



# G E O T E R M I A

## NOTIZIARIO DELL'UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Anno VIII - Dicembre 2010; n. 28

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

Sito Web [www.unionegeotermica.it](http://www.unionegeotermica.it) – E-mail: [info@unionegeotermica.it](mailto:info@unionegeotermica.it)

### SOMMARIO

<b>Informazioni dal Consiglio</b>	p. 1
<b>Ritorno alla luce. Storia del salvataggio di un gruppo di minatori in Cile</b>	p. 3
<b>Il Congresso di Ferrara, nell' ambito di GeoThermExpo 2010</b>	p. 9
<b>Corso di formazione sulle Pompe di calore geotermiche all'Università di Genova</b>	p. 11
<b>Boom di richieste per nuovi Permessi di Ricerca</b>	p. 12
<b>Notizie brevi</b>	p. 15
1. <i>Le nuove strutture operative dell'IGA, della Branca Europea dell'IGA, e dell'EGEC</i>	p. 15
2. <i>La settimana europea delle energie sostenibili: 11 - 15 / 4/ 2011</i>	p. 16
3. <i>Geothermal Communities: nuova iniziativa UE per climatizzare le città con il calore terrestre</i>	p. 16
4. <i>Gruppo geotermoelettrico a ciclo binario della Turboden a Monaco di Baviera</i>	p. 17
5. <i>Accordo Enel GreenPower-Petratherm per lo sviluppo della geotermia in Spagna</i>	p. 17
6. <i>GEO-TRAINET 8: Corso di formazione UE sulle pompe di calore geotermiche</i>	p. 18
<b>Assemblea dei Soci 2010 ed elezioni per il rinnovo del Consiglio dell'UGI</b>	p. 18
<b>In memoria di cinque colleghi stranieri</b>	p. 19
<b>Nuovo modulo di adesione all'UGI 2011</b>	p. 20

### ORGANI DELL'UGI

#### Consiglio direttivo

<i>Passaleva Ing. Giancarlo</i>	(Presidente)
<i>Grassi Prof. Walter</i>	(Vice Presidente)
<i>Buonasorte Dr. Giorgio</i>	(Tesoriere)
<i>Della Vedova Prof. Bruno</i>	(Membro)
<i>Franci Dr. Tommaso</i>	( “ )
<i>Pizzonia Dr. Antonio</i>	( “ )
<i>Rauch Dr. Anton</i>	( “ )
<i>Toro Prof. Beniamino</i>	( “ )
Segretaria: <i>Chiara Camiciotti</i>	

#### Collegio dei Revisori

<i>Sbrana Prof. Alessandro</i>	(Presidente)
<i>Benincasi Dr. Cesare</i>	(Membro)
<i>Chiellini Dr. Paolo</i>	( “ )

#### Comitato di Redazione del Notiziario

<i>Passaleva Ing. Giancarlo</i>	(Capo Redattore)
<i>Ruspanini D.ssa Tania</i>	(Vicecapo Redattore)
<i>Buonasorte Dr. Giorgio</i>	(Membro)

### Informazioni dal Consiglio

*Giancarlo Passaleva (Presidente UGI)*

La 29a riunione del Consiglio direttivo si è tenuta il 12/11 u.s. presso la Sede operativa dell'UGI a Pisa, per trattare quanto segue.

#### **1. Formazione di due Comitati: i) per la elezione del nuovo Consiglio e del nuovo Collegio dei Revisori; ed ii) per la celebrazione del 10° anniversario dell' UGI.**

Nel 2011 si verificano infatti due significative scadenze: la prima, il termine del mandato dell'attuale Consiglio (Maggio 2011); e la seconda, il decennale di fondazione dell'UGI, effettuata a Milano nel Febbraio 2001.

- Per impostare le attività propedeutiche di elezione del nuovo Consiglio e del nuovo Collegio dei Revisori, è stato istituito un Comitato Nomine di cui fanno parte lo scrivente,

il Vice Presidente Grassi ed i Consiglieri Buonasorte e Della Vedova.

- Per fare il programma e coordinare le iniziative del decennale è stato invece formato un Comitato che comprende i vertici del primo Consiglio (Piemonte e Cataldi) e di quello attuale (lo scrivente e Grassi).

Scopo del programma non è solo di far conoscere le attività svolte dall'UGI nei suoi primi dieci anni di vita, ma anche di discutere in modo articolato, durante un Congresso e due Convegni (uno a monte e l'altro a valle di esso), le problematiche attuali e future dello sviluppo della geotermia in Italia nei prossimi due decenni, sulle quali l'UGI continua a lavorare per poter esprimere la sua posizione alle Istituzioni preposte ai problemi dell'energia.

## **2. Gruppo di lavoro per le previsioni di crescita della geotermia al 2020 con proiezioni al 2030**

Alla luce di quanto si è verificato recentemente nel mondo in campo economico ed energetico, si rende necessario rivedere le precedenti previsioni di crescita della geotermia nel nostro Paese, fatte cinque anni fa fino al 2020 e diffuse ampiamente con l'opuscolo *La Geotermia in Italia: Ieri-Oggi-Domani* e con il pieghevole *Il Manifesto della Geotermia*.

Oltre all'aggiornamento delle stime al 2020, il Consiglio ritiene però necessario fare anche le proiezioni al 2030, sia per la produzione di energia geotermoelettrica che per gli usi diretti del calore geotermico.

I nuovi dati dovranno scaturire da una accurata analisi di esperti in materie complementari tra loro. Bisognerà infatti, da una parte esaminare le ragioni che hanno frenato lo sviluppo della geotermia in Italia negli ultimi anni (soprattutto nel settore degli usi diretti), e dall'altra valutare le risorse potenzialmente disponibili alla luce di nuove ipotesi sulle profondità dei pozzi, sui diversi tipi di sistemi geotermici esistenti nel nostro Paese, sulle più avanzate tecnologie di processamento del calore naturale che si stanno profilando all'orizzonte, e sulle più recenti tendenze del mercato energetico europeo ed italiano verso un accelerato sviluppo di tutte le forme non convenzionali di energia.

Il gruppo base di lavoro, coordinato dallo scrivente, include per ora solo Soci UGI esperti di varie discipline; ma se necessario, per aspetti particolari, potranno essere interpellati anche specialisti esterni.

Si conta di terminare il lavoro entro Giugno 2011.

## **3. GeoThermExpo2011, Ferrara**

Su richiesta di Ferrara Fiere Congressi, l'UGI aveva impostato e coordinato il programma tecnico di simili manifestazioni svoltesi nel 2009 e nel 2010. Per la prima si è riferito nei numeri del Notiziario 24/2009 (p.15) e 25/2009 (p. 3); per la seconda, si è data invece notizia nel Notiziario n. 27/2010 (p.16) e se ne dà un resoconto alle pagine 9-11 del presente numero. Per la manifestazione del 2011, per la quale l'UGI è stata già interpellata da Ferrara Fiere Congressi, il Consiglio ha deciso di limitare la partecipazione ad un Convegno su un tema specifico a sua scelta (da sviluppare in mezza giornata, o una al massimo), ed alla condizione, inoltre, che non venga organizzato in parallelo alcun altro evento su temi di geotermia.

## **4. Censimento delle utilizzazioni geotermiche a bassa temperatura**

Per tenerne conto in sede di bilancio energetico nazionale, il Ministero dello Sviluppo Economico ha promosso ed intende realizzare il censimento dei consumi termici alimentati da tutte le fonti di energia. Ha perciò incaricato il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) di impostare il lavoro e di raccogliere i dati di ciascuna fonte, ivi inclusa quella geotermica.

Il GSE, a sua volta, ha affidato all'UGI l'incarico di impostare il censimento delle applicazioni geotermiche di bassa temperatura, con o senza l'uso di pompe di calore, e di proporre pure uno schema di aggiornamento annuale dei consumi geotermici censiti.

Il gruppo di lavoro UGI, già definito, sarà coordinato dal Consigliere Franci, che manterrà pure i contatti con il GSE e con il Ministero

## **5. Regolamentazione degli usi geotermici di bassa temperatura per climatizzazione di ambienti**

Il Ministero per lo Sviluppo Economico è impegnato ad emanare un Decreto Ministeriale in merito all'oggetto, con particolare riferimento alla "posa di sonde geotermiche" (v. Art. 27 della Legge 99/2009). L'UGI, interpellata in merito, si è resa disponibile a preparare una bozza del documento, e sta già lavorando a questo fine con un gruppo di lavoro diverso da quello citato al precedente punto 4, ma coordinato dallo stesso Consigliere Franci.

Il suddetto orientamento normativo ministeriale, previsto dalla sopra citata legge, è necessario per consentire la successiva emanazione di norme regionali e/o provinciali abbastanza omogenee su tutto il territorio nazionale, evitando la proliferazione di regole diverse da luogo a luogo. Tutto ciò al fine di garantire al più presto certezza di riferimento e sufficiente omogeneità normativa agli operatori del settore, per l'installazione, sia di sonde di prelievo del calore dal sottosuolo (verticali e orizzontali, a piccola profondità), che di impianti di superficie per la climatizzazione di ambienti con pompe di calore geotermiche.

Gli orientamenti normativi generali dovrebbero rimandare, per aspetti tecnici specifici, alle norme in materia, in corso di definizione da parte del CTI/ Comitato Termotecnico Italiano.

## **6. Collaborazione e rapporti dell'UGI con l'IGA e con l'EGEC**

Le cariche che i rappresentanti dell'UGI hanno assunto presso le organizzazioni in oggetto, a seguito di votazioni internazionali svoltesi nei mesi scorsi, sono le seguenti :

- *Ing. P. Romagnoli*: Membro del Consiglio direttivo dell'IGA;
- *Dr. R. Bertani*: Membro del Forum della Branca Europea dell'IGA;
- *Dr. R. Bertani*: Vice Presidente dell'EGEC.

A prescindere dalle funzioni derivanti dalle cariche di cui sopra, ed in base a quanto previsto dagli accordi di associazione dell'UGI come membro corporato delle due organizzazioni, il Consiglio dell'UGI ha deliberato che la persona di collegamento UGI-IGA (per l'IGA stessa e per il Forum della Branca Europea dell'IGA), data la sua lunga conoscenza dei meccanismi che regolano i rapporti con le Associazioni internazionali, continui ad essere il Dr. Bertani.

E' stato inoltre deliberato che il Consigliere Pizzonia continui ad essere il rappresentante dell'UGI per la gestione ordinaria e per gli altri aspetti operativi dei rapporti UGI-EGEC.

Per queste due posizioni di collegamento, lo scrivente ha inviato lettere di notifica ai nuovi Presidenti dell'IGA (Prof. R. Horne) e dell'EGEC (Dr. B. Sanner).

In merito alla collaborazione tecnico-scientifica UGI-EGEC, inoltre, ed in particolare per le attività promosse dall'EGEC e svolte attraverso le cosiddette *Piattaforme*, oppure con Gruppi di lavoro e Comitati su temi tecnici specifici, continueranno ad operare i Soci UGI già in precedenza designati, e/o altri Soci che l'attuale o il futuro Consiglio vorranno designare.

Per maggiori dettagli sul rinnovo dei Consigli dell'IGA, del Forum della Branca Europea dell'IGA, e dell'EGEC ved. pagine 16-17 di questo stesso Notiziario.

## **7. Convenzione tra l'UGI ed il Dipartimento di Energetica dell'Università di Pisa**

Si ricorda che nel Giugno 2007 il Dipartimento di Energetica dell'Università di Pisa e l'UGI hanno firmato una convenzione in base alla quale l'UGI può disporre gratuitamente di una stanza del Dipartimento da adibire a sede operativa dell'Associazione. A fronte di ciò il Dipartimento è diventato gratuitamente Socio corporato dell'UGI.

Tale convenzione, oltre ad riflettere nei fatti l'importanza del rapporto di collaborazione tra l'UGI ed il Dipartimento di Energetica nel settore della geotermia, consente di svolgere le attività ordinarie di ufficio, raccogliere pubblicazioni e documenti vari, tenere le riunioni di Consiglio, dei Comitati e dei Gruppi di lavoro, ed indire incontri con Terzi (anche stranieri) in una sede prestigiosa, che favorisce lo svolgimento dei compiti istituzionali dell'UGI, e che contribuisce notevolmente a tenere alta la sua immagine presso ospiti di riguardo e visitatori occasionali.

In aggiunta a quanto sopra, dal punto di vista economico, bisogna sottolineare il fatto che in virtù della Convenzione in parola l'UGI può iscriversi nella propria contabilità, come onere evitato, la cifra di € 2000/anno; onere che diverrebbe altrimenti reale - e probabilmente, anzi, maggiore - per l'affitto di una stanza in una sede diversa.

Il Consiglio auspica perciò che l'accordo con l'Università di Pisa possa essere rinnovato alla sua ormai prossima scadenza, e ringrazia di nuovo il Vice Presidente Prof. W. Grassi, Direttore del Dipartimento di Energetica, per quanto da lui fatto per accendere la Convenzione, e per quanto ancora potrà fare per rinnovarla.

## **Ritorno alla luce. Storia del salvataggio del gruppo di minatori rimasti intrappolati nella miniera di San Josè in Cile**

*Stefano Massei (Enel Green Power)*

### **Nota di redazione**

*I lettori ricorderanno certamente il fatto, verificatosi nell'Agosto scorso e riportato diffusamente dai media di tutto il mondo, che grazie ad un programma di soccorso durato due mesi, è stato possibile salvare da morte certa un gruppo di minatori rimasti intrappolati in una miniera al pedemonte delle Ande in Cile.*

*Siccome a quel programma ha partecipato come Direttore tecnico di una parte dei lavori l'Ing. Massei, Capo perforatore di un progetto di sviluppo della geotermia dell'Enel in Cile, ad operazioni felicemente concluse abbiamo chiesto all'Ing. Massei, nostro Socio, di riassumere per i lettori del Notiziario la metodologia di lavoro seguita per salvare i minatori.*

*L'articolo che segue, fitto com'è di dati di perforazione, può sembrare scritto solo per specialisti della materia. Ma non è così, perchè essi sono il minimo necessario a far capire agli esperti di scienze della Terra ed a tutti i lettori interessati, la grande complessità dei problemi che gli addetti ai lavori hanno dovuto affrontare, pressati per altro dalla necessità di operare contro il tempo.*

*Gli stessi dati ed altre notizie tecniche che compaiono nell'articolo, servono pure ad evidenziare la sincronia in cui hanno dovuto essere svolte alcune operazioni, l'atteggiamento di servizio, l'aiuto reciproco tra le varie squadre di lavoro, e lo spirito di gruppo che sono stati necessari per raggiungere il nobile obiettivo stabilito.*

*Il Comitato di redazione non vuol fare con questa nota un elogio personale all'Ing. Massei, che pure sarebbe meritato per quanto da lui fatto<sup>1</sup>. Vuole invece esprimere l'apprezzamento dell'UGI per tutti coloro che hanno organizzato, diretto e svolto le operazioni di soccorso in condizioni estremamente difficili e rischiose: cileni, italiani e di altri Paesi.*

*All'Ing. Massei va però un vivo ringraziamento personale per l'articolo scritto, da estendere per il suo tramite all'Enel Green Power ed alla sua filiale cilena per l'autorizzazione data a pubblicarlo in questo Notiziario.*

### **Antefatto ed organizzazione dei soccorsi**

Il 5 Agosto 2010, una frana verificatasi vicino all'uscita di una galleria posta a circa 700 m di profondità<sup>2</sup> della miniera di rame ed oro di San José in Copiapò (ubicata ai piedi delle Ande ad 818 m di quota, 800 km a Nord di Santiago del Cile) ha bloccato nelle viscere della Terra 33 minatori. Fortunatamente, nell'area in cui essi si trovavano vi era una camera di scavo sufficientemente ampia ed aerata da permettere ai malcapitati di radunarsi in unico gruppo.

Appena appresa la notizia, il Governo cileno ha dato il via alle operazioni di soccorso cercando innanzitutto di far localizzare il posto in cui i minatori si trovavano. Furono inizialmente usati allo scopo piccoli impianti di perforazione capaci di scavare pozzetti di diametro ridotto, nella speranza di intercettare la galleria dove il gruppo presumibilmente si trovava.

E' stato costruito anche un accampamento per i familiari dei minatori, significativamente chiamato *Campamento Esperanza* (Figg. 1, 2, 3).

Il 22 Agosto u.s., subito dopo avere accertato con uno dei pozzetti di piccolo diametro che i minatori erano vivi, il Governo cileno ha varato

un ampio piano di interventi per giungere al loro salvataggio nei tempi più rapidi possibili. Sono stati perciò incaricati i principali enti cileni competenti in materia mineraria, ossia l'ENAP (Ente Nazionale del Petrolio, che effettua perforazioni petrolifere in Cile ed all'estero), e CODELCO (Compagnia che possiede le più importanti miniere di rame in Cile) di occuparsi: il primo della costruzione di pozzi di salvataggio, e la seconda degli aspetti logistici ed organizzativi del lavoro.



**Figg. 1 e 2: L'accampamento dei familiari**



**Fig. 3: Le 33 bandiere della speranza**

<sup>1</sup> Quando questo numero stava per essere liberato, è giunta notizia che, per l'eccellenza tecnica del lavoro svolto e la dedizione con cui egli ha operato per il salvataggio dei 33 minatori, in una solenne cerimonia a lui dedicata, la Regione Toscana, nella persona del Governatore Dr. Rossi, ha conferito all'Ing. Massei il *Pegaso d'argento*. Si tratta di un riconoscimento di grande prestigio, molto più importante di qualunque elogio che l'Ing. Massei avrebbe potuto ricevere da parte dell'UGI.

<sup>2</sup> Dato che la morfologia del posto dove la miniera è ubicata è molto scoscesa, mentre le gallerie si sviluppano in orizzontale, la profondità dei pozzi fino alla camera dove i minatori erano radunati varia da luogo a luogo entro distanze anche molto brevi.



Per aumentare le probabilità di successo, sono stati impostati tre diversi piani di intervento (*Plan A*, *Plan B* e *Plan C*), ciascuno costituito di un pozzo di grande diametro da perforare con diversi tipi di impianto, da far giungere sul posto nei tempi più rapidi possibili.

### **Coinvolgimento di Compagnie straniere, con particolare riguardo ad Enel Green Power**

Per realizzare i lavori sono state coinvolte, oltre ad ENAP e CODELCO, anche compagnie di Paesi operanti in Cile, al fine di far mettere a disposizione attrezzature, materiali e personale specializzato.

L'ENAP a sua volta, per la progettazione e la perforazione di uno tre pozzi e per la realizzazione delle opere civili di cantiere relative al *Plan C*, ha deciso di coinvolgere l'Enel Green Power attraverso la sua filiale in Cile (*Geotermica del Norte*), di cui è Partner in progetti di sviluppo geotermoelettrico nel Paese; progetti che richiedono, tra l'altro, la perforazione di pozzi di grande diametro.

L'Enel Green Power è stata pertanto chiamata a collaborare per: *i*) progettare il pozzo del *Plan C*; *ii*) costruire il piazzale di posa della sonda; *iii*) effettuare le scelte tecniche di queste due attività; *iv*) dirigere la perforazione del pozzo suddetto; *v*) fornire una parte dei materiali; e *vi*) mettere a disposizione gli specialisti necessari, incluso lo scrivente.

Il piazzale di perforazione, in particolare (pur avendo dovuto essere costruito con dimensioni (110 x 80 m), molto più ampie di quelle solitamente necessarie per un pozzo - ciò allo scopo di installarvi baracche ed attrezzature di assistenza -), lavorando anche di notte, è stato completato in soli 7 giorni.

Alcune soluzioni tecniche scelte, in particolare quella per il rivestimento del pozzo, che a causa del peso delle tubazioni (130 tonnellate) e della inclinazione iniziale del foro (11°) comportava notevoli difficoltà, sono state studiate dagli specialisti italiani anche per il pozzo del *Plan B*. In breve, il contributo dell'Enel Green Power alla realizzazione delle opere di soccorso, con particolare riguardo a quelli del *Plan C*, può essere così riassunto:

- **Personale specializzato** per:
  - progettazione e supervisione di cantiere delle opere civili del *Plan C*;
  - progettazione del pozzo, scelte dei materiali, direzione tecnica e specialisti vari di perforazione per i lavori del *Plan C*;

- collaborazione tecnica con il personale degli altri programmi di intervento (*Plan A* e *Plan B*);

- **Materiali di perforazione**, per il pozzo del *Plan C*, come segue:
  - tubo guida da 43 " ( $\Phi \approx 110$  cm) per il rivestimento della prima parte del pozzo;
  - tubazione da 30 " ( $\Phi \approx 76$  cm) per il rivestimento dei primi 23 m di pozzo per prevenire problemi di possibile instabilità delle pareti;
  - scalpelli da 36" ( $\Phi \approx 91$  cm), difficilmente reperibili sul mercato in tempi brevi, per la perforazione della prima parte del pozzo;
  - scalpelli da 17 ½" ( $\Phi \approx 44,5$  cm) per la perforazione della seconda parte del pozzo.

### **Cenni sui lavori effettuati dai Piani A-B-C, con particolare riguardo a quelli del Piano C**

#### **Plan A: con impianto "Strata 950"**

E' il programma che ha iniziato per primo la perforazione perché l'impianto ha potuto giungere sul posto in pochi giorni. L'impianto viene normalmente usato per perforare i camini di aerazione delle miniere, può perforare pozzi fino a 7 metri di diametro e raggiungere velocità di avanzamento di circa 20 m al giorno (*Fig. 4*).



*Fig.4: Vista dell'impianto usato per la perforazione del pozzo del "Plan A"*

Con questo impianto è stata avviata la perforazione di un pozzo verticale con controllo della verticalità a tolleranza di  $1/4^\circ$ , utilizzando come fluido di circolazione fango bentonitico. Le aste di perforazione, del diametro di 10" (25,4 cm), hanno una lunghezza di 1,5 m, dettata dalla piccola altezza della sonda.

Il pozzo è stato perforato con diametro 12 1/4" ( $\approx 31$  cm) fino a pochi metri dal tetto della galleria dove si trovavano i minatori ( $\sim 700$  m). Avrebbe dovuto poi essere allargato a 28" ( $\Phi \sim 71$  cm) calando, attraverso il foro da 12 1/4", i bracci ed il corpo di un allargatore che i minatori avrebbero dovuto montare. L'allargamento si sarebbe dovuto svolgere poi dal basso verso l'alto con minima circolazione di acqua; i detriti sarebbero invece caduti in basso ed avrebbero dovuto essere rimossi dai minatori.

Il pozzo è stato però a quel punto interrotto perché nel tratto più profondo avrebbe potuto danneggiare l'altro pozzo di diametro ridotto, ad esso molto vicino, che era stato perforato in precedenza per intercettare la galleria dove si trovavano i minatori, e che era stato poi usato per inviar loro alimenti.

#### **Plan B : con impianto "Schramm T-130"**

L'impianto permette di costruire pozzi anche con angolo di inclinazione iniziale e viene usato normalmente per perforare pozzi profondi per acqua e per pozzi di piccolo diametro a carotaggio continuo fino a 1000 m di profondità. È un impianto che consente di caricare un peso sulla fresa di fondo maggiore di quello disponibile con le sole aste, mediante un meccanismo di tipo idraulico (*pull-down*); perfora un tratto corrispondente ad un'asta alla volta con aria a circolazione inversa (*Fig. 5*).

Potendo usare un martello ad aria compressa, la velocità di avanzamento di questo impianto può giungere a 100-120 m/giorno; essa è quindi nettamente più alta di quella dell'impianto detto sopra per il Plan A.

L'attività del Plan B, iniziata per seconda, è consistita nell'allargamento di un pozzetto da 5" ( $\Phi \sim 12,7$  cm), precedentemente perforato con un'inclinazione iniziale di  $11^\circ$ , con cui si era potuto intercettare a 630 m il tetto della galleria dove erano rimasti intrappolati i minatori.

Il pozzetto da 5" ( $\Phi \sim 12,7$  cm) è stato poi così allargato: prima, fino a 15" ( $\Phi \sim 38$  cm) usando un martello ad aria con appendice centrale di guida capace di mantenerlo concentrico al precedente pozzetto; e successivamente allargato

a 28" ( $\Phi \sim 71$  cm) con l'uso di 4 martelli posti all'esterno di una guida centrale da 15". Il pozzo è stato poi tubato fino alla profondità di 54 m (tratto con stabilità di pareti piuttosto critica) per consentire la discesa e la risalita della capsula di salvataggio.



*Fig. 5 : Vista dell'impianto usato per la perforazione del pozzo del "Plan B"*

#### **Plan C: con impianto "National 610-E"**

Si tratta di un impianto di perforazione diesel-elettrico di tipo petrolifero della Società *Precision Drilling*, che può raggiungere una profondità di 3200 m, argano da 800 HP con tiro al gancio di 160 tonnellate. Per consentire però la perforazione iniziale con diametro da 36" ( $\sim 91,4$  cm), necessario a costruire il pozzo di diametro finale tale da permettere il passaggio della capsula di salvataggio, ha dovuto essere montata una tavola rotary da 37 1/2" ( $\sim 95,2$  cm) al posto di quella sua normale da 20 1/2" ( $\sim 52$  cm); tavola prelevata da un impianto utilizzato l'anno scorso per costruire pozzi profondi in altro sito di esplorazione della Società *Geotermica del Norte*, distante 850 km dalla miniera di S. Josè (*Fig. 6*).

La perforazione è iniziata dopo quelle dei Piani A e B, poiché si è dovuto costruire prima il grande piazzale da 110 x 80 m sopra ricordato, e cominciare nel frattempo a trasportare la sonda che si trovava nel porto di Iquique, nel Nord del Cile.

È stato perforato con tale impianto un pozzo ex novo, direzionato, con scostamento di 45 m dalla verticale alla profondità di 605 m, diametro

iniziale di 36" ( $\Phi \sim 91,4$  cm) idoneo a poter introdurre una tubazione da 30" ( $\Phi \sim 76,2$  cm) fino a 23 m ed isolare così un tratto di pozzo con instabilità di parete. Successivamente, la perforazione è stata ripresa con diametro di 28" ( $\Phi \sim 71$  cm) con l'obiettivo di giungere a fondo pozzo con questo diametro ed introdurre la tubazione da 24 1/2" ( $\Phi \sim 62,2$  cm), necessaria al passaggio della capsula di recupero dei minatori.



Fig. 6: Vista dell'impianto utilizzato per la perforazione del pozzo del "Plan C"

La necessità di perforare un pozzo direzionato (non in verticale, cioè, come quello del *Plan A*) derivava dal fatto che nel sottosuolo della miniera esistono circa 10 km di gallerie non tutte mappate con sufficiente precisione. Pertanto, una volta ubicato il piazzale dell'impianto che, date le dimensioni sopra dette e la morfologia accidentata dell'area, poteva essere costruito solo in posti poco scoscesi, la soluzione del pozzo direzionato era l'unica che permetteva di evitare le gallerie sovrastanti a quella dove erano i minatori, passandovi a 15-20 metri di distanza. Se invece si fossero intercettate tali gallerie si sarebbe compromesso il controllo direzionale del pozzo e quindi la possibilità di raggiungere i minatori. Il pozzo è stato perforato in verticale fino alla profondità di 80 m; successivamente è iniziata la deviazione del foro, con angolo di inclinazione massimo di  $7^\circ$  ed incremento angolare molto ridotto ( $<1^\circ$  per ogni 30 m). Ciò allo scopo di poter rivestire le pareti con tubi da 24 1/2" ( $\Phi \approx 62,2$  cm), adatti alla discesa e risalita della capsula di salvataggio (Fig. 7).

Giunti però a 515 m rispetto ai 605 previsti, siccome il pozzo del *Plan B* (distante poco più di 20 metri) aveva in quel momento intercettato

la galleria in cui si trovavano i minatori ed era stato solo parzialmente tubato, per evitare che le vibrazioni dello scalpello potessero causare in esso crolli di parete, è stato collegialmente deciso di interrompere il pozzo del *Plan C* alla profondità allora raggiunta.

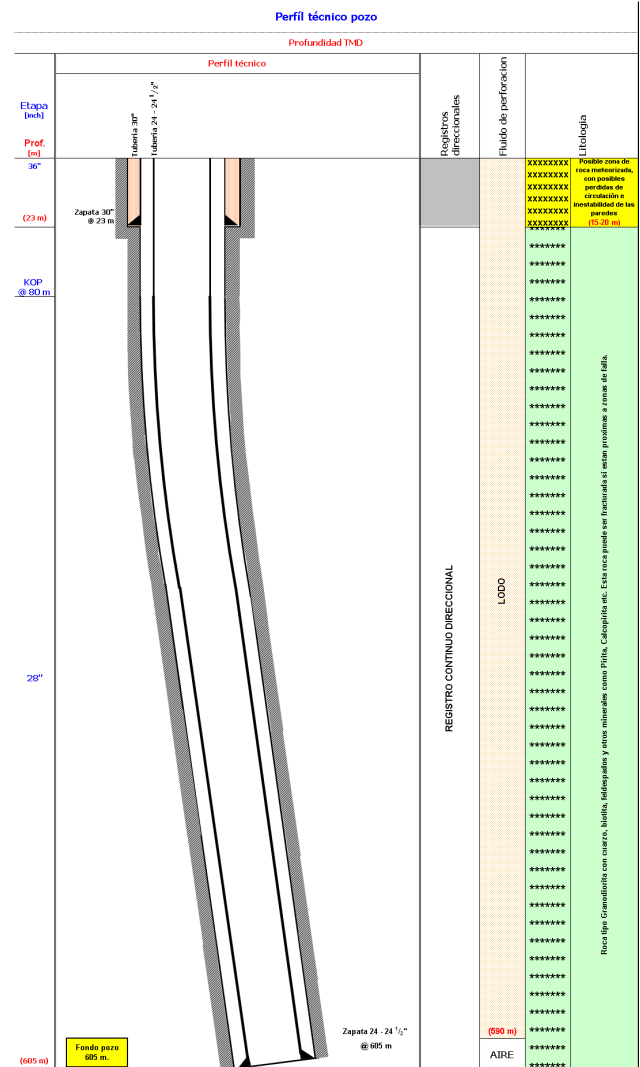


Fig. 7: Stratigrafia e profilo tecnico previsti per il pozzo "Plan C"

A parte quanto sopra, per dare una idea delle difficoltà che si sono dovute affrontare nella perforazione del pozzo del *Plan C* basta ricordare le seguenti.

➤ Innanzitutto quella di perforare nei tempi più brevi possibili un pozzo deviato di grande precisione con l'obiettivo di raggiungere un'area di appena 4 metri di diametro a 605 m di profondità; obiettivo che sarebbe già molto ambizioso conseguire senza assilli di tempo ed in terreni di facile attraversamento.

Per il pozzo in esame, al contrario, oltre che dai tempi stretti, il problema è stato aggravato dalla necessità di perforare una formazione ricca di magnetite e di altri minerali ferrosi che



impedivano di effettuare il controllo in continuo della inclinazione e dell'azimut del pozzo mediante l'apposita strumentazione (detta MWD/*Measurement While Drilling*) usualmente impiegata a tale scopo. Si è dovuto perciò ricorrere, in abbinamento ed a complemento di essa, ad un giroscopio, non influenzato dal locale campo magnetico. Tuttavia, siccome non era reperibile in tempi brevi la strumentazione di interfaccia per il collegamento in continuo con l'MWD, il giroscopio non è stato usato in modo continuo ma discontinuo, e lo si è fatto ad intervalli di 10÷20 m di avanzamento, per controllare e tarare i valori di inclinazione e di azimut rilevati con lo stesso MWD. Tutto ciò ha fatto comunque allungare alquanto i tempi di perforazione.

➤ Un'altra difficoltà, aggravata dai tempi stretti, è derivata dalla durezza ed abrasività delle rocce da perforare, ricche di quarzo, che hanno obbligato a fare frequenti cambi di scalpello, a volte anche dopo sole 20 ore di perforazione; per cui anche questo ha influenzato la velocità di avanzamento, risultata alla fine mediamente di 40÷50 metri/giorno.

➤ Un terzo grosso problema è derivato dalla tendenza dell'asse del pozzo ad avvitarci, al procedere della perforazione, in senso antiorario, anziché in senso orario come avvenuto negli altri pozzi di piccolo diametro perforati nell'intento di raggiungere i minatori. Il fenomeno si è verificato per l'impossibilità di caricare il giusto peso sullo scalpello a causa degli elevati martellamenti che si producevano e che impedivano la regolare perforazione.

Questo problema ha indotto a modificare *in itinere* il metodo di avanzamento, perforando prima un foro di minor diametro con scalpello da 17 ½" (~ 44,4 cm) per allargarlo poi a 28" (~71 cm). Ma anche questo ha comportato un certo allungamento dei tempi di perforazione.

In breve, l'insieme dei tre problemi (necessità di utilizzare una doppia strumentazione per controllare l'inclinazione e l'azimut dell'asse del pozzo, accentuata abrasione delle teste rotanti degli scalpelli a causa della forte concentrazione di quarzo nelle rocce da perforare, ed alleggerimento di peso sulla batteria delle aste) ha fatto allungare i tempi di perforazione del pozzo del **Plan C** di un 25% circa. Ciò nonostante, esso era quasi giunto alla profondità prevista di 605 m quando il pozzo del **Plan B** (la cui perforazione era iniziata circa

15 giorni prima), ha intercettato a poca distanza la camera dove i minatori erano in attesa di soccorso da circa 2 mesi.

### Collaborazione tra i tre piani di intervento e conclusioni

Per tutta la durata delle operazioni di salvataggio, data la vicinanza dei cantieri (*Fig. 8*) e considerando il comune obiettivo del lavoro, la collaborazione tra gli addetti ai tre programmi di salvataggio è stata sempre molto stretta.



*Fig. 8: Panoramica dei tre impianti in perforazione*

In particolare, gli specialisti di Enel Green Power ed ENAP hanno avuto rapporti di collaborazione strettissimi con quelli del **Plan B**, soprattutto per progettare il tubaggio del pozzo ad essi assegnato.

Infatti, essendo questo un pozzo inclinato già in partenza di 11°, ma non avendo la sonda T-130 la potenza necessaria per eseguire un tubaggio da 130 tonnellate di peso, si è dovuto ricorrere all'ausilio di una gru da 400 ton (*Fig. 9*), saldare preventivamente diversi tubi standard tra loro in modo da ricavare una trentina di spezzoni da



*Fig. 9: Gru da 400 ton per il tubaggio del Pozzo "Plan B"*



24 m cadauno (ciò al fine di ridurre i tempi di saldatura che altrimenti si sarebbe dovuto fare durante le operazioni di tubaggio), e costruire pure speciali attrezzature di sostegno dei vari spezzoni da saldare tra loro durante le operazioni di rivestimento del tratto di pozzo voluto.

A questo scopo, alla fine della perforazione, dopo aver fatto le analisi del caso, ed in particolare quella di stabilità delle pareti del foro, per anticipare sia pure di pochi giorni le operazioni di salvataggio, è stato deciso di effettuare il tubaggio del pozzo del **Plan B** solamente nella sua parte alta più critica.

Benché rischiosa, la decisione di rivestire soltanto la parte alta del pozzo si è rivelata fortunatamente giusta, consentendo di completare con successo il 14/10 u.s, dopo poco più di due mesi di duro lavoro, ma con un mese circa di anticipo rispetto alla data inizialmente prevista, il salvataggio di tutti i minatori. Si raggiungeva così l'obiettivo da tutti voluto, ma che i tecnici sapevano essere tutt'altro che certo.

Le operazioni di recupero hanno richiesto circa 40 minuti per ogni minatore e si sono perciò svolte tutte in meno di 24 ore. Esse sono state effettuate con la capsula Fenix ed il sistema di discesa e sollevamento illustrati nelle figure **Figure 10 ed 11**.



**Fig. 10: Vista della capsula di salvataggio Fenix**

Il successo dell'operazione è dovuto quindi alla stretta collaborazione verificatasi tra tutti coloro che erano stati incaricati di concepire, organizzare e realizzare gli interventi di soccorso, dai vertici alla base, ed al tenace sforzo di ciascuno di essi per riportare i 33 lavoratori dal buio alla luce.



**Fig. 11: Sistema di discesa e sollevamento della capsula**

## **Il Congresso di Ferrara nell'ambito di GeoThermExpo 2010**

**Giancarlo Passaleva** (Presidente UGI)

Dal 21 al 23 Settembre 2010 si è svolta presso la Fiera di Ferrara la seconda edizione della manifestazione fieristico-congressuale detta **GeoThermExpo**, organizzata da Ferrara Fiere Congressi. Per il Congresso e la sua Sessione Posters gli organizzatori si sono avvalsi della collaborazione scientifica dell'UGI.

Il tema del Congresso (*Risorse geotermiche di media e bassa temperatura in Italia. Potenziale, Prospettive di mercato, Azioni*) è stato scelto per richiamare l'attenzione delle istituzioni, delle imprese, dei ricercatori e del pubblico in generale, sulla necessità di aprire il mercato italiano a questa fonte di energia, che può rappresentare, insieme ad un parallelo (benché più limitato) sviluppo della geotermia di alta entalpia per la produzione di energia elettrica, una risorsa di notevoli prospettive, disponibile ovunque ed in continuità (a differenza di altre fonti rinnovabili), con rilevanti benefici economici, ambientali ed occupazionali.

Sono questi in sintesi i concetti che, all'apertura dei lavori, sono stati espressi dallo scrivente nella sua posizione di Presidente dell'UGI e di Coordinatore del Comitato Scientifico del Congresso in oggetto.

Interventi di saluto sono stati successivamente svolti dall'Assessore all'Ambiente del Comune di Ferrara, *Dott.ssa Rossella Zadro* e dal Presidente della Commissione per il Territorio, l'Ambiente e la Mobilità della Regione Emilia-Romagna, *Dr. Damiano Zoffoli*. Entrambi hanno manifestato grande interesse per il tema

del Congresso, e dichiarato la propria disponibilità a favorire l'accelerato sviluppo dell'uso del calore geotermico attraverso ogni possibile semplificazione burocratica dell'iter autorizzativo dei relativi progetti.

Sono seguiti poi interventi di interesse generale, ciascuno nel proprio ambito, da parte di personaggi invitati a parlare nella Cerimonia di apertura: il *Dr. Antonio Costato* (Consigliere di Confindustria), l'*Ing. Antonio Martini* (Direttore dell'UNMIG / Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Geotermia, facente capo al Ministero dello Sviluppo Economico), il *Dr. Raffaele Pignone* (Responsabile del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna), e l'*Ing. Paolo Romagnoli*, Responsabile delle attività minerarie dell'Enel Green Power.

Il Congresso si è articolato su due giornate (21 e 22/9), secondo il programma di seguito esposto.

**1^ Sessione (21/ 9 mattina): Le risorse geotermiche di media e bassa temperatura in Italia**

Convenors: Prof. B. Della Vedova e Dr. F. Molinari.

**1.1- Le risorse di media e bassa temperatura in Italia: potenzialità, applicazioni, prospettive** (*B. Della Vedova ed M. Piller, Univ. di Trieste/ DICA - G. Buonasorte, UGI*)

**1.2- Risorse geotermiche a bassa temperatura in diversi contesti geologici: l'esempio della pianura pisana** (*G. Buonasorte, UGI - S. Bellani, CNR/IGG, Pisa*)

**1.3 - Caratterizzazione ed utilizzo della risorsa geotermica nel Bacino Padano** (*F. Molinari ed L. Martelli, Servizio Geologico Regione Emilia-Romagna*).

**2^ Sessione (21/ 9 pomeriggio): Incentivi e prospettive di penetrazione sul mercato del calore geotermico a media e bassa temperatura**

Convenors: Ing. A. Martini e Dr. T. Franci

**2.1 - Incentivi per sviluppare l'uso del calore geotermico di bassa temperatura** (*T. Franci, UGI*)

**2.2 - Il ruolo delle pompe di calore per la diffusione degli usi della risorsa geotermica** (*B. Bellò, COAER*)

**2.3 - Reti di teleriscaldamento e sfruttamento del calore geotermico** (*F. Ferraresi, AIRU*).

**Tavola Rotonda: Strumenti per la promozione della geotermia di bassa temperatura in Italia: normativa ed incentivi.**

Moderatore: Ing. Antonio Martini, Direttore UNMIG, Ministero Sviluppo Economico

Partecipanti: Dr. T. Franci (UGI), Dr. B. Bellò (COAER), Ing. F. Ferraresi (AIRU), Dr. L. Martelli (Regione Emilia-Romagna).

**3^ Sessione (22/9 mattina): Produzione di energia elettrica con cicli binari.**

Convenors: Prof. W. Grassi e Prof. M. Fossa

**3.1 - Problematiche di standardizzazione di impianti a ciclo binario per l'utilizzazione di risorse geotermiche a moderata temperatura** (*A. Franco, Univ. di Pisa*)

**3.2- Caratterizzazione di risorse geotermiche a moderata temperatura per la progettazione di impianti di potenza** (*M. Vaccaro-A. Franco - C. Casarosa, Univ. di Pisa*)

**3.3 - Esperienza ed attività dell'Enel nella generazione geotermoelettrica con gruppi a ciclo binario** (*M. Paci - N. Rossi - G. Pasqui - F. Sabatelli, Enel Green Power, Pisa*)

**3.4 - Impianti a ciclo binario (ORC) con espansore a geometria variabile per applicazioni geotermiche con fluidi a bassa entalpia** (*C. Spadacini, Exergy srl, Legnano - R. Agahi, Atlas Copco*)

**3.5- Caratteristiche di gruppi turbogeneratori a ciclo binario per varie tipologie di fluido geotermico** (*C. Minini, Turboden*).

**4^ Sessione (22/9 mattina): Climatizzazione di ambienti con risorse geotermiche**

Convenors: Prof. C. Piemonte ed Ing. F. Ferraresi

**4.1- Stato dell'arte della tecnologia di pompe di calore ad alta temperatura al servizio di sistemi di teleriscaldamento geotermici** (*U. Pietrucha, Friotherm; Svizzera*)

**4.2 - Sistemi di teleriscaldamento geotermici per grandi aree metropolitane** (*A. Masella, Studio AX, Milano*).

**4.3 - Sistemi di teleriscaldamento geotermici per aree urbane: l'esperienza e le prospettive di sviluppo della rete di Ferrara** (*F. Ferraresi, HERA spa ed AIRU*)

**4.4- Pompe di calore a fonte geotermica: caso di riqualificazione di un grattacielo milanese** (*S. La Mura, SIRAM Spa, Milano*).

**5^ Sessione (22/9 pomeriggio): Valorizzazione del termalismo in Italia.**

Convenors: Dr. R. Cataldi ed Ing. G. Passaleva

**5.1- L'importanza dell'idrotermalismo nella cura e prevenzione di numerose patologie, dall'Antichità ad oggi.** (*Magistralis lectio del Prof. G. Armocida, Direttore della Società di Storia della Medicina, Università dell'Insubria*)

**5.2 - Sostenibilità ed utilizzazione integrata del calore geotermico per un maggior sviluppo del termalismo in Italia.** (*R. Cataldi, UGI - A. Lazzarotto, Univ. di Siena - M. Meccheri, Univ. di Siena - G. Passaleva: UGI*)

**5.3 - Il Termalismo in Italia: situazione attuale e prospettive di crescita** (*A. Ferruzzi, FEDERTERME, e Terme di Cervia*)

**5.4 -Turismo della salute e tecnologie avanzate: il futuro del termalismo internazionale** (*G. Gurnari, FEMTEC, Milano*)

E' stata anche allestita una **Sessione Posters**, curata dai Convenors Ing A. Battistelli (SAIPEM) e Dr. G. Buonasorte (UGI). Essa includeva ben 32 posters sui temi del Congresso. Dato l'interesse da essi suscitato, i posters sono rimasti esposti per tre giorni (21-23/9) anzicchè due, come previsto.

Copia di essi e delle comunicazioni presentate oralmente sono visibili sul sito dell'UGI.

Il Congresso è stato molto ricco di spunti e di contributi, con numerosi interventi del pubblico.

E' importante ricordare in particolare la 5<sup>a</sup> Sessione, che ha visto coinvolto per la prima volta in un Congresso geotermico in Italia il tema ed il mondo della balneologia termale, rimasti fino ad ora su un piano proprio, limitato agli aspetti medico-curativi e ricreativo-turistici, quasi del tutto avulsi dai problemi idrogeologici della risorsa naturale da cui deriva gran parte del calore usato nelle terme.

La *Magistralis lectio* del Prof. Armocida ha costituito un momento di alta cultura storica ed umanistica nel settore della balneologia termale; mentre gli interventi a cura di FEDERTERME (Dr. Ferruzzi) e di FEMTEC (Ing. Gurnari), hanno sottolineato l'importanza di una stretta collaborazione tra gli esperti della risorsa proveniente dal sottosuolo e quelli che la utilizzano nelle terme a fini terapeutici. Essi hanno perciò auspicato che la sinergia delle conoscenze tra i due settori possa contribuire ad avviare il processo di un nuovo "risorgimento del termalismo" nel nostro Paese.

Il secondo contributo di questa Sessione (preparato in collaborazione tra esperti dell'UGI

e dell'Università di Siena) è stata di notevole interesse per aver sviluppato un bilancio energetico complessivo del termalismo italiano. La nota ha trattato anche la possibile ottimizzazione dell'uso del calore, nel caso di acque a  $T > 50$  °C, utilizzando, a monte del termalismo, parte dell'energia termica per il riscaldamento di ambienti. Tale soluzione è comunque possibile anche utilizzando l'energia termica delle acque scaricate a valle delle terme, con o senza l'impiego di pompe di calore.

La nota ha posto anche in evidenza come sia possibile energizzare acque di bassa e bassissima temperatura ( $<10\div 38$ °C), elevandone il livello termico fino a 40 °C mediante pompe di calore geotermiche, prima della loro utilizzazione negli impianti termali.

Si ricorda infine il particolare interesse suscitato dalla Tavola Rotonda svoltasi nell'ultima parte della prima giornata, nella quale sono stati analizzati gli strumenti necessari per una concreta promozione della geotermia di bassa temperatura, ivi inclusa, in particolare, la messa a punto di una normativa semplificata a livello di Regioni e Provincie, previa emanazione di opportune norme generali a livello nazionale.

E' stata pure sottolineata la necessità di varare incentivi all'uso di questa risorsa rinnovabile, che soprattutto per la climatizzazione degli edifici può portare grandi benefici ambientali ed economici, diminuendo in modo significativo l'uso dei combustibili fossili e le conseguenti emissioni di prodotti inquinanti.

Il problema della normativa è stato poi ripreso ed ulteriormente sviluppato in una riunione del 23/9, organizzata dalla Regione Emilia-Romagna, alla quale hanno partecipato i rappresentanti di diverse altre Regioni, di alcune istituzioni operanti nel settore dell'energia, di imprese del settore e dell'UGI.

**Corso di formazione presso l'Università di Genova sulla Progettazione di sistemi geotermici a bassa entalpia per applicazioni a pompa di calore (GSHP)**

*Marco Fossa (Università di Genova/DIPTEM)*

Il 22 Ottobre 2010 sono iniziate le lezioni del corso in oggetto. Esso è stato organizzato dall'Università di Genova, attraverso il Dipartimento di Ingegneria della Produzione, Termoenergetica e Modelli Matematici (DIPTM),



e dall'Ufficio Alta Formazione della stessa Università (PERFORM).

Tenutosi il venerdì e sabato, a settimane alterne, per complessive 56 ore di lezione, il corso ha visto l'intervento di Docenti universitari italiani e stranieri ed alcuni tra i massimi esperti nazionali del settore.

L'intento del corso, diretto dallo scrivente, è stato quello di disegnare un percorso formativo di alto livello che approfondisse le principali tematiche della modellazione, progettazione e realizzazione di impianti a pompa di calore geotermica e che si prefigurasse come una sorta di "mini master" sull'argomento; motivo per il quale sono stati riconosciuti al corso, da parte dell'Università di Genova, 7 crediti formativi.

Il corso, indirizzato ai professionisti ed ai ricercatori del settore dell'impiantistica, dell'energetica, dell'edilizia e della geologia applicata alle tecnologie per lo sfruttamento della geotermia a bassa entalpia, ha affrontato le tematiche relative allo sfruttamento del suolo e degli acquiferi per le applicazioni a pompa di calore geotermica.

In particolare, esso ha trattato gli aspetti legati alla geologia dei siti, le caratteristiche delle pompe di calore e degli impianti di 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.

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

Hanno aderito all'iniziativa l'**UGI / Unione Geotermica Italiana**, le industrie **HiRef** e **Robur**, le compagnie di servizi di progettazione e realizzazione di scambiatori interrati **Secos Engineering**, **Geonet**, **3F Engineering**, nonché la **EDF / Electricité de France** per la ricerca e sviluppo di scambiatori interrati di tipo innovativo.

Per quanto riguarda la sponda istituzionale, l'iniziativa è stata sostenuta dalla **Provincia di Genova**, dalla **Fondazione Munita**, e dal **Collegio dei Geometri di Genova**.

I docenti del corso sono stati, oltre allo scrivente: i Professori Misale e Cavalletti del DIPTTEM della Università di Genova, il Prof. Galgaro del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova, il Dr. Ing. Minchio di 3F Engineering (Coordinatore scientifico del corso), il Dr. Buonasorte ed il Dr. Franci (Consiglieri UGI), l'Ing. Ghisleni (Robur), gli Ingg. Lazzari e Zerbetto (HiRef), il Dr. Cesari (GeoNet), e la D.ssa Ing. Dalla Pietà (DIPTTEM dell'Università di Genova) per la parte simulazione con il codice EED.

Gli interventi di esperti internazionali hanno riguardato il Prof. Daniel Pahud (Supsi, Svizzera) e l'Ing. Odile Cauret (EdF Recherche & Developpement, Francia).

Il profilo dei docenti ed il programma dettagliato del corso sono disponibili alla pagina web [www.ditec.unige.it/corso\\_pdcgeo](http://www.ditec.unige.it/corso_pdcgeo)

In ragione dell'apprezzamento del corso, è prevista una seconda edizione, che si terrà nel periodo Aprile-Maggio 2011. Il bando per le iscrizioni sarà disponibile sul sito web del citato PERFORM ([www.perform.unige.it](http://www.perform.unige.it)) a partire dalla seconda metà di Gennaio 2011.



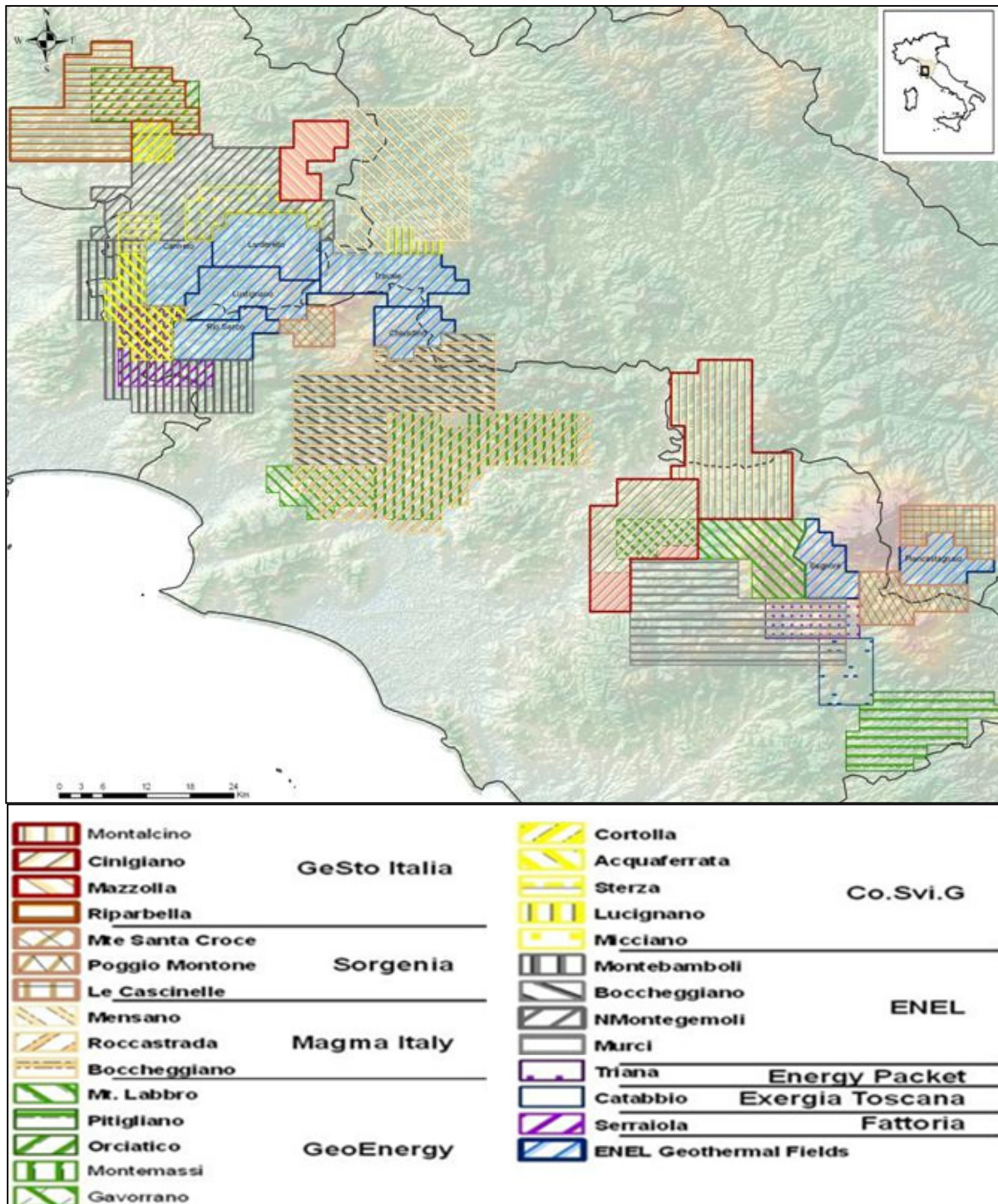
## **Boom di richieste per nuovi *Permessi di Ricerca di risorse geotermiche idonee a produrre energia elettrica in Toscana ed in altre Regioni d'Italia***

**Giorgio Buonasorte - Tommaso Franci**  
(Consiglieri UGI)

### **Toscana**

In poco meno di un anno (Ottobre 2009-2010) sono state presentate alla Regione Toscana ben 27 richieste per nuovi permessi di ricerca di risorse geotermiche da utilizzare nella produzione di energia elettrica (*Fig. 1*). Un vero e proprio boom che non ha precedenti nella storia italiana dello sfruttamento della geotermia a fini geotermoelettrici; una storia ricca di eccellenza e di primati mondiali in una attività che ha visto la sua nascita proprio in Toscana più di un secolo fa.

In Italia la produzione geotermoelettrica ha avuto, dal 1990 ad oggi, un aumento del 65 % circa passando da 3200 GWh a ~ 5300 GWh/anno, con tasso medio di crescita nel periodo di ~ 2,6 % all'anno.



*Fig.1: Permessi di ricerca chiesti in Toscana da Ottobre 2009 ad Ottobre 2010 per lo sviluppo di risorse geotermiche idonee a produrre energia elettrica*

La presenza di impianti geotermoelettrici, tutti gestiti fino ad oggi da Enel Green Power, è solo in Toscana <sup>3</sup>, per una capacità lorda complessiva di 842,5 MWe. Ciò consente alla Toscana di essere la terza regione d'Italia per

<sup>3</sup> Bisogna però ricordare che nel 2000 è stato installato un impianto a Latera (Lazio settentrionale), a Sud dei campi geotermici del Mt. Amiata. Esso è stato esercito in modo discontinuo per alcuni mesi, ma ha dovuto poi essere chiuso.

copertura dei consumi interni lordi con fonti rinnovabili proprie, per un valore, nel 2008, del 28,3%.

Ma quali sono le molle che hanno fatto scattare questo boom di richieste di permessi di ricerca da parte, soprattutto, di nuovi operatori ?

Da un lato gli incentivi (già da anni erogati in forma di *Certificati Verdi* per tutte le energie rinnovabili, tra cui la geotermia), e dall'altro le disposizioni di legge varate negli ultimi due

anni, con particolare riguardo al Decreto lgs. n. 22 dell'11/2/2010 di "Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche", emesso in attuazione dell'art. 27 della L. n.99/2009.

Questo Decreto aggiorna la precedente normativa della Legge n. 896/86, e la adegua organicamente al quadro di riferimento costituzionale e legislativo, che a partire dagli anni '90 si è profondamente modificato con il decentramento alle Regioni delle competenze in materia di energia.

Tra le principali novità introdotte con il Decreto n. 22/2010 rispetto al precedente assetto normativo bisogna ricordare:

- l'eliminazione delle norme della L. n. 896/86 che attribuivano la preferenza ad Enel ed Eni per il rilascio dei permessi di ricerca, ed in particolare l'esclusiva all'Enel della coltivazione di risorse geotermiche a fini di produzione elettrica nella Provincia di Grosseto, Livorno, Pisa e Siena;
- l'introduzione di norme che consentiranno alle Regioni di regolare lo sfruttamento delle risorse geotermiche in base alla valutazione delle "possibili interferenze" tra nuove attività ed attività già oggetto di concessione (art. 6, c.6, ed art.10, c.6);
- la riduzione della superficie massima dei permessi di ricerca da 1000 a 300 km<sup>2</sup> per ogni singolo Permesso, e l'introduzione di un tetto complessivo per più Permessi ad un singolo operatore (1000 km<sup>2</sup> a livello regionale e di 5000 km<sup>2</sup> a livello nazionale).

E' stata quindi la completa liberalizzazione delle attività di ricerca e coltivazione di risorse geotermiche in Toscana (considerata la regione più promettente per il reperimento di fluidi ad alta temperatura), che ha mosso otto nuovi operatori, oltre ad *Enel Green Power*, a presentare ben 23 delle 27 nuove richieste di permessi di ricerca.

Analizzando il profilo dei nuovi operatori si possono riconoscere soggetti di rilievo internazionale, nazionale e regionale.

Tra gli operatori internazionali vi sono la *Gesto Italia srl* (controllata del gruppo portoghese Martifer), con 5 richieste, e la *Magma Energy Italia srl* (controllata di uno dei principali

operatori internazionali del settore: la canadese Magma Corporation) con 3 richieste.

Tra i soggetti nazionali vi sono la *Sorgenia Geothermal srl* (controllata di Sorgenia Spa), con 3 richieste, ed *Exergia srl* (controllata del Gruppo Italtel, che opera nel settore energie rinnovabili), con 2 richieste.

Tra gli operatori regionali spicca il *Co.Svi.G. srl* (Consorzio Sviluppo Geotermia, facente capo ai Comuni della Regione boracifera toscana) con 5 richieste.

Inoltre, 3 Permessi sono stati chiesti dalla *Geonergy srl* di Pisa, 1 dalla *Energy Packet* di Prato, ed 1 dalla *Fattoria Perseto del Pozzo srl* di Montespertoli (FI).

Per tutte le 27 nuove richieste sono state avviate le procedure di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale (VIA); procedure già concluse positivamente per 16 istanze.

Quasi tutte le richieste si riferiscono ad aree delle Provincie di Pisa, Siena, Livorno e Grosseto nelle quali la produzione di energia geotermoelettrica è stata liberalizzata dal Dlgs. n. 22/2010.

Per quasi tutte le 27 istanze di nuovi permessi di ricerca si nota inoltre una situazione di "concorrenzialità", nel senso che si verifica una coincidenza più o meno accentuata tra aree oggetto di due o più richieste. In tali situazioni, in analogia a quanto avviene nelle attività di ricerca per gli idrocarburi, vi potrà essere un accordo tra gli operatori "in concorrenza", in modo che questa venga superata. In mancanza di ciò, il Permesso di ricerca sarà assegnato al progetto ritenuto dalla Regione più valido per l'accertamento della presenza di risorse geotermiche sfruttabili.

### Altre Regioni

Va segnalata la richiesta di permessi di ricerca per reperire risorse di alta temperatura anche in altre regioni d'Italia, come segue.

- Nel **Lazio** è già stato assegnato alla *DER Energy srl* 1 permesso in Provincia di Roma, e sono stati chiesti inoltre altri 4 nuovi permessi di ricerca in Provincia Viterbo: 2 dalla *Power*



*Field srl*, 1 da *STEAM - Perazzoli*, ed 1 da *Sorgenja Geothermal srl*.

- In **Sicilia**, il *Gruppo Moncada* è già titolare da anni di una concessione di coltivazione di risorse geotermiche di alta temperatura a Pantelleria.

Inoltre, in base a quanto riportato dal BUIG/Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e delle Georisorse, pubblicato dall'UNMIG/ Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Geotermia del Ministero dello Sviluppo Economico (che ha il compito di monitorare lo sviluppo delle attività geotermiche a livello nazionale), la *K-Energy srl* ha chiesto 4 permessi di ricerca: Campo Geotermico Eoliano (su tutto l'Arcipelago delle Eolie), Campo Geotermico Germini (CT), Campo Geotermico Pantelleria (TP), e Campo Geotermico Sciacca (AG).

### **Considerazioni finali**

Il Dlgs. n. 22/2010 e le nuove iniziative per lo sviluppo di risorse di alta temperatura per produzione di energia elettrica, devono essere considerati nel quadro del processo di attuazione della direttiva UE 2009/28/CE volta alla promozione di tutte le fonti rinnovabili, ed in particolare di quella geotermica.

In tale quadro, il PAN/Piano di Azione Nazionale per le fonti rinnovabili, varato nel Luglio scorso dal Governo italiano prevede uno sviluppo della produzione geotermoelettrica a livello nazionale (prevalentemente, ma non solo in Toscana) fino a 6750 GWh/anno per il 2020<sup>4</sup>, con un aumento in 10 anni di circa il 2 % all'anno.

Infine, vi è un anche un fattore di natura tecnologica che può spiegare questo rilancio di interesse per nuovi investimenti nel settore geotermoelettrico.

Infatti, nella documentazione pervenuta alla Regione Toscana per l'ottenimento dei Permessi di ricerca, i richiedenti hanno fatto spesso riferimento alla possibilità di sfruttare a fini elettrici risorse geotermiche di media temperatura ( $T = 90 \div 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ), che sono diventate oggi economicamente convenienti dal consolidamento tecnologico degli impianti a

ciclo binario, e soprattutto da quelli che utilizzano fluidi di lavoro organici a ciclo di Rankine.

## **Notizie brevi**

### **1. Le nuove strutture operative dell' IGA, della Branca Europea dell'IGA, e dell'EGEC**

#### **1.1) Consiglio direttivo dell'IGA**

Nel precedente numero del Notiziario (n. 27; p.16) è stata data notizia delle avvenute elezioni per il rinnovo del Consiglio dell'IGA e sono stati dati i nomi dei 30 Consiglieri eletti. Successivamente, nella prima riunione del nuovo Consiglio, svoltasi a Sacramento (California, USA) il 29/10 u.s., sono stati eletti i nuovi vertici e gli organi operativi dell'Associazione, che per il triennio Ottobre 2010- Settembre 2013 risultano così formati:

#### **Officers:**

- *Horne Prof. Roland*, USA, Presidente
- *Harvey Ing. Colin*, Nuova Zelanda , Vice-Presidente
- *Ruter Prof. Horst*, Germania, Segretario
- *Ibrahim Ing. Herman D.*, Indonesia, Tesoriere.

#### **Chairmen dei Comitati:**

- **Audit:** *Chandrasekharam Prof. Dornadula*, India
- **Bylaws:** *Penarroyo Dr. Fernando*, Filippine
- **Education:** *Newson Dr. Juliet* , Nuova Zelanda
- **Finance:** *Beardsmore Ing. Graeme*, Australia
- **Information:** *Iglesias Dr. Eduardo*, Messico
- **Membership:** *Harvey Dr. Colin*, Nuova Zelanda
- **Nomination:** *Yasukawa Dr. Kasumi*, Giappone
- **Program & Planning:** *Quinlivan Ing. Paul*, Nuova Zelanda.

#### **Chairman del Forum della Branca Europea:**

*Antics Dr. Miklos*, Romania.

Per la composizione del Forum si veda il seguente punto 1.2).

Il rappresentante dell'UGI per la conduzione dell'IGA è lo scrivente, mentre quello per la gestione degli aspetti operativi dell'accordo IGA-UGI è il Dr. R. Bertani.

*P. Romagnoli*

<sup>4</sup> Questo valore è in linea con quello delle nuove stime dell'UGI che indicano per il 2020 un obiettivo di 7000 GWh/a.

### **1.2) Forum della Branca Europea dell'IGA**

Secondo Statuto, la designazione del Chairman del Forum in oggetto spetta al Consiglio dell'IGA, per per cui, nella prima riunione da esso svolta il 29/10 u.s. a Sacramento (USA), è stato eletto in questa posizione il Dr. Miklos Antics. Gli altri 6 membri del Forum, invece, sono stati eletti dai Soci europei dell'IGA con votazione che si è svolta con qualche mese di anticipo rispetto alla suddetta prima riunione del Consiglio dell'IGA.

In base a quanto sopra, la composizione del Consiglio del Forum da Ottobre 2010 a Settembre 2013 risulta la seguente:

- *Antics Dr. Miklos*, Romania, Chairman
- *Sanner Dr. Burkhard*, Germania, Vice-Chairman
- *Rosca Prof. Marcel*, Romania, Tesoriere
- *Popovska-Vasilevska Ing. Sanija*, Macedonia, Segretaria
- *Kepinska D.ssa Beata*, Polonia, Formazione tecnico-scientifica
- *Bertani Dr. Ruggero* (Italia), Rapporti internazionali
- *Sowidzal D.ssa Ana*, Polonia, Rapporti con i Soci.

Il rappresentante dell'UGI presso il Forum in oggetto è lo scrivente.

*R. Bertani*

### **1.3) Il nuovo Consiglio direttivo dell'EGEC**

Il Consiglio dell'European Geothermal Energy Council è stato eletto dall'Assemblea generale dei Soci 2010, svoltasi il 13/9 u.s. a Brussels al termine di un workshop sulle strategie da seguire per sostenere lo sviluppo della geotermia in Europa, con particolare riguardo agli attuali Paesi UE. Hanno partecipato ad esso circa la metà degli oltre 110 membri EGEC.

I nuovi eletti, e le rispettive posizioni, sono:

- *Sanner Dr. Burkhard* (Germania), Presidente;
- *Bertani Dr. Ruggero* (Italia), Primo Vice Presidente;
- *Ungemach Dr. Pierre* (Francia), secondo Vice Presidente;
- *Antics Dr. Miklos* (Romania), Segretario;
- *Boissavy Dr. Christian* (Francia), Tesoriere;
- *Mahieux Ing. Celine* (Svizzera), Membro;
- *Musaeus Ing. Thor Erik* (Norvegia), Membro.

Sono stati eletti in quella occasione anche i seguenti Coordinatori dei Comitati Tematici:

- *Kaya Ing. Tevfik* (Turchia) e *Gibaud Ing. Jean-Philippe* (Francia): Comitato *Energia elettrica*;
- *Basta Dr. Savino* (Italia) e *Szita Dr. Gabor* (Ungheria): Comitato *Riscaldamento & Raffrescamento*;
- *Demollin Dr. Elianne* (Olanda) e *Goodman. Ing. Roisin* (USA): Comitato *Contatti politici*;
- *Urchueguà Dr. Javier* (Spagna) e *Manzella D.ssa Adele* (Italia): Comitato *Ricerca e Sviluppo*.

Il Consiglio rimarrà in carica fino al Settembre 2013.

Il rappresentante dell'UGI presso l'EGEC per gli aspetti operativi dell'accordo di associazione dell'UGI all'EGEC è il Consigliere Dr. Pizzonia. *R. Cataldi*

### **2. La settimana europea delle energie sostenibili: 11-15 Aprile 2011**

Per promuovere l'uso di tutte le forme di energia sostenibile, e per contribuire a sensibilizzare il pubblico in questa materia, l'Unione Europea ha indetto una campagna di manifestazioni da svolgere nella settimana 11-15 Aprile 2011 a Brussels ed in tutte le città dell'Europa comunitaria che vorranno aderirvi. Potranno essere effettuati eventi specifici in ciascuna città aderente, o anche eventi tra loro combinati, in diversa forma ed in diverse città.

L'UGI sta studiando la possibilità di partecipare alla campagna in parola, in associazione con partners italiani interessati a promuovere la geotermia ed altre forme di energia sostenibile o rinnovabile.

*R. Cataldi* (da EGEC News n. 11, pag. 3).

### **3. GEOCOM: nuova iniziativa dell'Unione Europea per stimolare la climatizzazione delle città con il calore della Terra**

Nel settimo programma quadro di ricerca UE per lo sviluppo della geotermia (FP7), ed in particolare nel settore di esso significativamente intitolato *Concerto*, è stato creato nel Luglio scorso un Progetto denominato *Geothermal Communities*, noto con l'acronimo **GEOCOM**.

Il Progetto si propone di dimostrare l'applicabilità di forme integrate di energia derivante da diverse fonti rinnovabili (solare,

eolica, ed altre) in associazione a quella geotermica per il condizionamento termico di ambienti di città europee, partendo da tre siti pilota ubicati in Ungheria (*Morahalom*), in Slovacchia (*Galanta*) ed in Italia (*Montieri, GR*).

Adottando particolari accorgimenti costruttivi e con l'uso di materiali speciali, il Progetto punta inoltre a dimostrare la possibilità di sfruttare l'energia in modo molto più efficiente di quello ottenibile con l'impiego di singole fonti.

Per ciascuno dei siti suddetti verranno utilizzati differenti schemi di condizionamento termico, e di fonti integrative, con fluidi geotermici anche essi differenti da caso a caso, che vanno da acqua calda a bassa temperatura fino a vapore di alta temperatura (anche > 200 °C), com'è il caso di Montieri, ubicato nel settore sud-orientale del campo di Larderello.

In particolare, le caratteristiche di questo sito sono: altitudine 704 m, periodo di riscaldamento 182 giorni/anno, unità abitative interessate 482 (inizialmente solo per il centro storico).

Dopo la realizzazione dei sistemi di riscaldamento nei siti pilota sopra indicati, il Progetto **GEOCOM** sarà esteso a diverse altre città di Paesi dell'Europa comunitaria e non, aderenti al Progetto stesso, tra cui sono già in lista la Polonia, la Romania, la Serbia e la Repubblica di Macedonia (FYROM).

I lavori in programma, e gli altri che verranno realizzati nel quadro del Progetto **GEOCOM**, saranno co-finanziati dalla UE e dalle città partners ad esso aderenti.

R. Cataldi (dal sito [www.geothermalcommunities.eu/index.php](http://www.geothermalcommunities.eu/index.php), e da EGEC News n.11-pag. 7).

#### **4. Gruppo geotermoelettrico a ciclo binario della Turboden a Monaco di Baviera**

Il gruppo tedesco *StadtWerke München (SWM)*, che fornisce elettricità, gas e calore a Monaco di Baviera e zone limitrofe, ha ordinato alla Turboden la costruzione di un turbogeneratore a ciclo organico di Rankine da 5 MWe alimentato da acqua pressurizzata a 140 °C, estratta da un pozzo di oltre 3 km di profondità. Si tratta di un impianto a doppio stadio di pressione, raffreddato da condensatori ad aria, che fornirà elettricità e calore alla rete di riscaldamento (già esistente) di un settore della città di Monaco.

Il calore integrativo fornito dall'impianto, prodotto per scambio termico dal fluido originario estratto dal pozzo, corrisponde a circa 4 MWt, per un totale di 4 GWht /anno.

L'installazione del turbogeneratore (che affiancherà un altro simile gruppo da 600 kWe, costruito anch'esso in anni passati dalla Turboden) sarà ultimata negli ultimi mesi del 2011. R. Cataldi (dal sito [www.turboden.eu](http://www.turboden.eu), e da EGEC News n. 11- pag 16)

#### **5. Accordo Enel Green Power-Petratherm per lo sviluppo della geotermia in Spagna**

La Petratherm è una Compagnia mineraria australiana con sede ad Adelaide e filiali in Spagna e Cina, che ha esteso di recente il suo interesse alla geotermia sia per la produzione di energia elettrica che per il condizionamento di ambienti. A tale scopo ha acquisito permessi di ricerca ed esplorazione nel settore sud-orientale dell'Australia (Stati di Victoria e South Australia), in Spagna (vicino a Madrid e vicino a Barcellona, e nelle isole di Tenerife e Gran Canaria, Arcipelago delle Canarie), ed in Cina (dintorni di Pechino).

La produzione di energia elettrica con impianti convenzionali alimentati da sistemi idrotermali di alta temperatura è prevista a Tenerife e Paralana (South Australia), e con impianti di tipo avanzato, secondo il concetto degli EGS, a Gipsland (Victoria).

Il condizionamento di edifici con calore geotermico sarà invece realizzato partendo dalle periferie di Madrid (primo impianto da 8 MWt, in via di costruzione) e di Barcellona (progetto in corso di studio).

Per la realizzazione del progetto geotermoelettrico di Tenerife e di altri simili progetti in Spagna, la Petratherm e l'Enel Green Power hanno firmato nei mesi scorsi un accordo di *joint venture*, con suddivisione al 50% dei relativi costi esterni.

La compensazione dei costi pregressi sostenuti dalla Petratherm per il Progetto di Tenerife, e l'ottenimento da parte di Enel Green Power della sua quota di maggioranza, avverranno con il rimborso a Petratherm del 50% dei lavori di esplorazione già fatti e con l'assunzione a carico dell'Enel Green Power della perforazione del primo pozzo produttivo.



La gestione tecnica del Progetto di Tenerife, e dei futuri Progetti di produzione geotermoelettrica che la *Joint Venture* potrà decidere di sviluppare in Spagna, è stata affidata ad un Comitato paritetico dei due Partners, coordinato da un rappresentante dell'Enel.

Il Comitato sta ora valutando i risultati della esplorazione di superficie, al fine di individuare il sito più idoneo alla perforazione del primo sondaggio esplorativo.

R. Cataldi (dal sito [www.petratherm.com.au](http://www.petratherm.com.au), da EGEC News n.11-pag 14, e da altre fonti).

## 6. GEO-TRAINET 8: Corso di formazione UE sulle pompe di calore geotermiche

Il corso si terrà dal 24 al 26/1/2011 presso il Museo di Scienze Naturali, in Rue Vautier 29 a Brussels.

Esso è suddiviso in due parti, rivolte: *i*) ai Progettisti di impianti di condizionamento con pompe di calore geotermiche; ed *ii*) ai Perforatori di pozzi (generalmente a piccola profondità) destinati all'estrazione di acqua calda o all'alloggiamento di sonde geotermiche.

I programmi di insegnamento delle due materie sono stati preparati da esperti della *Geotrained European Platform*, istituita dall'Unione Europea per promuovere le applicazioni del calore terrestre nel settore degli usi diretti con particolare riguardo al riscaldamento e raffrescamento degli edifici nei Paesi dell'Europa comunitaria e non. Si tratta dell'ultimo di un ciclo di otto corsi brevi (integrati con addestramenti pratici) finanziati dalla UE.

Al termine del corso, nel pomeriggio del 26/1 p.v. si terrà la *GeoTrainet Final Conference*, fatta per illustrare le attività svolte dalla "Piattaforma", presentare il volume delle lezioni degli otto corsi, discuterne i risultati, ed esaminare l'opportunità di svilupparne il contenuto con altre simili iniziative da svolgere nel prossimo futuro.

Gli interessati a partecipare al corso in oggetto e/o alla suddetta Conferenza finale (aperta non solo a coloro che hanno frequentato uno o più degli otto corsi del ciclo, ma anche al pubblico in generale), possono consultare il sito <http://geotrained.eu/moodle/>.

R. Cataldi (dal Bollettino *GeoNews della EFG/ European Federation of Geologists* di Ottobre 2010, e dal sito sopra indicato).

## Assemblea dei Soci 2011 ed elezioni per il rinnovo del Consiglio e del Collegio dell'UGI

L'*Assemblea* si svolgerà nel prossimo mese di Maggio a Pisa presso l'auditorium Enel in Via A. Pisano n. 120, secondo la lettera di convocazione che sarà inviata tempestivamente ai Soci.

Si anticipa comunque che l'odg include: *i*) Approvazione del verbale dell'Assemblea 2010; *ii*) Relazione del Presidente sulle attività svolte nel triennio Maggio 2008-Aprile 2011, e di quelle in corso e previste; *iii*) Approvazione dei Bilanci consuntivo 2010 e preventivo 2011; *iv*) Elezione per il rinnovo del Consiglio e del Collegio dei Revisori per il triennio 2011-2014; *v*) Varie ed eventuali.

Trattandosi di Assemblea elettiva, e tenendo conto che il 2011 rappresenta il decennale di fondazione dell'UGI, per il quale bisogna ratificare il programma di celebrazione che il Consiglio uscente ha già cominciato ad impostare, e che conta di proporre per la sua parte un nuovo Consiglio, è importante poter contare su una partecipazione quanto più ampia possibile dei Soci.

Tuttavia, a chi non potesse partecipare direttamente, si raccomanda di compilare la delega allegata alla lettera di convocazione e di darla ad un Socio di partecipazione sicura.

Si precisa però che in base all'Art.8/a del Regolamento ogni partecipante non potrà essere portatore di più di tre deleghe.

Per il *rinnovo degli organi direttivi* si ricorda che secondo l'Art. 9/1 del Regolamento, il Consiglio ed il Collegio dei Revisori uscenti predisporranno, rispettivamente, la *lista base* di candidati alle cariche di Consigliere e di Revisore. Esse saranno formate da Soci che, interpellati in anticipo, avranno dichiarato la disponibilità a farsi carico, se eletti, dei compiti previsti dai rispettivi Organi.

Si ricorda pure che secondo l'Art. 9/3-punto b- del Regolamento, all'inizio della Assemblea, le *liste base* potranno essere integrate con altri Soci presenti che vogliano candidarsi alla elezione in uno dei due Organi, e che in quella occasione dichiarino anche di essere disponibili a farsi carico, se eletti, dei compiti previsti dallo Statuto per la conduzione dell'Organo scelto.

*Il Consiglio direttivo*

### **In memoria di cinque colleghi stranieri**

Dai primi di Settembre a fine Ottobre del 2010 sono scomparsi, a pochi giorni di distanza l'uno dall'altro, i seguenti cinque nostri colleghi stranieri:

**Aidlin Dr. Joseph (USA):** avvocato ed economista, pioniere negli Stati Uniti ed ispiratore di varie leggi a favore della geotermia, imprenditore e co-proprietario di centrali geotermiche nel campo di The Geysers;

**Freeston Prof. Derek (Nuova Zelanda):** ingegnere termotecnico, ricercatore e docente presso l'Istituto Geotermico dell'Università di Auckland, membro del Consiglio direttivo dell'IGA dal 1989 al 1995, ed autore di numerose pubblicazioni, soprattutto sugli usi diretti;

**Kruger Prof. Paul (USA):** ingegnere del serbatoio, docente dell'Università di Stanford / Dipartimento di Ingegneria del Petrolio, co-promotore (insieme al Prof. H. Ramey) di un innovativo programma di ricerca della stessa Università nel settore geotermico, consulente del Governo degli Stati Uniti per lo sviluppo della geotermia, promotore della collaborazione internazionale tra i Paesi con maggiore esperienza nel settore geotermico tra cui l'Italia, ed autore di oltre cento pubblicazioni in vari campi dell'energia. Tra esse spiccano molte pubblicazioni ed alcuni libri sullo sviluppo e sulla gestione di campi geotermici;

**Meidav Dr. Tsvi (USA):** PhD in Scienze della Terra, specializzato nei metodi di esplorazione geofisica, consulente delle Nazioni Unite per lo sviluppo della geotermia, direttore scientifico della *Berkeley International* (compagnia di servizio nel settore della esplorazione mineraria)

imprenditore geotermico e project leader di alcuni progetti in campi ad alta temperatura degli Stati Uniti e di altri Paesi del mondo, autore di numerose pubblicazioni, riguardanti soprattutto i metodi di esplorazione dei campi geotermici;

**Popovski Prof. Kiril (Repubblica di Macedonia):** ingegnere termotecnico, ricercatore e docente presso le Università di Bitola e di Skopje, fondatore e direttore della *International Summer School on Direct Application of Geothermal Energy*, membro del Consiglio direttivo dell'IGA dal 2001 al 2007, ed autore di numerose pubblicazioni riguardanti soprattutto l'uso del calore terrestre in applicazioni agricole.

Si tratta in ogni caso di professionisti o scienziati di grande prestigio, che hanno contribuito a "fare" lo sviluppo della geotermia negli ultimi 50 anni.

Ad essi va il grato ricordo della comunità geotermica italiana, con sentite condoglianze per le rispettive famiglie.

*Il Consiglio direttivo*

## **2011**

**Il Consiglio direttivo, il Collegio dei Revisori, ed il Comitato di Redazione hanno il piacere di fare ai Soci UGI ed agli altri Lettori del Notiziario, ed alle Loro famiglie, i migliori auguri per un prospero Anno Nuovo, in letizia e salute.**

**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](mailto: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 sono reperibili sul sito dell'Associazione [www.unionegeotermica.it](http://www.unionegeotermica.it)**