



G E O T E R M I A

NOTIZIARIO DELL'UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Anno IX - Aprile 2011; n. 29

Sede: c/o Università di Pisa /Facoltà di Ingegneria-Dipartimento di Energetica e Sistemi;
Largo L. Lazzarino, n.1 ; 56122 Pisa

Sito Web www.unionegeotermica.it – E-mail: info@unionegeotermica.it

SOMMARIO

Il Presidente saluta	p. 1
Informazioni dal Consiglio	p. 3
Nuovo studio dell'UGI per le previsioni di sviluppo della geotermia in Italia	p. 4
Enel Green Power entra nel mercato geotermico turco	p. 6
EGS e Sistemi Geotermici Non Convenzionali	p. 11
Notizie brevi	p. 13
1. <i>Il programma di celebrazione del decennale dell'UGI</i>	p. 13
2. <i>Corso sulle pompe di calore geotermiche presso l'Università di Genova</i>	p. 14
3. <i>Pozzo profondo di studio nei Campi Flegrei</i>	p. 15
4. <i>Nuovo progetto EGS in Cornovaglia (UK)</i>	p.16
5. <i>Il programma UE "Geotrainet" di formazione sulle pompe di calore geotermiche è terminato</i>	p.17
6. <i>Miscellanea flash</i>	p.17
Assemblea dei Soci 2010 ed elezioni per il rinnovo degli Organi dell'UGI	p.18
Invito ai Soci	p.19
Nuovo modulo di adesione all'UGI 2011	p.20

ORGANI DELL'UGI

Consiglio direttivo

Passaleva Ing. Giancarlo (Presidente)

Grassi Prof. Walter (Vice Presidente)

Buonasorte Dr. Giorgio (Tesoriere)

Della Vedova Prof. Bruno (Membro)

Franci Dr. Tommaso (")

Pizzonia Dr. Antonio (")

Rauch Dr. Anton (")

Toro Prof. Beniamino (")

Segretaria: Chiara Ing. Camiciotti

Collegio dei Revisori

Sbrana Prof. Alessandro (Presidente)

Benincasi Dr. Cesare (Membro)

Chiellini Dr. Paolo (")

Comitato di Redazione del Notiziario

Passaleva Ing. Giancarlo (Capo Redattore)

Ruspanini D.ssa Tania (V. Capo Redattore)

Buonasorte Dr. Giorgio (Membro)

Il Presidente saluta

Giancarlo Passaleva (Presidente uscente UGI)

Al termine del mio secondo mandato triennale consecutivo, in concomitanza con l'Assemblea elettiva prevista per il 28 Maggio p.v., lascerò la carica di Presidente dell'UGI.

In questa circostanza mi è caro ricordare innanzi tutto i Soci scomparsi in questi sei anni, e rivolgere un cordiale saluto a tutti gli attuali Soci dell'UGI.

Ringrazio affettuosamente il Vice Presidente e gli altri Consiglieri che in questi anni hanno dato un concreto contributo allo sviluppo ed all'attività dell'Associazione. Al Vice Presidente, Prof. Grassi, dobbiamo tutti, in particolare, una speciale riconoscenza per aver consentito all'UGI di fruire di una dignitosa sede presso il Dipartimento di Energetica della Facoltà di Ingegneria, nella quale si svolgono da circa tre anni a questa parte tutte le nostre attività operative.

Desidero inoltre ringraziare tutti quei Soci esterni al Consiglio che hanno cooperato fattivamente a vantaggio dell'UGI. A tale proposito, non certo per fare distinzioni tra persone, ma per un doveroso senso di obiettività, uno speciale ringraziamento va all'amico Raffaele Cataldi, che anche negli ultimi tre anni, pur non potendo fare più parte del Consiglio per una specifica norma statutaria, ha

continuato a lavorare con assidua disponibilità, dando un contributo determinante alla vita ed alla crescita dell'UGI, in termini di idee, di conoscenze, di proposte e di partecipazione quotidiana.

Al termine dei suoi primi 10 anni di vita, l'UGI è divenuta un importante punto di riferimento per la geotermia non solo a livello nazionale ma anche internazionale, per il mondo della ricerca, per le istituzioni, per gli operatori del settore e per gli organi di informazione e divulgazione scientifica. Si può dire anzi che all'UGI viene oggi chiesto di fare molto più di quanto, con le forze attuali e con le scarse disponibilità economiche di cui dispone, essa possa effettivamente fare.

E' questo, per me, motivo determinante per sollecitare la massima disponibilità a collaborare da parte di tutti i Soci di buona volontà, al fine di consentire il continuo sviluppo delle iniziative dell'Unione, volte sempre ed esclusivamente alla promozione ed alla crescita della geotermia nel nostro Paese.

La crisi economico-finanziaria mondiale degli ultimi anni, i recentissimi disastrosi eventi naturali in Giappone, la grave crisi politico-istituzionale della Libia ed i diffusi sommovimenti nel Nord Africa e nel Medio Oriente, annunciano tempi difficili per l'Europa, e per l'Italia in particolare, soprattutto nel settore dell'energia. Si sono aperti infatti contemporaneamente, nel mese scorso, due fronti entrambi avversi ad un ordinato sviluppo della politica energetica dell'Europa e dell'Italia.

I disastrosi eventi verificatisi poche settimane fa nella centrale nucleare di Fukushima, e le gravi conseguenze che ne sono derivate, hanno indotto il nostro governo a decidere una pausa, con il rinvio di un anno, del programma nucleare (peraltro neppure concretamente definito); ma soprattutto essi hanno prodotto nell'opinione pubblica, ancorché in buona parte già orientata negativamente nei confronti di questa risorsa energetica, fortissimi dubbi in merito alla opportunità di ritornare sulla scelta nucleare, già bloccata in Italia fin dal 1987.

D'altra parte, gli avvenimenti insurrezionali in Libia, nell'intero Nord Africa ed in altre aree medio-orientali, di cui al momento è impossibile conoscere l'esito e le effettive conseguenze politico-economiche, pongono pesanti alee sulla futura affidabilità degli approvvigionamenti energetici di gas naturale e di petrolio da quell'area, peraltro indispensabili alla crescita del nostro Paese.

E' perciò urgente rilanciare in Italia lo sviluppo quanto più accelerato possibile delle fonti rinnovabili e non convenzionali di energia con particolare riguardo a quella geotermica. Infatti, anche se le fonti rinnovabili non possono coprire tutto il fabbisogno energetico nazionale, la geotermia è l'unica fonte che può garantire la continuità di erogazione di quella importante frazione della domanda che essa può soddisfare.

L'UGI, pertanto, può e deve dare un contributo importante affinché questo sviluppo giunga a volare alto al più presto, e sia garantito nel tempo.

Le stime di crescita della geotermia con orizzonti al 2020 e 2030, avviate dall'UGI alcuni mesi fa prima ancora che si verificassero i suddetti avvenimenti in Libia ed il disastro nucleare in Giappone, e fatte in base ad una attenta analisi ed un approfondito studio di tutti i fattori in gioco (*vedi anche articolo a pag. 4 di questo Notiziario*), delineano per questa fonte obiettivi di breve-medio periodo al tempo stesso ambiziosi e concreti.

Per conseguire tali obiettivi, oggi più che mai strategici e di grande valore economico, ambientale ed occupazionale, sono tuttavia necessarie le decisioni e le misure istituzionali che lo studio metterà in luce; ma occorrono pure altre misure e lo sforzo di tutti.

In quest'ottica, anche l'UGI deve contribuire fattivamente, intensificando la propria azione di divulgazione, approfondimento e stimolo presso istituzioni, imprenditori, ricercatori ed opinione pubblica al fine di rilanciare lo sviluppo sia della produzione geotermoelettrica con tecniche consolidate e con il ricorso ai cicli binari per utilizzare risorse di alta e media temperatura, e sia dell'uso diretto del calore per ogni possibile tipo di applicazione, specialmente di quello (ma non solo) della climatizzazione di edifici, con l'impiego anche di pompe di calore geotermiche.

Rinnovo dunque il mio pressante invito ai Soci perché partecipino numerosi all'Assemblea elettiva del 28/5 p.v., che sarà convocata prossimamente, ed affianchino il nuovo Consiglio Direttivo che sarà eletto in quella occasione, con la loro disponibilità a collaborare per il miglior successo delle iniziative che saranno da esso promosse.

Mi scuso con i Soci per le mie inevitabili manchevolezze e per non aver saputo costruire sempre con loro un rapporto più stretto di conoscenza e collaborazione.

Saluto tutti con sincero affetto ed auguro a ciascuno, all'UGI ed alla geotermia italiana, il miglior successo ed un grande sviluppo nei prossimi anni.

Cordialmente *Giancarlo Passaleva*

Informazioni dal Consiglio

Segreteria UGI

La 30a riunione del Consiglio, svoltasi a Lana (BZ) l'8/4 u.s., ha esaminato i seguenti argomenti.

1. Convocazione dell'Assemblea 2011 (vedi anche pag. 19 di questo Notiziario)

Nel Maggio 2011 scade il mandato triennale del Consiglio Direttivo e del Collegio dei Revisori, che devono quindi essere rinnovati. Considerando che i membri dei due organi sono rieleggibili solo se non ne hanno già fatto parte per gli ultimi due mandati consecutivi, il Consiglio ed il Collegio hanno predisposto una lista base di candidati per ciascuno dei due organi, tenendo conto di una opportuna diversificazione professionale e geografica nella indicazione dei candidati stessi.

2. Nuove stime di sviluppo della Geotermia in Italia al 2020-2030 (vedi anche pag. 4 seguente)

Il Consiglio ha preso atto di quanto fatto fino ad ora dal Gruppo di lavoro appositamente costituito nel Febbraio scorso, raccomandando di tener conto anche della mutata situazione di riferimento in ambito energetico a causa del disastro verificatosi in Giappone e della crisi in atto in Libia ed altri Paesi del Nord Africa e del Medio Oriente, e di ultimare il lavoro possibilmente entro fine Giugno.

3. Celebrazione Decennale dell' UGI (vedi anche successiva pag. 14)

Il Consiglio approva il programma proposto dalla Commissione incaricata e ne sollecita l'attuazione con il contributo anche dei Consiglieri incaricati di eseguire parti specifiche di esso.

4. Linee guida per la regolamentazione regionale degli usi geotermici di bassa temperatura

Un ristretto gruppo di lavoro sta ultimando una bozza di *linee guida* da proporre al Ministero dello Sviluppo Economico per l'emanazione di un apposito DM volto a suggerire alle Regioni indirizzi omogenei di regolamentazione tecnico-amministrativa per la realizzazione di impianti di climatizzazione di edifici basati sull'uso di calore geotermico a bassa temperatura con l'impiego anche di pompe di calore. Tali *linee guida* sono fondamentali per favorire un rapido e corretto sviluppo di questo tipo di impianti.

5. Censimento degli usi diretti del calore geotermico

Il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) affiderà a breve all'UGI l'incarico per un primo censimento degli usi diretti del calore geotermico in Italia e per la messa a punto di un metodo di aggiornamento annuale del medesimo. Il Consiglio approva questa iniziativa, ritenendola indispensabile per giungere ad una valutazione per quanto possibile completa ed obiettiva del bilancio energetico nazionale. A tale scopo l'UGI si servirà di un ingegnere dottorando dell'Università di Pisa, con coordinamento del lavoro affidato ai Consiglieri Grassi e Franci.

6. GeoThermExpo 2011 (Ferrara 28-30/9/2011)

Tenendo conto dell'esperienza fatta nel 2009 e 2010, il Consiglio ritiene utile svolgere in quella sede un'azione informativa e formativa riguardante la geotermia, piuttosto che l'attività espositiva. Pertanto, in accordo con *Ferrara Fiere Congressi*, l'UGI sarà presente solo il 28/9, e lo farà con due Convegni di mezza giornata ciascuno facenti parte del Programma di iniziative per celebrare il

Decennale dell'UGI. I temi scelti sono: *i) Prospettive di evoluzione della produzione di energia geotermo-elettrica; e ii) Impianti con pompe di calore geotermiche per la climatizzazione degli edifici.*

7. Corso di formazione sull'uso del calore terrestre per riscaldamento di ambienti con pompe di calore geotermiche

Tenendo conto della forte domanda di formazione di personale sull'argomento, l'UGI, in accordo con l'Università di Pisa/Facoltà di Ingegneria, ha deciso di organizzare un primo corso nel prossimo autunno presso la suddetta Facoltà in cui verranno trattati aspetti tecnici e normativi della materia.

8. Piattaforma Tecnologica Italiana per la produzione geotermoelettrica

Per iniziativa di *Assoknowledge* (Associazione Italiana Formazione di Personale e Diffusione delle Conoscenze), aderente a Confindustria/Servizi Innovativi e Tecnologici, si è tenuta a Roma il 4/4 u.s. la riunione costitutiva della *Piattaforma Tecnologica Italiana per l'armonizzazione della rappresentanza degli interessi italiani in Europa nel settore dell'energia elettrica prodotta da fonte geotermica*.

Erano invitati rappresentanti dei Ministeri dell'Istruzione, Università e Ricerca, dello Sviluppo Economico, e dell'Ambiente, nonché delle Regioni Campania, Lazio, Puglia e Toscana, di numerose industrie e di enti scientifici. Tenendo presente il suo riconosciuto merito promozionale nel settore della geotermia, l'UGI è stata invitata a partecipare sia per dare un contributo di idee sugli obiettivi da perseguire, e sia in vista di possibili attribuzioni di incarichi operativi su temi specifici.

Si ricorda in proposito che vi sono diverse *Piattaforme Tecnologiche* già operanti in Italia, quali, ad esempio, *Il Sistema Italia delle Nanotecnologie*, *il Sistema Italia della Mobilità Elettrica* ed altre. Il modello delle "*Technological Platforms*" è assai diffuso in Europa poichè rappresenta un mezzo efficace per affrontare e definire politiche di sviluppo di specifici comparti tecnologici.

In un prossimo numero del Notiziario sarà fornita una più ampia informazione su questa iniziativa; ma si può già anticipare che essa è idonea a favorire concretamente la sperimentazione e lo sviluppo di nuove tecnologie per una più accelerata crescita della produzione geotermoelettrica nel nostro Paese.

9. Partecipazione a Convegni

Oltre alle iniziative previste dall'UGI per celebrare il proprio decennale e descritte in altra parte del presente Notiziario, l'UGI parteciperà ufficialmente a diversi altri Convegni. Tra quelli già fissati a breve termine si ricordano: *i) Seconda Conferenza nazionale sulle rinnovabili termiche*, organizzata dall'Associazione "Amici della Terra", con comunicazione del Presidente Passaleva e del Consigliere Franci (Roma, 20/4/2011); *ii) Incontro su La Geotermia in Campania*, organizzato dall'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche della Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti in Napoli, con due comunicazioni dei Soci Rapolla e Cataldi (Napoli, 6/5/2011); *iii) Convegno su Efficienza energetica e fonti rinnovabili*, organizzato da UGI ed ATI/Associazione Termotecnica Italiana, con comunicazione del Consigliere Della Vedova (Udine, 11/5/2011); *iv) Convegno Geotermia*, organizzato dall'UGI, con comunicazione del Consigliere Pizzonia (Lamezia Terme, seconda metà di Maggio).

Nuovo studio dell'UGI per le previsioni di sviluppo della geotermia in Italia

Raffaele Cataldi (Presidente Onorario UGI)

I dati su cui erano basate le previsioni di sviluppo della geotermia italiana fino al 2020, fatte dall'UGI tra la fine del 2005 e la metà del 2006, furono pubblicati nel Settembre 2006 in un fascicolo speciale del Notiziario UGI intitolato *La Geotermia: Ieri-Oggi-Domani*. Successivamente, siccome esso era andato rapidamente esaurito, e nel frattempo due importanti organizzazioni (CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi ed ATI/Associazione Termotecnica Italiana), condividendo le stime dell'UGI, avevano espresso il desiderio di divulgarle tra i propri soci e di contribuire a farle conoscere alle istituzioni coinvolte in problemi di energia ed a pubblico, il fascicolo fu aggiornato e pubblicato in 20.000 copie con lo stesso titolo nel Dicembre 2007. Venne anche preparato un

documento di sintesi delle suddette stime che, ancora a cura dell'UGI, del CNG e dell'ATI, fu stampato in veste di pieghevole in 5000 copie in italiano e 2000 in inglese, e diffuso ampiamente in Italia ed all'estero, soprattutto in ambito UE.

Le previsioni erano state fatte secondo un doppio scenario di crescita, uno prudente, basato sul trend di sviluppo allora corrente delle condizioni economico-sociali del Paese, e l'altro alquanto ottimistico, nella ipotesi che fosse possibile avviare subito un processo di sviluppo economico-sociale trainato da scelte politiche orientate in senso ecologico, con l'accelerata valorizzazione delle fonti rinnovabili e non convenzionali di energia, ivi inclusa la geotermia. Si pensava così che si fosse potuto sviluppare molto ed in via prioritaria il calore di media e bassa temperatura di cui l'Italia ampiamente dispone.

Per quanto riguarda in particolare lo Scenario I, considerando il trend crescente dei costi delle fonti di energia verificatosi tra gli anni 2000-2005, e tenendo presente che tutti gli esperti del settore erano concordi nel ritenere irreversibile l'aumento del costo del petrolio, si era ipotizzato che questo potesse crescere ad un tasso medio annuo del 3÷4 % portandosi dai 120-130 US \$/barile del 2005 a 200 US \$/ barile nel 2020. Si pensava di conseguenza che tale aumento avrebbe favorito l'accelerato sviluppo di tutte le fonti rinnovabili di energia e quindi anche del calore geotermico.

Sia pure con qualche ritardo, che poteva essere recuperato in pochi anni, le cose sembravano dirigersi in questo senso quando, verso la fine del 2007, cominciarono a soffiare i venti della crisi economica che ha colpito poi pesantemente il mondo a partire dal 2008.

A questa situazione di fondo si sono aggiunti nel periodo 2006-2009 i seguenti fatti che hanno causato lo slittamento di molte attività geotermiche, sia di alta che di media e bassa temperatura:

- il mancato varo del Piano Energetico Nazionale, con la definizione degli obiettivi assegnati a ciascuna delle fonti rinnovabili e non convenzionali di energia;
- la ritardata modifica della Legge n. 896/86 sul riassetto della geotermia, avvenuta poi in forma di Decreto (n. 22/2010) solo l'11/2/2010;
- la mancata formulazione da parte di molte Regioni d'Italia del loro Piano di Indirizzo Energetico Regionale, con la definizione degli risultati attesi dalle fonti rinnovabili di energia. Nel caso della Toscana, per la verità, il Piano è stato fatto, ma il calore di media e bassa e temperatura destinabile agli usi diretti è stato quasi ignorato, a dispetto del grande potenziale di cui questa regione dispone;
- congelamento degli incentivi allo sviluppo della geotermia, già per altro di per sé limitati. Questa fonte pertanto, pur essendo la più importante delle energie rinnovabili e non convenzionali, e pur avendo grandi possibilità di applicazione su tutto il territorio nazionale, è diventata dal punto di vista degli incentivi la cenerentola di tutte;
- interruzione o slittamento nella costruzione dei primi, benché piccoli, gruppi geotermoelettrici in Sicilia (a Pantelleria ed in alcune delle isole Eolie);
- ritardi nella assegnazione da parte di molte Regioni di permessi di ricerca su aree suscettibili di sviluppo per usi geotermoelettrici e/o diretti, in attesa, a volte della nuova legge sul riassetto della geotermia, ed altre volte a causa di difficoltà interpretative delle normative regionali in materia. Da quest'ultimo punto di vista basta ricordare che a partire da Settembre 2009, appena avuto sentore della imminente emissione del nuovo Decreto sul riassetto della normativa geotermica, hanno cominciato ad essere presentate in Toscana, nel Lazio ed in Sicilia molte nuove istanze di permessi di ricerca per fluidi di media ed alta temperatura suscettibili di sviluppo per produrre energia elettrica e calore (*ved. articolo alle pagine 12-15 del Notiziario UGI n. 28*);
- slittamento o necessità di modifica di alcuni grandi progetti di riscaldamento urbano con l'uso anche di calore geotermico nell'Italia settentrionale (Milano, Bergamo, Grado, ed altri)

In breve, per l'insieme delle ragioni sopra dette, ha cominciato ad essere chiaro già nel 2009 che i ritardi accumulati negli ultimi 4-5 anni non erano più recuperabili e che i traguardi al 2020 indicati dalle stime fatte non erano più raggiungibili: non solo quelli ottimistici dello Scenario II, ma nemmeno quelli prudenti dello Scenario I, sia per la produzione di energia elettrica che per gli usi diretti.

D'altra parte, in linea con le politiche energetiche e gli obiettivi posti nel *Documento UE 20-20-20*, si è verificata in questi ultimi anni nell'Europa dei 27 una forte attenzione verso le fonti rinnovabili e non convenzionali di energia, soprattutto per il riscaldamento di ambienti nei centri abitati, che costituisce il comparto di più ampie prospettive. Queste riguardano, in particolare, lo sviluppo del calore terrestre a bassa temperatura, in sostituzione dell'olio minerale, del gas, e del carbone.

Nel nostro Paese, però, per le ragioni dette sopra, l'attenzione si è concentrata soprattutto verso le fonti solare ed eolica, sicchè il divario con altri Paesi avanzati dell'Europa per lo sviluppo degli usi diretti della geotermia, piuttosto che ridursi, è invece aumentato.

Al tempo stesso, hanno cominciato a circolare in sede comunitaria proposte di fare stime di crescita delle energie rinnovabili a lungo periodo, per vedere se ed in quale misura le affermazioni di principio fatte in ambito UE di puntare per il 2050 ad una *Europa tutta verde* hanno una base tecnico-scientifica utile ad impostare programmi di sviluppo nel settore energetico. Tali stime, avviate da pochi mesi ed ancora in corso, prevedono tappe di crescita al 2020 e 2030.

Per quanto sopra, considerando le più recenti tendenze del mercato energetico europeo verso un accelerato sviluppo di tutte le forme non convenzionali di energia, e tenendo presente la necessità di valutare le risorse geotermiche potenzialmente sfruttabili in Italia alla luce di nuove ipotesi sui diversi tipi di sistemi geotermici esistenti, sulla profondità dei pozzi di produzione di fluidi ad alta temperatura, e sulle più avanzate tecnologie di utilizzazione del calore naturale, per fornire alle autorità competenti un quadro aggiornato dei possibili obiettivi di crescita della geotermia italiana in un futuro di breve-medio termine, l'UGI ha deciso di anticipare di circa un anno la revisione delle precedenti stime fatte fino al 2020. Inoltre, per collocare in un quadro di visione più ampia il contributo che l'energia geotermoelettrica ed il calore per usi diretti potrebbero dare alla copertura dei fabbisogni energetici del Paese, è stato deciso di fare proiezioni di stima fino al 2030.

Allo studio stanno lavorando un gruppo di Soci UGI, che include anche una ricercatrice senior del CNR/IGG, un docente dell'Università di Siena, ed un dirigente dell'Associazione *Amici della Terra*. Si conta di concludere il lavoro entro la fine del prossimo Giugno.

Enel Green Power entra nel mercato geotermico turco

Ruggero Bertani (*Enel Green Power*)

La situazione geotermica di base e le ricerche effettuate

Ubicata interamente nel corpo della *Catena alpino-himalayana*, geologicamente giovane ed interessata da processi geodinamici e vulcano-tettonici recenti, la Turchia è un Paese ricco di risorse geotermiche. Per questa ragione, l'MTA/Ente Minerario Nazionale turco, con il supporto tecnico-scientifico dell'UNDP/Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo e la collaborazione dei migliori geotermici del tempo, tra cui anche alcuni italiani, avviò negli anni '60 del secolo scorso una campagna di esplorazione sistematica del Paese, avente inizialmente di mira l'individuazione delle zone più interessanti per la produzione di energia geotermoelettrica. Ciò portò a focalizzare innanzitutto l'attenzione sulle aree di Kizildere e Germencik, nella valle del F. Menderes (Provincia di Denizli, Anatolia occidentale). L'esplorazione profonda ebbe perciò inizio verso la metà degli anni '70 partendo proprio dall'area di Kizildere.

Successivamente, negli anni 1980-2000, le ricerche furono estese a molte altre zone di alta, media e bassa temperatura, con l'obiettivo di individuare non solo aree di possibile interesse per la produzione di energia elettrica, ma anche situazioni favorevoli allo sviluppo del calore in forma diretta (soprattutto per il riscaldamento di ambienti), che nel frattempo cominciava a prendere piede a causa della difficile situazione energetica degli anni '70 ed '80. Parteciparono alle ricerche in quegli anni, insieme ad esperti stranieri di vari Paesi incluso il nostro (dell'Enel e di altre organizzazioni italiane) anche esperti turchi, la cui formazione era venuta maturando rapidamente e

ad alto livello nell'ambito della MTA e di alcune prestigiose Università turche, tra cui non si può mancare di citare la METU/ Middle East Technical University e la Hacettepe University.

Come risultato di queste ricerche sono state identificate e caratterizzate fino ad oggi ben 186 aree preferenziali (**Fig.1**), tra cui una diecina con condizioni particolarmente favorevoli alla formazione di campi geotermici suscettibili di sviluppo per la produzione di energia elettrica a scala industriale.



Fig. 1: Lineamenti strutturali ed ubicazione delle principali zone di interesse geotermico della Turchia

Potenziale geotermico e stato attuale di sviluppo

Il potenziale termico sfruttabile delle suddette 186 aree è ingente, ma solo una piccola parte di esso è stato fino ad ora messo in coltivazione.

a) Produzione di energia geotermoelettrica

La prima centrale installata in Turchia è quella di Kizildere, formata da un gruppo a condensazione da 15 MWe¹ alimentato con vapore ottenuto tramite scambiatore di calore dal fluido prodotto da un sistema geotermico ad acqua dominante, ricco di carbonati e perciò incrostante. La centrale, costruita dalla italiana Ansaldo su commissione dell'allora Ente Elettrico di Stato Turco, (TEK, ora EUAS/ Turkey's Electricity Production Corporation) entrò in funzione verso la metà degli anni '80. Allo studio dell'evoluzione della portata di fluido nel tempo al procedere della produzione, ed alla caratterizzazione del modello geotermico del campo, parteciparono come consulenti fino agli inizi degli anni '90 anche esperti dell'Enel. A causa dei problemi di incrostazione sopra detti, però, e della necessità di ricorrere spesso ad interventi di manutenzione straordinaria, la centrale non ha potuto funzionare sempre regolarmente; per cui essa è stata recentemente privatizzata e riportata dal nuovo gestore ad un livello accettabile di produzione. Il nuovo gestore ha avviato ora uno studio di fattibilità per costruire una nuova unità in sostituzione di quella attuale, ormai obsoleta.

Centrale di Kizildere a parte, negli anni 2005-2010 sono stati installati in Turchia altri gruppi per un totale di 73 MWe; per cui, la capacità geotermoelettrica complessiva del Paese alla fine del 2010 era di 94 MWe per una produzione totale nell'anno di 490 GWh².

¹ La centrale viene a volte classificata da 20 MWe. In effetti essa ha una turbina di questa potenza, ma è accoppiata ad un generatore da soli 15 MWe.

² Per confronto si ricorda che la capacità e la produzione geotermoelettriche italiane del 2010 sono state: 882,5 MWe e 5.343 GWh, rispettivamente

Ad oggi sono stati perforati complessivamente in Turchia ben 800 pozzi geotermici profondi (256 negli ultimi 5 anni), tra esplorativi e di produzione/reineizione, e 220 pozzetti di gradiente (150 negli ultimi 5 anni). La massima profondità raggiunta è 2.432m nel pozzo AG-26 del campo di Germencik.

La situazione attuale dello sviluppo geotermoelettrico nel Paese, e le attività previste nell'immediato futuro sono riassunte nella **Tab.1**; ma per le ragioni che saranno chiarite più avanti il Governo turco prevede che si possa raggiungere nel 2015 l'obiettivo di circa 600 MWe installati.

Tab.1 : Stato attuale ed attività in corso nel settore geotermoelettrico in Turchia

Campo	Tipo	Operatore	Capacità (MWe)
Kizildere	Flash	ZORLU	15 (in esercizio, prevista nuova unità da 60 MW))
Kizildere	Binario	BEREKET	7 (in esercizio, sul fluido separato dai pozzi della centrale principale)
Germencik	Flash	GURMAT	47 (in esercizio, previsto raddoppio con una seconda unità gemella)
Aydin-Salavatli	Binario	MB GROUP	17 (in esercizio, due unità)
Canakkale-Tuzla	Binario	DARDANEL	7 (in esercizio, previsto raddoppio a 16)
Aydın-Germencik	Binario	MAREN MARAŞ	20 (stima)
Aydın-Atça	Binario	SANTRAL ENERJI	15 (stima)
Aydın-Merkez	Binario	KARKEYKARADENİZ	20 (stima)
Aydın-Sultanishar	Binario	GÖKKALE	20 (stima)
Manisa-Alesheir	Binario	AKTIF ENERJI	15 (stima)
Manisa-Salihli	Binario	PERMAK ENERJI	20 (stima)
Kutahya-Simav	Binario	Municipalità	35 (stima)
Izmir-Seferishar	Binario	Municipalità	20 (stima)
TOTALE	//	//	300-350 MWe

b) Usi diretti

Il calore di media e bassa temperatura utilizzabile in Turchia per applicazioni dirette è molto più grande di quello di alta temperatura sfruttabile per produzione di energia elettrica.

In particolare, gli esperti turchi stimano che il calore utilizzabile per il riscaldamento invernale degli ambienti potrebbe soddisfare i bisogni di oltre 5 milioni di abitazioni, coprendo così il 30% circa dell'attuale domanda di calore per questo uso. Per il futuro, il riscaldamento invernale potrà essere affiancato in molti luoghi dal raffrescamento estivo degli ambienti, aumentando così notevolmente le prospettive di sviluppo degli usi diretti del calore terrestre.

Un altro comparto in crescita degli usi diretti è quello dalla balneologia termale, che per altro aveva cominciato a diffondersi nel Paese fin dal 1° millennio a. C., si era poi radicata a livello popolare durante i periodi greco e romano, e si era poi sviluppata rigogliosamente in forma autonoma per

tutto il Medioevo³ e nei secoli seguenti, fino ai giorni nostri. La frequentazione delle terme interessa attualmente circa 15 milioni di visitatori annui; numero già rilevante per il sistema economico attuale, ma destinato a diventare nel futuro ancora più importante.

Un terzo settore di grande prospettiva degli usi diretti riguarda le applicazioni agricole e pastorizie per le quali, però, poco è stato fino ad ora.

Per quanto sopra, pur utilizzando soltanto il 7 % del potenziale geotermico stimato per l'insieme degli usi diretti, la Turchia è attualmente è al settimo posto nella graduatoria mondiale di utilizzazione del calore terrestre.

Aspetti legislativi ed incentivi allo sviluppo

Una legge emessa dal Governo turco nel 2007 sullo sviluppo delle risorse rinnovabili nazionali, liberalizzando il rilascio delle concessioni (prima monopolio degli enti energetici di Stato), ha di fatto aperto il mercato agli operatori privati nazionali ed internazionali. Ciò è avvenuto, da una parte mediante gare di privatizzazione delle licenze assegnate precedentemente, e dall'altra con il rilascio diretto dalle Regioni dei permessi di ricerca e delle concessioni.

E' previsto inoltre un incentivo per 10 anni variabile in base al tipo di risorsa rinnovabile utilizzata, a cui si somma un ulteriore incentivo per i primi 5 anni qualora vengano utilizzati apparati prodotti in Turchia.

Per quanto riguarda in particolare l'energia geotermoelettrica, nel Dicembre 2010 sono state fissate tariffe decisamente remunerative, che rendono gli investimenti nazionali e stranieri particolarmente interessanti. Le tariffe oscillano infatti da un minimo di 105 ad un massimo di 132 US \$ per MWh (0,75÷1 €/kWh circa al cambio attuale), e sono previsti inoltre sconti dell'85 % sui costi per l'ottenimento dei permessi di ricerca e delle concessioni, nonché sui costi di esproprio dei terreni per la costruzione delle linee elettriche locali di collegamento dal sito di produzione al punto di allacciamento alla rete di connessione regionale.

Grazie anche a tutte queste misure legislative, gli impianti geotermoelettrici turchi hanno raggiunto nei primi mesi del 2011 circa 94 MWe, gestiti esclusivamente da operatori nazionali. Gli altri progetti in fase di realizzazione o di studio sono elencati nella soprastante **Tab.1**.

Grazie alle stesse misure, inoltre, il Governo turco conta (come si è detto prima) che si possa giungere nel 2015 ad una capacità geotermoelettrica installata di circa 600 MWe

Enel Green Power nel mercato geotermico turco

Considerando le condizioni di base, la situazione in atto, le favorevoli previsioni di sviluppo e gli aspetti legislativi sopra riassunti, l'Enel Green Power e la Società turca METEOR hanno firmato il 4/2/2010 un memorandum di intesa per la realizzazione in joint venture di impianti geotermici in Turchia. Successivamente, dopo una fase di negoziazione ed ulteriori valutazioni tecnico/legali, i due Partners hanno firmato nel Gennaio 2011 un accordo operativo vero e proprio.

La società METEOR è un consorzio costituito da due entità: il gruppo UZUN (importante società finanziaria turca con oltre 220 dipendenti, operante nel settore tessile, energetico e dei centri commerciali, interessato a diversificare i propri investimenti nel settore geotermico), che detiene il 70% del pacchetto azionario, e la società di consulenza geotermica turca G-ENERGY, formata da una trentina di dipendenti, che detiene il restante 30 %.

Tramite trattativa privata con le municipalità e le autorità regionali competenti, il consorzio METEOR ha acquisito recentemente un pacchetto di 142 licenze geotermiche nella zona occidentale del Paese, nelle cui aree possono essere svolte attività di esplorazione superficiale e profonda per l'individuazione di risorse geotermiche suscettibili di sfruttamento per la generazione di energia elettrica e/o per la produzione di calore per usi diretti. Le licenze sono indicate nella **Fig.2**.

³ Risalgono al Basso Medioevo i primi splendidi stabilimenti termali turchi chiamati *hamam*, successivamente sviluppati nelle principali città di tutti i territori di fede islamica o di influenza araba, famosi nel mondo anche oggi.

Enel Green Power e la METEOR costituiranno ora una Società di Ricerca di cui la prima deterrà la quota di maggioranza. Scopo della Società è selezionare aree preferenziali per l'eventuale successivo sviluppo di impianti geotermici; dopo di che METEOR trasferirà alla Società le licenze di esplorazione riguardanti le aree scelte. Successivamente, Enel Green Power finanzierà attività di esplorazione volte ad identificare i siti più idonei allo sviluppo di progetti geotermici; mentre le licenze relative alle aree non ritenute di interesse immediato saranno restituite alla METEOR.

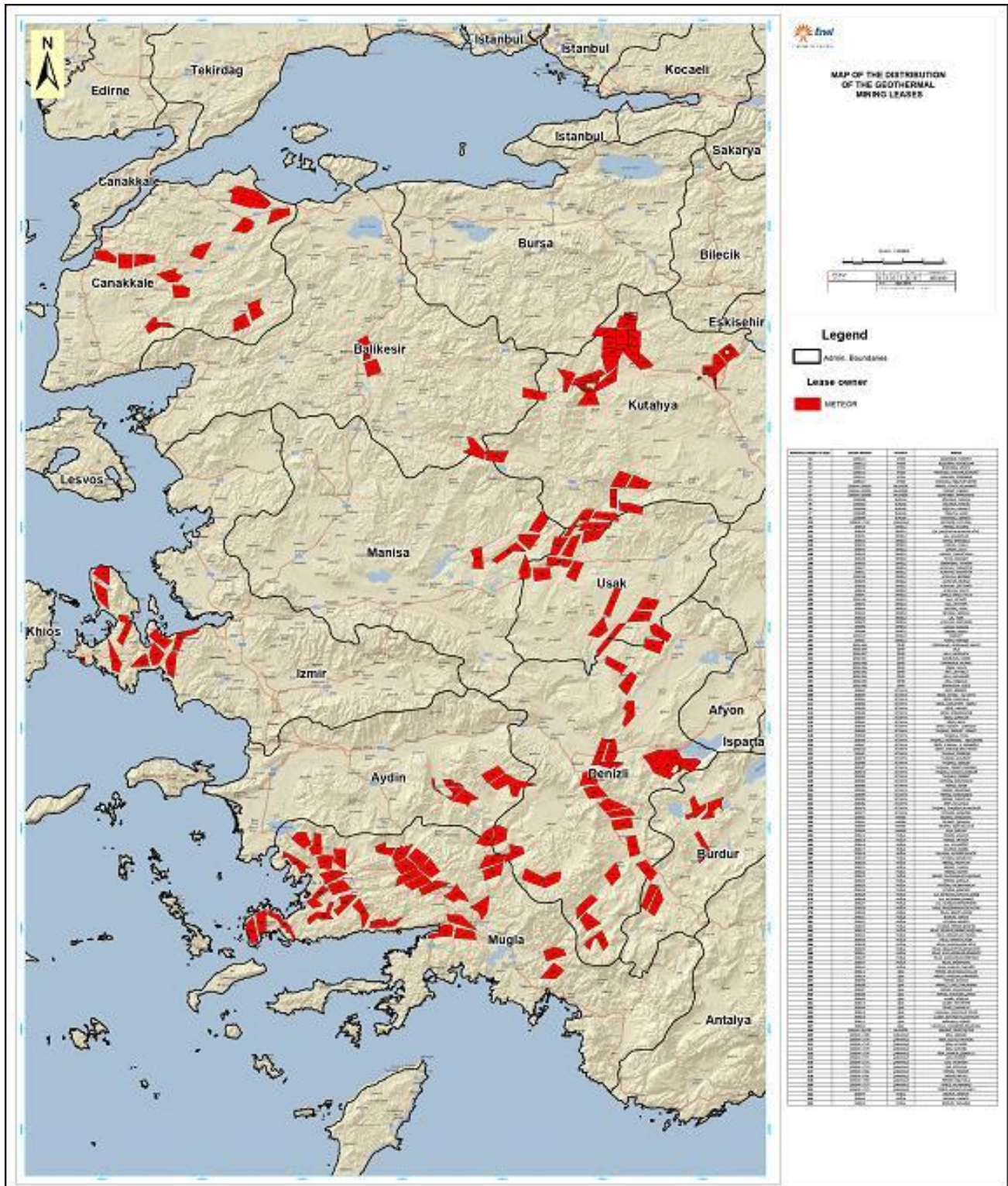


Fig.2: Ubicazione dei permessi di ricerca per risorse geotermiche detenuti dal Consorzio METEOR/Enel Green Power in Anatolia occidentale (Turchia)

Al termine di questa prima tappa, verranno scelte due o tre zone di progetto, per ciascuna delle quali sarà creata una apposita Società di Sviluppo, con azioni possedute a maggioranza da Enel Green Power. Questa finanzierà poi l'esplorazione profonda necessaria a verificare la consistenza della risorsa di ogni campo, prima di decidere se procedere o meno alla costruzione dei relativi impianti. In caso di decisione positiva, METEOR potrà esercitare l'opzione, prevista nell'accordo, di partecipare in ciascuna delle Società di Sviluppo, rimborsando pro-quota le spese sostenute dall'Enel Green Power per tutte le attività pregresse di esplorazione, sia superficiale che profonda. Dopo di che, ogni ulteriore investimento necessario alla costruzione degli impianti verrà finanziato dai due Partners pro-quota delle azioni a quel momento possedute.

Per il 2011 è previsto un investimento iniziale attualmente ancora in fase di definizione, destinato ad attività di esplorazione di superficie: contratti di consulenza in loco, prospezioni geologica e geochimica, campionamenti ed analisi di gas, acque, rocce ed incrostazioni, interpretazione dei dati, ricostruzione del modello geotermico delle aree studiate, pianificazione di indagini geofisiche, ecc..

Per concludere

Se la fase esplorativa che sta per cominciare darà i risultati sperati, la possibilità per Enel Green Power di costruire in Turchia entro il 2015 impianti geotermoelettrici fino a circa 100 MWe potrebbe diventare molto concreta. Si tratterebbe del primo importante investimento nel settore della geotermia di un'azienda straniera, capace di mobilitare altri simili investimenti volti a sviluppare il grande potenziale di risorse geotermiche di alta, media e bassa temperatura, di cui il Paese dispone.

Alla luce di tale potenziale, la Turchia riveste per Enel Green Power, un importante interesse strategico nel settore energetico. Questo Paese, d'altra parte, avendo recuperato gli effetti della forte svalutazione monetaria di cui era afflitta fino a pochi anni fa, gode oggi di una economia in crescita al tasso del 6,5% all'anno, caratterizzata da indicatori macroeconomici decisamente incoraggianti.

La Turchia gode inoltre di una invidiabile stabilità politica, è un Paese giovane⁴, ed ha un ruolo geopolitico fondamentale nello scacchiere medio-orientale come punto di cerniera tra Europa ed Asia. Nel settore energetico, in particolare, si sta verificando un processo di privatizzazione intenso e trasparente, che attrae importanti investitori e partners strategici.

La potenza elettrica installata nel Paese nel 2009 era di 45 GWe così alimentati: per il 63 % da fonti fossili, per il 32% da fonte idrica ed il 2% da fonti rinnovabili (il complemento al 100% è coperto da altre fonti) ma l'obiettivo posto dal Governo è di giungere nel 2023 al 30% di quota rinnovabile, seguendo il protocollo di Kyoto.

Con il suo ingresso nel mercato geotermico turco, Enel Green Power spera di dare il proprio contributo al conseguimento di questo importante obiettivo strategico, con benefici ritorni anche in Italia.

EGS e Sistemi Geotermici Non Convenzionali

Antonio Pizzonia (*Consigliere UGI*)

Uno dei temi più discussi dalla comunità geotermica internazionale negli ultimi anni è quello dei cosiddetti *Enhanced Geothermal Systems (EGS) (Sistemi Geotermici Stimolati)*, ed in particolare il contributo che essi potrebbero dare nei prossimi decenni per la produzione di energia elettrica.

Nel 2010 la Commissione Europea, nell'ambito dello strumento finanziario **NER 300** ha stanziato 300 M€ per progetti dimostrativi finalizzati alla *cattura e stoccaggio di CO₂* (CCS) ed allo sviluppo di tecnologie innovative nel settore delle energie rinnovabili. In questo ambito, per la geotermia, sono eleggibili di finanziamento solo progetti di sfruttamento di sistemi EGS; pertanto già alla prima delle due date di scadenza fissate per la presentazione delle domande (Febbraio 2011)

⁴ L'età media della popolazione attuale (quasi 74 milioni di abitanti) è di appena 28 anni.

ne sono state inviate otto provenienti da diversi Paesi europei. Esse sono ora in corso di valutazione; per cui i dettagli sul numero, tipo di attività e siti dei relativi progetti scelti per il finanziamento saranno comunicati tra qualche settimana.

Nell'ottica dello strumento sopra detto, per dotare le autorità europee e nazionali di una definizione di EGS concisa e flessibile, da utilizzare in ambito amministrativo, l'EGEC/European Geothermal Energy Council ha proposto nel Marzo 2010 la formulazione seguente: "*An Enhanced Geothermal System is an underground reservoir that has been created or improved artificially*". Si tratta però di una espressione generica che focalizza l'attenzione solo sul risultato degli interventi tecnici necessari per coltivare in alcuni casi il calore terrestre, ma che non definisce affatto cosa siano i sistemi in parola, nè dà alcuna idea sulla peculiarità della situazione geologica che li caratterizza.

Molto brevemente, gli EGS sono formazioni rocciose profonde (>3-4 km) e molto calde ($T > 200$ °C), caratterizzate da permeabilità scarsa o nulla per cui non può instaurarsi in esse una circolazione naturale di acqua capace di costituire un fluido vettore del calore ivi contenuto. Si tratta quindi di formazioni acquiclude, idrogeologicamente sterili, o quasi. Per estrarre il calore immagazzinato nelle rocce, è allora necessario creare in esse un campo artificiale di fratture, o quanto meno aumentare con operazioni di ingegneria mineraria la loro scarsa permeabilità naturale, fino a creare un campo di fratture beanti capaci di sostenere una circolazione idrica attiva, trasformando così l'originale acquicludo in acquifero confinato. Per far ciò bisogna immettere dall'esterno, mediante pozzi di iniezione, acqua superficiale a pressione di diverse centinaia di atmosfere col duplice scopo di creare fratture ad alta trasmissività idraulica e di asportare il calore delle rocce attraverso pozzi di emungimento dell'acqua calda. Questa passa poi attraverso uno scambiatore di calore con cui viene fatto vaporizzare un fluido basso-bollente che aziona un turbogeneratore elettrico. La stessa acqua, termicamente degradata, viene reiniettata nello stesso serbatoio di provenienza attraverso un *loop* di circolazione chiuso.

Il termine EGS, per altro, è la versione più recente, introdotta in letteratura circa 10 anni fa dagli scienziati del MIT/Massachusetts Institute of Technology degli Stati Uniti, di due termini precedenti: *HDR/Hot Dry Rock (Rocce Calde Secche)* ed *HFR/Hot Fractured Rock (Rocce Calde Fratturate)*, conati anch'essi da scienziati americani: il primo da scienziati del LANL/Los Alamos National Laboratory, ed il secondo da scienziati dell'OIT/Oregon Institute of Technology.

Gli EGS, ad ogni modo, rientrano in un gruppo di sistemi geotermici che per comodità di riferimento sono stati collettivamente definiti da alcuni esperti italiani *sistemi geotermici non convenzionali*. Fanno parte di esso, oltre ai citati *EGS/HDR/HFR*, anche i *Sistemi geopressurizzati*, i *Sistemi magmatici*, i *Sistemi a fluidi supercritici* ed i *Sistemi a salamoia calda*. Tutti sono accomunati dal fatto di essere ancora tecnologicamente immaturi per lo sfruttamento ai fini geotermoelettrici del calore in essi contenuto, e si distinguono dai sistemi idrotermali di medio-alta temperatura (≥ 70 °C ÷ > 200 °C, ad acqua o a vapore dominante), che sono invece già da un secolo utilizzati per produrre energia elettrica a scala commerciale.

Nonostante l'im maturità, tuttavia, l'attenzione che la comunità geotermica internazionale sta ponendo da oltre 30 anni sui sistemi geotermici non convenzionali (ed in particolare sugli EGS/HDR/HFR) deriva dal fatto che essi posseggono nell'insieme, entro circa 5 km di profondità, una enorme quantità di calore potenzialmente sfruttabile per la produzione di energia elettrica, e dal fatto che possono trovarsi in aree non necessariamente caratterizzate da anomalie del gradiente geotermico. Sono quindi molto più diffusi, a livello mondiale, dei classici sistemi idrotermali.

In Italia, tutti i tipi di sistemi non convenzionali sopra detti esistono, e secondo stime preliminari fatte dall'UGI occupano nell'insieme un'area di 2000 km², ed hanno complessivamente un potenziale energetico estraibile di almeno 2000 MWe per 50 anni. Tuttavia, è difficile dire quanto tempo occorra per giungere alla maturità tecnologica e commerciale necessaria ad avviarne lo

sfruttamento ai fini geotermoelettrici: i più ottimisti parlano di 5-6 anni; ma i più realisti ritengono che ci vorranno almeno 10 anni prima che sia possibile costruire impianti di potenza alimentati da qualcuno dei sistemi in parola, capaci di produrre elettricità a costi competitivi con quelli di altre fonti di energia ed in condizioni di sicurezza ambientale.

Da quest'ultimo punto di vista, bisogna ricordare il problema dell'accettabilità sociale, che può essere condizionata dalla sismicità indotta da operazioni di fratturazione (*hydrafrac*) delle rocce profonde, fatte per creare un campo sufficientemente esteso di nuove fratture o di aumentare la permeabilità delle formazioni scelte come potenziale serbatoio. Questo problema si è presentato in più d'uno dei siti di progetto degli EGS; ma in uno di essi in particolare (vicino a Basilea, Svizzera) il progetto, già in fase avanzata, ha dovuto essere abbandonato un paio di anni fa a seguito di scosse sismiche (3,4 gradi Richter) indotte da operazioni di *hydrafrac*, che pur causando solo lievi danni ad alcuni edifici, hanno creato in città un clima di forte preoccupazione.

Altri problemi da risolvere nel settore degli EGS sono: *i*) il limitato volume di roccia fratturabile artificialmente; *ii*) la ridotta trasmissività delle fratture create artificialmente nel serbatoio e la conseguente necessità di applicare elevate pressioni di iniezione dell'acqua nel serbatoio (250÷300 bar a bocca pozzo in condizioni normali); *iii*) le grandi quantità di acqua superficiale necessarie per inondare le fratture artificialmente allargate o neo-formate, con perdite di circolazione in circuito chiuso del 20÷80%; *iv*) possibili sovrapressioni del fluido contenuto nelle fratture naturali, con valori a 4-5 km di profondità ≥ 350 bar (come nei pozzi di Habanero, Cooper Basin, Australia), e che richiedono perciò pressioni di iniezione dell'acqua dell'ordine di 700 bar; *v*) il rapido declino di temperatura nell'acqua del circuito di *loop*; *vi*) la possibile presenza di gas ed altri composti (CO₂, H₂S, HF, HCl, ed altri) disciolti nell'acqua contenuta nelle fratture originali.

Nonostante i suddetti problemi aperti, le speranze degli esperti di produrre grandi quantità di energia elettrica dai sistemi geotermici non convenzionali rimangono alte. Ma la possibilità di abbreviare i tempi della loro maturazione dipende in parte dal miglioramento delle conoscenze tecnico-scientifiche sulle caratteristiche dei sistemi in parola, e soprattutto dalla messa a punto di tecnologie efficaci e ragionevolmente economiche per il loro sfruttamento come fonte di energia, a temperatura sufficientemente alta da produrre elettricità a costi competitivi con quelli di altre fonti.. Quanto sopra dipende a sua volta dalle politiche energetiche e dagli obiettivi strategici in materia di energia, nonchè dal varo di misure di sostegno, che i Governi dei vari Paesi vorranno attuare per lo sviluppo della geotermia e, nel suo ambito, anche dei sistemi non convenzionali in parola.

Per l'Italia, in particolare, considerando che le aree con risorse idrotermali di alta temperatura sono piuttosto limitate e spesso già sfruttate da molti decenni, lo sviluppo dei sistemi non convenzionali è l'unica possibilità che il Paese ha di aumentare notevolmente, a partire dal prossimo decennio, la produzione di energia geotermoelettrica. Sarebbe necessario però varare immediatamente a questo scopo un ambizioso programma di R&S nel settore, secondo le indicazioni che stanno emergendo dalle nuove stime di crescita della geotermia fino al 2030 che l'UGI sta facendo, ed i cui risultati saranno pubblicati nei prossimi mesi (*ved. articolo a pag. 4 di questo Notiziario*).

Notizie brevi

1) Il programma di celebrazione del Decennale dell'UGI

Nel n. 28 del Notiziario (pag.1) è già stata data notizia che ricorre quest'anno il decennale dell'UGI, e che per l'impostazione del programma è stato creato un Comitato organizzatore formato dai vertici del primo Consiglio (Piemonte e Cataldi) e dell'attuale Consiglio (Passaleva e Grassi).

Il programma, già fatto in linea di massima, include due gruppi di attività, come segue:

Eventi tecnico-scientifici:

- Congresso sul tema *Nuove prospettive di sviluppo della geotermia in Italia con stime di crescita fino al 2030 ed azioni necessarie.*

Gli argomenti specifici di questo tema saranno in parte basati sui risultati delle nuove stime che un apposito gruppo di lavoro dell'UGI sta facendo (*ved. articolo a pag. 4 di questo Notiziario*), ed in parte su argomenti ad essi collaterali;

- Convegno sul tema *Le pompe di calore per il migliore utilizzo di risorse geotermiche a bassa temperatura. Avanzamenti tecnologici recenti ed in corso*;
- Altro Convegno su tema da definire.

Materiale divulgativo ed informativo:

- Relazione sulle attività svolte dall'UGI dal 2001 al 2010;
- Pubblicazione di un pieghevole denominato *Nuovo Manifesto della Geotermia Italiana*. Esso conterrà in forma molto sintetica i risultati delle stime di crescita fino al 2030, le azioni che si considerano necessarie per conseguirne gli obiettivi, ed i vantaggi che se possono trarre in termini di risparmio di petrolio e di CO₂ evitata;
- Preparazione di un documento chiamato *Il contributo dell'UGI alla diffusione delle conoscenze sulla geotermia in Italia nel decennio 2001-2010*. Il documento raccoglie titoli e riferimenti bibliografici di 300 pubblicazioni fatte e comunicazioni presentate da Consiglieri ed altri soci UGI a Congressi e Convegni svoltisi nel periodo in esame in Italia ed all'estero. Esso non vuole tanto sottolineare lo sforzo fatto dall'UGI per disseminare negli ambienti istituzionali e culturali, e tra il pubblico in generale del nostro Paese, le conoscenze sulla natura, le caratteristiche ed i vantaggi economici ed ambientali di un accelerato sviluppo dell'energia geotermica in Italia, quanto piuttosto costituire una base di riferimento tecnico-scientifico per chi voglia sapere ciò che si è verificato in campo geotermico in Italia e nel mondo nel decennio passato, o approfondire alcuni aspetti della materia. Il documento e le allegate pubblicazioni, o note di comunicazioni, saranno resi disponibili sul sito dell'UGI e/o su CD. Il solo testo del documento, inoltre, sarà pubblicato se possibile in forma di opuscolo.

Il Comitato per il Decennale

2) Corso sulle pompe di calore geotermiche presso l'Università di Genova, sul tema *Progettazione di sistemi geotermici a bassa entalpia per applicazioni a pompa di calore (GSHP)* - Seconda edizione -



Con inizio delle lezioni il 29/4/2011, è stata approvata dall'Ateneo di Genova la seconda edizione del corso in oggetto. Esso è organizzato dall'Università di Genova attraverso il Dipartimento di Ingegneria della Produzione, Termoenergetica e Modelli Matematici (DIPTeM) e dall'Ufficio Alta Formazione (PERFORM) della stessa Università, con la collaborazione dell'UGI e di numerosi altri partners istituzionali ed aziendali.

Il corso si terrà nei giorni di venerdì e sabato, a settimane alterne, per complessive 56 ore di lezione, con interventi di docenti universitari italiani e stranieri e di alcuni esperti nazionali del settore. Scopo del corso, diretto dallo scrivente, è di realizzare un percorso formativo di alto livello per approfondire le principali tematiche della modellazione, progettazione e realizzazione di impianti a pompa di calore geotermica, e che si prefigurino come una sorta di *mini master* in questo campo. Per questo motivo, l'Università di Genova riconoscerà ai partecipanti 7 crediti formativi.

Il corso è indirizzato a professionisti e ricercatori del settore dell'impiantistica, dell'energetica, dell'edilizia e della geologia applicata alle tecnologie per lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia. Saranno perciò affrontate, in particolare, le tematiche relative allo sfruttamento del calore immagazzinato nel suolo e negli acquiferi freatici ed artesiani per applicazioni a pompa di calore

geotermica. Verranno a tale scopo trattati gli aspetti riguardanti la geologia dei siti, le caratteristiche delle pompe di calore e degli impianti per la climatizzazione ad alta efficienza, le tipologie ed i criteri di dimensionamento degli scambiatori interrati e delle geofondazioni, l'analisi tempovariante ed i modelli fisico matematici della risposta del terreno e dell'impianto *GSHP* nel suo complesso.

Saranno inoltre discussi gli aspetti economici, tecnici, legislativi e normativi sul dimensionamento e la realizzazione di campi sonde a circuito aperto e chiuso, ed affrontati al calcolatore la simulazione, il dimensionamento e le analisi economico-finanziarie di casi pratici di sistemi *GSHP*.

Tra i partners aderenti all'iniziativa, oltre ad UGI, bisogna citare: *i)* per le industrie *HiRef*, *Robur* e *Waterkotte*; *ii)* per la progettazione e realizzazione di scambiatori interrati *3F Engineering*, *GeoEnergia*, *Geonet*, e *Secos Engineering*; ed *iii)* per la ricerca e lo sviluppo di scambiatori interrati di tipo innovativo la *EdF/Electricité de France*.

Tra le istituzioni che hanno sostenuto l'iniziativa vanno ricordati la *Provincia di Genova*, la *Fondazione Muvita* ed il *Collegio dei Geometri di Genova*.

I docenti del corso sono i Professori Fossa, Misale e Cavalletti del DIPTM, il Professor Galgaro del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova, l'Ing. Minchio di 3F Engineering (Coordinatore Scientifico del Corso), il Dr. Buonasorte e il Dr. Franci Consiglieri dell'UGI, l'Ing. Ghisleni di Robur, gli Ingg. Lazzari e Zerbetto di HiRef, il Dr. Cesari di GeoNet, e la Ing. Dalla Pietà del DIPTM per la parte simulazione con il codice EED.

Vi saranno però anche quest'anno lezioni di esperti internazionali di alto livello quali: Prof. D. Pahud (SUPSI, Svizzera) ed Ing. Odile Cauret (EdF Recherche & Developpement, Francia).

Il profilo dei docenti e il programma del corso si trovano sul sito www.ditec.unige.it/corso_pdcgeo
M. Fossa (Università di Genova/DIPTM)



3) Pozzo profondo di studio nei Campi Flegrei

Il progetto denominato *Campi Flegrei Deep Drilling Project* è uno delle iniziative scientifiche che negli ultimi anni hanno attirato di più l'attenzione di scienziati e ricercatori di tutto il mondo, di un gran numero di giornali e riviste nazionali ed internazionali, e dell'opinione pubblica italiana. Esso è stato promosso dall'Osservatorio Vesuviano, organizzazione di alto livello e di grande tradizione scientifica, facente capo all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il progetto fa parte dal 2009 di un vasto programma di ricerca detto *International Continental Scientific Deep Drilling Program*. Ciò ha favorito la partecipazione al progetto in parola di prestigiosi Istituti, Enti di ricerca ed Università di vari Paesi, tra cui il Servizio Geologico degli Stati Uniti, il Servizio Geologico tedesco, il Politecnico di Zurigo, il Royal Holloway e l'University College di Londra, l'Università di Barcellona, ed il Consiglio Superiore delle Investigazioni Scientifiche spagnolo.

Il fine ultimo del progetto, come ha spiegato il suo coordinatore Prof. De Natale è di *“diminuire drasticamente il rischio vulcanico nell'area, attraverso la conoscenza dettagliata della struttura profonda e lo studio diretto dei meccanismi che generano sia le eruzioni che i fenomeni di bradisismo...”*

Con questo obiettivo, è prevista la perforazione di un pozzo di 4 km con cui superare la coltre sedimentaria sede di acquiferi freatici e confinati, e raggiungere la parte superiore della “cap rock” sovrastante alla camera magmatica, dove regnano temperature di ~500 °C. Il pozzo, ubicato in un piazzale della zona industriale dismessa di Bagnoli, consente di studiare le proprietà meccaniche, termiche e fluidodinamiche dei Campi Flegrei, ottenere dati cruciali per la comprensione dei

meccanismi che generano le eruzioni vulcaniche ed i periodici bradisismi dell'area di Pozzuoli, e cercare quindi di capire meglio i fenomeni precursori delle eruzioni della zona.

Il lancio dell'iniziativa però, se da una parte ha riscosso il consenso di tutti gli Enti sopra indicati e di numerosi scienziati della Terra italiani e stranieri, per la sua ubicazione in un'area vulcanicamente attiva e densamente popolata (e quindi per qualche temuto, benché improbabile, effetto indesiderato) ha destato dall'altra una certa preoccupazione in alcuni ambienti scientifici nazionali ed internazionali ed in qualche settore dell'opinione pubblica napoletana.

Per questo motivo, i promotori ed i Partners internazionali del progetto, hanno deciso di rendere ancora più severa la propria cautela operativa perforando, prima di quello profondo, un pozzo pilota di 500 m per ricostruire la stratigrafia delle eruzioni vulcaniche verificatesi negli ultimi 40.000 anni, effettuare profili sismici verticali di vario tipo, ricostruire una tomografia ad alta risoluzione dell'area intorno al pozzo, fare tutti i possibili rilievi in pozzo, e raccogliere ed analizzare campioni di roccia, gas ed acqua presenti fino a quella profondità. Tutto ciò allo scopo di poter disegnare nella maniera più sicura possibile il profilo tecnico della parte superiore del pozzo di 4 km, che è l'unico mezzo per ottenere i dati cruciali sopra menzionati sulla comprensione dei meccanismi generatori delle eruzioni vulcaniche della zona, e che resta quindi l'obiettivo di fondo del progetto.

Un altro aspetto di interesse scientifico del progetto è la raccolta di informazioni sulla possibile presenza a grandi profondità di fluidi supercritici ad alta intensità energetica, e/o di salamoie ad alta temperatura, utili a capire la genesi dei campi geotermici in zone di vulcanismo recente ed attivo.

Per approfondire le problematiche sopra accennate, confrontare i punti di vista di coloro che sostengono o non condividono l'esecuzione del progetto, l'Accademia di Scienze della Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti in Napoli ha indetto un Convegno che si terrà in città il 6/5 p.v. con relazioni di scienziati di alto profilo e di esperti di geotermia, al quale è stata invitata a partecipare anche l'UGI.

Dei risultati del Convegno, e quindi dei futuri sviluppi del progetto in esame, sarà fatto un resoconto nel prossimo numero di questo Notiziario.

A. Pizzonia

4) Nuovo progetto EGS in Cornovaglia (UK)

Dopo una serie di contatti avuti con la Società inglese *EGS Energy*, il Consiglio della Contea della Cornovaglia ha autorizzato nel Dicembre scorso l'esecuzione di un progetto EGS destinato a fornire elettricità e calore ad un vasto Parco di ricreazione, denominato *Eden*, recentemente costituito nelle vicinanze di Bodelva, cittadina affacciata sul Canale della Manica ~ 40 km ad Ovest di Plymouth.

E' prevista la perforazione di due pozzi, uno di iniezione e l'altro di produzione, per estrarre calore a 190-200 °C da 4,5-5 km di profondità in un batolite granitico di età permiana esistente nella zona, in corrispondenza della quale il flusso conduttivo di calore ha un valore ($\sim 120 \text{ mW/m}^2$) quasi doppio di quello medio terrestre, mentre il gradiente di temperatura ($\sim 35 \text{ °C/km}$) è pressochè normale. Si tratta perciò di un classico progetto di EGS da eseguire secondo il concetto operativo iniziale delle HDR, con serbatoio creato artificialmente.

L'area di lavoro si trova nelle stesse condizioni geologiche di quelle di Rosemanowes (località a poche decine di chilometri da Bodelva) dove negli anni 1977-1991 era stato eseguito un altro progetto di HDR, con tre pozzi di 2100÷2800 m che avevano però dato risultati deludenti. La maggior profondità dei pozzi del progetto in esame (e quindi la più alta temperatura delle rocce esistente intorno a 5 km di profondità), e le più avanzate tecnologie oggi disponibili per la creazione di nuove fratture, o per o l'allargamento di quelle già esistenti in corpi granitici compatti al fine di creare un serbatoio del tutto artificiale, inducono gli operatori ad essere ottimisti sull'esito positivo della nuova iniziativa.

Si prevede di installare un gruppo da 4 MWe per coprire tutti i fabbisogni di elettricità del Parco citato, con un surplus da immettere sulla rete elettrica nazionale per l'equivalente dei consumi di 5000 appartamenti, e di produrre inoltre (a valle dello scambiatore di alimentazione del gruppo) calore in quantità sufficiente a far fronte alle esigenze di riscaldamento e di altri usi termici di persone ed animali presenti nel Parco.

Il cronogramma del progetto è molto ambizioso. Esso prevede infatti di iniziare la perforazione del primo pozzo nella seconda metà del 2011, e di giungere poi alla installazione del gruppo generatore ed alla produzione di energia elettrica verso la fine del 2013. Un vero record per progetti di questo tipo !

Gli operatori, inoltre, sperano che questo progetto possa essere il catalizzatore di molti altri simili progetti da realizzare in diversi altri siti della Cornovaglia.

R. Cataldi (da notizie apparse sulla stampa-Copyright © Newsco Insider Limite-, da Internet e da altre fonti)

5) Il programma UE "Geotrainet" di formazione sulle pompe di calore geotermiche è terminato

L'ultimo di una serie di otto corsi di formazione di personale promosso ed organizzato dalla Unione Europea con l'ausilio tecnico di varie organizzazioni tecnico-scientifiche europee, tra cui l'EGEC, si è svolto a Brussels dal 24 al 28/1 u.s.

Di tali corsi (il primo svoltosi ad Uppsala, Svezia, dal 10 al 12/6/ 2009) si è data notizia su questo Notiziario in varie precedenti occasioni: nel n. 23, p.12; nel n. 24, p.7; e nel n. 28, p.18; non vi è quindi bisogno di ripetere qui le motivazioni, il programma, la struttura dei corsi, le professionalità dei destinatari delle lezioni, e gli obiettivi che hanno spinto la UE a promuoverli e realizzarli. Basta perciò solo ricordare che ogni corso includeva lezioni teoriche, dimostrazioni ed esercitazioni pratiche e distribuzione ai partecipanti di materiale didattico ed illustrativo sulle pompe di calore geotermiche.

E' stato così anche per il corso finale in oggetto, svoltosi nei primi tre dei quattro giorni sopra detti. Il giorno 27/1 è stato invece dedicato ad una Conferenza sul tema, con presentazione dei risultati conseguiti con la serie degli otto corsi. Alla fine della Conferenza sono stati consegnati ai partecipanti presenti (dell'ultimo e dei precedenti corsi) attestati di frequenza e diplomi che certificano l'abilitazione dei partecipanti ad installare impianti a pompa di calore geotermica e/o a controllare impianti dello stesso tipo installati da altri in Paesi dell'Europa comunitaria.

Nella mattina del quinto giorno è stata esaminata le possibilità di ripetere la serie dei corsi in un prossimo futuro, più o meno con lo stesso modulo di quelli già svolti durante la prima serie. Questa possibilità verrà esplicitata dalla Unione Europea nei prossimi mesi.

Gli Atti della Conferenza sopra ricordata possono essere scaricati dal sito <http://www.geotraine.eu>

R. Cataldi (dai siti <http://www.geotrainet.eu>, www.eurogeologist.eu e da EFG/ Geonews (Gennaio 2011)

6. Miscellanea flash

6.1) Associazione Francese dei Professionisti della Geotermia

L'Associazione in oggetto si è formata in Francia nel Giugno 2010.

Essa raduna soltanto professionisti di geotermia, ed è suddivisa in quattro gruppi di attività, come segue: *i*) produzione di energia elettrica; *ii*) usi diretti del calore geotermico; *iii*) pompe di calore geotermiche; e *iv*) assistenza allo sviluppo e sfruttamento del calore terrestre da parte di privati.

Presidente della Associazione è stato nominato il collega Dr. Christian Boissavy.

R. Cataldi, da "La Géothermie en France", n.8 (Luglio 2010); p. 1.

6.2) Assegnati alla Magma Energy due importanti Permessi di Ricerca geotermici in Toscana

Nel Notiziario precedente (n. 28, pp. 12-15) è comparso un articolo nel quale si è data notizia della presentazione in Toscana, Lazio e Sicilia di circa 40 istanze di nuovi permessi di ricerca per il

reperimento di fluidi geotermici da destinare alla produzione di energia elettrica e/o di calore per usi diretti. Si è detto inoltre, in particolare, che per una parte di esse erano già state avviate procedure di valutazione di merito per l'assegnazione dei permessi. Ma siccome per alcune istanze si è verificata una parziale sovrapposizione di aree, gli esiti della valutazione stanno in alcuni casi ritardando, per cui la pubblicazione dei nominativi degli assegnatari sta avvenendo con una certa gradualità. Si è saputo comunque già che alcuni permessi sono stati assegnati ad importanti imprese internazionali.

E' questo il caso dei Permessi denominati *Mensano* (~10 km a NE di Larderello, con area di 21 km²) e *Roccastrada* (~20 km a SE di Larderello, con area di 27 km²) assegnati alla Magma Energy Corp., con sede a Vancouver, Canada.

Si tratta di una impresa geotermica di recente costituzione (2008) ma molto dinamica, con attività negli Stati Uniti, in Islanda, in vari Paesi dell'America Latina (Argentina, Cile, Nicaragua e Perù), e d'ora innanzi anche nel nostro Paese attraverso la sua filiale italiana, appositamente creata per presentare le istanze e gestire i Permessi in parola.

R. Cataldi, da una notizia di stampa di *The Centre Daily Times* (3/3/2011) e da Internet.

6.3) Le prossime Olimpiadi delle Scienze della Terra

Sotto l'egida del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca del nostro Paese, la 5a edizione della manifestazione chiamata *International Earth Science Olympiad (IESO)* si terrà quest'anno per la prima volta in Europa, a Modena, dal 5 al 14/9 p.v.. Il tema scelto per la manifestazione del 2011 è "*Il Rinascimento delle Scienze della Terra*".

L'IESO, è un organismo internazionale affiliato all'IUGS (Unione Internazionale delle Scienze Geologiche), specificamente creato per la formazione di studenti, ricercatori ed insegnanti, nonché per la divulgazione presso il pubblico in generale di argomenti riguardanti le Scienze della Terra.

Hanno aderito all'evento, in posizione di sponsors, numerose organizzazioni scientifiche ed istituzioni italiane tra cui quelle fino ad ora a noi note sono: la Federazione Italiana di Scienze della Terra, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, l'Istituto di Biometeorologia, l'Istituto di Scienze Marine del CNR, la Regione Autonoma della Val d'Aosta, ed il Museo Tridentino di Scienze Naturali.

L'organizzazione dell'evento in parola è stata delegata dal Ministero sopra detto alla Università di Modena.

Gli interessati possono consultare il sito <http://www.ieso2011.unimore.it>, o scrivere direttamente a roberto.greco@unimore.it.

R. Cataldi (da EFG/Geonews (Marzo 2011; pp. 1-3), da www.eurogeologist.eu e da Internet

Assemblea dei Soci 2011 per il rinnovo degli Organi dell'UGI

L'Assemblea in oggetto si svolgerà il 28/5 p.v. a Pisa presso l'auditorium dell'Enel g.c., in Via Pisano n. 120, secondo la lettera di convocazione che sarà tempestivamente inviata ai soci come da Statuto. Si ricorda comunque che l'OdG include i seguenti argomenti: *i)* Saluto del Presidente uscente; *ii)* Approvazione del verbale dell'Assemblea 2010; *iii)* Relazione sulle attività svolte nel triennio Maggio 2008-Aprile 2010, e di quelle in corso e previste; *iv)* Approvazione dei Bilanci consuntivo 2010 e preventivo 2011; *v)* Elezione per il rinnovo del Consiglio e del Collegio dei Revisori; *vi)* Varie ed eventuali.

Per quanto riguarda in particolare le elezioni di cui al punto *v)*, si ricorda che in base all'Art. 9/1 del Regolamento, il Consiglio ed il Collegio dei Revisori uscenti hanno predisposto, ciascuno per quanto di propria competenza, una "lista base" di candidati alla carica di Consigliere, ed un'altra "lista base" di candidati alla carica di Revisore. Tali liste sono formate da Soci che, interpellati preventivamente, hanno dichiarato di essere disponibili a farsi carico, se eletti, dei compiti previsti dallo Statuto per i rispettivi Organi.

Si ricorda però anche che in base all'Art. 9/3 -punto b- del Regolamento, all'inizio di ogni Assemblea elettiva, le due "liste base" sopra dette potranno essere integrate con nomi di altri Soci presenti di persona all'Assemblea che dichiarino in quella occasione di voler presentare la propria candidatura per l'elezione in uno dei due Organi, e di essere disponibili, se eletti, a contribuire fattivamente alla conduzione dell'Organo scelto.

Trattandosi di Assemblea elettiva, si auspica una partecipazione diretta quanto più ampia possibile dei Soci; tuttavia, a chi non potesse partecipare si raccomanda di compilare la delega che sarà allegata alla lettera di convocazione e di darla ad un Socio di partecipazione sicura. Si precisa però a questo riguardo che in base all'Art. 8/c del Regolamento ogni partecipante potrà essere portatore di tre deleghe al massimo.

Il Consiglio direttivo

Invito ai Soci

Si invitano i Soci che non hanno ancora versato la quota dello scorso anno 2010 a farlo prima della entrata in carica del nuovo Consiglio, che a base di Statuto dovrà avvenire entro un mese dalla sua elezione durante l'Assemblea di cui al punto precedente.

Se il versamento non fosse fatto, in base all'Art. 5 (secondo comma) del Regolamento, i morosi saranno segnalati al nuovo Consiglio come Soci già decaduti.

Al tempo stesso, il Consiglio ricorda a coloro che non hanno ancora versato la quota di iscrizione per il corrente anno 2011 che in base allo stesso Art. 5 del Regolamento, sopra citato, devono regolarizzare al più presto la loro posizione poiché la scadenza del pagamento è il 30 Aprile, prorogabile al massimo fino al 30/6 di ogni anno.

Entro il 10 Luglio, infatti, il Segretariato dell'UGI dovrà comunicare a quello dell'IGA la lista corrente dei propri Soci, che solo in questo modo possono essere confermati come membri sia dell'UGI che dell'IGA e godere dei benefici delle due Associazioni, a fronte del pagamento della sola quota annuale UGI.

Il Consiglio direttivo



MODULO PER L'ISCRIZIONE ALL'UGI/Unione Geotermica Italiana - Anno:.....

1) SOCI INDIVIDUALI E SOCI JUNIORES (Art. 5 dello Statuto)

NOME:..... COGNOME:

TITOLO:..... PROFESSIONE:

POSIZIONE DI LAVORO

2) SOCI CORPORATI (Art. 5 dello Statuto)

NOME e/o SIGLA:

RAGIONE SOCIALE:

RAPPRESENTANTE:.....

3) RECAPITO (per tutti)

VIA/PIAZZA:.....N°

CAP.....CITTA'.....PROVINCIA.....

TELEFONO.....; FAX:.....; E-mail:

4) MODALITA' DI ISCRIZIONE (Art. 4 del Regolamento)

Per tutte le categorie di socio, specificare se la richiesta di iscrizione viene presentata:

1. *a seguito di invito da parte di un membro del Consiglio*
(se sì, indicare il nome del Consigliere:));

2. *a seguito di invito da parte di due soci presentatori*
(se sì, indicare il nome dei due soci: e);

3. *direttamente su mia domanda*

5) AUTORIZZAZIONE AL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI E CLAUSOLA AGGIUNTIVA

Ai sensi del D. lgs. n.196/03, autorizzo il trattamento dei miei dati personali solo per le finalità istituzionali dell'UGI. Dichiaro di aver preso visione dello Statuto e del Regolamento dell'Associazione e di essere nelle condizioni ivi previste per poter fare richiesta di adesione.

Data

Firma del richiedente

Note

1) Il modulo (con copia del bonifico della quota annuale) può essere inviato:

- **Per posta a:** UGI/Unione Geotermica Italiana, c/o Università di Pisa - Dipartimento di Energetica; Largo Lucio Lazzarino, n.1; 56122 Pisa; oppure e preferibilmente
- **per e-mail a:** Segretario UGI, ing. Chiara Camiciotti, segretario@unionegeotermica.it

2) Codice fiscale Unione Geotermica Italiana: 97281580155

3) Le quote annuali sono pari ad almeno: 30, 15, e 110 €, per i soci individuali, studenti e corporati, rispettivamente. Periodo di iscrizione: 1 Gennaio - 31 Dicembre di ogni anno

4) Estremi per il pagamento tramite bollettino postale: *conto corrente postale n. 2413 132, intestato a Unione Geotermica Italiana; CAUSALE: QUOTA SOCIALE ANNO, "NOME SOCIO"* Oppure bonifico bancario: **IBAN: IT32 0076 0114 0000 0000 2413 132 (il quinto carattere è una lettera "O")**

5) Lo STATUTO e il REGOLAMENTO dell' UGI si trovano sul sito dell'Associazione www.unionegeotermica.it