



G E O T E R M I A

NOTIZIARIO DELL'UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Anno VI - Agosto 2007; n.18

Sede: c/o Università di Pisa / Facoltà di Ingegneria-Dipartimento di Energetica; Via Diotisalvi, n.2 ; 56126 Pisa
Sito Web www.unionegeotermica.it – E-mail: info@unionegeotermica.it

SOMMARIO

Informazioni dal Consiglio	p. 1
Geologia ed effetti dei cambiamenti climatici	p. 2
Fattibilità tecnico-finanziaria dell'utilizzo di pompe di calore geotermiche in Italia	p. 5
Rocce secche e Sistemi geotermici stimolati. A quando la loro maturazione commerciale?	p. 9
Il IV Congresso Geotermico Europeo	p.12
Notizie brevi	p.14
- La geotermia al XIII Congresso dei Geologi	
- Condizionamento termico di ambienti con fonti rinnovabili di energia nei Paesi del Mediterraneo	
- La centrale geotermica di Berlin III (El Salvador)	
- Il nuovo Consiglio direttivo dell'IGA	
L'Assemblea dei soci 2007	p.17
Informazioni sul versamento quote	p.19
Modulo di adesione all'UGI	p.20

ORGANI DELL'UGI

Consiglio direttivo

Giancarlo Passaleva (Presidente e Tesoriere.)
Raffaele Cataldi (Vice Presidente)
Umberto Rossi (Segretario)
Roberto Carella (Membro)
Fabio Fineschi (“)
Dario Molinari (“)
Beniamino Toro (“)

Collegio dei Revisori dei Conti

Giorgio Buonasorte (Presidente)
Paolo Chiellini (Membro)

Comitato di Redazione del Notiziario

Giancarlo Passaleva (Capo Redattore)
Raffaele Cataldi (Membro)
Fabio Fineschi (“)
Umberto Rossi (“)

Informazioni dal Consiglio

Giancarlo Passaleva, Presidente UGI

La 18a riunione del Consiglio si è svolta il 4 Luglio 2007 a Pisa presso il Dipartimento di Energetica della Facoltà di Ingegneria della Università di Pisa, Via Diotisalvi 2, nuova sede operativa dell'UGI (ved. articolo sull'Assemblea dei Soci 2007 a pag.17). Hanno partecipato i Consiglieri Passaleva, Cataldi, Fineschi, Molinari e Rossi, onorati della presenza del Prof. Walter Grassi, Direttore del Dipartimento sopra detto. Si è trattato di una riunione straordinaria, resasi necessaria a seguito delle delibere prese dalla citata Assemblea dei Soci, ed anche per impostare le azioni operative del programma di attività previsto nella seconda parte del 2007. Alla riunione hanno partecipato pure il Dr. Buonasorte (Presidente del Collegio dei Revisori) ed il Dr. Chiellini (membro del Collegio stesso). Si riassumono di seguito le principali decisioni prese durante la riunione.

- Ricordando le dimissioni da Consigliere del Dr. Ghezzi e la sua sostituzione con il primo dei non eletti (Prof. Fineschi, Università di Pisa / Facoltà di Ingegneria), già ratificate dalla citata Assemblea, il Presidente ed i Consiglieri rivolgono allo stesso Dr. Ghezzi un vivo ringraziamento per l'attività svolta in circa tre anni di permanenza nel Consiglio dell'UGI.

- E' stato approvato il verbale della precedente riunione di Consiglio.

- Sono state ratificate 9 nuove adesioni. I Soci UGI superano pertanto attualmente le 110 unità.

- In base a quanto prevede il nuovo Statuto approvato dall'Assemblea dei Soci del 4/6/2007, il Consigliere Rossi ha mantenuto la carica di Segretario ed ha rimesso quella di Tesoriere, che il Presidente ha temporaneamente avocato a sé in attesa di una decisione da prendere nella prossima riunione di Consiglio.

- Il Comitato di Redazione del Notiziario è stato allargato da tre a quattro membri con l'inserimento del Prof. Fineschi.
- In vista delle elezioni per il rinnovo del Consiglio (da tenere durante l'Assemblea dei Soci 2008), il Presidente formerà un "Comitato Nomine" formato da 3 persone con l'incarico di individuare e contattare un adeguato numero di possibili candidati, la cui lista sarà esaminata nella prossima riunione autunnale del Consiglio, come previsto dall'Art 9 (punto 9/1) del nuovo Regolamento.
- Ancora in vista delle suddette elezioni, il Consiglio ha invitato il Presidente del Collegio dei Revisori ad individuare alcuni possibili candidati per il rinnovo del Collegio stesso, come previsto dall'Art. 9 (punto 9/2) del nuovo Regolamento.
- Per codificare in forma standard le voci di entrata ed uscita del bilancio annuale dell'UGI, secondo quanto previsto dall'Art. 16/b del nuovo Regolamento, è stata decisa la formazione di un Gruppo di lavoro coordinato dal Presidente e costituito dal Segretario e dai due membri del Collegio dei Revisori. Il Gruppo si riunirà ai primi di Settembre e dovrà concludere il lavoro entro metà Ottobre per presentare una proposta al Consiglio nella prossima riunione autunnale.
- Data la necessità di promuovere con urgenza lo sviluppo sistematico delle *pompe di calore geotermiche*, per acquisire in modo ordinato e completo lo stato dell'arte su questa tecnologia, ed anche per tener pronta la documentazione utile alla diffusione capillare delle conoscenze su questo tema in base alle probabili richieste di informazioni provenienti dagli interessati, sarà costituito un apposito Gruppo di lavoro formato da esperti di discipline afferenti alla tecnologia in parola (ingegneri, geologi, urbanisti, ecc.), il cui coordinamento sarà affidato ad un professore universitario di energetica.
- Per le elezioni internazionali di rinnovo del Consiglio dell'IGA, è stato deciso di condurre una campagna di informazione per invitare i Soci a sostenere con il proprio voto il candidato dell'UGI Dr. Bertani (ved. articolo a pag. 16-17 di questo Notiziario).

Altre notizie sulle attività svolte dal Consiglio nel periodo Marzo-Giugno 2007 sono riportate nel resoconto sull'Assemblea dei Soci alla pag. 16.

Geologia ed effetti dei cambiamenti climatici

Pietro Antonio De Paola, Presidente del CNG/Consiglio Nazionale Dei Geologi

Nota di redazione

*Nel primo articolo del precedente numero del Notiziario (pag. 1, in fondo) si è data notizia di un Accordo-quadro firmato nel Marzo scorso dal CNG / Consiglio Nazionale dei Geologi e dall'UGI per svolgere in collaborazione congiunta attività finalizzate alla diffusione delle conoscenze ed all'uso dell'energia geotermica, settore nel cui sviluppo i geologi ricoprono un ruolo trainante. Nell'ambito di tale accordo, la prima collaborazione effettuata è stata la partecipazione dell'UGI al XIII Congresso Nazionale dei Geologi, organizzato dal CNG e svoltosi a Matera dal 10 al 12 Maggio 2007. Il tema del Congresso era **Il Geologo: Qualità professionali per la tutela e la gestione in sicurezza del territorio e dell'ambiente**, la cui sessione scientifica, centrata sul contributo delle Scienze della Terra per prevenire o mitigare gli effetti dannosi dei cambiamenti climatici, comprendeva tra l'altro una sotto-sessione dedicata allo sviluppo delle applicazioni dell'energia geotermica. Mentre per una informativa più ampia sulla sessione geotermica del Congresso si rimanda all'articolo di pag. 14, si ricorda qui che il Congresso è stato aperto con una relazione di alto profilo del Presidente del CNG, Dr. Pietro Antonio De Paola, sul tema **Le professioni intellettuali tra autonomia, etica e logica di mercato**, suddivisa in due parti: la prima dedicata ai temi scientifici congressuali, e la seconda agli aspetti propri della professione dei geologi. Data la rilevanza che la relazione ha per i cultori di Scienze della Terra, per coloro che si occupano dei problemi dell'ambiente, e per tutti i cittadini che hanno a cuore lo sviluppo ordinato del loro territorio nel quadro di una politica ecologicamente compatibile, abbiamo chiesto al Dr. De Paola di poter riprodurre qui di seguito la prima parte della relazione stessa. Il Comitato di Redazione è lieto ora di offrirla alla attenzione dei lettori del Notiziario, con vivi ringraziamenti per l'Autore.*

Gentili Signore e Signori,

ho l'onore di porgere a Voi tutti il benvenuto ed il saluto del Consiglio Nazionale dei Geologi, e di dare ufficialmente corso a questo XIII Congresso Nazionale dei Geologi.

Un appuntamento particolarmente importante e significativo in quanto destinato a sviluppare analisi e proposte su tematiche scientifiche e tematiche professionali.

Il XIII Congresso Nazionale dei Geologi si articola, infatti, su due sessioni principali.

Nel corso della prima sessione saranno messe in risalto le capacità di una professione intellettuale, nel caso specifico quella dei geologi, di analizzare problematiche di alto

contenuto scientifico, come quella relativa ai cambiamenti climatici, e di elaborare, sulla base di prioritari modelli concettuali, conseguenti modelli applicativi, destinati a mitigare, ridurre od eliminare gli effetti negativi prodotti dai cambiamenti del clima sulla vita e sulle attività dell'uomo; tale complessa ed importante attività intellettuale non può non assumere anche particolare rilevanza, significazione e peso politico, come nel seguito sarà più chiaramente esplicitato.

La seconda sessione sarà, invece, dedicata a tematiche squisitamente professionali, implicanti analisi legislative, formative, organizzative, e deontologiche.

Nel corso delle due sessioni, sarà perseguita una sola priorità, finalizzata a comporre una immagine del professionista geologo in linea non solo con la complessità, con la variabilità e con l'evoluzione dei sistemi sociali ed economici, oggi controllati dal dirompente fenomeno della globalizzazione, ma in linea anche con i delicati e sempre più precari equilibri dei sistemi naturali.

Il geologo insomma, nonostante l'analfabetismo geologico ancora oggi imperante soprattutto nelle pubbliche istituzioni, è da porre al centro di tutte le attività che implicano rapporti con il sistema Terra.

Spieghiamo allora, perché, tra i tanti possibili, per la sessione scientifica è stato scelto il tema del cambiamento del clima.

Avremmo potuto porre l'accento sul tema delle frane, sempre drammaticamente di attualità, ovvero sui terremoti, cui le nostre città ed il nostro territorio si dimostrano particolarmente vulnerabili, ovvero ancora sugli arretramenti delle linee di costa, sulle subsidenze, sul carsismo, sulle erosioni; tutti temi ben noti all'opinione pubblica, che non fatica a collegarli con immediatezza alla figura del geologo, professionista che studia la Terra e le sue evoluzioni.

Più problematico appare, invece, collegare il cambiamento del clima alla professionalità del geologo.

Non si coglie, con altrettanta facilità, il nesso tra geologia e cambiamenti del clima ed ancora meno il nesso tra cambiamenti climatici ed attività professionali del geologo.

Il problema clima sembra confinato alle attività proprie dei climatologi, degli agronomi per le ricadute sull'agricoltura, degli economisti per le modificande condizioni di formazione e redistribuzione dei redditi, degli ecologi per i nuovi assetti degli ecosistemi, degli ingegneri per le diverse condizioni di esercizio dei manufatti, soprattutto di quelli attinenti l'idraulica, ecc..

Invece, anche per il geologo esistono forti connessioni con il cambiamento del clima.

Primo

Il clima ha trascritto la sua storia nei corpi geologici, ricchi di inequivocabili testimonianze litologiche, stratigrafiche, sedimentologiche, geomorfologiche, paleobotaniche, paleozoologiche, paleoecologiche, la cui risultante conduce direttamente alla paleoclimatologia, che si occupa quindi dei climi dei tempi geologici passati, e addirittura alla valutazione quantitativa delle paleotemperature; quest'ultima valutazione riguarda proprio le variazioni delle temperature nei tempi geologici e si basa sul rapporto tra gli isotopi 18 e 16 dell'ossigeno presenti nei gusci fossili di foraminiferi pelagici ed anche sul rapporto tra il deuterio (idrogeno 2) e l'idrogeno 1 presenti nelle rocce silicee sedimentarie.

Tutte questioni, come è immediato dedurre, in cui la geologia non risulta affatto estranea.

Secondo

La storia climatica della Terra, per ciò che abbiamo detto, risulta chiaramente scritta nei corpi e nei sistemi geologici. Ma storia vuol dire evoluzione di accadimenti; la storia, cioè, racconta lo svolgimento, il continuo susseguirsi di fatti nuovi e diversi.

Anche la storia climatica della Terra, così come è percepita dai geologi, ammette il susseguirsi continuo di fenomeni climatici nuovi e diversi. Lo studio dei gusci dei foraminiferi dimostra che per tutta l'Era Terziaria, per circa 70 milioni di anni, la temperatura superficiale delle acque marine ha subito variazioni continue, diminuendo progressivamente e complessivamente di circa 18 °C.

D'altra parte, che la Terra nel periodo Carbonifero, compreso tra 350 e 280 milioni di anni fa, sia stata più calda dell'attuale anche nell'Antartide e nella Groenlandia è dimostrato dalla diffusa presenza di giacimenti di carbone

dovuti alla crescita di piante tropicali a quelle latitudini.

Altri processi geologici determinano ancora nuovi accadimenti climatici.

Le epoche glaciali verificatesi all'inizio del Pleistocene, con tutta probabilità, sembrano potersi mettere in connessione con la deriva dei continenti: un processo graduale che si svolge sino all'attuale posizionamento dell'America e dell'Europa, al posizionamento dell'Antartide dopo la sua separazione dall'America meridionale, cioè a seguito delle modificate circolazioni oceaniche ed atmosferiche.

I geologi, dunque, sono abituati ad osservare le tracce dei cambiamenti climatici del passato e, per questa ragione, da storici della Terra, fedeli interpreti della ripetitività degli accadimenti geologici, sanno che il clima cambierà ancora; sarà assoggettato alle grandi variazioni dei lunghi tempi delle ere geologiche, ma anche alle fluttuazioni periodiche di origine astronomica delle centinaia o decine di migliaia di anni (100.000 anni per l'eccentricità dell'orbita terrestre, 40.000 anni per l'inclinazione dell'asse, 20.000 anni per la precessione equinoziale, secondo l'accreditata teoria di Milankovitch, verificata anni fa da studiosi dell'Osservatorio Geologico dell'Università della California sottoponendo la curva del volume del ghiaccio all'analisi di Fourier). Anche il Sole ha assoggettato ed ancora assoggetterà a variazioni il clima della Terra; ma anche questo fenomeno è documentato nel grande libro dei geologi, nella Terra, precisamente nella ciclicità delle "laminazioni" della formazione lacustre di arenarie rosse e siltiti fini di Elatina, in Australia, risalenti al tardo Precambriano, circa 680 milioni di anni fa.

Le variazioni climatiche, perciò, fanno parte della storia evolutiva del pianeta Terra e lo accompagneranno ancora, lungo l'arco della sua intera esistenza.

I geologi lo sanno.

Terzo

Atteso che il cambiamento del clima è un fenomeno ciclico, ripetitivo, ineludibile, appare necessario disegnare gli scenari del cambiamento ed individuare le opportune misure di mitigazione degli effetti conseguenti al nuovo assetto del clima.

Al complesso enunciato i Geologi si apprestano ad offrire il loro contributo.

Questi, in sintesi, i motivi che legano il geologo ai cambiamenti climatici.

In questa sede non vale affrontare il problema delle cause che, in questi ultimi decenni, sembrano aver accelerato il cambiamento climatico; cause identificate con l'immissione in atmosfera di quantità crescenti di CO₂ derivanti dal massiccio uso di combustibili fossili.

Una cosa, però, è certa.

La Terra, nel corso del Cretaceo (da 135 a 65 milioni di anni fa), è stata sottoposta a temperature elevate a causa di una più consistente quantità di CO₂ nell'atmosfera; nei periodi glaciali, invece, si è avuta una contrazione della quantità di CO₂ in atmosfera. Il maggior tasso di anidride carbonica presente nell'atmosfera nei periodi caldi è stato spiegato dagli studiosi in vario modo.

Alcuni chiamano in causa l'attività tettonica; affermano cioè che il tasso di CO₂ presente nell'atmosfera, sia direttamente proporzionale alla velocità di formazione di nuova crosta oceanica; ciò comporta una altrettanto maggiore attività nelle zone di subduzione con conseguente incremento delle eruzioni vulcaniche e relative emissioni di CO₂.

Altri ritengono che il tasso di CO₂ in atmosfera sia influenzato anche dalla quantità di materiali organici oggetto di seppellimento, come è accaduto in maniera massiccia in taluni periodi geologici, come nel Carbonifero e nel Permiano (da 350 a 250 milioni di anni fa).

Il fatto importante da rilevare è che l'anidride carbonica ha assunto un peso determinante nella temperatura del pianeta Terra e ciò può fornire indicazioni sull'andamento climatico nel prossimo futuro.

Non vado oltre su questo spinoso problema, e lascio agli illustri relatori che mi seguiranno stabilire quanto peserà sugli assetti futuri del pianeta l'attuale tasso di consumo dei combustibili fossili.

Qui a noi preme delineare, in virtù della assodata variazione climatica in atto, le misure da adottare per rendere meno traumatiche le conseguenze di detto processo, procrastinare nel tempo gli effetti negativi allo scopo di consentire l'adozione di politiche socio-economiche a scala

planetaria, atte ad evitare la rottura irreversibile degli equilibri ambientali.

Nel dibattito che seguirà a questa relazione introduttiva, i geologi tracceranno esempi; forse modesti ma sicuramente concreti, su come possa essere affrontato questo problema complesso.

In ogni caso vanno ridotti i tassi di emissione di CO₂ in atmosfera: il principio di precauzione suggerisce, al di là di ogni più ragionevole dubbio, l'adozione di misure in tal senso.

L'uso dei combustibili fossili deve essere, perciò, ridotto ed eliminato, pena la desertificazione delle aree a medie latitudini in tempi non compatibili con quelli necessari per il nuovo riassetto dei sistemi socio-economici; Jeremy Rifkin, illustre ospite di questa tornata congressuale, ha apertamente definito, non più tardi di un mese fa, l'avviata crisi climatica un possibile *“olocausto ecologico”*.

Accanto alla prioritaria decisione di riduzione delle emissioni di CO₂, gli scienziati di tutto il mondo dovranno scegliere le nuove fonti energetiche in sostituzione dei combustibili fossili. E' nel periodo di transizione, dal passaggio dai tradizionali combustibili ai nuovi combustibili eco-compatibili, che dovranno essere attuate nuove strategie nella gestione delle risorse idriche e disegnati nuovi modelli di pianificazione delle aree costiere a rischio di sommersione.

Abbiamo già evidenziato come il geologo legge nelle pietre, ricostruisce la storia della Terra, avanza predizioni, confida nei saperi.

Appare così motivato il richiamo alle tre tematiche che saranno sviluppate nella sessione scientifica: la prima, riguardante l'utilizzo della geotermia, anche di quella a bassa temperatura, quale fonte energetica atta a ridurre i tassi di CO₂ nell'atmosfera; la seconda, relativa all'utilizzo ottimale delle risorse idriche, sempre più carenti a causa non solo della riduzione delle precipitazioni idrometeoriche, ma anche per gli usi incontrollati e per il dilagare degli inquinamenti; la nuova modalità di gestione delle aree costiere, a rischio per il paventato aumento del livello medio dei mari causato dallo scioglimento dei ghiacciai, quest'ultimo dovuto all'aumento medio della temperatura.

I geologi offrono al Paese ed alle Istituzioni di governo uno spaccato attuale della complessa problematica e generosi, disinteressati contributi per la mitigazione degli effetti negativi.

La speranza, se non la certezza, di porre al servizio della collettività il proprio sapere, frutto di studi, di esperienze, di aggiornamenti, di osservazioni, di maturazione e di evoluzione culturale, di raggiunti equilibri nel settore dell'etica, della morale e della deontologia, ci conferisce la forza di compiere, in questo particolare momento storico, una aperta denuncia, attorno alla quale vorremmo che la pubblica opinione potesse far germogliare e sviluppare solidarietà, comprensione, e partecipazione.

Se una professione intellettuale si pone al servizio della collettività, come oggi fanno i geologi ma domani faranno le altre professioni intellettuali, dai medici agli avvocati, agli architetti, agli agronomi, agli infermieri, ai periti industriali, ai geometri, ai commercialisti, ai consulenti del lavoro, ai chimici, ai biologi, scusandomi con gli altri professionisti per non essere ora in grado di enumerarli tutti, se la principale aspirazione di tutti questi professionisti è quella di servire al meglio la società, di dare risposte precise, puntuali, concrete e responsabili a ciascuno degli infiniti e sempre diversificati quesiti posti dalla committenza, se tutto questo è vero, vuole anche significare che i professionisti sono parte integrante della società; anzi che i professionisti concorrono a costituire la società, intesa come insieme di persone unite da vincoli e da interessi comuni.

Fattibilità tecnico-finanziaria dell'utilizzo delle pompe di calore geotermiche in Italia

Marco Fossa, Università degli Studi di Genova, Facoltà di Ingegneria /DipTem, Via Opera Pia n. 15a, 16145 Genova

Nota di redazione

L'Autore è Professore associato del Dipartimento di Ingegneria della Produzione, TermoEnergetica e Modelli Matematici (DipTem) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Genova dal 1993, dove insegna Energie Rinnovabili, Fisica Tecnica Ambientale e Laboratorio di Misure Ambientali. Egli ha pubblicato oltre 70 lavori scientifici e collabora con l'Università di Nottingham (UK), con l'Insa-Cethyl di Lione (FR), e con l'Università del New South Wales a Sydney (Australia), dove è stato Visiting Professor nel 2006.

Il Prof. Fossa è uno dei pochi esperti italiani di pompe di calore geotermiche, ed in questa sua veste ha collaborato con il “Parco Scientifico e Tecnologico della Regione Liguria”, nell'ambito della iniziativa europea detta “Obiettivo 2” per lo svolgimento di un programma di ricerca nel settore delle risorse rinnovabili di energia. Tra l'altro, il Prof. Fossa ha

progettato e coordinato, insieme al collega L. Fantini, la realizzazione dell'impianto di riscaldamento con pompe di calore geotermiche del nuovo asilo-nido aziendale dell'ospedale S. Martino di Genova.

Per tali ragioni, e considerando che il condizionamento degli ambienti con calore naturale comincia a prendere piede anche nel nostro Paese, per tenere informati su questo importante tema i lettori del Notiziario, abbiamo chiesto al Prof. Fossa di preparare il breve articolo che segue allo scopo di ricordare gli aspetti generali di questa tecnologia di sfruttamento del calore terrestre, ed illustrare i criteri seguiti e gli elementi tecnico-economici in base ai quali è stato progettato e costruito l'impianto di riscaldamento sopra menzionato.

Introduzione

Le pompe di calore geotermiche (*Geothermal Heat Pumps -GHP-*) sono sistemi costituiti dall'accoppiamento di una pompa di calore con uno scambiatore che sfrutta il calore del terreno o delle acque di falda. I sistemi *GHP* presentano un grado di complessità maggiore rispetto alle soluzioni tradizionali, e la ricerca scientifica e tecnologica, iniziata intorno agli anni '90, è tuttora molto attiva. L'interesse per tali tecnologie è dovuto all'enorme progresso registrato nella *affidabilità dei componenti*, alle potenzialità di risparmio energetico derivanti dalla *drastica riduzione dei costi di esercizio*, ed alla eliminazione dell'inquinamento su base locale (*local zero emissions*). A ciò si aggiunge la possibilità di *ridurre l'emissione complessiva equivalente di CO₂* nel settore della climatizzazione che in Europa vale quasi il 30% delle emissioni di gas serra.

Com'è noto, le pompe di calore sono impianti di conversione termodinamica dell'energia di tipo inverso, in cui la potenza meccanica (elettrica) viene utilizzata per veicolare calore da una sorgente termica (*pozzo termico*) alla temperatura dell'ambiente esterno per convogliarlo poi verso l'ambiente da climatizzare (**Fig. 1**).

Le *GHP* sono macchine atte a rispondere alle esigenze della climatizzazione invernale, ma possono anche funzionare nella stagione calda per far fronte alle esigenze di *raffrescamento* (macchine reversibili) o, addirittura, con un dimensionamento appropriato degli scambiatori nel terreno, consentire il raffrescamento degli ambienti in maniera "gratuita" (*free cooling*), senza impiego di energia primaria.

L'efficienza di conversione energetica delle *GHP* dipende strettamente dalla temperatura

della sorgente termica: le favorevoli temperature medie del terreno (ad esempio 15 °C, valore tipico in Liguria) consentono di ottenere elevate efficienze di conversione, con coefficienti di prestazione (*COP = Coefficient of Performance*) variabili tra 3,5 e 4,5. In queste condizioni il risparmio di emissioni di gas serra, rispetto a sistemi tradizionali, è superiore al 50 %.



Fig. 1: Schema di installazione di una pompa di calore geotermica in pozzo

Dati dell'anno 2005 (cf. *EurObserver*) indicano una potenza installata di pompe di calore geotermiche in Europa pari a circa 5400 MW_t, con tassi di crescita intorno al 20% all'anno. In Italia, però, la potenza installata supera di poco i 100 MW_t (**Fig. 2**); valore che rappresenta poco più del 2% di quello europeo e che costituisce una frazione minima del fabbisogno termico annuo necessario per la climatizzazione degli ambienti.

Analisi economica e dimensionamento dinamico dei sistemi geotermici a scambiatori verticali

Il recente studio, effettuato presso il Dip.Tem dell'Università di Genova e finanziato dal "Parco Scientifico e Tecnologico della Regione Liguria", si prefiggeva di valutare la fattibilità tecnica e finanziaria di installazioni geotermiche a pompa di

calore in ambito ligure ed italiano e favorire la crescita delle PMI operanti nel settore della impiantistica, della climatizzazione e dei sistemi

energetici attraverso l'acquisizione di conoscenze tecniche e finanziarie per consentire loro di inserirsi efficacemente in un mercato di grandi prospettive.

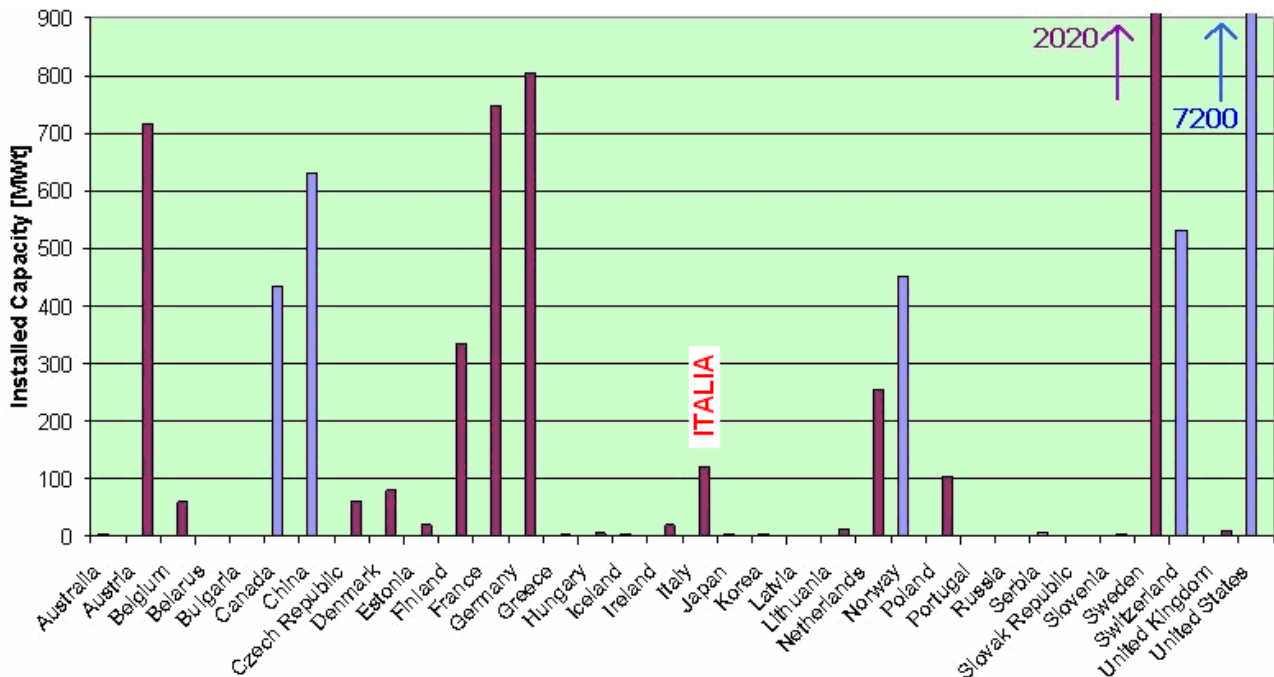


Fig. 2: Pompe di calore geotermiche. Potenze installate nei vari Paesi

La ricerca ha seguito tre filoni principali. Una parte ha riguardato l'analisi di tipo economico-finanziario, con la costruzione di un *modello di business plan* che può essere utilizzato dalle PMI per valutare la partecipazione ad iniziative di project financing nel settore delle pompe di calore geotermiche. Il modello comunque (Fig. 3) è sufficientemente generalizzato da poter essere applicato anche a tecnologie energetiche simili.

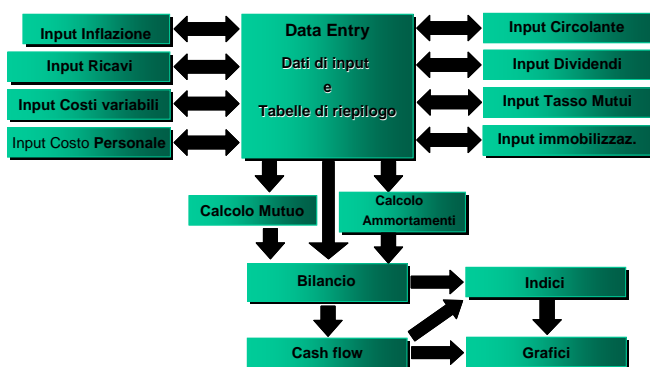


Fig. 3: Il modello di Business Plan

La finalità del modello è di consentire alle PMI di sviluppare business plans per proporsi sul mercato con uno strumento atto a simulare il piano economico finanziario della società di

progetto, per la durata prevista dell'impianto, ed in un ottica di *Energy Service Company*.

La seconda parte dello studio ha riguardato la messa a punto di un modello di calcolo, denominato TecGeo e sviluppato in ambiente VBA/Excel, per il dimensionamento degli scambiatori interrati verticali ed il calcolo delle prestazioni dell'impianto in condizioni temporari, con orizzonti fino a 15 anni (Fig. 4). In questo modo è possibile analizzare le prestazioni del sistema ed ottimizzare la lunghezza degli scambiatori interrati, che sono l'elemento più costoso dell'impianto. Il modello di calcolo è descritto in dettaglio in una memoria che sarà presentata al prossimo convegno "Climamed 2007" (cfr. D. DallaPietà-M.Fossa: "A Tool for Borehole Heat Exchanger Design for Ground-Source Heat Pump Applications"; Climamed Conference 2007; Genova 5-7 Settembre 2007).

L'impianto pilota a pompe di calore geotermiche dell'asilo-nido dell'Ospedale S.Martino di Genova

La terza e più importante parte del progetto è stata la realizzazione di un *impianto pilota dimostrativo*, costituito da una pompa di calore da 10 kW_t, collegato a due sonde verticali poste a 90 metri

di profondità. La pompa di calore è asservita all'asilo nido aziendale dell'ospedale S. Martino di Genova e può lavorare sia in riscaldamento che in raffrescamento. Il sistema è monitorato in continuo dal Luglio 2006 e le prestazioni dell'impianto sono state analizzate su base

giornaliera e stagionale (COP invernali della macchina sempre superiori a 4,5).

La **Fig. 5** mostra la disposizione dei 6 sensori RTD di temperatura (T1...T6), dei misuratori di portata (F1-F2), e del misuratore di potenza elettrica (P).

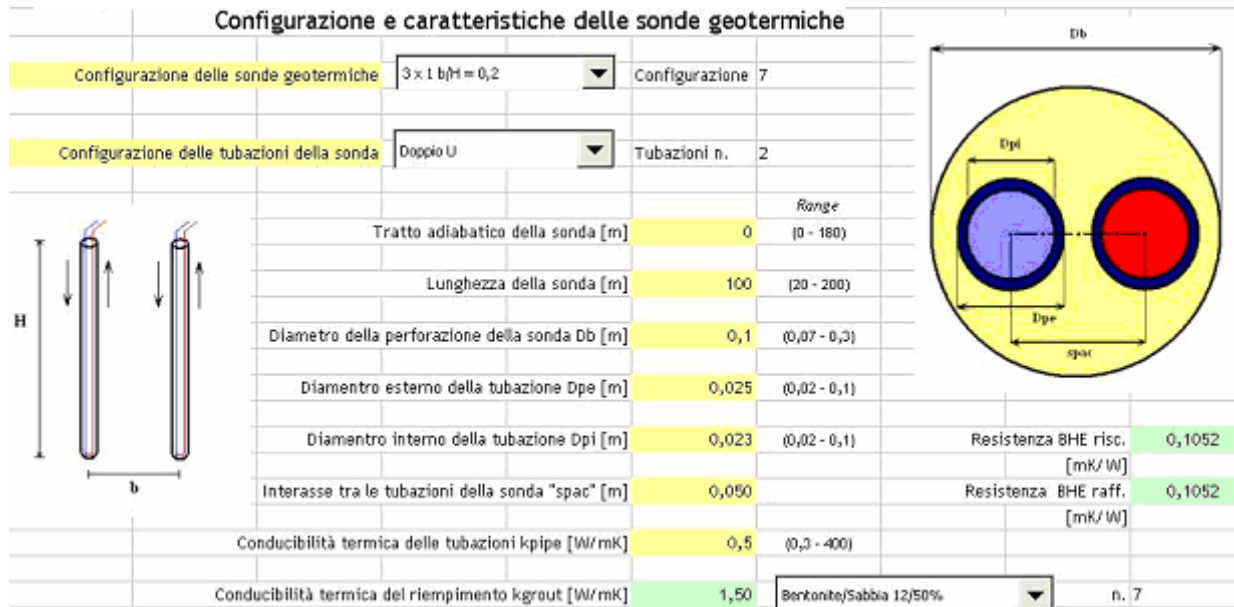


Fig. 4: Una schermata del codice TecGeo per il dimensionamento dinamico di scambiatori interrati verticali

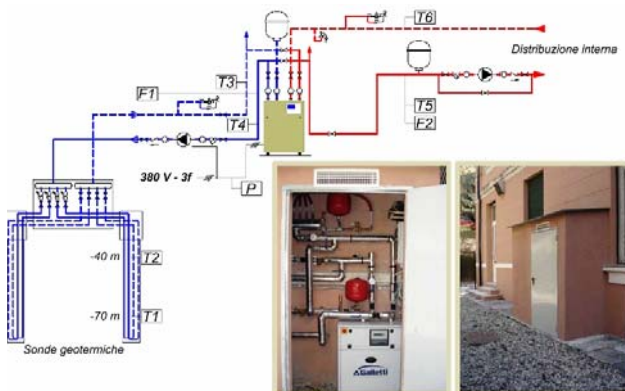


Fig.5: L'impianto geotermico pilota presso l'asilo nido aziendale dell'ospedale S. Martino di Genova

Infine, la **Fig. 6** riporta, solo a titolo di esempio, l'andamento temporale dell'energia prodotta nel periodo di test ivi indicato. Il dettaglio, comunque, di tutti i dati relativi alle prestazioni rilevate si trovano sul sito www.ditec.unige.it/ghp, dove è possibile ottenere ulteriori informazioni sulla tecnologia GHP, sull'impianto realizzato, sul sistema di monitoraggio, e sulle prestazioni fino ad oggi misurate.

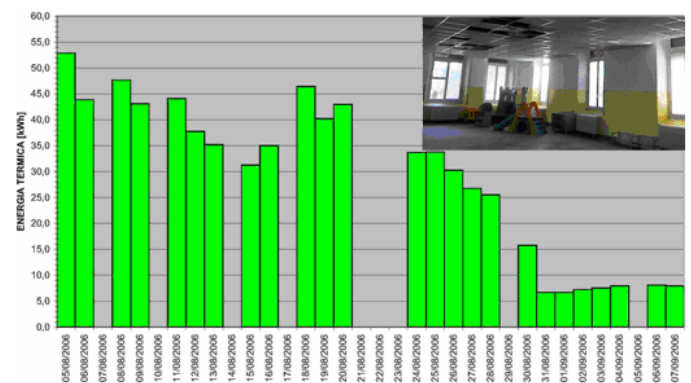


Fig. 6: Energia sottratta dall'impianto geotermico pilota durante un periodo dell'estate 2006

N.B.: Alle ricerche e realizzazioni sopra brevemente presentate hanno contribuito M. Fossa, L. Fantini, G. Guglielmo, E. Bronzino e D. Dalla Pietà del Dip.Tem. dell'Università di Genova, I. Lanza dell'Ospedale S. Martino di Genova, ed A. Iotti della Soc. Iotti Impianti.

**Rocce secche e Sistemi geotermici stimolati.
A quando la loro maturazione commerciale ?**
Raffaele Cataldi, Vice Presidente UGI

Origine del tema e terminologia specifica

Il termine *Rocce Calde Secche (Hot Dry Rocks)*, ed il loro acronimo HDS, furono conati a seguito della crisi petrolifera del 1973 dagli scienziati del Los Alamos National Laboratory degli Stati Uniti per designare complessi geologici caratterizzati da alte temperature e bassa permeabilità, privi perciò di circolazione d'acqua e quindi "secchi". L'obiettivo dichiarato era di sfruttare il calore delle rocce per scaldare acqua iniettata dall'esterno, far vaporizzare con essa il fluido di lavoro di un ciclo termodinamico binario, ed azionare così un turbogeneratore per produrre energia elettrica a scala commerciale. La profondità a cui i suddetti complessi potevano trovarsi non era definita, intendendo che essa dipendeva dal regime termico del luogo, dove potevano regnare valori di gradiente geotermico e di flusso di calore compresi tra quelli medi terrestri ed altri molto più alti.

In breve, gli elementi caratterizzanti delle *rocce calde secche* non erano nè la profondità a cui potevano trovarsi né la loro età geologica, bensì il fatto che dovessero essere idrogeologicamente sterili ed avere temperature sufficientemente alte da poter riscaldare acqua superficiale iniettata in pressione in una rete di fratture in esse create artificialmente per mezzo di fratturazione idraulica (*hydrafrac*), e/o con altre tecniche quali: uso di esplosivi a dosaggio controllato, stress termico (*thermal shock*), e lisciviaggio chimico (*chemical leaching*).

Le fratture così create potevano essere mantenute beanti in vari modi: o con la stessa circolazione forzata dell'acqua che doveva agire da fluido vettore del calore sottratto alle *rocce calde secche*, o per mezzo di *proppanti* (sferule di materiale molto resistente allo schiacciamento) iniettate in pressione nelle fratture stesse, e/o mediante dissoluzione delle pareti con agenti chimici.

Si potevano formare in questo modo veri e propri *sistemi geotermici artificiali* nei quali solo il calore delle rocce costituiva la componente naturale, mentre tutto il resto (creazione e mantenimento del serbatoio, circolazione forzata

di acqua in circuito chiuso - *closed loops* -, collegamento idraulico tra pozzi di iniezione e pozzi di emungimento, ecc.) poteva essere creato con operazioni di ingegneria geologica. I sistemi in parola venivano perciò definiti *man-made geothermal systems* (sistemi geotermici "fatti" dall'uomo, o artificiali) e l'estrazione del calore delle rocce detto *heat mining*. Si dava quindi al calore naturale la valenza concettuale di un "minerale", con il vantaggio di avere a che fare con una "miniera sui generis" la cui potenzialità veniva considerata teoricamente illimitata.

Quanto alla natura litologica dei complessi impermeabili in parola, alludendo genericamente alla necessità di operare su corpi rocciosi omogenei e privi di fratture, i sopra ricordati scienziati di Los Alamos affermavano che i sistemi geotermici artificiali potevano essere creati soltanto in grandi intrusioni sepolte (batoliti), di granito o di granodiorite; affermazione, però, che alla luce di ragionamenti geologici e di considerazioni di altro tipo, era, già a quel tempo, assai poco convincente.

Le perplessità ed i dubbi sulle modalità di operare per la creazione dei *man-made geothermal systems*, non riguardavano per la verità soltanto la scelta di aree con corpi granitici sepolti privi di fratturazione naturale, ma anche altri aspetti quali: *i*) impossibilità di prevedere se vi fossero in profondità campi di fratture naturali dovute al raffreddamento del magma e/o a cause tettoniche; *ii*) possibilità invece che tali fratture esistessero e contenessero fluidi geotermici di tipo singenetico e/o derivanti da acque meteoriche, oppure anche salamoie ad alta temperatura (*brines*); *iii*) mantenimento di fratture beanti per lunghi periodi di tempo; *iv*) quantità di acqua superficiale necessaria per inondare il campo di fratture; *v*) difficoltà di collegare idraulicamente tra loro i pozzi di iniezione e di produzione; *vi*) perdite di acqua che, ad onta della supposta impermeabilità delle rocce e dei suddetti *closed loops*, si potevano verificare alla periferia del campo di fratture artificiali e nei punti di scambio termico in superficie; *vii*) diminuzione di temperatura nel volume di roccia interessata dal campo di fratture per effetto della prolungata e massiccia estrazione di calore; *viii*) possibilità di innescare, durante e dopo le operazioni di fratturazione delle rocce "calde secche", scosse sismiche di rilevante entità.

Nonostante tali perplessità, però, l'entusiasmo suscitato verso la metà degli anni '70 del secolo scorso nel mondo scientifico e politico dalla innovativa idea di creare artificialmente le condizioni per sfruttare il calore delle rocce per produrre grandi quantità di energia elettrica, risultò così stimolante sul piano della prospettiva di risolvere i problemi degli approvvigionamenti di petrolio (che già a quel tempo apparivano con grande evidenza ed in tutta la loro gravità), da convincere i governi degli Stati Uniti prima, e di altri Paesi poi, a sostenere programmi sperimentali di ricerca e sviluppo per provare la fattibilità tecnico-economica dei sistemi geotermici artificiali secondo le modalità concepite dai ricordati scienziati di Los Alamos.

I primi esperimenti di HDR

I progetti impostati con le modalità sopra dette sono stati svolti a partire dal periodo a cavallo tra la fine degli anni 1970 e l'inizio degli anni 1980 nelle seguenti località: Fenton Hill (Stati Uniti), Rosemanowes (Inghilterra), Bad Urach (Germania), Hijiori ed Ogachi (Giappone).

Il numero di pozzi perforati in ognuna di queste località varia da un minimo di due ad un massimo di cinque, ciascuno a profondità comprese tra 3,5 ed oltre 5 km. Tutti essi hanno interessato per almeno 1000 m il basamento cristallino, e raggiunto temperature al fondo di circa 200 °C. La durata di ciascuno di questi progetti, ivi inclusi preparazione, allestimento dei siti, perforazione, creazione del campo di fratture artificiali, prove di iniezione e di collegamento idraulico tra i pozzi, tests di produttività, rilevamenti e misure in pozzo ed in superficie, analisi varie di laboratorio, ecc., ha oscillato tra un minimo di 10 ed un massimo di quasi 25 anni.

Ciò nonostante, per motivi che i rispettivi operatori hanno attribuito all'*esaurimento dei finanziamenti*", nessuno di questi progetti è giunto a dimostrare la fattibilità tecnico-economica di produrre energia elettrica, come invece era stato inizialmente previsto. Pertanto, non è stato neppure possibile effettuare prove prolungate di produzione per verificare il comportamento nel tempo del campo geotermico artificiale "creato" in ciascuna di queste località.

Al contrario, le attività svolte dai progetti sopra menzionati sono state sufficienti a confermare la fondatezza della maggior parte dei dubbi

elencati nel paragrafo precedente, ed in particolare di quello riguardante la possibilità che i corpi granitici potessero essere fratturati e contenere fluidi geotermici.

Quei dubbi, in realtà, negli anni a cavallo dei decenni '70-'80 del secolo scorso, erano motivati non solo da argomentazioni geologiche generali, ma erano sostenuti anche dai risultati dei primi esperimenti di reiniezione nei campi a vapore dominante che, soprattutto a Larderello stavano già dando risultati incoraggianti per frenare il declino della pressione e della portata dei pozzi produttivi, e per ottenere una maggiore portata di vapore in proporzione alla quantità di reflui reiniettati.

Un ulteriore elemento a favore della opportunità di avviare la sperimentazione delle supposte HDR in aree con rocce del potenziale serbatoio già naturalmente fratturate benché poco produttive, stava cominciando a venire, in quegli stessi anni, dagli interventi di pressurizzazione effettuati per stimolare la produzione degli orizzonti poco permeabili del serbatoio nei campi di The Geysers e Larderello, costituito in entrambi i casi da rocce competenti diverse dal granito.

In breve, sul piano della immediata utilità dei risultati, sarebbe stato certamente preferibile partire, come diversi esperti internazionali sostenevano fin dall'inizio, con esperimenti di stimolazione di orizzonti poco produttivi in campi geotermici noti, con serbatoi posti a 2-3 km di profondità, piuttosto che procedere alla fratturazione di corpi granitici molto profondi, di incerta temperatura, e con modalità operative assai più problematiche di quelle allora già consolidate. In altre parole, quegli esperti sostenevano, già 30 anni fa, che prima di puntare verso i *man-made geothermal systems*, era necessario sviluppare, innanzitutto e gradualmente, i *sistemi geotermici stimolati*.

Come si vedrà nel paragrafo seguente, negli ultimi 10 anni il concetto di stimolazione ha preso decisamente piede ed i relativi progetti sono stati definiti *Enhanced Geothermal Systems* (EGS).

I progetti EGS in corso

Partendo dalla constatazione fatta nei progetti sopra ricordati che, almeno entro i 5 km di profondità, i corpi granitici sono già tutti più o meno diffusamente attraversati da fratture e

fessure naturali, e che queste contengono fluidi geotermici, la tendenza manifestatasi in anni recenti è di effettuare interventi di pressurizzazione per aumentare la trasmissività idraulica delle fratture e delle superfici di scambio termico, ed al tempo stesso per diminuire il grande consumo di acqua che altrimenti sarebbe necessario per inondare i serbatoi artificiali delle così dette HDR. I progetti in corso con il nuovo approccio concettuale sono: 1) *Soultz-sous-Forets* (Alsazia, Valle del Reno, in prossimità del confine Francia-Germania); 2) *Cooper Basin* (Australia); 3) *Bale* (vicino a Basilea, Svizzera); e 4) *Coso* (nella California settentrionale, USA).

Per il progetto di Soultz (finanziato dai governi di Francia e Germania, e dall'Unione Europea) bisogna ricordare che esso era iniziato nel 1987 e che per oltre 10 anni aveva seguito il precedente schema operativo che prevedeva la creazione di nuove fratture nel basamento granitico. Successivamente, i criteri-guida sono stati modificati per puntare all'allargamento delle fratture mediante fratturazione combinata (idraulica, chimica e meccanica). Il progetto è giunto ora alla fase pre-finale per cui si spera di installare, possibilmente nei prossimi mesi, un piccolo gruppo geotermo-elettrico pilota. Gli altri tre progetti (Cooper Basin, Bale e Coso) sono stati avviati nel periodo 1990-1996.

Tutti e quattro i progetti in esame sembrano comunque poter giungere entro 2-3 anni alla fase di dimostrazione finale della fattibilità tecnica di produrre energia elettrica.

Nei casi di Soultz e Bale, però, si conta di produrre energia geotermoelettrica in forma sperimentale con piccoli gruppi pilota; mentre invece per Cooper Basin e Coso gli operatori sperano di poter installare unità di generazione dell'ordine di qualche diecina di MWe alimentate con fluidi prodotti per stimolazione da livelli poco permeabili di serbatoi molto grandi, caratterizzati da elevate temperature ed alte pressioni.

Problemi aperti

Il cambiamento di rotta impresso ai progetti di geotermia profonda a seguito della confermata impossibilità di reperire entro pochi chilometri di profondità corpi intrusivi privi di fratture e di fluidi naturali, e quindi il diverso approccio

operativo seguito negli ultimi 12-15 anni dai progetti di EGS in corso, hanno permesso di ridurre i loro costi e tempi di esecuzione, ma non ancora di chiarire tutti gli aspetti della tecnologia EGS.

I principali problemi aperti riguardano: *i*) perforazione di pozzi a profondità di oltre 3 km (costi, rischi, durata, completamento, misure, ecc.); *ii*) messa a punto di metodologie di stimolazione idraulica controllata dei livelli poco produttivi (ad es. pressurizzazione graduata con fitti ma piccoli impulsi di pressione per evitare di innescare scosse sismiche, o con altre tecniche); *iii*) modelli numerici di fisica del serbatoio per prevedere la possibile evoluzione dei parametri di produzione nel tempo; *iv*) possibilità di usare fluidi di scambio termico diversi dall'acqua (ad es. CO₂); *v*) attrezzature di controllo della produzione nel caso che vengano reperiti fluidi a pressione molto alta, oppure in condizioni supercritiche; *vi*) propagazione o riduzione nel tempo del campo di fratture artificialmente allargate o create nei livelli poco produttivi scelti.

Considerazioni conclusive

Data la difficoltà di soddisfare la crescente domanda di energia del mondo, per far sì che la geotermia possa aumentare il contributo alla copertura della domanda stessa, è innanzitutto auspicabile che i quattro progetti di EGS in corso possano concludersi positivamente nel giro di qualche anno e che i problemi pendenti di messa a punto generale della tecnologia EGS possano essere risolti in tempi ragionevolmente brevi.

E' poi auspicabile che il programma di ricerca e sviluppo internazionale varato dall'Unione Europea nel settore degli EGS, detto EN.G.I.N.E. (ved. articolo a pag. 9 del Notiziario UGI n. 17), venga dotato in continuità dei fondi necessari, e che i finanziamenti vengano anzi estesi a progetti dimostrativi di tecnologie specifiche.

Ciò premesso, per essere realisti, va anche detto che, per quanto grandi possano essere gli sforzi, i tempi di maturazione commerciale della tecnologia EGS non sono certamente molto brevi. Infatti, considerando che i progetti in corso non possono concludersi prima di 2-3 anni, che occorrono poi almeno altri 3 anni per le prove prolungate di produzione, ed ulteriori 5-6 anni

per risolvere i problemi pendenti e per documentare la replicabilità delle modalità operative, lo scrivente stima che la tecnologia EGS non possa giungere a maturazione commerciale prima di una diecina di anni da ora.

Nel frattempo, un ruolo mondiale della geotermia significativamente più importante di quello attuale può essere raggiunto solo con lo sviluppo dei sistemi idrotermali di alta temperatura per la produzione di energia elettrica, e soprattutto con l'accelerato uso del calore a media e bassa temperatura per le applicazioni dirette.

Con riferimento in particolare al contributo che la geotermia potrebbe dare alla produzione di energia elettrica in Europa nei prossimi anni, affermare che gli EGS potrebbero far aumentare di alcune migliaia di MW entro il 2020 l'attuale capacità installata (che a Giugno 2007 risultava di 1358 MWe, ivi inclusa quella dei territori d'oltremare di Francia e Portogallo), come alcuni Autori hanno recentemente affermato, è, dal punto di vista tecnico ed economico, del tutto ingiustificato.

Il IV Congresso Geotermico Europeo (EGC2007)

Raffaele Cataldi, Vice Presidente UGI

Generalità

Il Congresso si è svolto dal 30/5 al 1/6/2007 ad Unterhaching, piccola città tedesca (alcune diecine di migliaia di abitanti), vicina alla periferia Sud di Monaco.

Essa è stata scelta come sede congressuale perché i suoi quartieri residenziali sono quasi interamente riscaldati con l'acqua di una falda artesianica a 123 °C emunta da un pozzo di 3450 m . Il pozzo produce circa 150 l/s (540 m³/h) di acqua in pressione ad oltre 110°C. Attraverso un sistema di scambiatori di calore l'acqua viene usata prima per alimentare una centrale geotermoelettrica a ciclo binario da 3,35 MWe del tipo Kalina, e dopo per riscaldare le case dei suddetti quartieri (circa 22.000 abitanti).

Dopo questa sua duplice funzione, l'acqua a valle degli scambiatori di calore viene reiniettata con un secondo pozzo nello stesso serbatoio di provenienza.

Si tratta pertanto di un sistema di sfruttamento multiplo dell'energia geotermica (generazione

di elettricità ed usi diretti) che rappresenta il primo esempio di questo tipo in Germania.

Il Congresso includeva quattro sessioni plenarie, sei relazioni introduttive, e tre sessioni tematiche al giorno, per un totale di 60 presentazioni, 10 rapporti nazionali per altrettanti Paesi europei (Albania, Bulgaria, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Macedonia, Polonia, Russia, Svizzera e Turchia), e 38 posters tematici.

Gli interessati agli Atti possono rivolgersi alla GtV (Associazione Geotermica Tedesca) allo specifico indirizzo e-mail: mail@egc2007.de .

Erano presenti al Congresso 400 partecipanti da 35 Paesi e 5 Continenti, e circa 30 espositori da 15 Paesi.

Per l'Italia hanno partecipato una dozzina di persone in rappresentanza della AEM, dell'ENEL, delle Università di Genova, Milano e Roma, del CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi e dell'UGI.

Tendenze di sviluppo della geotermia in Europa

I principali orientamenti emersi dalle relazioni generali, dai contributi presentanti, dai temi trattati nella tavola rotonda e nelle riunioni dei gruppi di lavoro, nonché dagli interventi del pubblico e dalle discussioni tra gli esperti (orientamenti, però, che non sono una novità ma il consolidamento di tendenze manifestatesi fin da oltre 10 anni), riguardano quanto segue:

- il riconoscimento della limitata estensione delle aree ipertermali suscettibili di sfruttamento per la generazione di energia elettrica, e della più grande e diffusa presenza di aree a moderato o piccolo gradiente geotermico idonee per estrarre calore naturale di media e bassa temperatura;
- diffusione accelerata dell'uso del calore geotermico in tutte le forme di applicazione diretta, ed in particolare per la climatizzazione degli ambienti (riscaldamento e raffrescamento);
- pianificazione dell'uso del calore naturale su base territoriale, con tendenza a privilegiare il suo impiego in poli di consumo energivori (condizionamento termico di nuovi quartieri, cementifici ed altre industrie, ecc.);
- uso del calore in parola come energia di base, in sostituzione anche parziale di altre forme di energia. Ciò vuol dire una diffusa tendenza ad usare calore naturale con temperature anche basse e bassissime come "back-up" per altre fonti ad alto tenore energetico;

- in relazione a quest'ultimo punto, forte espansione dell'uso di pompe di calore geotermiche in tutti i loro tipi di configurazione (verticale, orizzontale, o immersione in falda o in acque superficiali, fluenti e non);
- generazione di energia elettrica con "cicli binari" a monte dello sfruttamento termico, quando il fluido disponibile ha una temperatura di almeno 80-90 °C;
- in rapporto al punto precedente, a seconda dell'importanza del polo di consumo del calore, sfruttamento di fluidi a temperatura inferiore a 100°C in aree a debole gradiente termico con perforazione di pozzi a profondità anche di oltre 3 km;
- possibile sfruttamento (a medio-lungo periodo - ved. articolo precedente-) di sistemi magmatici, fluidi supercritici e calore da formazioni profonde poco permeabili. Le attività di ricerca in questo settore fanno capo al programma comunitario detto *EN.G.I.N.E* (*ENhanced Geothermal Innovative Network for Europe*).

Barriere legislative e normative

Diverse relazioni presentate al Congresso hanno evidenziato l'esistenza di lacune legislative e carenze di normativa che frenano lo sviluppo della geotermia. Esse sono riconducibili ai seguenti punti principali:

- mancanza di piani energetici nazionali in molti Paesi europei, oppure (dove tali piani esistono) mancata indicazione degli obiettivi posti alla geotermia nel quadro delle fonti non convenzionali e rinnovabili;
- lacunosità o contraddittorietà (ed in vari Paesi europei anche assenza) di una recente legislazione nazionale specifica in materia di coltivazione dell'energia geotermica;
- mancanza in molti casi, ed insufficienza in altri, di normative geotermiche a livello regionale e locale;
- conflitti di competenza, in alcuni Paesi, tra Autorità nazionali, regionali e locali in materia di rilascio di autorizzazioni e concessioni minerarie per la realizzazione di progetti geotermici.

In conseguenza di quanto sopra, si sono verificate, e continuano a verificarsi in diversi Paesi europei difficoltà, lungaggini, o addirittura rifiuti, nel rilascio dei titoli minerari necessari alla realizzazione di progetti di sviluppo della geotermia, a volte anche di minuscole dimensioni.

Il tema delle barriere legislative e normative era stato accennato in alcune presentazioni fatte dal Panel di esperti svoltosi nella prima sessione del Congresso, ed era stato poi ripreso in diverse comunicazioni orali, suscitando sempre preoccupati interventi degli esperti di vari Paesi, tra cui due dello scrivente.

Questi ultimi sono stati fatti per segnalare le difficoltà che si stanno incontrando in Italia a causa di alcune delle barriere sopra enumerate, e per suggerire il varo di una iniziativa comunitaria su questo tema, volta ad impegnare i governi dei Paesi europei ad introdurre misure legislative e norme di base idonee a favorire lo sviluppo della geotermia.

Tali misure e norme sono indispensabili anche per ottenere dalla geotermia il contributo necessario a centrare l'obiettivo recentemente concertato dai governi in parola di giungere a produrre nel 2020 il 20% dell'energia con l'uso di fonti rinnovabili e non convenzionali.

Per facilitare l'avvio dell'iniziativa, lo scrivente ha suggerito pure la formazione di un gruppo di lavoro comunitario (con rappresentanti anche delle Associazioni geotermiche e degli Ordini professionali nazionali esistenti in molti Paesi europei) allo scopo di contribuire a realizzare l'indagine conoscitiva sul tema già avviata dalla UE nel quadro del suo programma K4RES-H.

Problemi lasciati in ombra dal Congresso

Benché i contributi inviati e le presentazioni fatte al Congresso abbiano spaziato su un ampio ventaglio di temi e coperto la maggior parte delle discipline del settore, esse hanno quasi del tutto sorvolato sui seguenti altri importanti aspetti della geotermia:

- analisi economica dei progetti e rapporto costi/benefici in relazione ad altre fonti di energia;
- applicazione integrata di metodi diversi di esplorazione per la caratterizzazione delle risorse geotermiche in situazioni geologiche differenti, e di prospezioni geologico-geofisico-geochimiche mirate a valutare la porosità e la permeabilità degli acquiferi, con i relativi modelli di flusso;
- effetti di sismicità indotti dalla fratturazione artificiale di formazioni poco permeabili, e metodi di prevenzione e controllo degli effetti ;
- raccolta dati e modellazione sul comportamento nel tempo degli acquiferi termali profondi, e loro longevità in diverse condizioni di produzione;

- gestione dei campi geotermici ad alta temperatura utilizzati per produrre energia elettrica, per gli aspetti relativi ai decrementi di pressione e di portata di fluido nel tempo ed alla reiniezione dei reflui;
- valutazione geologica delle risorse e delle riserve di calore naturale estraibili dal sottosuolo come base per formulare previsioni di sviluppo della geotermia a medio e lungo periodo.

Per quanto sopra, è sembrato che l'impostazione del Congresso ed i contributi presentati abbiano voluto privilegiare l'esecuzione di attività pratiche immediate, riguardanti soprattutto gli usi diretti, sfruttando dati noti da attività di ricerca ed esplorazione di anni precedenti, ma tralasciando di far emergere indirizzi di ricerca e sviluppo di lungo respiro.

Notizie brevi

1. La geotermia al XIII Congresso nazionale dei Geologi

Organizzato dal CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi e dal Consiglio Regionale dei Geologi della Basilicata, e suddiviso in due sessioni (la prima scientifica e la seconda organizzativo-professionale), il Congresso in oggetto si è svolto dal 10 al 12/5 u.s. nella antica e suggestiva città di Matera. La sessione scientifica, intitolata ***Nuove strategie di sicurezza territoriale e di politiche economico-ambientali nel quadro dei cambiamenti climatici in atto***, includeva tre sotto-sessioni, tutte di viva attualità: 1) *Cambiamenti climatici. Pericoli di siccità e nuovi modelli di gestione delle risorse idriche*; 2) *Cambiamenti climatici ed energie pulite. Sviluppo delle applicazioni dell'energia geotermica*; 3) *Cambiamenti climatici e vulnerabilità del territorio*.

Erano presenti al Congresso circa 400 partecipanti, con relatori italiani e stranieri. Per il Consiglio dell'UGI erano presenti lo scrivente ed il Consigliere Prof. B. Toro.

Dopo gli interventi di saluto delle Autorità ed una stimolante introduzione del Presidente del CNG Dr. Paola (di cui si può leggere alle pagine 2-5 di questo Notiziario la parte riguardante gli aspetti scientifici dei temi congressuali) le prime due sotto-sessioni si sono svolte il 10/5 e

la terza nella mattina del giorno dopo, ciascuna con tre o quattro relazioni, tutte alla presenza di un folto pubblico: geologi, professionisti di discipline contigue a quelle geologiche, autorità, rappresentanti delle istituzioni, e normali cittadini interessati ai temi del Congresso.

La geotermia è stata trattata nella seconda sotto-sessione, con tre relazioni, di cui la prima del Prof. John Lund (Presidente dell'IGA/ International Geothermal Association) sul tema *Caratteristiche, sviluppo ed utilizzo delle risorse geotermiche*. Oltre a dare il quadro generale della tecnologia e degli usi dell'energia geotermica, la relazione ha presentato lo stato di sviluppo della geotermia al 2006 e le sue possibilità di crescita nel mondo per usi elettrici e diretti.

La seconda e terza relazione erano state affidate al Presidente ed al Vice-Presidente dell'UGI, ma sono poi state unificate in una sola presentazione sul tema *Sviluppo della geotermia in Italia: stato attuale e prospettive*, fatta dallo scrivente a nome dei due Autori per la sopravvenuta impossibilità del Presidente a partecipare al Congresso.

Nella parte finale della relazione è stata illustrata l'iniziativa (promossa dall'UGI, dal CNG, dall'ATI/Associazione Termotecnica Italiana, e dall'Associazione "Amici della Terra") di lanciare il *Manifesto della Geotermia* durante una cerimonia da tenere a Roma nel prossimo Ottobre in una prestigiosa sede istituzionale, seguita da un workshop sulle prospettive di sviluppo nel nostro Paese delle pompe di calore geotermiche.

Sul contenuto del *Manifesto*, che delinea le possibili strategie di crescita della geotermia fino al 2020, in relazione al contributo che le categorie professionali possono essere chiamate a dare per raggiungere gli ambiziosi obiettivi indicati nel documento, è stata sottolineata l'importanza della presenza dei geologi per tutti quegli aspetti della geotermia che riguardano il reperimento, la coltivazione e la gestione delle risorse geotermiche in rapporto ai problemi della geologia, del territorio e dell'ambiente.

Tutte le relazioni geotermiche hanno riscosso vivo interesse anche perché questa era la prima volta in cui un Congresso geologico nazionale

dedicava una intera sessione al tema della geotermia. A seguito di ciò, diversi geologi si sono iscritti all'UGI, e tre organizzazioni hanno contattato i Consiglieri dell'UGI per avviare possibili collaborazioni.

Gli atti del Congresso sono in pubblicazione. Chi fosse interessato ad averne copia può contattare la Sig.ra Maristella Becattini, Responsabile di Segreteria del CNG, Tel. 06/6880.7736 - 6880.7737; E-mail: segreteria@consigionazionalegeologi.it.

(R. Cataldi)

2. Condizionamento termico di ambienti con l'uso di fonti rinnovabili di energia nei Paesi del Mediterraneo. Il Seminario di Roma

Il 25 Maggio u.s. si è tenuto in Roma nella sede dell'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente ed i Servizi Tecnici)¹ un seminario internazionale volto a promuovere l'uso delle energie rinnovabili per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti nei Paesi del Mediterraneo.

Esso è stato organizzato dalla ASSOLTERM (Associazione Italiana Solare Termico), con il patrocinio dell'EREC (European Renewable Energy Council) e la collaborazione di AEBIOM (Associazione Europea di Biomassa), EGEC (European Geothermal Energy Council), ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation), ITABIA (Italian Biomass Association), ed UGI/Unione Geotermica Italiana.

Hanno partecipato al seminario oltre 100 esperti di energia provenienti dall'Italia e da alcuni Paesi del Mediterraneo. Per il Consiglio dell'UGI erano presenti il Presidente Passaleva, il Vice-Presidente Cataldi, ed i Consiglieri Carella e Toro.

In una prima sessione riguardante le politiche europee sull'uso delle energie rinnovabili per il riscaldamento ed il raffrescamento degli ambienti, sono intervenuti innanzitutto i rappresentanti del Ministero dello Sviluppo Economico (Ing. G. Silvestrini) e del Ministero dell'Ambiente (Prof. F. Fabbri) i quali hanno illustrato gli orientamenti e le iniziative che il Governo conta di varare prossimamente per promuovere

l'uso delle energie non convenzionali nel settore del condizionamento termico degli ambienti.

E' seguito poi l'intervento del rappresentante dell'Unione Europea (Dr. T. Howes, Direzione Generale TREN) per illustrare i programmi comunitari, già avviati, sull'utilizzo di energie rinnovabili per il condizionamento termico degli edifici e per altri usi.

Hanno quindi parlato il Dr. O. Schafer (EREC), ed i rappresentanti e delle associazioni solari termiche della Spagna (Ing. P. Polo Ambar) e di Cipro (Dr. G. Cogakis,) che hanno esposto i risultati delle attività concluse ed i programmi previsti per una diffusione capillare della climatizzazione termica degli edifici per mezzo dell'energia solare nei loro Paesi.

Particolare interesse hanno suscitato le realizzazioni effettuate di recente a Cipro che, a causa delle favorevoli condizioni climatiche, è diventato il Paese dell'Unione Europea a più alta densità di utilizzazione pro-capite della energia solare.

Nella sessione pomeridiana, il già citato Prof. Fabbri (Segretario Tecnico del Ministro dell'Ambiente) ha effettuato un intervento di ampio respiro per illustrare la politica governativa sullo sviluppo e l'utilizzazione delle energie rinnovabili.

Hanno quindi preso la parola l'Ing. R. Battisti, Segretario Generale dell'ASSOLTERM, il Prof. G. Caserta, esperto dell'ITABIA, ed i rappresentanti dell'AEBIOM (Ing. A. Scarpini) e della ESTIF (Ing. R. Piria), per illustrare i progetti realizzati e le iniziative previste dalle rispettive Organizzazioni nel settore del condizionamento urbano.

E' intervenuto infine il Presidente dell'UGI Ing. Passaleva per descrivere le potenzialità della geotermia per la produzione in cascata di elettricità e calore con fluidi a temperatura di oltre 100 °C, e per una molteplicità di usi diretti mediante fluidi a medio-bassa temperatura, con particolare riguardo alle tecnologie applicabili per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo degli ambienti nelle condizioni climatiche del nostro Paese.

Nell'ambito di tali tecnologie, il Presidente Passaleva si è soffermato, ancor più in particolare, sull'uso dei vari tipi di pompe di calore

¹ Questa Agenzia fa capo al Ministero dell'Ambiente

geotermiche (in pozzo, a terreno, ed in acque superficiali), che permettono di sfruttare calore a temperatura anche molto basse (< 30°C) e che possono perciò essere integrate alla base del processo con tutte le altre fonti di energia. Questo aspetto, generalmente poco noto, ha suscitato vivo interesse.

Ha tratto le conclusioni del seminario la D.ssa Annalisa Corrado (Ministero dell'Ambiente), che ha sottolineato il grande interesse attuale per le energie rinnovabili e le loro prospettive future, anche in vista del raggiungimento degli obiettivi posti dal Protocollo di Kyoto sulle riduzioni delle emissioni di anidride carbonica e di altri gas ad effetto serra nell'atmosfera.

Le conclusioni della relatrice, e l'invito da lei fatto al pubblico di dare suggerimenti utili al suo Ministero, hanno dato lo spunto per una ampia discussione finale alla quale hanno partecipato pure, per parlare di diversi aspetti, i rappresentanti dell'UGI.

Questi rappresentanti hanno sottolineato, in particolare, l'importanza di realizzare la climatizzazione degli ambienti in Italia (non solo, ma prioritariamente) con calore naturale in sostituzione almeno parziale dei combustibili fossili. Il calore della Terra, infatti, è reperibile ovunque ed in maniera costante per tutto l'anno, può contare su tecnologie mature, è ora conveniente anche ai bassi livelli di temperatura, e consente di evitare di immettere in atmosfera notevoli quantità di CO₂ e di particolati dannosi alla salute ed all'ambiente.

In tale quadro, inoltre, i rappresentanti dell'UGI hanno ribadito la necessità di varare normative di legge atte a favorire, anche con incentivi economici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e non-convenzionali di energia.

Gli stessi rappresentanti, infine, hanno dato notizia dell'iniziativa di lanciare un "Manifesto della Geotermia" che sarà realizzata nei prossimi mesi dall'UGI in collaborazione con altri (ved. resoconto sull'Assemblea 2007 alla successiva pag. 17).

Anche questa iniziativa ha suscitato molto interesse.

(B. Toro)

3. Centrale geotermica Berlin III (El Salvador): prima centrale realizzata dall'Enel all'estero

Il 4 Maggio 2007 è una data significativa nella storia aziendale dell'Enel. E' stata infatti inaugurata in questo giorno in El Salvador la prima centrale di produzione elettrica realizzata dall'Enel all'estero.

Il fluido che alimenta la centrale proviene dall'ampliamento del campo geotermico di Berlin, dove erano stati installati nel 1999 due gruppi da 28 MWe/cad. della Fuji, per un totale di 56 MWe. Le attività dell'Enel, realizzate in circa 4 anni, includono la perforazione di 9 pozzi di oltre 2 km (5 di produzione e 4 di reiniezione), la costruzione di vaporedotti ed acquedotti, e l'installazione di una centrale da 44 MWe, costruita dalla GENuovo Pignone. Si tratta di un impianto a condensazione con turbina a doppio flusso e sistema di estrazione degli incondensabili costituito da batterie di eiettori a vapore e pompe ad anello liquido.

La capacità totale del campo di Berlin è pertanto attualmente di 100 MWe.

La produzione annua stimata per la nuova centrale è di 320 milioni di kWh, che incrementano di circa l'8% la produzione elettrica del Paese e corrispondono al fabbisogno di circa 400.000 famiglie.

I pozzi perforati dall'Enel hanno permesso di verificare l'estensione verso Sud del serbatoio produttivo, costituito da un sistema ad acqua dominante con temperature di 270-290 °C. Questi valori, associati a quelli di produttività dei pozzi in questo settore del serbatoio, aprono interessanti prospettive per lo sviluppo del campo, per cui l'Enel è pronta a fare ulteriori investimenti rispetto a quelli già fatti fino ad ora (circa 100 milioni di US \$), che le hanno consentito di portare al 36 % la sua quota azionaria nella società salvadoregna *La Geo*.

Questa società è l'unico operatore geotermico del Paese, che oltre al campo di Berlin gestisce quello di Ahuachapàn dove sono installati tre gruppi per un totale di 95 MWe.

(G. Cappetti)

4. Il nuovo Consiglio direttivo dell'IGA

Riservandoci di dare nel prossimo numero del Notiziario informazioni complete sugli Organi direttivi e sui Comitati del nuovo Consiglio

IGA (che saranno formati nel prossimo Ottobre), si danno di seguito, in ordine alfabetico, i soli nomi dei 30 nuovi Consiglieri eletti con i relativi Paesi:

Antics (Romania), Bahati (Uganda), Barragan (Messico), Beardsmore (Australia), Bertani (Italia), Boissavy (Francia), Brophy (USA), Darma (Indonesia), Ginting (Indonesia), Gislason (Islanda), Harvey (Nuova Zelanda), Hirtz (USA), Home (USA), Kepinska (Polonia), Kreuter (Germania), Lawless (Nuova Zelanda), Mertoglu (Turchia), Montalvo (El Salvador), Mwangi (Kenia), Ogena (Filippine), Popovska (Macedonia), Povarov (Russia), Ruter (Germania), Rybach (Svizzera), Steingrison (Islanda), Uchida (Giappone), Vuataz (Svizzera), Yamada (Giappone), Yasukawa (Giappone), e Zheng (China).

L'Italia aveva come unico candidato il Dr. R. Bertani, rappresentante dell'UGI, che è risultato il primo degli eletti, con largo margine di preferenze.

Nel compiacersene, il Consiglio ringrazia tutti i Soci che hanno voluto sostenerlo, contribuendo così ad ottenere un brillante risultato.

(Il Comitato di Redazione)

L'Assemblea dei Soci 2007

L'Assemblea in parola, tenutasi il 4/6/2007 presso l'Auditorium dell'Enel in Via Pisano n. 120 g. c., con inizio alle ore 9,30, ha visto una notevole partecipazione di Soci (oltre il 60%), sia di persona che per delega.

Essa si è svolta in due sessioni di lavoro, la prima (straordinaria) necessaria per l'esame e l'eventuale approvazione del nuovo Statuto come da bozza predisposta dal Consiglio, e la seconda (ordinaria) per l'esame degli affari correnti, secondo i rispettivi Ordini del Giorno diffusi in base alle norme statutarie vigenti al momento della convocazione.

Assemblea Straordinaria

Si è svolta alla presenza del Notaio Calderoni di Pisa e del Notaio Vichi (precedente Notaio dell'UGI, ora quiescenza), che hanno effettuato innanzitutto la verifica dei Soci presenti di persona e per delega, nonché della presenza dei membri del Consiglio Direttivo, e dei relativi *quorum*. Per il *quorum* dei Consiglieri, il Presidente ha informato di aver ricevuto alcuni

giorni prima dell'Assemblea le dimissioni del Consigliere Ghezzi, che a norma di Statuto, deve essere sostituito dal primo dei Soci non eletti. Questi è il Prof. Fabio Fineschi, che essendo presente all'Assemblea, interpellato ed avendo accettato, è entrato immediatamente in carica.

Il Presidente ed i Consiglieri presenti (che sono tutti) hanno rivolto un vivo ringraziamento al Dr. Ghezzi per il lavoro svolto durante tre anni di permanenza nel Consiglio direttivo.

A parte quanto sopra, poiché il nuovo Statuto proposto dal Consiglio era accompagnato dalla bozza del relativo Regolamento, per evitare di esaminare separatamente quest'ultimo in sede di Assemblea ordinaria (come normalmente avrebbe dovuto accadere), il Notaio Calderoni ha autorizzato la discussione dei due documenti durante la stessa Assemblea straordinaria in oggetto.

La bozza dello Statuto è stata letta articolo per articolo dal Notaio Calderoni, che ha annotato di proprio pugno le osservazioni fatte, le modifiche proposte e gli emendamenti approvati caso per caso dall'Assemblea. Al termine di questo esame analitico, lo Statuto è stato approvato nel suo insieme dall'Assemblea, per cui esso è entrato immediatamente in vigore.

Successivamente il Presidente ha presentato e descritto il nuovo Regolamento, riassumendone le innovazioni più significative. Dopo i chiarimenti chiesti su alcuni punti, non essendo state proposte modifiche, l'Assemblea ha approvato all'unanimità il nuovo Regolamento, che è entrato così anche esso subito in vigore.

L'Assemblea ha dato quindi mandato al Consiglio di attuare quanto stabilito nei due documenti, ed a diffonderli tra i Soci nella versione definitiva che il Notaio Calderoni procederà a registrare formalmente nei suoi atti.

Nel frattempo, per darne immediata notizia ai Soci non presenti all'Assemblea, si informa che il nuovo Statuto riporta la nuova sede legale dell'UGI, che fino a nuova disposizione resta d'ora innanzi fissata presso lo studio dell'attuale Presidente, in Via Quintino Sella, 84 a Firenze.

Assemblea ordinaria

Essa si è svolta nello stesso giorno e subito dopo l'Assemblea straordinaria, ma senza il Notaio.

Gli argomenti discussi e le decisioni prese, si collegano in parte a quelli descritti nella rubrica "Informazioni dal Consiglio" del precedente e di questo numero del Notiziario e quindi se ne dà di seguito una sintesi solo di quelli principali.

1. Attività svolte, in corso e previste fino al termine del mandato del Consiglio (Primavera 2008)

La "Relazione del Presidente" è a disposizione presso la Segreteria dell'UGI.

Attività svolte fino a tutto Giugno 2007

- Stampa del fascicolo "La Geotermia: ieri, oggi, domani", sua presentazione alla Conferenza di Pomarance (Ottobre 2006: ved. Notiziario UGI n. 16, pag. 2) e diffusione di circa 3500 copie. In particolare, una o più copie della pubblicazione sono state inviate a tutte le Regioni, Province, e Camere di Commercio Provinciali d'Italia, a circa 1000 Comuni italiani il cui territorio è caratterizzato da condizioni geologiche particolarmente favorevoli allo sviluppo della geotermia, a numerosi Istituti universitari, Industrie, Personalità istituzionali, Esponenti politici, Dirigenti di categorie professionali, Rappresentanti di Associazioni, scientifiche, culturali ed ambientali, ed Esperti di energia, soprattutto in Italia ma anche all'estero.

- Preparazione e disseminazione dei Notiziari UGI nn. 15, 16 e 17.

- Firma di un Accordo-quadro di collaborazione con il CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi per l'esecuzione congiunta del Progetto UGI "Divulgazione della Geotermia" (ved. Notiziario n.16, pag. 2), ed avvio delle attività condivise.

- Partecipazione ad una decina di conferenze, seminari, convegni e manifestazioni di altro tipo riguardanti soltanto o anche la geotermia. Quasi sempre sono state presentate relazioni scritte, ed in altri casi fatti interventi orali per ricordare l'importanza di sviluppare la geotermia, con l'uso, in particolare, del calore naturale per applicazioni dirette. Per alcune delle manifestazioni svoltesi nei primi mesi di quest'anno si rimanda ai resoconti apparsi nel Notiziario n. 17; mentre per alcune delle più recenti (XIII Congresso dei Geologi, IV Congresso Geotermico Europeo, e Seminario internazionale di Roma) se ne dà notizia altrove in questo stesso numero.

Attività in corso e previste fino a Maggio 2008

- Riedizione aggiornata della pubblicazione "La Geotermia: ieri, oggi, domani", in collaborazione

con il CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi, nel contesto dell'Accordo-quadro prima citato. Verranno stampate oltre 15.000 copie per distribuzione ai Geologi professionisti, e per altri usi.

- Lancio, nell'ambito del Progetto "Diffusione della Geotermia", del già citato "Manifesto della Geotermia", durante una manifestazione che si terrà a Roma nel prossimo Ottobre in una prestigiosa sede istituzionale. Il suo scopo, come già scritto nel n.17 del Notiziario, è di sensibilizzare la classe politica sull'importanza di diffondere in modo capillare le applicazioni della geotermia (sopra tutto quelle di uso diretto del calore), favorendone lo sviluppo con adeguati strumenti legislativi e con più snelle normative di autorizzazione all'esecuzione delle attività operative.

La manifestazione verrà organizzata, ed il lancio in parola sarà fatto, in collaborazione tra l'UGI, il CNG/Consiglio Nazionale dei Geologi, l'ATI/Associazione Termotecnica Italiana e gli "Amici della Terra". Per disseminarlo diffusamente il *Manifesto* sarà stampato in veste di depliant, in 5000 copie, e verrà inoltre pubblicato su diverse riviste tecniche e scientifiche che trattano di temi attinenti alla geotermia e di problemi di energia.

- Organizzazione di due Workshops sull'impiego di pompe di calore per sfruttare calore naturale a bassa temperatura, il primo a Roma nell'ambito della manifestazione di cui sopra, e l'altro a fine Novembre 2007, a Milano, con una più marcata connotazione tecnologica, seguito da una visita all'impianto di teleriscaldamento geotermico (1° modulo) costruito dall'AEM/ Azienda Energetica Milanese per fornire calore a 50.000 abitanti nel quartiere "Canavese". Questo secondo workshop sarà realizzato insieme all'AEM, alla Regione Lombardia, ed all'AIUR/Associazione Italiana di Riscaldamento Urbano.

- Preparazione dei nn.19 e 20 del Notiziario UGI.

- Progettazione di dettaglio, ed avvio (se possibile) della preparazione di un DVD per divulgare la conoscenza della geotermia nelle scuole medie-superiori, nelle Università, negli Enti locali, tra le categorie artigianali ed imprenditoriali interessate, e nel pubblico in generale.

- Avviamento della riorganizzazione dell'UGI secondo quanto delineato nel nuovo Statuto, con particolare riguardo alla formazione dei Comitati e dei Gruppi di Lavoro previsti, e se possibile anche delle linee-guida per il decentramento dell'UGI su base regionale.

- Attività preparatorie delle elezioni per il rinnovo del Consiglio direttivo (Maggio 2008).

2. Bilancio consuntivo 2006 e preventivo 2007

Il bilancio al 31/12/2006 indica un valore delle disponibilità liquide di circa 9700 € con un totale di 22.347 € del patrimonio (attivo e passivo).

Il conto economico mostra invece una riduzione di 7934 € del patrimonio netto, che si raffronta a quella di 9173 € del 2005; ma per il 2007 si prevede un risultato patrimoniale di 19.440 €

Il consuntivo 2006, la previsione di bilancio 2007 e la Relazione dei Sindaci per entrambi sono stati approvati dall'Assemblea.

3. Convenzione con Università di Pisa per la sede operativa dell'UGI

Nel corso dell'Assemblea, il Prof. Walter Grassi, Direttore del Dipartimento di Energetica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa ed il Presidente dell'UGI hanno sottoscritto una Convenzione in base alla quale viene concesso in uso all'UGI una stanza del Dipartimento stesso (Via Diotallevi, 2; Pisa), come sua sede operativa. La sola contropartita chiesta dall'Università è l'iscrizione gratis all'UGI, come socio corporato, del Dipartimento di Energetica.

L'iniziativa è stata accolta dall'Assemblea con grande favore non solo perché viene risolta in tale modo una esigenza logistica che l'UGI avvertiva da tempo, ma anche perché essa indica un legame di collaborazione con una prestigiosa Università per la diffusione della conoscenza della geotermia e delle sue applicazioni civili ed industriali.

(G. Passaleva)

Informazioni sulle versamento delle quote

Il Consiglio ricorda che l'importo della quota associativa 2007 è rimasta quella degli anni scorsi, e cioè 110, 30 e 15 Euro, rispettivamente, per i Soci corporati, individuali e juniores (o

studenti), come indicato nel modulo di adesione che accompagna ogni numero del Notiziario.

Il Consiglio inoltre, in base al disposto combinato degli Articoli 8 del nuovo Statuto e 5 del nuovo Regolamento, entrambi approvati dall'Assemblea dei Soci 2007 (ved. resoconto alla pag. 17), ricorda che la nuova data fissata per il versamento della quota associativa è il 30 Aprile (non più il 31 Marzo) di ogni anno, ma la sua scadenza limite è ora per il 30 Settembre.

Pertanto, i Soci che non lo avessero ancora fatto sono invitati a mettersi per tempo in regola, tenendo presente che ciò è necessario anche per consentire al Segretariato dell'UGI di comunicare periodicamente a quello dell'IGA la lista aggiornata dei propri Membri. Questi infatti, soltanto in tale modo possono rimanere Soci al tempo stesso dell'UGI e dell'IGA, e godere così dei benefici delle due Associazioni, a fronte del pagamento della sola quota annuale UGI.

Si richiama poi l'attenzione sul fatto che, a causa della riorganizzazione attuata dalla nostra banca, le sue coordinate bancarie sono cambiate, e sono ora quelle indicate nel modulo di adesione aggiornato che si vede nell'ultima pagina di questo Notiziario.

Infine, il Consiglio ricorda quanto recita l'Art. 7/ punto b) del nuovo Regolamento che, per comodità dei lettori, si riporta testualmente di seguito:

“Per agevolare il pagamento è prevista la possibilità di versare in unica soluzione, insieme a quella dell'anno in corso, anche la quota dei due anni successivi.

In questo caso, qualora il Consiglio decida un aumento delle quote, esso non avrà effetto per quelle già corrisposte”.

Si tratta di una possibilità che i Soci sono invitati a cogliere per evitare di incorrere annualmente in eventuali dimenticanze. ■

MODULO PER L'ISCRIZIONE ALL'UGI - Anno 2007 (*)

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)

INDIRIZZO:

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

4) MODALITA' DI ISCRIZIONE (Art. 2 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

Ai sensi del D. lgs. n.196/03, autorizzo il trattamento dei miei dati personali solo per le finalità istituzionali dell'UGI.

Data Firma del richiedente

Il modulo (con copia del bonifico della quota annuale) può essere inviato per posta, fax o E-mail a:

- Dr. Umberto Rossi, Segretario dell'UGI/Unione Geotermica Italiana
Viale Aeroporto, n. 49; 56121 PISA; E-mail: umberto.rossi-casa@poste.it
- Le quote annuali sono: 30, 15, e 110 EURO, per i soci individuali, studenti e corporati, rispettivamente.
- Il bonifico deve essere eseguito sulla seguente banca:
Cassa di Risparmio di Lucca Pisa Livorno - Gruppo Banco Popolare; Piazza Dante, n. 1; 56126 PISA
Coordinate Bancarie: ABI: 06200 – CAB: 14011; C/c: 000000514045 - B.I.C.: BPALIT3LXXX
IBAN: IT 80 M 06200 14011 000000514045

(*) Il periodo di iscrizione va dal 1 Gennaio al 31 Dicembre di ogni anno