi assicurativi su larga scala, secondo le migliori pratiche.
Geo-Smart	Studio di soluzioni ibride di produzione elettrica da sistemi binari ORC e stoccaggio termico nel sottosuolo, per stoccare energia in momenti di bassa richiesta energetica e aumentando la produzione in momenti di picco. Le flessibilità che ne risulta non incide sulla portata di fluido richiesto a boccapozzo. Verranno studiate tecnologie ibride per le torri di raffreddamento per evitare la stagionale riduzione di efficienza, e soluzioni avanzate per aumentare l'efficienza globale del sistema.



Progetti Horizon2020

Acronimo	Descrizione
GEOTECH	Volto a stimolare e promuovere un maggiore utilizzo di sistemi di riscaldamento e raffreddamento rinnovabile utilizzando sistemi geotermici a pompa di calore (Ground Source Heat Pump GSHP), attraverso l'innovazione di tecnologie di perforazione e per scambiatori di calore a terreno più convenienti ed efficienti rispetto alla tecnologia attuale. Il progetto cerca anche soluzioni per sistemi che utilizzino al meglio le pompe ibride e sistemi "plug and play" da offrire ai settori dell'edilizia e dei piccoli edifici
GEO-4-CIVVIC	Mirato allo sviluppo e dimostrazione di soluzioni con un approccio olistico di ingegneria per applicazioni di sistemi a pompe di calore geotermiche. Considera un'ampia gamma di criteri che spaziano dalle tipologie di edifici ai contesti climatici e idrogeologici - come la metodologia di perforazione, gli scambiatori di calore Ground Source e la stuccatura. Tutto sarà adattato alle esigenze dei siti beneficiari e del loro contesto urbano.
MATCHING	L'obiettivo è ridurre la necessità di acqua di raffreddamento negli impianti di produzione con soluzioni tecnologiche mirate, da dimostrare in impianti geotermici per produzione di elettricità e calore.
MEET	Mirato ad aumentare la penetrazione sul mercato dell'energia geotermica in Europa dimostrando la fattibilità e la sostenibilità di tecnologie EGS per la generazione di energia elettrica e termica da risorse a temperatura non molto elevata, compresi pozzi per idrocarburi, in tutti i tipi di ambienti geologici.
SURE	Un progetto per testare il radial jet drilling e accrescere la capacità di iniezione di fluidi nelle rocce, migliorando la capacità di controllo nella creazione di percorsi di circolazione, riducendo la quantità d'acqua richiesta ed il rischio di sismicità indotta.
THERM	Si occuperà di investigare il trasporto di calore e processi termo-idraulico-meccanici (THM) associati che avvengono durante il ciclo di vita di un impianto geotermico. L'obiettivo è caratterizzare l'effetto combinato delle eterogeneità a scala di singola frattura e di rete di fratture che influiscono sulla circolazione dei fluidi e misurare, tramite sperimentazione, l'effetto THM
ThermoDrill	Un progetto per sviluppare tecniche di perforazione innovative integrate. La perforazione viene ottenuta con getti ad alta pressione in combinazione con tecnologie rotary, in questo modo variando lo stress in avanzamento e migliorando la performance. La perforazione potenziata e altre innovazioni sul fronte dei fluidi di circolazione permettono di stimare un raddoppio della velocità di perforazione.

In blu i progetti chiusi (entro Agosto 2019)

In verde i progetti in corso

Progetti GEOTERMICA

Acronimo	Descrizione
CAGE	Progetto di sviluppo e dimostrazione di diverse tecnologie di installazione in rocce calcaree per risparmiare sui costi e migliorare l'output delle installazioni geotermiche
COSEISMIQ	Lo scopo è il miglioramento e il consolidamento delle tecnologie avanzate per il monitoraggio e il controllo della sismicità indotta sviluppando un'applicazione commerciale
GeConnect	Mira ad aumentare l'affidabilità dei pozzi geotermici aumentando le prestazioni attuali, utilizzando la nuova tecnologia innovativa di giunti flessibili per ridurre significativamente il rischio di guasti dell'involucro.
GEOFOOD	Questo progetto evidenzia le opportunità di uso diretto dell'energia geotermica per aumentare la produzione alimentare in sistemi circolari altamente produttivi. Gli obiettivi e le sfide sono: 1) progettare e ottimizzare un impianto dimostrativo in Islanda con progressi tecnologici in acquaponica (la combinazione di acquacoltura e idroponica), inclusione di nuove specie, diversificazione del prodotto, edutainment (education&entertainment) per turismo e business; 2) progettare e costruire un sistema e farne un dimostrativo nei Paesi Bassi
GEO-URBAN	Il progetto mira a esplorare il potenziale di geotermia a bassa entalpia negli ambienti urbani complessi, dimostrarne le commerciabilità e la possibilità di essere adattata in luoghi simili. Il progetto, ubicato in due località (Dublino, Irlanda e Vallès, Spagna) fornirà un'analisi di fattibilità per lo sviluppo commerciale delle risorse geotermiche profonde in queste regioni.
HEATSTORE	Gli obiettivi principali di questo progetto sono ridurre i costi, ridurre i rischi e ottimizzare le prestazioni delle tecnologie di accumulo di energia termica sotterranea ad alta temperatura (da ~ 25 a ~ 90 ° C) sperimentando 6 configurazioni distinte di fonti, stoccaggio ed utilizzo del calore.
PERFORM	Gli impianti geotermici devono ancora affrontare una grande varietà di problemi operativi causati da ostruzioni del flusso e strategie di iniezione inefficienti. Il progetto mira a sviluppare una base di conoscenza collettiva aggregando dati ed esperienze da una serie di doppietti geotermici a livello multinazionale. La dimostrazione di tecnologie e metodi di prossima generazione a basso costo (cationi, filtri antiparticolato, iniezione di CO2, stimolazione termica) consentirà di ridurre gli elementi ostruttivi e la resistenza all'iniezione di fluidi.
ZoDrEx	Il progetto mira a dimostrare le tecnologie di perforazione, completamento e produzione aumentando i successi tecnici ed economici dei progetti geotermici. ZoDrEx dimostrerà che 1) è possibile perforare a percussione anche con alta deviazione, portando ad una sostanziale riduzione dei costi, 2) l'isolamento zonale è la chiave per la stimolazione di EGS ed è possibile un'efficace selezione della tecnologia, 3), il funzionamento dell'impianto EGS può essere ottimizzato tramite l'automazione, una migliore protezione dalla corrosione e il monitoraggio, garantendo al contempo la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente.

Notizie da altre regioni del mondo

La Cina si trasforma...

...e lo fa molto più velocemente di quanto cambino i nostri pregiudizi su di essa

R. Papale, Membro del Comitato di Redazione

Anche in ambito geotermico, la conoscevamo per una scarsa propensione ad investire in questa risorsa e per una tecnologia arretrata, totalmente dipendente dagli “aiuti” occidentali. Siamo invece destinati a farci sorprendere dello spessore che la sua presenza internazionale assumerà presto.

Nel settembre di cinque anni fa, con la collaborazione del Geothermal Council of China Energy Society, organizzai un workshop a Pechino per indagare le possibilità di sfruttare la lunga amicizia reciproca ai fini di un risveglio della collaborazione industriale tra Italia e Cina nel settore geotermico. Parteciparono CNR-IGG, Exergy, Hiref, oltre a Steam. Ma già allora apparve chiara la dimensione del ritardo del nostro settore nel cogliere le opportunità.

Sensibili (al contrario dei nostri pregiudizi) alle ricadute ambientali e climatiche delle loro scelte energetiche, e determinati a cogliere tutte le opportunità offerte a livello mondiale dal settore delle Rinnovabili, la Cina aveva iniziato ad investire in geotermia, limitandosi a quell'epoca ai soli impieghi delle pompe di calore per la climatizzazione degli edifici. E lo aveva fatto massicciamente: allo scopo erano nate numerose iniziative tra le quali la più solida appariva Sinopec Green Energy, società a capitale misto, di cui il 51% era in mano pubblica cinese e il 49% ad una Compagnia privata Islandese. Questa società ha oggi 13 anni di vita e si configura come la più grossa realtà del settore, che ha portato la Cina alla leadership mondiale. Il ritmo di crescita è tuttora in aumento; ad oggi hanno allacciato quasi 400 centrali termiche in 40 Distretti o Città Metropolitane cinesi, con una potenza termica installata di poco inferiore ai 4 GW. La società che detiene la quota di capitale islandese oggi si chiama Arctic Green.

La disponibilità di un mercato interno smisurato consente alla Cina (in geotermia, come in tutti i settori) una cultura dell'innovazione fondata su basi molto pratiche: l'approccio tecnico cinese al miglioramento delle prestazioni è assai diverso da quello giapponese oppure occidentale, e la sua filosofia si affida molto più alla sperimentazione che alla modellazione numerica. Per dirla in parole semplici, nel campo delle “sonde” per scambio termico come nella tecnologia delle pompe di calore, hanno provato di tutto avendo a disposizione un campione vastissimo per prove empiriche, costituito dalla

enorme espansione edilizia ed urbana. Alla fine, sono arrivati a selezionare prodotti e metodi che fanno concorrenza a quelli occidentali non più esclusivamente sul versante del costo.

Quanto alla geotermia ad “alta entalpia”, ovvero per la produzione di energia elettrica, il suo sviluppo in Cina è rimasto più indietro, sebbene negli ultimi due piani quinquennali il Governo abbia sempre reiterato l'obiettivo di installare almeno 100 MW di nuova potenza elettrica. Ma oggi ci sono chiari segnali che fanno intravedere l'inizio di un'era alquanto diversa nella quale, come sempre, l'Italia si appresta a giocare il suo sostanziale ruolo di spettatore.

Le risorse geotermiche più evidenti in Cina sono nel sudovest (Tibet, Sichuan, Yunnan), dove c'è però una minor domanda di energia. Campi a minore entalpia sono invece presenti in tutta la fascia orientale, maggiormente industrializzata. In fig. 4 si evidenzia questa situazione.

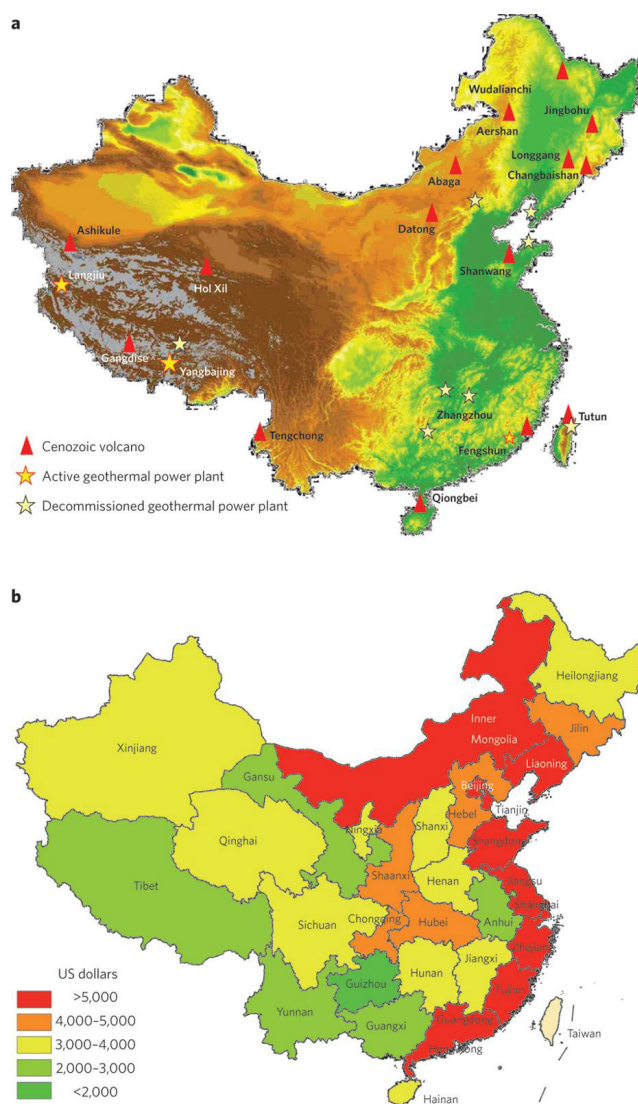


Fig. 4 In alto a): Distribuzione dei Vulcani del periodo Cenozoico e degli impianti geotermoelettrici (in esercizio e dismessi). In basso b): PIL pro-capite nelle diverse Province, anno 2010. da: Shaopeng Huang, “Geothermal energy in China”, 2012

Sostanzialmente, le anomalie geotermiche sul lato orientale dipendono dalla “cintura del fuoco” del Pacifico, che però lambisce la Cina continentale solo debolmente. Manifestazioni più evidenti sono a Taiwan (che però non fa parte della Repubblica Popolare). Il primo utilizzo di queste risorse a “media entalpia” risalgono agli anni '60, per iniziativa di Li Siguang (1889–1971), Ministro per la Geologia. Alla sua morte, di fatto ogni progetto fu abbandonato e l'unica centrale ancora in esercizio è quella di Fengshun, nel Guangdong (300 kW), che visitai nel 2014 mentre era in corso una manutenzione. Una sua descrizione, insieme al resoconto della mia visita in Cina è sul mio sito, accessibile all'indirizzo <http://www.telodicopapale.it/geocina>.

Oggi, sul versante orientale sono attivi alcuni progetti di perforazione profonda per EGS, diffusi dal Guangdong allo Shandong.

Sul lato occidentale, l'area produttiva più famosa è quella di Yangbajing in Tibet, a 50 km da Lhasa, al cui sviluppo negli anni '80 partecipò Enel con la collaborazione di alcune società di consulenza italiane. Sebbene tutta la Provincia abbia attualmente una bassa domanda di energia, la regione di Lhasa è in piena espansione economica, e per questo motivo tutta la lunga vallata dell'alto corso del fiume Azzurro, lungo la quale sono evidenziate almeno quattro aree con elevato potenziale di utilizzo geotermico, ha visto investimenti infrastrutturali importanti intorno al 2010, quali l'installazione di una linea AT in CC e della ferrovia ad alta velocità sulla quale corre il famoso “treno delle nuvole”, con cabine pressurizzate. È in quest'area e nel vicino Sichuan che si stanno concentrando gli investimenti di importanti Società statali, quali già ricordata Sinopec Green e la Longyuan Power (del gruppo China Guodian). Quest'ultima sta utilizzando un pozzo profondo 4000m, perforato nell'area di Yangbajing, usando la discutibile ed autarchica tecnologia dell'espansore a doppia a vite elicoidale (che Enel sperimentò negli '80 a Cesano con pessimi esiti).

Oltre a queste presenze che personalmente ritengo marginali, negli scorsi mesi si è affacciata alla geotermia anche la CNNC, società con esperienza ed impianti nucleari, che il Governo ha selezionato perché si doti di una competenza geotermica per lo sviluppo della risorsa in ambito nazionale e favorisca investimenti in ambito internazionale. Per affrontare sul fronte interno il compito assegnatole dal Governo, la CNNC ha costituito recentemente una società a capitale misto con la già citata Arctic Power. Per avviare gli investimenti geotermici in ambito internazionale, ha invece firmato un accordo di collaborazione con la Società petrolifera cinese di proprietà statale “Great Wall”, che ha svi-

luppato nell'ultimo decennio esperienza di perforazione geotermica ed ha in esercizio cinque impianti RIG in Kenia, attualmente impegnati in contratti con la KenGen per lo sviluppo dei progetti Olkaria VI ed Okaria VII, che andranno ad esaurimento nei prossimi anni. Appare evidente da quanto detto la lungimiranza del governo cinese nelle scelte di politica industriale...

Purtroppo, non ho avuto modo di raccogliere notizie recenti sul quadro regolatorio di autorizzazioni ed incentivi, che nel 2014 era ancora instabile, di competenza Provinciale, e condizionava negativamente lo sviluppo della geotermia in Cina. Quanto alle possibilità che ha il settore geotermico italiano di contrastare in questo vasto e promettente mercato l'aggressiva presenza del “colosso” islandese (trecentotrentamila abitanti), è lecito chiederselo.

Unica nota positiva che segnalo è la visita in Italia di una delegazione della CNNC che abbiamo avuto a giugno 2019, guidata da un loro alto dirigente. Si è trattenuta in visita agli impianti Enel Green Power di Larderello e Monte Amiata, con la collaborazione di CNR-IGG per gli aspetti di geologia; e negli uffici Steam di Pisa per discutere dei metodi di indagine geofisica da applicare in un campo tibetano su cui hanno concessioni.

Durante la visita hanno manifestato interesse alla strumentazione EGP per i log in pozzo, per i quali né la Cina né l'Islanda hanno tecnologie; ed hanno apprezzato la mostra fotografica su Yangbajing 1980, allestita a Pisa in loro onore e che sarà presto ripetuta a Pomarance.

Fonti:

<https://www.nature.com/articles/nclimate1598>

A Puna riprende la produzione geotermoelettrica

Segreteria UGI

Il 3 maggio 2018 a Big Island (Hawaii, USA) ha avuto luogo una devastante eruzione del vulcano Kilauea che ha visto l'apertura di più di 20 nuove fratture nel distretto Rift East di Kilauea a Puna (Fig.5). L'eruzione, anticipata e in seguito accompagnata da diversi episodi sismici di notevole entità, si è protratta fino al 4 settembre 2018, causando 24 feriti e ingentissimi danni.

L'impianto geotermico Puna Geothermal Venture (PVG), che forniva un quarto dell'elettricità da geotermia all'isola, ha cessato la produzione attuando misure di sicurezza per limitare i danni dell'eruzione (i pozzi geotermici sono stati chiusi, sono state messe barriere fisiche intorno e coperture), prima che l'impianto venisse danneggiato dalla lava.



Fig.5: 3 giugno 2018, la lava fiancheggia l'impianto Puna Geothermal Venture

PGV è un impianto di conversione di energia geotermica che porta vapore e liquidi caldi attraverso pozzi sotterranei. La capacità installata è di 38 MW, il fluido è bifase (vapore+salamoia). Il vapore viene convogliato in una turbina flash per la generazione elettrica, ed il liquido è utilizzato per vaporizzare un fluido di lavoro organico, che aziona una seconda turbina, generando elettricità aggiuntiva con un sistema binario. I fluidi a valle del condensatore e a valle dallo scambiatore di calore del sistema binario vengono re-immessi nel terreno attraverso pozzetti di reiniezione. PGV ha 11 pozzi - cinque di re-iniezione e sei di produzione - a profondità comprese tra i 1.2-1.5 km. Nell'ambito di un piano operativo approvato nel 2006, è stata autorizzata la perforazione di altri 17 pozzi.

Attualmente PGV, con l'aiuto di Hawaii Electric Light (HELCO), ha intenzione di riavviare la produzione di energia nella zona orientale della Rift Zone dopo l'eruzione del vulcano Kīlauea del 2018. Infatti, l'8 marzo 2019 HELCO ha notificato alla Commissione di Pubblica Utilità l'Accordo di Ricostruzione con PGV della stazione di commutazione Pohoiki e delle linee di trasmissione a 69 kV. HELCO è la società che distribuisce l'energia elettrica prodotta dall'impianto a Puna. Tuttavia, la compagnia deve ottenere l'approvazione dalla Commissione di Pubblica Utilità prima di poter ricostruire le linee di trasmissione spazzate via dall'eruzione. PGV, che mira a riavviare le operazioni entro la fine del 2019, sta valutando il recupero dei pozzi coperti o danneggiati dalla lava; contemporaneamente ha presentato l'istanza di perforazione di due nuovi pozzi. I permessi per i pozzi richiedono l'approvazione della Presidente del Dipartimento di Stato e Risorse Naturali (DLNR), Suzanne Caseche, mentre per le nuove linee di trasmissione la Commissione di Pubblica Utilità ha chiesto a PGV ed Hawaii Electric Light Co. di tenere un'audizione pubblica.

La discussione è tuttora aperta ed accesa, e vede come controparti da una parte le imprese, che riportano che l'impianto nel 2017 ha prodotto il 31% della potenza dell'isola per circa la metà delle sue energie rinnovabili e che la geotermia, risorsa stabile e affidabile, è necessaria per raggiungere obiettivi di 100% energia rinnovabile; dall'altra parte i critici dell'unica centrale elettrica geotermica presente a Puna, che hanno messo in dubbio la necessità dell'impianto, essendo previsti due impianti solari da 30 MW. Le ultime notizie prevedono la riapertura dell'impianto di produzione geotermoelettrica entro la fine del 2019.

Fonti:

GRC Bulletin di giovedì 31 maggio 2018, 6 maggio 2019, 15 maggio 2019, 3 giugno 2019 (figura) 20 giugno 2019, 26 giugno 2019)

Informazioni per i Soci

Il Consiglio di IGA si rinnova nel 2020, in occasione del World Geothermal Congress a Reykjavík. Il nuovo Consiglio sarà composto da 25 Consiglieri, in rappresentanza delle Associazioni geotermiche Nazionali dei Paesi aderenti e del settore geotermico globale.

Il 16 Aprile 2019 si sono chiuse le *nominations* dei candidati. Seguendo le nuove regole di IGA, UGI ha candidato due persone a parità di genere, il Prof. Verdoya (membro del BoD-IGA, di cui si propone la riconferma) e la Presidente UGI Dott.ssa Manzella, quale nuovo candidato. Quali unici rappresentanti per l'Italia che concorrono per l'elezione nel Consiglio di IGA, invitiamo i Soci ad esprimersi numerosi e favorevolmente perché l'Italia e UGI abbiano un posto di rilievo nel panorama geotermico internazionale.

Fino al 30 settembre si può esprimere il voto per l'elezione dei membri del Consiglio di IGA con le credenziali e le procedure che sono state inviate per mail ai Soci in regola con il pagamento della quota anno 2019. Le credenziali fornite consentono di usufruire delle opportunità che IGA offre ai propri affiliati (sconti su pubblicazioni ed attività realizzate da IGA), che sono previste in aumento nel prossimo futuro.

Per ulteriori chiarimenti la Segreteria UGI è a disposizione all'indirizzo e-mail: segretario@unionegeotermica.it, e/o telefonare al numero 050-2217137 dal Lunedì al Venerdì in orario 09.00-13.00 (escluso il periodo compreso dal 5 al 25 Agosto) o al numero 050-6213417 lunedì 09.00-13.00, dal martedì al venerdì 09.00-12.00.