

## NOTIZIARIO UGI – UNIONE GEOTERMICA ITALIANA

Anno XIII – Agosto 2014 - n. 39

Sede operativa UGI: c/o Università di Pisa /DESTEC- (Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni) - Largo L. Lazzarino, n.1 ; 56122 Pisa

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

### SOMMARIO

Saluto del Presidente	p. 1
Fonti rinnovabili e Produzione di energia	p. 2
Convegno a Roma sui <i>Sistemi Geotermici non Convenzionali -Il contributo dell' UGI per un Progetto Finalizzato di R &amp;S -</i>	p. 4
Notizie brevi dall'Italia e dall'estero	p. 7
1. <i>Nuovo Piano di Sicurezza Energetica della Unione Europea</i>	p. 7
2. <i>Linee guida del Consiglio nazionale degli Architetti per l'installazione di impianti di geo-scambio negli edifici pubblici</i>	p. 7
3. <i>Il Progetto geotermico pilota Geo4P</i>	p. 8
4. <i>Nuovo metodo di perforazione geotermica mediante "martello ad acqua" sperimentato nella Corea del Sud</i>	p. 9
5. <i>Costi di capitale per impianti geotermici standard da 50 MWe negli Stati Uniti</i>	p. 10
6. <i>Importante progetto di sfruttamento del calore geotermico ad uso industriale in Francia</i>	p. 10
7. <i>Probabile rilancio dello sviluppo delle "Rocce calde secche" in Svizzera</i>	p. 11
8. <i>Due nuove pubblicazioni di interesse generale</i>	p. 11
Informazioni per i soci UGI	p. 12
Ringraziamenti	p. 12

### ORGANI DELL'UGI

#### Consiglio direttivo

<i>Grassi Prof. Ing. Walter</i>	(Presidente)
<i>Della Vedova Prof. Bruno</i>	(V. Presidente)
<i>Bertani Dr. Ruggero</i>	(Segretario)
<i>Buonasorte Dr. Giorgio</i>	(Tesoriere)
<i>Bottio Dr. Ing. Ilaria</i>	(Membro)
<i>Franci Dr. Tommaso</i>	( " )
<i>Rauch Dr. Anton</i>	( " )

#### Collegio dei Revisori

<i>Manzella D.ssa Adele</i>	(Presidente)
<i>Burgassi Dr. Armando</i>	(Membro)
<i>Fiordelisi Dr. Adolfo</i>	( " )

#### Responsabili dei Poli operativi

<i>Piemonte Prof. Ing. Carlo</i>	(Polo Nord Ovest)
<i>Della Vedova Prof. Ing. Bruno</i>	(Polo Nord Est)
<i>Giordano Prof. Guido</i>	(Polo Centro)
<i>Pizzonia Dr. Antonio</i>	(Polo Sud)

#### Comitato di Redazione del Notiziario

<i>Grassi Prof. Ing. Walter</i>	(Capo redattore)
<i>Passaleva Ing. Giancarlo</i>	(Vice Capo redattore)
<i>Bertani Dr. Ruggero</i>	(Membro)

### Il Presidente saluta

*W. Grassi (Presidente UGI)*

Al termine del mandato dell'attuale Consiglio Direttivo, l'UGI/Unione Geotermica Italiana, vuole salutare tutti i propri soci, corporati ed individuali, che hanno sostenuto l'Associazione nell'ultimo triennio, ricordando, in base all'Art.2 dello Statuto, che il principale "scopo dell'UGI è promuovere l'utilizzazione dell'energia geotermica in Italia, diffondendone la conoscenza tra il pubblico ed agli opportuni livelli politici ed amministrativi, stimolando attività di ricerca finalizzata, esplorazione, sfruttamento e utilizzazione del calore naturale": tutto ciò sia per produzione di energia elettrica, che per climatizzazione di ambienti.

Nel trascorso triennio, sono state sviluppate molteplici iniziative in tale senso da parte del Presidente e del Consiglio Direttivo, ora in scadenza: tuttavia, il mutare delle circostanze e delle situazioni tecniche, economiche e normative, nonché il perdurare della crisi strutturale e finanziaria, impongono continuamente nuove sfide perché questa forma di energia naturale possa essere sempre meglio utilizzata, a tutto vantaggio dell'autonomia energetica e dell'economia stessa del nostro Paese.

Tutti i Soci sono perciò invitati a fornire il loro contributo in termini di partecipazione, di proposte, di idee ed iniziative per far progredire l'UGI nell'adempimento dei suoi fini statutari.

Come esempio di partecipazione si ricorda, in particolare, la necessità di una numerosa presenza alla prossima Assemblea elettiva di Ottobre, che sarà convocata a brevissimo termine.

Un ringraziamento e un cordiale saluto a tutti !

## Fonti rinnovabili e produzione di energia

**G. Passaleva** (ex Presidente UGI)

Fonti: TERNA, LEGAMBIENTE, EUROSERVER: vedi in calce

### Produzione di energia elettrica 2013

Il bilancio dell'energia elettrica prodotta in Italia nel 2013, a confronto di quella del 2012, pone in evidenza due aspetti rilevanti:

- l'ulteriore diminuzione della produzione complessiva, per effetto della crisi economica;
- l'aumento progressivo della produzione da fonti rinnovabili (**Tab.1**)

**Tab.1: Produzione elettrica netta (TWh)**

	2012	2013	variazione
<b>Idrica</b>	43,26	<b>54,07</b>	+ 25,0 %
<b>Termica</b>	207,33	<b>183,40</b>	- 11,5 %
<b>Geotermica</b>	5,25	<b>5,32</b>	+ 1,3 %
<b>Eolica</b>	13,33	<b>14,81</b>	+ 11,1 %
<b>Fotovoltaica</b>	18,64	<b>21,23</b>	+ 13,9 %
<b>Totale, di cui da rinnovabili</b>	287,81	<b>278,83</b>	- 3,1 %
	80,48	<b>95,43</b>	+ 18,6 %

L'aumento della produzione idroelettrica è dovuto in parte a motivi meteorologici ed in parte al forte aumento di impianti mini-idroelettrici, mentre l'aumento delle altre fonti rinnovabili è dovuto esclusivamente ad un effettivo aumento della potenza installata. D'altro canto, si nota che la minore produzione totale (3,1%), chiaro indicatore della crisi economica, è totalmente attribuibile al calo della sola energia termoelettrica, con conseguente minor consumo di gas naturale e di carbone, entrambi prodotti energetici di importazione.

E' utile esprimere i suddetti risultati anche in termini percentuali (**Tab.2**)

**Tab.2: Produzione elettrica netta (%)**

	2012	2013
<b>Idrica</b>	15,03	<b>19,39</b>
<b>Termica</b>	72,04	<b>65,77</b>
<b>Geotermica</b>	1,82	<b>1,91</b>
<b>Eolica</b>	4,63	<b>5,31</b>
<b>Fotovoltaica</b>	6,48	<b>7,62</b>
<b>Totale</b>	100,00	<b>100,00</b>

Si può così notare che il complesso della produzione elettrica da fonti rinnovabili in Italia è stata pari a circa il 28%, e ad oltre il 34% della produzione complessiva, rispettivamente nel 2012 e nel 2013. Se inoltre si tiene conto che nella voce "Termica" è compresa la fonte rinnovabile da biomasse e biogas (cresciuta nel 2013 di circa il 37%), il contributo complessivo delle rinnovabili alla produzione elettrica nel 2013, ammonta al 35,1 %. Una frazione quindi già molto importante.

### Consumi di energia elettrica in Italia

Riguardo a tali consumi, tenendo conto dell'energia elettrica importata (45,41 TWh nel 2012 e 44,34 TWh nel 2013), di quella esportata (2,30 TWh nel 2012 e 2,20 TWh nel 2013) nonché di quella dovuta ai pompaggi (2,69 TWh nel 2012 e 2,50 TWh nel 2013), la disponibilità di energia destinata ai consumi (al netto delle perdite di rete) risulta quella di **Tab. 3**.

**Tab.3: Consumi elettrici (TWh)**

	2012	2013	variazione
<b>Agricoltura</b>	5,92	<b>5,68</b>	- 4,2 %
<b>Industria</b>	130,80	<b>124,87</b>	- 4,5 %
<b>Terziario</b>	101,04	<b>99,76</b>	- 1,3 %
<b>Domestico</b>	69,46	<b>66,98</b>	- 3,6 %
<b>Totale</b>	307,22	<b>297,29</b>	- 3,2 %

Come si nota, tutti i comparti del consumo sono in diminuzione, compresi quelli dell'agricoltura e del terziario, che per la prima volta (dal 1963) risultano in calo rispetto all'anno precedente.

### Distribuzione delle fonti rinnovabili in Italia

Riguardo allo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili, *LegAmbiente*, nel suo rapporto per il 2013, riporta alcune interessanti considerazioni, relative alla produzione di energia sia elettrica che termica da fonti rinnovabili, come di seguito sintetizzate:

- nel 2013 gli impianti da fonti rinnovabili in Italia erano circa 600.000, distribuiti sul territorio di 7970 Comuni (pari al 98% dei Comuni italiani). In 6260 di essi sono presenti impianti solari termici, in 7850 impianti fotovoltaici, in 517 impianti eolici, in 1053 impianti mini-idroelettrici, in 1494 impianti a biomasse, ed in 396 impianti geotermici (ivi compresi quelli geotermoelettrici e quelli alimentati da calore a bassa temperatura per soli usi di climatizzazione di ambienti);

- 2400 Comuni sono alimentati al 100% con energia elettrica da sole fonti rinnovabili con eccedenza di produzione rispetto ai propri consumi.

### **Energie rinnovabili in Europa**

Per completare il quadro è utile fare un cenno alla situazione in Europa (relativa al 2012), con sintesi di dati tratti da EurObserver (fonte citata).

**Tab. 4: Produzione elettrica fotovoltaica (TWh)**

Germania	<b>26,38</b>	(19,34)
Italia	<b>18,86</b>	(10,80)
Spagna	<b>8,19</b>	(7,44)
Francia	<b>4,45</b>	(2,36)
Repubblica Ceca	<b>2,17</b>	(2,18)
Belgio	<b>2,15</b>	(1,17)
Grecia	<b>1,23</b>	(0,61)
Regno Unito	<b>1,19</b>	(0,24)
Slovacchia	<b>0,56</b>	(0,40)
Bulgaria	<b>0,53</b>	(0,10)
<b>Totale primi 10 Paesi</b>	<b>65,71</b>	(44,64)
Altri Paesi UE	1,37	(0,7)
<b>Totale UE</b>	<b>67,08</b>	(45,34)



**Fig.1: Impianto eolico**

Nelle **Tabelle 4 e 5** sono riportati i valori di produzione elettrica per l'anno 2012 dalle fonti fotovoltaica ed eolica, rispettivamente, riguardanti in dettaglio i primi 10 Paesi dell'Europa comunitaria, secondo una graduatoria decrescente, ed in sintesi quelli dei rimanenti Paesi. Compaiono inoltre tra parentesi i dati relativi al 2011.

**Tab. 5: Produzione elettrica eolica (TWh)**

Germania	<b>50,67</b>	(48,88)
Spagna	<b>47,56</b>	(44,64)
Regno Unito	<b>19,58</b>	(15,51)
Francia	<b>15,00</b>	(12,29)
Italia	<b>13,41</b>	(9,86)
Danimarca	<b>10,27</b>	(9,77)
Portogallo	<b>10,26</b>	(9,16)
Svezia	<b>7,17</b>	(6,08)
Olanda	<b>5,10</b>	(5,00)
Polonia	<b>3,24</b>	(4,75)
<b>Totale primi 10 Paesi</b>	<b>182,26</b>	(165,94)
Altri Paesi UE	20,84	(15,36)
<b>Totale UE</b>	<b>203,10</b>	(181,30)



**Fig. 2 Impianto fotovoltaico**

### **E la Geotermia in Italia ?**

Il quadro complessivo esposto nelle Tabelle 1 e 2 evidenzia come la produzione di energia geotermoelettrica, pur essendo di gran lunga la prima nell'Europa comunitaria e tra le prime dieci nel mondo, si trovi in Italia, tra le fonti di energia rinnovabile nelle ultime posizioni. Si impongono tuttavia, a tale riguardo, alcune considerazioni:

*i)* eolica e fotovoltaica sono notoriamente fonti energetiche discontinue e non programmabili, mentre quella geotermica è erogabile con grande costanza ed ottima continuità per almeno il 75% delle 8760 ore dell'anno, escluso soltanto il tempo necessario ad effettuare le manutenzioni programmate degli impianti e quello delle possibili indisponibilità accidentali.

Pertanto, la disponibilità non programmabile di quasi tutte le altre fonti rinnovabili (specialmente di quella eolica) impone al gestore del sistema elettrico la necessità di compensare in tempi rapidi le discontinuità con impianti energetici di riserva, in particolare quelli termoelettrici, idonei a coprire variazioni di carico anche importanti, e tra essi, in special modo, gli impianti "a ciclo combinato" alimentati a gas naturale.

La fonte fotovoltaica, invece, è più programmabile sia giornalmente (giorno/notte) sia stagionalmente (diversa durata delle ore di insolazione nelle varie stagioni dell'anno); rimane però sempre l'incognita meteorologica che, a seconda della nuvolosità, influenza negativamente la sua capacità produttiva;

ii) sia la fonte eolica che quella fotovoltaica, sono distribuite sul territorio; per cui i singoli impianti non possono essere collegati alla rete di trasporto di alta tensione, come (al contrario) lo sono quelli geotermo-elettrici; perciò, gli impianti eolici e fotovoltaici devono essere quasi sempre allacciati alla rete di media tensione, che era prima adibita essenzialmente alla distribuzione elettrica, e che ora è divenuta invece anche rete di trasporto di energia generata.

Questa situazione, tuttavia, comporta diverse complicazioni per il sistema di regolazione della rete stessa;

iii) ad ogni modo, lo sviluppo della generazione eolica e fotovoltaica, legato ad impianti singoli di potenza piuttosto modesta ed ampiamente dislocati sul territorio, sarà necessariamente limitato nel futuro; per cui, non ci si può attendere una prosecuzione del trend di crescita come quello avvenuto per questi settori negli ultimi dieci anni.

Per quanto sopra, e tenendo presente il grande potenziale ancora non utilizzato di cui il nostro Paese dispone per la diffusa presenza dei così detti *sistemi geotermici non convenzionali* si può affermare che, con buona probabilità, nei prossimi decenni, a fronte di un sicuro aumento del fabbisogno energetico, a fianco delle fonti rinnovabili oggi prevalenti, potrà essere proprio la geotermia a fornire una notevole parte del maggior contributo energetico necessario a sostituire con risorse nazionali una frazione delle tradizionali fonti fossili di prevalente di importazione oggi usate. Sui *sistemi non convenzionali* sopra menzionati, vedi seguente articolo.

Dettagli su fonti di informazioni e dati considerati nell'articolo:

- **TERNA RETE ITALIA**. "Dati statistici sull'energia elettrica in Italia – 2013: Nota di sintesi".

- **LEGAMBIENTE**. "Comuni Rinnovabili 2013. La mappa dell'energia e dell'innovazione nelle reti energetiche italiane".

**EUROSERVER**. "The state of renewable energies in Europe 2013".

### **Convegno a Roma sui Sistemi Geotermici non Convenzionali - Il contributo dell'UGI per un Progetto Finalizzato di R&S -**

**G. Passaleva** (ex Presidente UGI)

Come annunciato nel precedente numero di questo Notiziario, il 20/6/2014, presso la Facoltà di Ingegneria civile ed industriale dell'Università

La Sapienza di Roma, nell'Aula del Chiostro, si è svolto con notevole partecipazione ed ottimo successo il Convegno *Sistemi Geotermici non Convenzionali*, organizzato dalla Facoltà stessa di Ingegneria, con l'egida di varie organizzazioni italiane e straniere, tra cui anche l'UGI.



**Fig.1: Chiostro della Facoltà di Ingegneria della Università "La Sapienza", Roma, sede del Convegno**

Dopo i saluti di apertura da parte del Preside della Facoltà e l'intervento introduttivo dello scrivente a nome dell'UGI, il Convegno si è svolto con le seguenti presentazioni:

- 1) *Stime di crescita della geotermia in Italia al 2050, con il contributo dei sistemi geotermici non convenzionali* (R. Cataldi-W. Grassi-G. Passaleva, UGI)
- 2) *Definizioni, stato attuale delle tecnologie e frontiere di ricerca* (A. Manzella, CNR/IGG Pisa)
- 3) *Riserve senza risorse* (G. Falcone, Università di Clausthal, Germania)
- 4) *Coprodotuzione di idrocarburi ed energia geotermica* (C. Alimonti, Università La Sapienza, Roma)
- 5) *EGS: Sistemi Geotermici Potenziali* (G. Falcone-Università di Clausthal, Germania)
- 6) *Sistemi geopressurizzati* (A. Battistelli, SAIPEM)
- 7) *Fluidi supercritici toscani* (A. Dini, CNR/IGG Pisa)
- 8) *Advezione laterale in sistemi geotermici associati a caldere: i casi dei Colli Albani di Torre Alfina* (G. Giordano, Università Roma 3)
- 9) *Atlante Geotermico* (E. Trumpy, CNR/IGG Pisa)
- 10) *Riserve geotermiche nell'Alto Lazio* (D. Scrocca, CNR/IGAG Roma)
- 11) *Sistemi di conversione termico-elettrico* (E. Tortora, Università La Sapienza, Roma)
- 12) *Lo scambiatore di calore in pozzo: applicazione a differenti sistemi geotermici* (E. Soldo, Università La Sapienza, Roma).

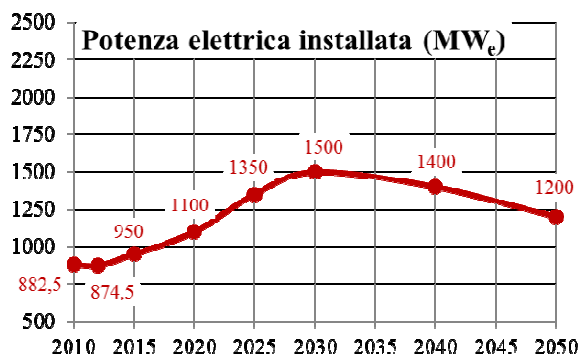


Nell'intervento introduttivo lo scrivente ha affermato che "...già da anni l'UGI sostiene la necessità di avviare quanto prima (nell'ambito della geotermia di potenza in Italia) il processo di sviluppo dei *sistemi geotermici non convenzionali*, per i seguenti due motivi principali, inerenti le risorse energetiche rinnovabili nel nostro Paese:

- \* l'inevitabile declino nei prossimi decenni dei sistemi geotermici idrotermali di alta temperatura; e
- \* la prossima "saturazione di sfruttamento" delle fonti rinnovabili fotovoltaica, eolica, ed idroelettrica.

... Occorre che questa visione prospettica sia chiara a tutti: mondo della ricerca, operatori industriali, organismi politici e di governo, per concentrare l'attenzione sulla urgente necessità di sviluppo dei *sistemi geotermici non convenzionali*, di cui tratta la prima relazione di questo Convegno, e che sono, ad oggi, la sola prospettiva di una ulteriore forte crescita delle energie rinnovabili, alternative a quelle fossili.

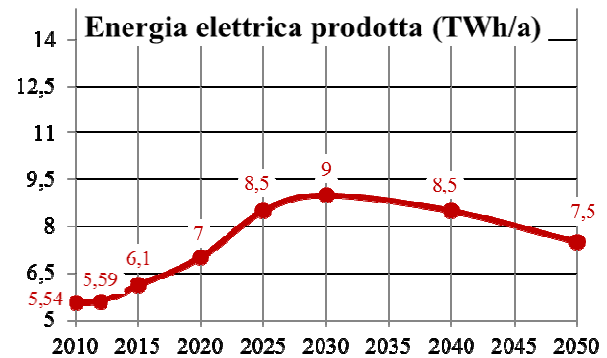
... Si può quindi affermare fin d'ora che lo scopo principale di questo Convegno è di richiamare l'attenzione di Enti di ricerca ed Istituzioni sulle limitate possibilità di crescita della produzione



geotermoelettrica in Italia da sistemi geotermici idrotermali, e le molto maggiori prospettive, invece, di tale produzione da *sistemi geotermici non convenzionali* (SGnC), diffusamente presenti nel Paese; tutto ciò al fine di promuovere urgenti azioni per avviarne concretamente lo sviluppo prima possibile.

... Infatti, le risorse geotermiche attualmente utilizzate, provenienti da serbatoi geotermici idrotermali di alta temperatura, possono garantire in base ad una stima ottimistica - una crescita limitata in entità e tempo, con un successivo prevedibile decremento, come mostra la **Fig. 2**, tratta dalla prima relazione del Convegno...

Note di intervento introduttivo a parte, tratti dalla prima relazione del Convegno, offriamo ai lettori i seguenti spunti.



**Fig.2: Previsioni di sviluppo di potenza ed energia geotermoelettriche in Italia da soli sistemi idrotermali, fino al 2050**

**a)** A livello mondiale è nota l'esistenza di *sistemi geotermici non convenzionali* di alta temperatura, ivi inclusi: sistemi magmatici su terra ferma e campi fumarolici sottomarini, sistemi a fluidi supercritici, salamoie calde, sistemi geopressurizzati, e sistemi geotermici a bassa e bassissima permeabilità (detti EGS/ Enhanced Geothermal Systems), che possono essere modificati artificialmente in sistemi geotermici idrotermali.

Per questi ultimi la sperimentazione è in corso da anni in diversi Paesi del mondo, ma finora senza risultati significativi.

**b)** Gli studiosi che a livello internazionale si occupano del tema, stimano che il potenziale complessivo globale dei sistemi in parola sia superiore di diversi ordini di grandezza (oltre 1000 volte) rispetto alla potenzialità dei sistemi idrotermali, finora utilizzati.

**c)** Tutti i tipi di sistemi in esame sono presenti nel territorio italiano. Per essi l'UGI ritiene che, con un idoneo **Progetto di Ricerca e Sviluppo** ad essi dedicato, sia possibile avviare un forte rilancio della produzione geotermoelettrica in Italia già a partire dalla metà del prossimo decennio (**Fig. 3**).

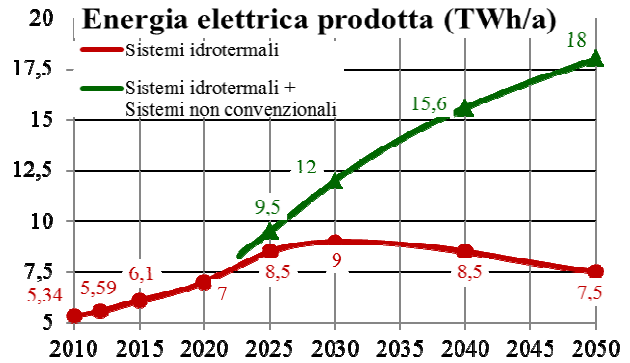
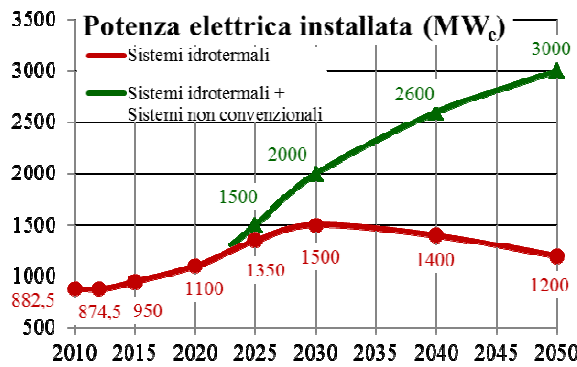


Fig. 3: Sviluppo atteso della potenza installata e dell'energia elettrica prodotta in Italia da sistemi geotermici idrotermali e (complessivamente) da sistemi geotermici non convenzionali, fino al 2050

d) Da questa figura appare chiaro che il futuro di lungo termine della produzione geotermoelettrica italiana dipende in larga misura dalla possibilità di sfruttare a scala commerciale i *sistemi geotermici non convenzionali*.

e) Tuttavia, affinché ciò sia possibile, è necessario, secondo l'UGI, che sia attivato rapidamente il citato *Progetto finalizzato di Studi e Ricerca*, per tutti i *sistemi geotermici non convenzionali* nelle peculiari condizioni geologiche del nostro Paese, al fine di:

- accertare la fattibilità tecnico-economica dello sfruttamento a scala industriale dei sistemi in esame per produrre energia elettrica;
- quantificare l'energia da essi estraibile;
- individuare, nell'ambito delle aree dove più probabilmente i sistemi in parola sono presenti (Fig. 4), i siti prioritari dove realizzare i primi progetti di sviluppo a scala industriale.

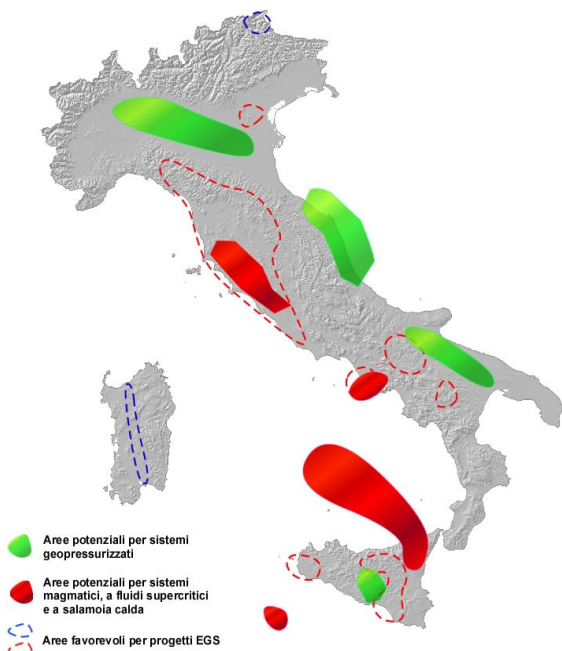


Fig. 4: Zone di più probabile ubicazione dei "Sistemi Geotermici non Convenzionali" (SGnC)

f) Il programma di massima per il Progetto di R&S raccomandato prevede la perforazione di 10-20 pozzi, a profondità da 4000 a 5000 m, in 5-10 siti geologicamente diversi tra loro ubicati nelle aree rappresentate in Fig. 4 e l'installazione di 3-5 impianti geotermici pilota da 1-2 MWe, per consentire prove di produzione di lunga durata, verificare il comportamento dei serbatoi nel tempo ed effettuare i necessari tests sui materiali dei pozzi e degli impianti di produzione.

g) Per tutte le attività sopra dette, compresa la preparazione di un *Documento di Progetto*, si prevede un tempo complessivo di 9-10 anni, con una stima di costo, a prezzi attuali, tra 200 e 400 M€, in funzione del numero di pozzi e di impianti pilota, che potranno essere realizzati.

h) E' importante che l'iniziativa proposta dalla UGI, mirata ad un sostanziale aumento della produzione di energia geotermoelettrica, sia diffusamente conosciuta e condivisa dal mondo scientifico e dalle Istituzioni preposte ai problemi dell'energia e dell'ambiente, in modo che venga recepita al più presto dal Governo, al fine di mettere in moto i relativi meccanismi decisorii e di finanziamento nazionali, ed eventualmente pure internazionali. E ciò anche tenendo conto delle positive ricadute occupazionali che l'attività del Progetto in parola prima, e la successiva applicazione industriale dei suoi risultati poi, possono produrre.

i) A questo proposito è utile ricordare che la Comunità Europea, proprio in questi giorni, sta preparando una Direttiva volta a fronteggiare possibili situazioni di emergenza che, data la sua forte dipendenza energetica da Paesi terzi, potrebbero verificarsi nella presente contingenza socio-politica internazionale (ved. a tale riguardo notizia breve n.1 alla seguente pag. 7).

A parte la sintesi della prima relazione sopra fatta, dal Convegno emerge quanto segue:

\* la maggior parte delle presentazioni (nn.1-2-4-5-6-7-8-10) hanno sviluppato temi inerenti direttamente, o correlati al titolo del Convegno, con un importante apporto di approfondimenti e conoscenze specifici;

\* due presentazioni hanno trattato temi generali di notevole interesse, come una precisazione della differenza tra i concetti di “risorsa” e “riserva” (n.3, Prof.ssa Falcone, Università di Clausthal) e la realizzazione di un Atlante Geotermico (Dr. Trumpy, CNR-IGG Pisa);

\* infine gli ultimi due contributi (n.11, Prof. Tortora, e n.12, Prof. Soldo Univ. *La Sapienza*) hanno proposto tecniche innovative per la conversione di energia termica in energia elettrica e per lo scambio di calore all’interno dei pozzi, con metodologie applicabili a diversi sistemi geotermici.

Al Convegno ha partecipato il Ministero dello Sviluppo Economico, con rappresentanza qualificata. L’evento ha avuto notevole eco e rilevanza su molti mezzi di comunicazione e le presentazioni sono reperibili anche sul sito dell’UGI.

## Notizie brevi dall’Italia e dall’estero

R. Cataldi (Presidente Onorario UGI)

### 1. Nuovo Piano di Sicurezza Energetica della Unione Europea

Energeticamente parlando, l’Unione Europea dipende oggi nel suo complesso per il 53% da fonti importate, con spesa di oltre un miliardo di €/giorno. La dipendenza è costituita da importazioni di petrolio (88%), gas naturale (66%), carbone ed altri combustibili solidi (42%), ed uranio (95 %). Si tratta quindi di una situazione energetica estremamente vulnerabile durante periodi di crisi.

Per questo motivo, e dato che i rapporti in atto tra Ucraina e Russia potrebbero dar luogo a pesanti conseguenze sulle forniture di petrolio russo, la Commissione UE vuole accelerare la formulazione di un *Piano di Sicurezza Energetica*, da approvare al più presto. Il Piano prevede un pacchetto di azioni immediate per far fronte al possibile blocco, o riduzione prolungata, di petrolio e gas provenienti dalla Russia, ed altre di strategia durevole volte alla riduzione dei consumi, all’aumento di produzione da fonti interne ed al miglioramento delle tecnologie energetiche. Le azioni indicate includono:

- *Misure di immediato e breve termine:*
- aumento degli stoccaggi di riserva del gas;

- sviluppo di infrastrutture di emergenza per facilitare gli scambi delle riserve;
- riduzione immediata della domanda di energia;
- maggior uso possibile di combustibili diversi da quelli fossili.

Per verificare l’efficacia di tali misure é stato proposto pure di effettuare nel prossimo inverno alcune prove di simulazione di riduzione delle forniture di gas dalla Russia.

- *Misure di lungo termine*

- aumento dell’efficienza energetica, operando soprattutto nel settore del condizionamento termico degli edifici ed in quello industriale, per giungere nel 2030 a consumi ridotti, rispettivamente, del 40 e del 25% nei confronti di quelli attuali;
- maggiore sviluppo delle fonti nazionali di energia nei Paesi UE ed ulteriore differenziazione delle forniture energetiche da Paesi extra UE;
- potenziamento del mercato interno europeo con il completamento delle reti di scambio dei flussi di energia;
- perseguimento di una rappresentatività unitaria della UE nei confronti dei Paesi fornitori, e riducendo gli accordi bilaterali di fornitura energetica per sostituirli con altri di tipo comunitario;
- creazione di meccanismi di solidarietà tra Paesi UE durante periodi di crisi energetica.

Nello sviluppo delle fonti autoctone di energia sono citate espressamente quelle rinnovabili, ed in particolare il maggiore uso possibile del calore terrestre, sia per produrre energia elettrica che per applicazioni dirette. In tale quadro, lo scrivente e l’UGI auspicano che venga accolta dal Governo la proposta di un Progetto finalizzato di R&S volto a predisporre lo sfruttamento dei *sistemi geotermici non convenzionali*, come illustrato in varie occasioni e discusso di recente a Roma in un Convegno ad essi dedicato (ved. articolo a pagina 4 di questo stesso Notiziario).

(Fonti: [http://ec.europa.eu/energy/security\\_of\\_supply\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/security_of_supply_en.htm), e Newsletter EGEC del Giugno 2014, pag. 2)

### 2. Linee guida del Consiglio Nazionale degli Architetti per l’installazione di impianti di geo-scambio negli edifici pubblici

Senza contare i 2 milioni di abitazioni private in precario stato di conservazione, oltre il 65 % delle quasi 10.000 sedi di attività pubbliche esistenti in Italia (tra cui le scuole), si trovano in edifici di età superiore a 30 anni, mai interessati da interventi di riqualificazione energetica e termica.

Gli sprechi diretti ed indiretti di energia in questi edifici sono quindi notevolissimi.

Perciò, in vista degli interventi di riqualificazione programmati per molti di tali vecchi edifici, tra cui in particolare quelli scolastici secondo un recente impegno governativo, il Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori (CNAPPC) ha emesso recentemente apposite linee guida volte a migliorare l'efficienza dei consumi di energia ed acqua, della qualità dell'aria, della sicurezza strutturale delle aule e degli spazi di aggregazione sociale, riducendone al tempo stesso l'inquinamento.

Per quanto riguarda gli interventi di natura energetica, mentre è previsto di puntare come minimo alla classe C, viene raccomandato il massimo ricorso possibile alle fonti di energia rinnovabile tanto per la produzione di energia elettrica come per il condizionamento termico degli ambienti.

Tra tali fonti è citata espressamente anche la geotermia per l'ottenimento di acqua calda sanitaria e riscaldamento di ambienti con opportuni impianti, anche di geo-scambio, ed in alcuni casi pure (quando, cioè, geologicamente possibile e conveniente) per produrre energia elettrica.

*(Fonti: siti web di Eurispes e Pubblica Amministrazione per notizie generali sugli edifici pubblici; siti CNAPPC per dettagli sulle linee guida; e Geotermia News del 25/5/2014).*

### **3. Il Progetto geotermico pilota Geo4P**

Per predisporre un rapido sviluppo del consistente potenziale geotermico associato al materasso alluvionale ed allo zoccolo carbonatico della piana pisana, alcune organizzazioni della locale Provincia hanno impostato il **Progetto Pilota Pianura di Pisa**, che a causa delle quattro "P" evidenziate nel titolo è stato denominato con l'acronimo **Geo4P**.

Le organizzazioni in parola, in ordine alfabetico, sono: Acque SpA, Agenzia Energetica Pisana, EnerGea, Co.Svi.G./Consorzio Sviluppo Aree Geotermiche, SSSUP/Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna, ed Università di Pisa.

Gli obiettivi e le attività generali del Progetto sono:

- valutazione del potenziale geotermico degli acquiferi freatici e confinati della Piana di Pisa (su territori dei Comuni di Bientina, Buti, Calci,

Calcinaia, Cascina, Crespina, Fauglia, Lari, Pisa, Pontedera, Ponsacco, e Vico Pisano);

- scelta delle zone più idonee alla coltivazione delle risorse geotermiche di bassa e media temperatura per produzione di calore ed in casi particolari (se conveniente sul piano economico), anche di elettricità a monte con piccoli impianti a ciclo binario, e di calore a valle per differenti tipi di uso diretto;

- scelta delle tecnologie di coltivazione delle risorse che, per le differenti situazioni esistenti nelle varie zone, vengono ritenute più indicate.

Gli studi geoscientifici già esistenti per la pianura di Pisa, utili (non solo ma anche) per ricostruire il panorama geotermico del sottosuolo pisano, benchè molti, sono purtroppo piuttosto lacunosi e disomogenei, poco finalizzati allo sviluppo pratico della geotermia, e rimasti comunque nel tempo non aggiornati.

Per questo motivo, il nuovo Progetto prevede la rielaborazione di quelli esistenti, l'esecuzione di altri studi e ricerche avanzati, e l'interpretazione integrata di tutti essi con le tecniche di processamento dati e rappresentazione territoriale più moderne, finalizzate agli obiettivi del Progetto.

E dato che situazioni geologiche simili a quelle della pianura di Pisa sono in Italia numerose, le metodologie di ricerca geoscientifica della risorsa, di valutazione del potenziale, e di scelta dei siti di interesse che saranno messe a punto durante la realizzazione del Progetto, potranno essere successivamente applicate anche in simili aree, sia della Toscana che di altre Regioni. Si spiega in questo senso, l'attributo di "pilota" dato al Progetto.

Ecco anche perché il MISE/Ministero per lo Sviluppo Economico e la Regione Toscana hanno dato al Progetto il proprio sostegno, e nelle settimane scorse è stato da esse firmato un protocollo di intesa con le organizzazioni promotrici sopra citate.

Il coordinamento delle attività, che inizieranno molto presto, è stato affidato ad **EnerGea**<sup>1</sup>.

*(Fonti: siti web di EnerGea e Regione Toscana; e Geotermia News dell'8/8/2014)*

---

<sup>1</sup> *EnerGea* é una società consortile a responsabilità limitata formata da: Co.Svi.G./Consorzio per lo Sviluppo delle Aree Geotermiche, SSSUP/Scuola Superiore Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, ed UNIPI/Università di Pisa.



#### **4. Nuova tecnica di perforazione geotermica detta di “martellamento ad acqua” sperimentata nella Corea del Sud**

La Hanjin D&B, importante società sud-coreana di perforazione e di costruzione di attrezzature pesanti (trattori, pompe, tubazioni, ecc.), con sede a Gwangju, ha studiato negli ultimi anni, e sperimentato nel 2013 in un pozzo di 3502 m, una nuova tecnica di perforazione definita “*water hammer drilling*”.

Essa consiste nella trasmissione allo scalpello di fondo, tramite compressore ubicato in superficie e colonna di fluido di perforazione, di impulsi di pressione ripetuti, con frequenza più o meno fitta a seconda della natura delle rocce. Le onde elastiche create dai forti impulsi di pressione esercitati sullo scalpello facilitano la disgregazione del tessuto roccioso di fondo pozzo e la formazione di detriti che vengono poi estratti con le usuali tecniche di circolazione del fango.

L’idea che ripetuti impulsi di pressione idraulica possano dar luogo alla formazione di microfratture prima e di fratture poi nelle rocce, non è nuova, per la verità; e tralasciando il fatto che il concetto era già noto al tempo di Roma (*gutta cavat lapidem*<sup>2</sup>), essa fu sviluppata in forma scientifica da studiosi dell’Università di Napoli negli anni ’70 del secolo scorso per spiegare i fenomeni bradisismici della zona di Pozzuoli nei Campi Flegrei, dovuti a *respiri* periodici della camera magmatica sepolta, con i relativi effetti di oscillazione lenta del suolo in superficie.

D’altra parte, l’applicazione degli impulsi di pressione idraulica per la perforazione di pozzi era stata sperimentata nel 2008 in Svezia per un pozzo d’acqua di 608 m, che però non aveva avuto seguito.

Ad ogni modo, la perforazione in Corea del Sud di un pozzo di oltre 3500 m con la tecnica degli impulsi idraulici, che ha dimostrato per altro di poter essere realizzata in tempi molto contenuti rispetto a quelli di perforazione normalmente impiegati fino ad ora, è stato senza dubbio un successo. Tale tecnica può rappresentare perciò un notevole passo avanti nello sviluppo della tecnologia di perforazione di pozzi geotermici profondi.

La possibilità di applicare questa nuova tecnica, risultata molto conveniente sul piano economico,

sembra essere stata uno dei motivi per cui la compagnia americana AltaRock Energy, in base ad un accordo stipulato con le Autorità minerarie del Paese, firmato a fine Gennaio 2014, ha deciso di investire in Corea del Sud 82 miliardi di Won (~77 milioni US\$, ≈ 57 M€) per realizzare un primo progetto geotermoelettrico con l’obiettivo di installare entro 2-3 anni un gruppo da 3,5 MW<sub>e</sub>.

(Fonti: IGA News n. 95, Apr. 2014, p. 20; siti web:

[http://www.hani.co.kr/arti/english\\_edition/e\\_international/621076.html](http://www.hani.co.kr/arti/english_edition/e_international/621076.html); <http://thinkgeenergy.com/archives17749> .

#### **5. Costi di capitale per impianti geotermici standard da 50 MW<sub>e</sub> negli Stati Uniti**

Nel quadro delle stime economiche che essa fa periodicamente per le fonti rinnovabili, l’Agenzia per l’Informazione sull’Energia degli Stati Uniti ha valutato nei mesi scorsi il valore dei capitali di costruzione di impianti adatti ad uno sviluppo ecologicamente sostenibile di fluidi geotermici a media ed alta temperatura.

A tale scopo, come riferimento base, l’Agenzia ha scelto di considerare due tipi di impianti, uno alimentato con vapore di flash e l’altro a ciclo binario, entrambi con taglia standard ipotizzata di 50 MW<sub>e</sub>.

Il calcolo è stato fatto per costi di costruzione complessivi secondo la formula nota con l’acronimo EPC (*Engineering Procurement, and Construction*), che include tutti i costi tecnici, dalla impostazione di un progetto fino all’inizio della produzione a scala commerciale: studi geoscientifici per la individuazione e lo sviluppo del campo, analisi di laboratorio e studi per la caratterizzazione della risorsa, pozzi di produzione e di smaltimento dei reflui, progettazione e costruzione degli impianti di generazione, ed ogni altra attività tecnica necessaria alla utilizzazione eco-compatibile della risorsa. Sono perciò esclusi dal calcolo soltanto i costi delle esternalità, che possono variare molto da caso a caso e da zona a zona, anche di uno stesso Paese

Premesso quanto sopra, ed a parità di condizioni di fluido disponibile, i valori totali dei costi stimati per un gruppo da 50 MW<sub>e</sub> in regime di EPC, sono risultati di 312,15 milioni di US\$ per impianti a vapore di flash, e di 218,1 milioni di US\$ per impianti a ciclo binario.

Tali valori corrispondono a costi unitari di 6.243 e 4.362 US\$/kW<sub>e</sub> (e cioè ~ 4.625 e 3.230 €) per

<sup>2</sup> Ved. ad esempio Lucrezio Caro, *De rerum natura*, 1° sec. a.C.

gli impianti a vapore di flash ed a ciclo binario, rispettivamente.

Si può vedere quindi come, per questi ultimi tipi di impianto, i costi di costruzione secondo la formula EPC (tutto incluso, cioè, con la sola esclusione dei costi di esternalità) risultino circa il 30% inferiori rispetto a quelli degli impianti a vapore di flash.

(Fonti: IGA News n. 95, Apr. 2014, p. 24, e sito web <http://geoenergist.wordpress.com/2014/01/29/>)

### **6. Importante progetto di sfruttamento del calore geotermico ad uso industriale in Francia**

Per motivi principalmente dipendenti dalla grande quantità di energia da esse richiesta in ogni luogo di produzione, e dalla necessità di modificare gli impianti esistenti, le applicazioni del calore terrestre a fini industriali, non hanno trovato fino ad ora il forte sviluppo atteso: non solo in Italia ma ovunque nel mondo.

Sembra però che la situazione di relativo stallo in questo comparto degli usi diretti stia cominciando a cambiare. Un esempio molto significativo a tale riguardo è certo l'iniziativa francese denominata *Coltivazione del calore geotermico per l'industria*, la cui sigla (**ECOIGI**) ha dato il nome alla Società omonima formata a questo scopo in Francia circa due anni fa<sup>3</sup>.

Il progetto per sviluppare l'iniziativa sopra detta è in via di realizzazione a Rittershoffen (Valle del Reno, all'estremo orientale dell'Alsazia, circa 50 km a N-NE di Strasburgo), località in cui si trova la sede principale della Roquette Freres per la produzione di amido.

Il nuovo impianto richiede calore di processo a 160 °C, da fornire mediante centrale termica di 24 MW<sub>t</sub> alimentata con acqua geotermica che sarà estratta da un acquifero artesiano alloggiato, al di sotto di 2,3 km di profondità, in formazioni carbonatiche mesozoiche. Queste riposano, a loro volta, sullo zoccolo cristallino costituito dal batolite granitico profondo del graben del Reno, che ha permeabilità molto bassa.

<sup>3</sup> Si tratta di una Società nata per impulso e con capitali del Gruppo ES (Gruppo Elettricità di Strasburgo), della Roquette Freres (multi-nazionale per produzione e/o raffinazione di prodotti chimici ed alimentari), e della Cassa Depositi di Francia, per valorizzare lo sfruttamento a fini industriali della geotermia in Alsazia. La Roquette Freres, in particolare, è la società leader mondiale nella produzione di amido.

Il primo pozzo del progetto, terminato nel 2012 a profondità di poco superiore a 2500 m, ha raggiunto una falda d'acqua molto salata (TDS ≈ 100 g/l) a temperatura di circa 160 °C, con pH leggermente acido. Si tratta di condizioni simili, per eguali profondità, a quelle di altri progetti (Soultz-sous-Forets, Landau, Bruchsal, Insheim, e Brul) realizzati in passato nel graben del Reno a cavallo della fascia di frontiera tra Francia e Germania.

Le prove di produttività del pozzo, però, non hanno dato i risultati attesi di portata, che è insufficiente ad assicurare l'alimentazione a regime dei suddetti 24 MW<sub>t</sub> richiesti dal nuovo impianto. Pertanto, prima di perforare il pozzo di reiniezione, sono stati fatti nel 2013 ulteriori e più prolungati tests di produzione, la modellazione del serbatoio per una doppia porosità (primaria e secondaria), ed una nuova campagna sismica al fine di ricostruire nel modo più dettagliato possibile la situazione idrogeologica e la struttura dell'area di progetto.

Si sta quindi ora valutando se sia più conveniente approfondire il pozzo già perforato, e/o deviarne il tratto più profondo, oppure perforare un secondo pozzo di produzione, prima di decidere la definitiva ubicazione del pozzo di reiniezione.

In breve, sembra che, sia pure con un ritardo di circa un anno, questo importante progetto di uso del calore geotermico nell'industria possa essere completato entro il 2015.

(Fonte: *La Géothermie en France*, n. 14, pp. 10-11; Marzo 2014).

### **7. Probabile rilancio dello sviluppo delle "Rocce calde secche" in Svizzera**

I lettori di questo Notiziario forse ricordano che 7-8 anni fa era stato avviato, ed in parte realizzato da un Consorzio di imprese svizzere, un pozzo di circa 5 km alla periferia di Basilea, con l'obiettivo di creare un serbatoio artificiale nella parte alta del sottostante basamento granitico da cui estrarre, mediante *loop* chiuso di circolazione forzata secondo lo schema a doppietti di pozzi delle HDR (ora dette EGS), energia a ~ 200 °C per produrre elettricità e calore per usi diretti.

Gli stessi lettori ricorderanno pure che durante le operazioni di stimolazione idraulica del pozzo si erano verificate sensibili scosse sismiche che avevano portato il tribunale del luogo ad ingiungere

l'annullamento del progetto (ved. Notiziario UGI n. 27, pp. 13-14; Agosto 2010).

A seguito di quell'evento, gli scienziati svizzeri, in collaborazione con esperti internazionali del settore, hanno approfondito negli ultimi anni lo studio delle modalità di fratturazione delle rocce profonde, al fine di ridurre entro limiti accettabili gli effetti di scosse sismiche moleste.

Pare perciò che saranno avviate presto in Svizzera nuove iniziative di progetti HDR-EGS al fine di ottenere una produzione combinata di energia elettrica e calore.

La prima di tali nuove iniziative consiste in un progetto pilota da realizzare alla periferia di Haute-Sorne, nuovo comune svizzero nel Cantone del Giura, recentemente formato dalla fusione di precedenti comuni più piccoli, ubicato circa 40 km a SW di Basilea. Si tratta di una zona in parte simile, dal punto di vista geologico, a quella di Basilea, ubicata ai margini di un batolite granitico sepolto sotto un materasso di rocce sedimentarie e metamorfiche, con gradiente di temperatura appena anomalo.

Si prevede perciò che il valore minimo di 180 °C, necessario per il progetto possa essere raggiunto a profondità comprese tra 3500 e 4500 m.

Saranno perforati due pozzi, uno di produzione e l'altro di iniezione, con serbatoio da creare, sotto i due pozzi, artificialmente, con collegamento idraulico tra loro, in modo da realizzare un *loop* chiuso di circolazione.

L'obiettivo del progetto è la costruzione di un gruppo da max. 5 MW<sub>e</sub> a valle del quale realizzare una rete di condotte di acqua calda, con cui coprire i consumi di calore di circa 6000 appartamenti. Il costo totale di costruzione degli impianti è stimato tra gli 80 ed i 100 milioni di franchi svizzeri (65-80 M€ al cambio di Agosto 2014).

Avendo già presentato il 15/1/2014 richiesta di permesso di costruzione, gli investitori sono ora di ricevere entro questo anno l'autorizzazione a procedere, per poter iniziare la perforazione del primo pozzo ai primi del 2015.

Nel frattempo, è previsto di installare il sistema di monitoraggio con cui controllare fin dall'inizio gli effetti sismici indotti dalla perforazione e dalla fratturazione idraulica necessaria a creare il serbatoio artificiale.

Queste attività dovrebbero terminare nel 2016.

Il cronogramma delle operazioni successive (perforazione del secondo pozzo, creazione del serbatoio artificiale, realizzazione del *loop* di circolazione, ecc.) verrà stabilito dopo la sperata positiva conclusione del primo pozzo e delle relative attività.

E' facile dunque prevedere che il progetto non potrà essere completato prima di 4-5 anni dal momento in cui potranno avere inizio i lavori di campagna.

Ad ogni modo, Haute-Sorne è solo uno dei cinque siti già individuati dalla *Geo-Energie Suisse SA*<sup>4</sup>; gli altri quattro sono: Avenches (Cantone di Vaud, circa 40 km a SW di Berna), Etwilen (Valle del Reno, Cantone di Thurgau, circa 15 km a SE di Shaffhausen), Pfaffnau (Cantone di Lucerna, circa 45 km a NW di Lucerna), e Triengen (Cantone di Lucerna, circa 30 km a N-NW di Lucerna).

(Fonti: da *Geothermie-CH*, n. 56, pp. 26-27, Marzo 2014; e dal sito di *Geo-EnergieSuisse SA*).

### **8. Due nuove pubblicazioni di interesse generale**

Per i soci UGI ed altri lettori del Notiziario si segnalano due recentissimi lavori del Prof. Ronald Di Pippo, Professore Emerito di Ingegneria Meccanica all'Università del Massachussets (USA), famoso esperto, in particolare, di centrali geotermiche e socio IGA. I due lavori sono:

- un lungo articolo denominato *Evolution of Geothermal Power Plants: Performance Assessments*, che sarà pubblicato su un prossimo numero di *Geothermics*.

Sono discussi in esso i fattori che determinano l'efficienza di conversione da energia geotermica ad energia elettrica in tutti i principali tipi di centrali del settore installate nel mondo dal 1904 ad oggi, e la loro evoluzione nel tempo.

L'Autore dimostra così che il minor incremento di efficienza verificatosi in oltre un secolo di utilizzazione delle centrali geotermiche rispetto a quelle alimentate da combustibili fossili, è dovuto essenzialmente a fattori locali di sfruttamento del calore terrestre, ma non certo a cause tecniche; e sottolinea poi come, a pari condizioni di utilizzo,

<sup>4</sup> La *Geo-Energie Suisse SA* è una Società formata con il fine specifico di valorizzare e sviluppare a scala industriale la così detta "geotermia profonda petrotermale", e cioè lo sfruttamento del calore delle rocce per produzione combinata di energia elettrica e calore. La Società è stata formata per iniziativa e con capitali di AET, EBL, EOS Holding, EWB, EWZ, GWM ed IWB, tutte organizzazioni che si occupano di produzione, distribuzione e commercio di energia in Svizzera.

gli impianti geotermici potrebbero essere realizzati con efficienze eguali, se non superiori, a quelle delle centrali termiche convenzionali.

Si tratta di un articolo che, oltre agli aspetti specifici sopra detti, ha una grande importanza per ricostruire lo sviluppo della produzione geotermoelettrica nel tempo, ed una valenza fondamentale per la storia della scienza e della tecnologia nel settore delle centrali geotermiche;

- la quarta edizione del volume *Geothermal Power Plants: Principles, Applications, Case Studies and Environmental Impact*, in pubblicazione da parte della *Elsevier Sciences & Technology Books*. E' un volume di oltre 600 pagine suddiviso in tre Parti: la prima di natura generale sulle condizioni di base della risorsa geotermica nel sito di interesse e sui fattori locali che controllano la scelta del tipo di impianto da costruire; la seconda sui sistemi di generazione geotermoelettrica e sulle caratteristiche dei vari tipi di impianto con relative attrezzature; e la terza sugli impianti succedutisi nel tempo ed attuali esistenti nei più importanti campi geotermici del mondo.

Si tratta di un volume fortemente aggiornato rispetto alla terza edizione di pochi anni fa, già esaurita, con molti nuovi casi di centrali geotermiche, e numerosi esercizi su argomenti di ingegneria meccanica e termotecnica per studenti che si specializzano in discipline diverse delle scienze geotermiche.

Il nuovo volume costituisce un riferimento essenziale di studio e di letteratura per tutti i geotermici del mondo.

*(Fonti: da contatti con l'Autore durante la preparazione dei due lavori, e da contatti editoriali avuti con la Elsevier per la pubblicazione del volume)*

### **Informazioni per i soci UGI**

*(Il Comitato di Redazione)*

Con riferimento a quanto già comunicato dal Presidente nel suo messaggio ai soci del Marzo scorso si ricorda che l'Assemblea Ordinaria 2014 ha dovuto purtroppo essere rimandata di qualche

mese per ragioni di forza maggiore; ma si può già dire che essa si terrà verso fine Ottobre, in data attualmente in via di definizione.

Naturalmente, i soci riceveranno la convocazione ufficiale dell'Assemblea in tempo utile come previsto dallo Statuto, con il relativo OdG; ma si fa presente che esso include quest'anno anche le elezioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo e del Collegio dei Revisori.

A tale proposito si anticipa il cordiale invito del Presidente ad una partecipazione numerosa per superare il quorum necessario: 30% dei soci aventi diritto di voto.

E siccome questi devono essere in regola con il versamento della quota, la cui ultima scadenza é il 30 Settembre (*ved. Art. 5 del Regolamento*), si invitano i soci che eventualmente non lo abbiano ancora fatto a regolarizzare in tempo la propria posizione.

Si ricorda pure con l'occasione che:

- in base a quanto recita l'Art. 9.3./comma a), del Regolamento, i soci che desiderano candidarsi ed essere inclusi nella lista dei candidati possono "...farne richiesta al Presidente dell'UGI fino a trenta giorni prima dell'Assemblea elettiva...";  
- i soci impossibilitati a partecipare alla Assemblea, possono darne delega scritta ad un socio di ragionevole sicura partecipazione da loro scelto. Nel caso però che gli interessati non riescano ad individuare un socio che abbia la certezza di partecipare, sono pregati di inviare al Presidente la propria delega, già firmata ma con il nome del socio da delegare in bianco. Sarà poi cura del Presidente di individuare il socio partecipante cui assegnare la delega lasciata inizialmente in bianco.

### **Ringraziamento**

Nel liberare questo ultimo numero dell'attuale mandato, anche il Comitato di Redazione del Notiziario si congeda dai lettori, li ringrazia per l'attenzione ricevuta, e li saluta cordialmente.