GEOTERMIE
RINNOVABILI
E LAVORO
Arezzo
25 e 26 novembre 2016
Casa dell'Energia (ex Fonderia Bastanzetti)
Via Leone Leoni angolo via Petrarca.

Rendering nuova centrale geotermica
a ciclo binario e reimmissione totale
di Castelnuovo Val di Cecina

Le prospettive occupazionali della nuova geotermia

Fabio Roggiolani – Vice Presidente Associazione Giga

GIGA
Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia²
www.ecquologia.com

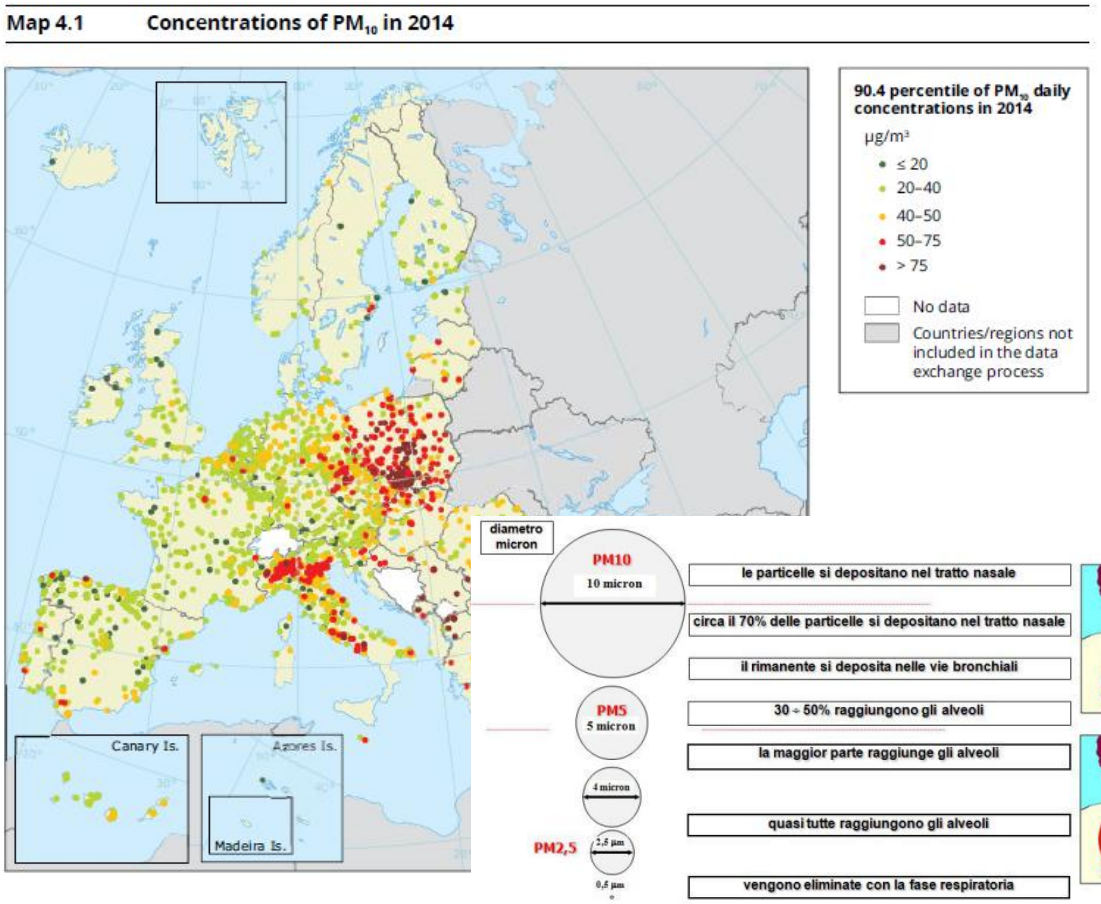
Festival ECO FUTURO

Il deterioramento della qualità dell'aria: grande flagello del XXI secolo

Nel 2014, **l'85% della popolazione urbana** che vive nella Ue è stata esposta al particolato fine (PM2.5) per livelli ritenuti dannosi dall'OMS. "L'esposizione al particolato è stata la causa di circa **467mila morti** premature, in quarantuno paesi europei, nel 2013. Di questi decenni ben **66.630** in Italia". (**rif. "Air quality in Europe — 2016 report" EEA)**

Recentemente l'OMS ha messo a punto uno nuovo strumento interattivo su mappa che mette in evidenza la particolare condizione della qualità dell'aria nell'intera area padana (con particolare riferimento alle polveri sottili (PM10 e PM2,5).

L'immagine a fianco, con la situazione dell'area padana, si commenta da se…..



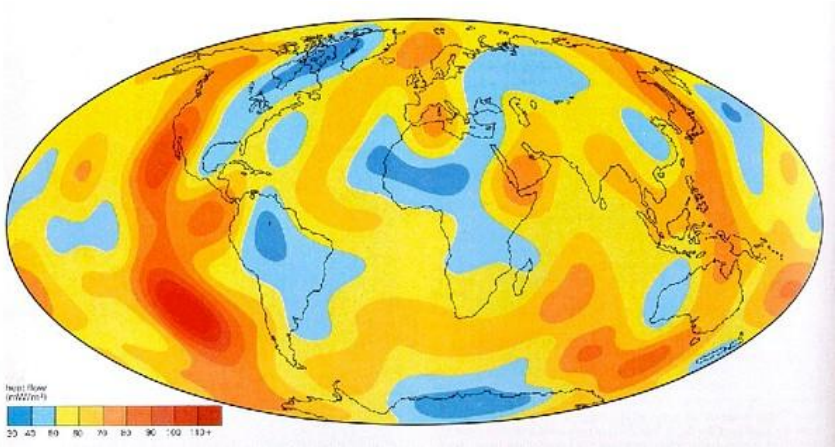
GIGA Gruppo Informale per la governance e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La Geotermia nel mondo

- **Attualmente è geotermica l'1% dell'energia mondiale**
- **Il potenziale geotermico è stimato a 12 milioni di Zettajuole, di cui sfruttabile con le tecnologie oggi disponibili 2000 Zj**

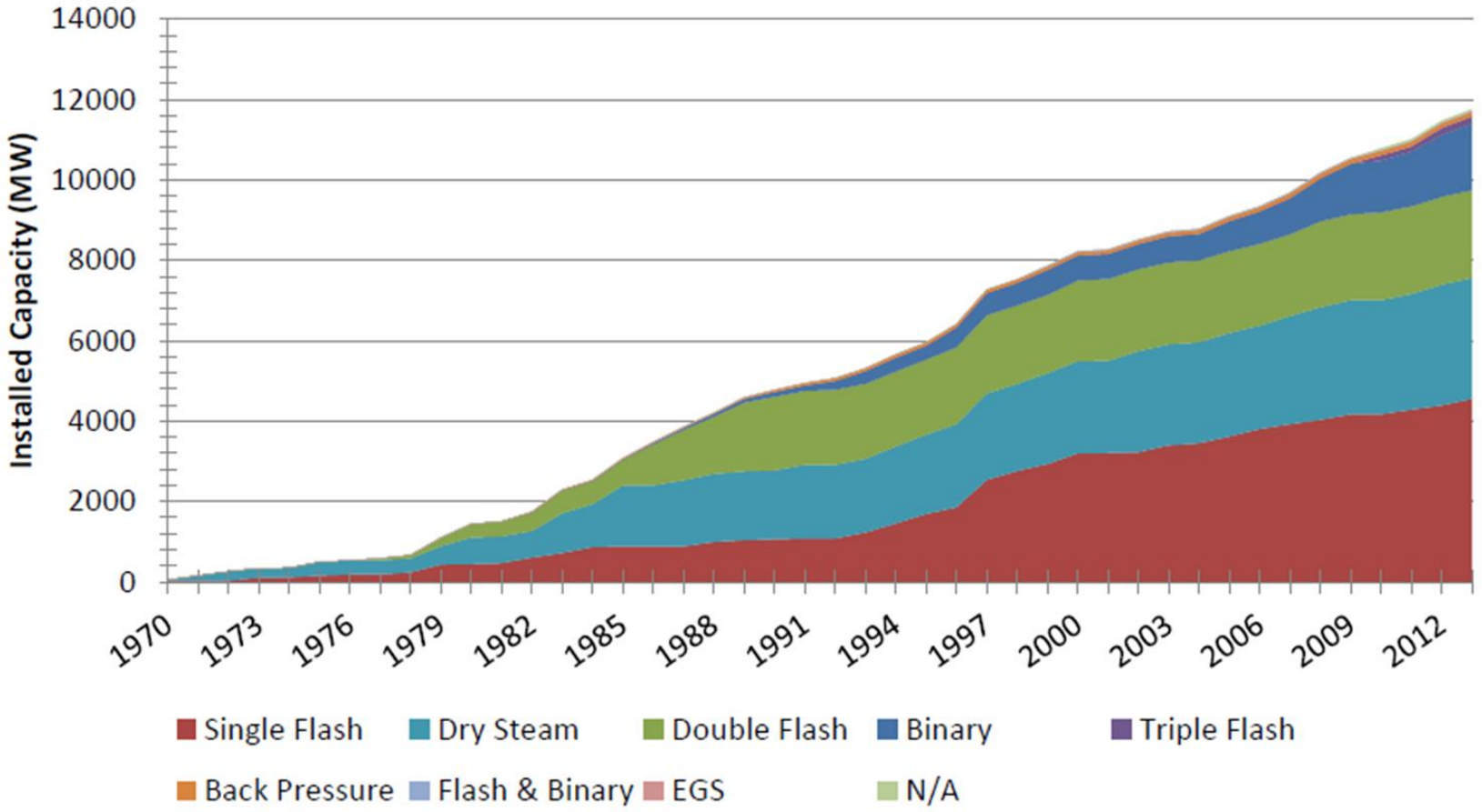


- **Il fabbisogno energetico terrestre è di 0,5 Zj, con un potenziale geotermico corrispondente a 4000 volte l'energia di cui necessita il pianeta**

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente
Ecquologia² www.ecquologia.com
Festival ECO FUTURO

La Geotermia nel mondo

negli ultimi anni, come evidenzia il colore blu del diagramma, le nuove centrali geotermiche nel mondo sono prevalentemente a «ciclo binario»



GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

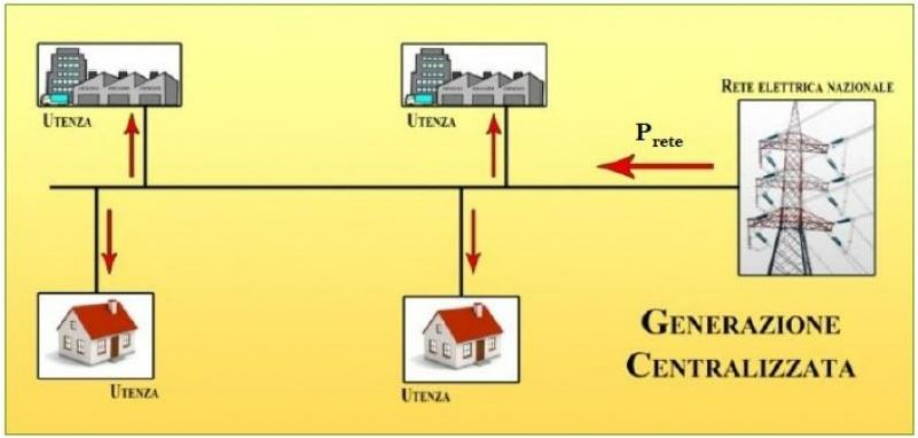
Festival ECO FUTURO

«Migrazione di modello energetico»: la terza grande rivoluzione tecnologica degli ultimi 30 anni

Dopo la rivoluzione delle telecomunicazioni e di Internet, ecco la rete elettrica distribuita e intelligente "smart grid", che si va determinando grazie alla grande avanzata delle rinnovabili, con tanti piccoli impianti distribuiti ed il ruolo fondamentale dell'ICT

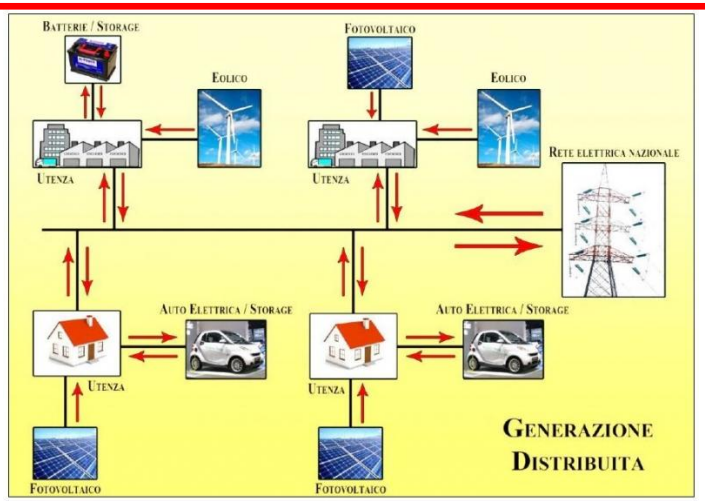
Modello Energetico centralizzato

(desolatamente unidirezionale e "stupido": esclude l'utente condannato a soggetto "passivo")



Modello Energetico distribuito

(bidirezionale, intelligente (smart), democratico, partecipativo e con l'utente che può divenire anche produttore e finalmente soggetto "attivo")



GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La situazione italiana è paralizzata

In Italia la geotermia, a causa di un contesto monopolistico, ha avuto un andamento statico ed opposto allo sviluppo delle altre energie rinnovabili, nonostante l'enorme innovazione ecotecnologica.

Ad oggi nulla dei dati della tabella seguente si è sostanzialmente modificato...

Classi di potenza (MW)	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 20	27	435,0	28	435,9	3,7	0,2
20 < P ≤ 40	2	75,0	2	75,0	0,0	0,0
P > 40	4	262,0	4	262,0	0,0	0,0
Totale	**33**	**772,0**	**34**	**772,9**	**3,0**	**0,1**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taglia media impianti MW	19,0	19,1	20,8	20,8	22,0	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	23,4	23,4	23,4	22,7

Fonte: GSE – Rapporto Statistico 2013 – pubbl. 17/3/2015

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La situazione italiana è paralizzata

- **Negli ultimi anni incremento della produzione mondiale a due cifre per anno**

- **Attualmente in uso quasi 20.000 Mw geotermici elettrici e 1,5 milioni di impianti a bassa Entalpia (temperatura)**

- **Oltre il 20% in valore assoluto e la gran maggioranza degli impianti degli ultimi 5 anni sono costruiti a ciclo binario con reiniezione dei fluidi estratti nello stesso campo di estrazione**

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La geotermia e il «Caso Islanda»

L'Islanda è il primo paese al mondo ad essere totalmente alimentato per energia elettrica e riscaldamento e .....deve alla geotermia l'esistenza della sua di gran lunga più frequentata attrazione turistica, la Blue Lagoon dai fluidi estratti da una grande centrale geotermica. Un virtuoso esempio di coesistenza tra energia, ambiente e turismo

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La geotermia 2.0 e i nuovi orizzonti: le microalghe

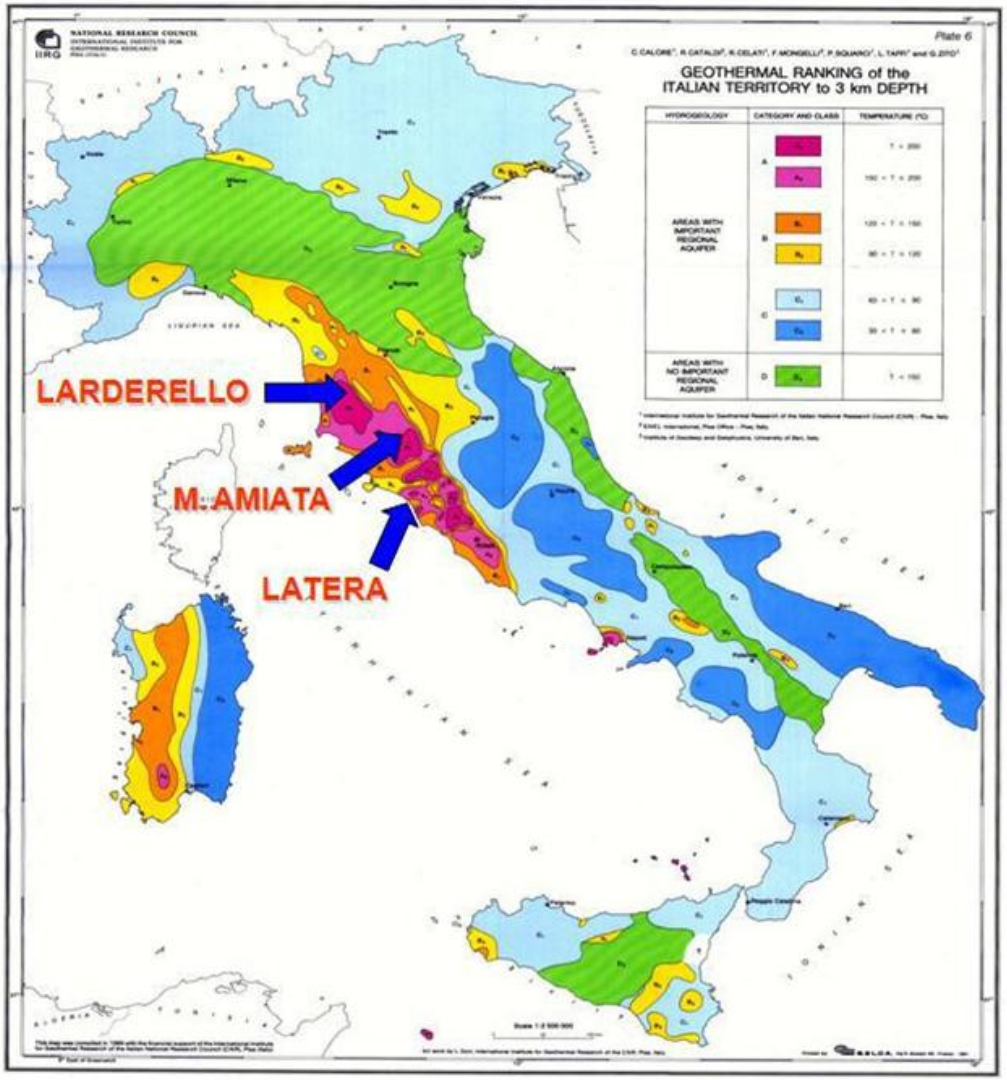
Micro alghe per la cosmesi, micro alghe per gli omega tre e l'alimentazione umana, micro alghe per i mangimi ittici e speciali. La micro alga è naturale e preziosissima, presentando "megarese" di 7 q per ettaro in vasca

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

Dalla geotermia alle geotermie per un grandissimo sviluppo in tutto il territorio nazionale



GIGA
Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia²
www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

Le costruzioni ecoefficienti e la geotermia

Dal settore delle costruzioni ecoefficienti 100 MLD€/anno di risparmi. Ad oggi in Italia solo l' 1% degli edifici sono in classe A e lo 0,29 in classe A+

Classi energetiche					
bassi consumi		Casa Passiva	≤ 15 kWh/m²a	= 1.5 litri Gasolio/m²a	= 1.5 m³ Metano/m²a
A		Classe A	≤ 30 kWh/m²a	= 3.0 litri Gasolio/m²a	= 3.0 m³ Metano/m2a
B		Classe B	≤ 50 kWh/m²a	= 5.0 litri Gasolio/m2a	= 5.0 m³ Metano/m²a
C		Classe C	≤ 70 kWh/m²a	= 7.0 litri Gasolio/m2a	= 7.0 m³ Metano/m²a
D		Classe D	≤ 90 kWh/m²a	= 9.0 litri Gasolio/m²a	= 9.0 m³ Metano/m²a
E		Classe E	≤ 120 kWh/m²a	= 12.0 litri Gasolio/m²a	= 12.0 m³ Metano/m²a
F		Classe F	≤ 160 kWh/m²a	= 16.0 litri Gasolio/m²a	= 16.0 m³ Metano/m²a
G		Classe G	> 160 kWh/m²a	= 16.0 litri Gasolio/m²a	= 16.0 m³ Metano/m²a
alti consumi					

Fonte: Casa Clima

Un universo di tecnologie:

- **cappotti e infissi termici;**
- **solare fotovoltaico;**
- **solare termico;**
- **biomasse;**
- **trigenerazione,**
- **geotermia e pompe di calore;**
- **etc**

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

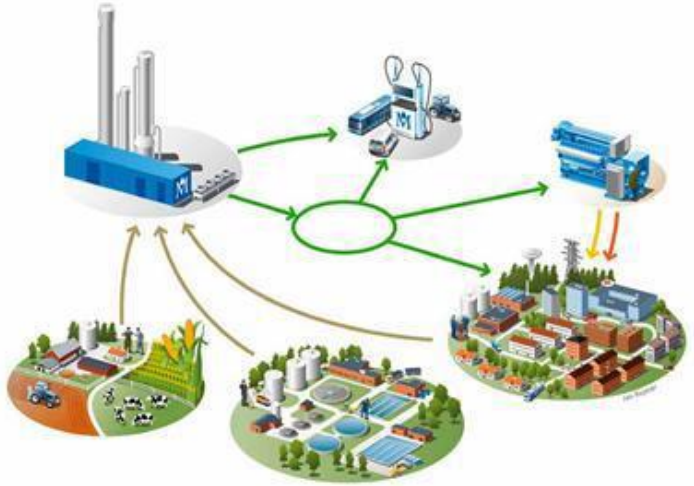
Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

Dalla geotermia alle geotermie per un grandissimo sviluppo in tutto il territorio nazionale

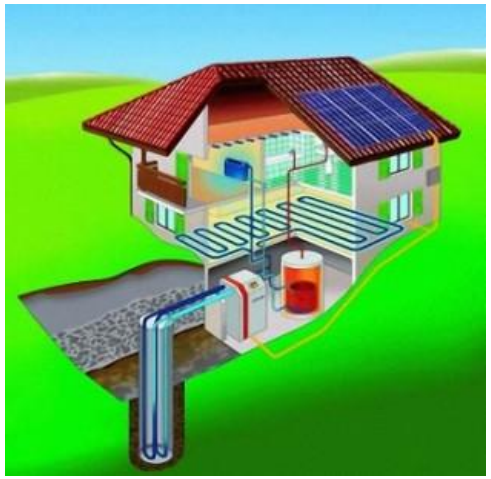
La media e bassa entalpia per gli usi termici

Usi multipli: teleriscaldamento



Single use:

- **Sonde geotermiche**
- **Pompe di calore**



GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

Le bollette energetiche italiane sono tra le piu' alte d'europa: il grande ruolo della geotermia a bassa entalpia

- **L'eccesso di voracità di Enel ed Eni e il loro assoluto bisogno di tenere alte le bollette a causa degli investimenti sbagliati nelle centrali a turbogas, molte delle quali costruite dopo il 2003, è la migliore delle assicurazioni che "il margine dell'efficienza energetica in Italia resterà alto nei prossimi 5 anni"**
- **L'innovazione tecnologica ci consentirà negli anni successivi il margine di competitività anche quando crollerà la "bolla del carbonio".**

	Electricity prices (per kWh)						Gas prices (per kWh)					
	Households (1)			Industry (2)			Households (3)			Industry (4)		
	2011 s1	2012 s1	2013 s1	2011 s1	2012 s1	2013 s1	2011 s1	2012 s1	2013 s1	2011 s1	2012 s1	2013 s1
EU-28	0.179	0.189	0.200	0.110	0.115	0.120	0.056	0.063	0.066	0.035	0.040	0.041
EU-27	0.180	0.189	0.201	0.110	0.115	0.120	0.056	0.063	0.066	0.035	0.040	0.041
Euro area	0.189	0.199	0.213	0.116	0.122	0.127	0.062	0.062	0.074	0.037	0.037	0.043
Belgium	0.214	0.233	0.217	0.110	0.108	0.108	0.063	0.063	0.066	0.033	0.033	0.040
Bulgaria	0.083	0.085	0.092	0.065	0.069	0.081	0.043	0.043	0.051	0.029	0.029	0.036
Czech Republic	0.150	0.150	0.153	0.111	0.104	0.102	0.054	0.054	0.064	0.031	0.031	0.034
Denmark	0.291	0.300	0.300	0.099	0.097	0.105	0.116	0.116	0.113	0.067	0.067	0.073
Germany	0.253	0.260	0.292	0.125	0.128	0.143	0.059	0.059	0.066	0.046	0.046	0.048
Estonia	0.097	0.110	0.135	0.072	0.078	0.097	0.042	0.042	0.052	0.028	0.028	0.038
Ireland	0.190	0.216	0.230	0.116	0.132	0.136	0.051	0.051	0.065	0.038	0.038	0.040
Greece	0.125	0.139	0.156	0.105	0.118	0.125	:	:	0.077	:	:	0.053
Spain	0.198	0.219	0.223	0.114	0.121	0.122	0.054	0.054	0.073	0.029	0.029	0.039
France	0.138	0.139	0.147	0.085	0.095	0.096	0.058	0.058	0.068	0.037	0.037	0.041
Croatia	0.114	0.121	0.137	0.091	0.090	0.095	0.038	0.038	0.047	0.041	0.041	0.046
Italy	0.199	0.213	0.229	0.152	0.165	0.168	0.069	0.069	0.083	0.031	0.031	0.042
Cyprus	0.205	0.278	0.276	0.167	0.224	0.208	:	:	:	:	:	:
Latvia	0.117	0.138	0.138	0.098	0.110	0.113	0.039	0.039	0.051	0.029	0.029	0.038
Lithuania	0.121	0.126	0.137	0.105	0.114	0.123	0.044	0.044	0.060	0.035	0.035	0.044
Luxembourg	0.168	0.170	0.165	0.100	0.105	0.110	0.051	0.051	0.061	0.042	0.042	0.054
Hungary	0.168	0.155	0.140	0.100	0.095	0.096	0.056	0.056	0.043	0.031	0.031	0.041
Malta	0.170	0.170	0.170	0.180	0.180	0.180	:	:	:	:	:	:
Netherlands	0.174	0.186	0.196	0.098	0.097	0.096	0.064	0.064	0.081	0.034	0.034	0.040
Austria	0.199	0.198	0.208	0.113	0.110	0.111	0.069	0.069	0.077	0.035	0.035	0.045
Poland	0.147	0.142	0.148	0.101	0.092	0.093	0.046	0.046	0.047	0.033	0.033	0.036
Portugal	0.165	0.199	0.208	0.099	0.114	0.115	0.061	0.061	0.084	0.034	0.034	0.042
Romania	0.108	0.105	0.132	0.080	0.083	0.090	0.028	0.028	0.029	0.023	0.023	0.028
Slovenia	0.144	0.154	0.161	0.099	0.095	0.097	0.067	0.067	0.067	0.045	0.045	0.049
Slovakia	0.168	0.172	0.170	0.128	0.132	0.129	0.047	0.047	0.050	0.035	0.035	0.037
Finland	0.154	0.155	0.158	0.076	0.076	0.075	:	:	:	0.042	0.042	0.049
Sweden	0.209	0.203	0.210	0.089	0.081	0.080	0.119	0.119	0.123	0.051	0.051	0.055
United Kingdom	0.143	0.168	0.174	0.098	0.115	0.118	0.043	0.043	0.053	0.025	0.025	0.035
Iceland	:	0.111	0.105	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Norway	0.213	0.188	0.191	0.111	0.092	0.097	:	:	:	:	:	:
Montenegro	0.087	0.091	0.102	0.061	0.065	0.073	:	:	:	:	:	:
FYROM	:	:	0.081	:	:	0.080	:	:	:	0.038	0.038	0.041
Turkey	0.122	0.131	:	0.079	0.086	:	0.029	0.029	:	0.022	0.022	:
Albania	0.115	0.116	0.116	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Bosnia and Herzegovina	0.075	0.080	0.080	0.061	0.065	0.065	0.045	0.045	0.056	0.048	0.048	0.057

(1) Annual consumption: 2 500 kWh < consumption < 5 000 kWh.
(2) Annual consumption: 500 MWh < consumption < 2 000 MWh.
(3) Annual consumption: 5 600 kWh < consumption < 56 000 kWh (20 - 200 GJ).
(4) Annual consumption: 2 778 MWh < consumption < 27 778 MWh (10 000 - 100 000 GJ).

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

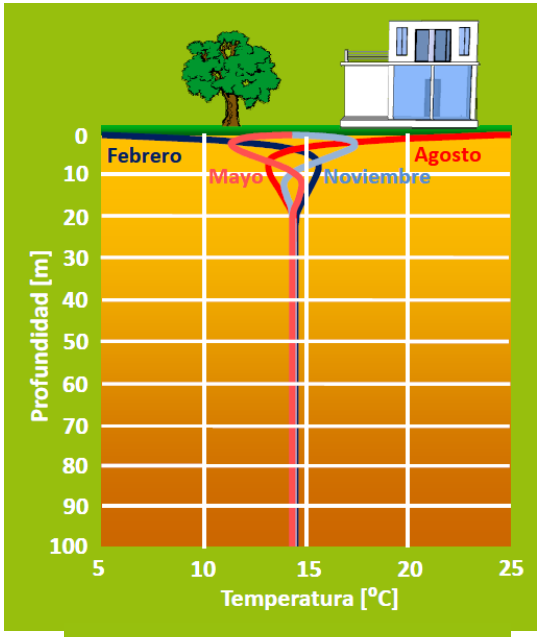
Ecquologia² www.ecquologia.com

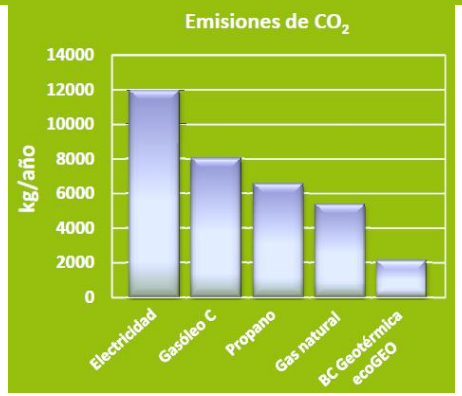
Festival ECO FUTURO

Geotermia a bassa entalpia e pompe di calore: un binomio vincente nella "white economy"

I grandi vantaggi delle pompe di calore geotermiche

- **Indipendenza dalle condizioni ambientali esterne:** oltre i 20 metri di profondita, la temperatura del terreno resta costante per tutto l'anno, il che significa che la pompa geotermica e molto piu efficiente di altre pompe di calore che operano dipendendo completamente dalle condizioni ambientali.
- **Riduzione delle emissioni di CO2:** Installando una pompa di calore geotermica, si contribuisce a realizzare quest'obiettivo comune, con una tecnologia totalmente rispettosa dell'ambiente che riduce drasticamente le emissioni rispetto a quelle tradizionali.





GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

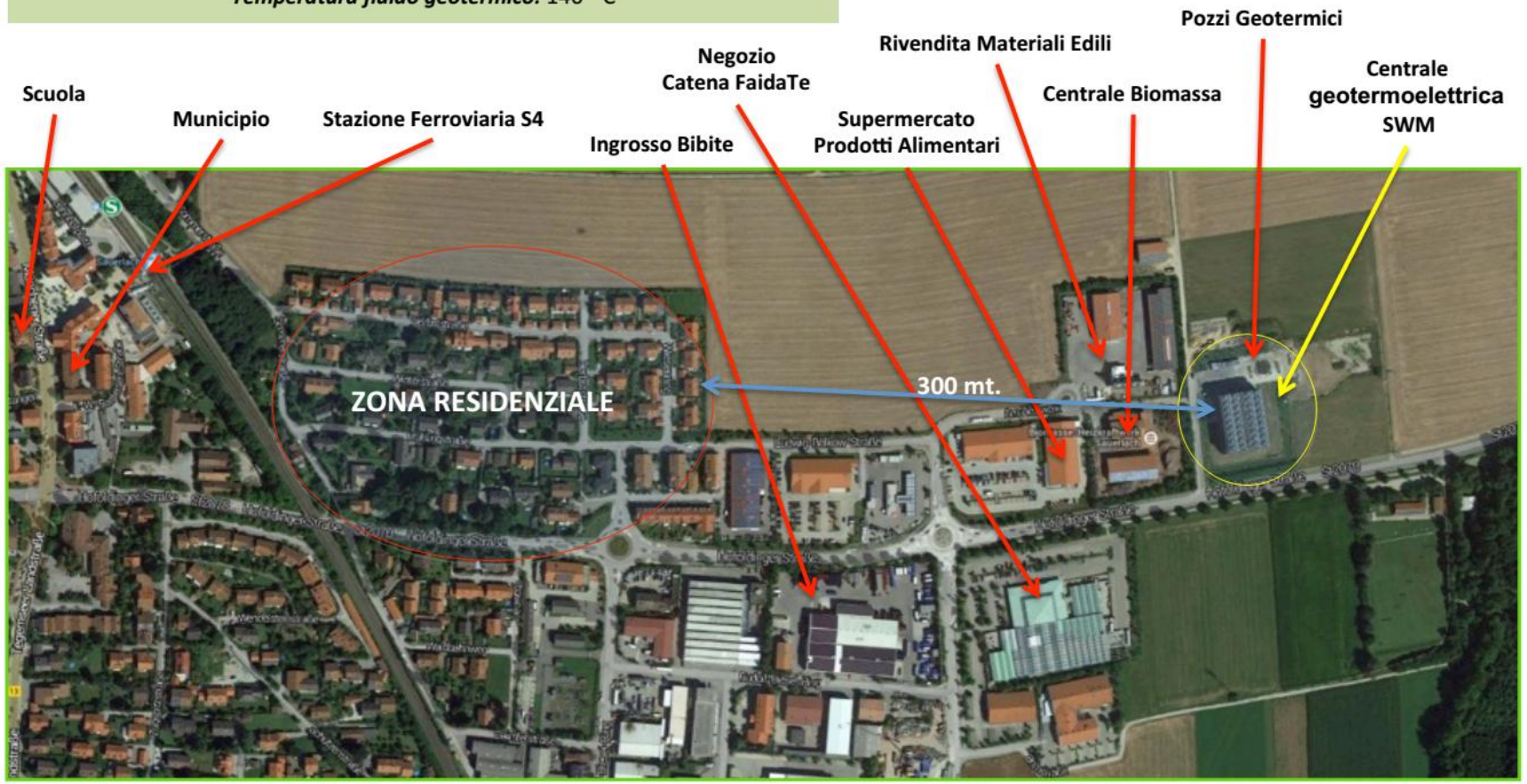
Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

La Geotermia avanzata: l'impianto a ciclo binario di Sauerlach

Sauerlach (Munich), Germania
***Proprietario*:** SWM - StadtWerke München (municipalizzata di Monaco)
***Potenza*:** 5.000 kW_{el} + 4.000 kW_{th} al teleriscaldamento
***Data avviamento*:** 21-12-2012
Temperatura fluido geotermico: 140 °C

IMPIANTO DI SAUERLACH



GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO

I teleriscaldamenti cittadini

Esempio impianto realizzato in italia - Grado

GIGA
Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente
Ecquologia²
www.ecquologia.com
Festival ECO FUTURO

Esempio di realizzazioni : rete di teleriscaldamento geotermico per Disneyland e Villages Nature vicino Parigi

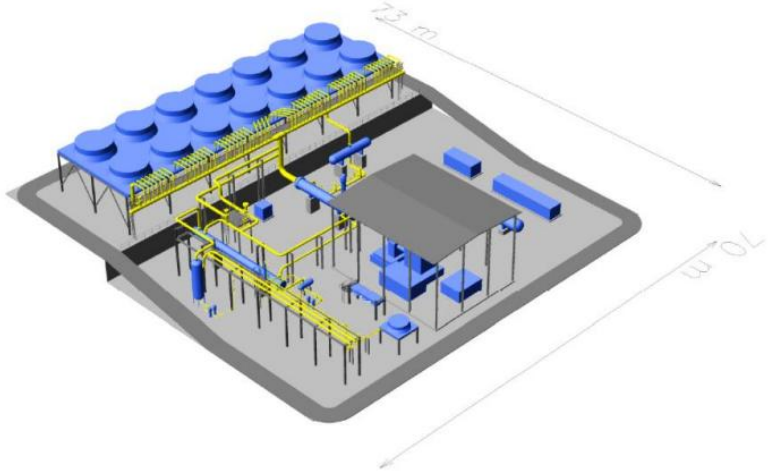
- Kyotherm ha strutturato e finanzato, con il gruppo Engie e Omnes Capital, una rete di teleriscaldamento a geotermia di 26 km et 18 MW vicino Parigi.
- Una Société di progetto, amministrata da Kyotherm, ha firmato in novembre 2014 due contratti di concessione per fornire calore a DisneyLand Parigi et ad un altro parco touristico, Villages Nature.
- Il gruppo Engie é responsabile della costruzione degli impianti (centrale geotermica e rete di teleriscaldamento)
- Impianto di 18 MW geotermici : doppietto 1,8 km di profondità, temperatura del serbatoio: 80 ° C, portata di circa 300-350 m3/h.
- Circa 65 000 MWh di consumi di calore al'anno (equivalente a 5500 alloggiamenti)
- 16 km di rete primaria, a 10 km di rete secondaria
- Investimento totale : circa 40 M€

I nuovi impianti geotermoelettrici a ciclo binario e reiniezione totale dei fluidi

Il nuovo impianto di Casteluono V.di Cecina da 5 MW

Principi di progettazione:

- Applicazione delle migliori tecnologie disponibili
- Impianto binario a ciclo ORC
- Fluido atossico e non infiammabile
- Minimizzazione lunghezza tubazioni e altezze equipments
- Minimizzazione delle connessioni flangiate (contenimento massimo possibili perdite)
- Fluido per il raffreddamento: aria ambiente
- Dimensionamento ottimizzato secondo i limiti normativi di generazione elettrica [40 GWh/anno]



Occupazione in pianta centrale: 5000 mq

Altezza massima: 9.5 m

GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

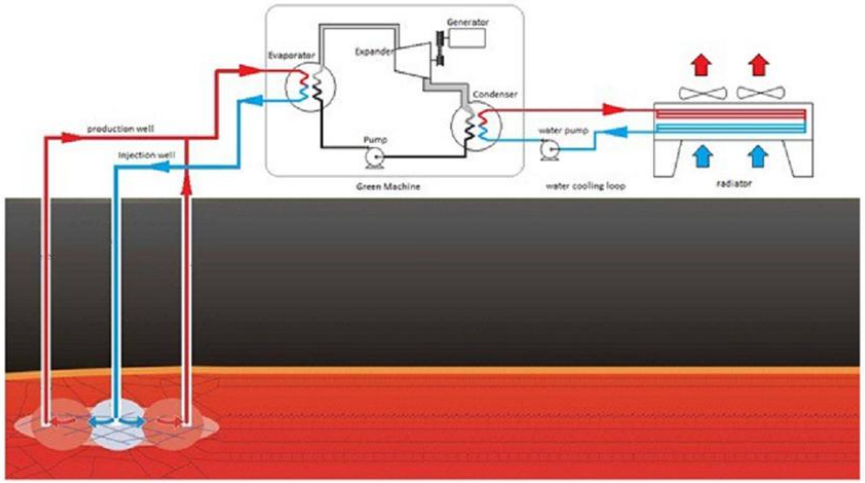
Festival ECO FUTURO

Il mini Geotermico: le piccole utilizzazioni elettriche

- impianti di potenza inferiore a 2 MWt alimentati da sorgenti e pozzi di profondità fino a 400 metri, con estrazione del fluido geotermico e successiva reimmissione nel serbatoio di provenienza;
- impianti di potenza inferiore a 2 MWt alimentati attraverso scambiatori e/o sonde geotermiche che scambiano calore con il sottosuolo senza effettuare il prelievo e la riammissione nel sottosuolo di acque calde o fluidi geotermici.

(Fonte: D.Lgs 22/2010)

Per fluidi da 70 a 110°C: il fluido in uscita (a temperatura circa 20°C inferiore rispetto a quella di ingresso) potrà essere poi utilizzato per tutte le applicazioni in «cascata» (teleriscaldamento, bagni termali, ecc.)



GIGA Gruppo Informale per la geotermia e l'ambiente

Ecquologia² www.ecquologia.com

Festival ECO FUTURO