

Geotermoelettrico

Rapporto Statistico

Indice

Introduzione	2
Definizioni.....	3
Impianti geotermoelettrici	4
Schema impianto geotermoelettrico.....	5
Numerosità, potenza e produzione degli impianti geotermoelettrici in Italia	6
Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2009	7
Evoluzione della numerosità e potenza installata degli impianti geotermoelettrici in Italia.....	8
Produzione degli impianti geotermoelettrici in Italia dal 1999 al 2009	9
Distribuzione della produzione geotermoelettrica in Italia nel 2009	10
Incidenza della produzione geotermoelettrica in Italia dal 1999 al 2009	11
Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici nel 2007, 2008 e 2009	12
Incentivazione e servizi per il geotermoelettrico nel 2009	13
Produzione geotermoelettrica nell'UE dei 15 nel 2009 (GWh)	15
Produzione geotermoelettrica nel mondo nel 2009	16
Incidenza della produzione geotermoelettrica nel mondo nel 2009	17
Immagini.....	18



Introduzione

“Geotermoelettrico – Rapporto Statistico 2009”, redatto dall’Unità Statistiche, illustra l’impiego della fonte geotermica nella produzione di energia elettrica in Italia.

Una sintetica descrizione delle modalità di trasformazione in energia elettrica del calore dei fluidi geotermici introduce ai dati statistici di numerosità, potenza e produzione degli impianti geotermoelettrici.

Il parco geotermoelettrico italiano, localizzato in tre Province della regione Toscana e principalmente in Provincia di Pisa, ha registrato nel periodo 1999-2009 continui miglioramenti. A parità di numero d’impianti, la potenza è cresciuta al tasso medio annuo dell’1,7% e la produzione del 2,0%. La distribuzione per classe di potenza mostra che il 52% della potenza totale e il 48% della produzione totale sono riconducibili a impianti di taglia tra 10 e 20 MW.

Il contributo della fonte geotermica alla produzione totale rinnovabile mostra una certa variabilità negli anni 1999-2009 passando dall’8,5% del 1999 al massimo di 11,6% del 2007 per poi scendere al minimo del 7,7% del 2009. Più costante il contributo alla produzione totale che si colloca nella fascia 1,6-1,8%.

La fonte geotermica è peraltro caratterizzata da una costante disponibilità nell’intero anno, tanto che gli impianti geotermoelettrici presentano utilizzazioni medie storiche a piena potenza intorno alle 7500 ore.

In una nuova sezione sono presentati gli incentivi e i servizi erogati dal GSE a favore degli impianti geotermoelettrici: Certificati Verdi, CIP6 e Ritiro Dedicato. Nel 2009 oltre il 50% della produzione ha goduto di una qualche forma di incentivazione, mentre il ricorso al servizio di ritiro dedicato è stato marginale.

Il documento si chiude con la posizione della produzione geotermica italiana nel panorama mondiale 2009. Il primato in termini di produzione spetta agli Stati Uniti con 16,5 TWh; l’Italia con 5,4 TWh si attesta al 3° posto. In Islanda la produzione totale, tutta rinnovabile, è coperta per il 27,0% dalla produzione geotermoelettrica; l’Italia è quarta sia per incidenza sulla produzione rinnovabile (7,7%) sia per l’incidenza sulla produzione lorda totale (1,8%).

I dati di produzione, potenza e numero degli impianti geotermoelettrici su cui sono state effettuate le elaborazioni statistiche, sono di fonte Terna. I dati per i confronti internazionali sono di fonte IEA (International Energy Agency). Mancate quadrature nelle tabelle esposte derivano da arrotondamenti effettuati sui dati elementari sottostanti.



Definizioni

Potenza Efficiente: Massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità durante un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo tutte le parti dell'impianto di produzione in funzione e in condizioni ottimali. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto, netta se depurata della potenza assorbita dai macchinari ausiliari e nei trasformatori necessari per elevare la tensione.

Produzione: Energia elettrica prodotta. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto di produzione, netta se depurata dell'energia assorbita dai macchinari ausiliari e nei trasformatori necessari per elevare la tensione.

Ore equivalenti di utilizzazione: sono pari al rapporto tra la produzione e la potenza (kWh/kW).

IAFR: *Impianto Alimentato da Fonte Rinnovabile*, riconosciuto tale nell'ambito dell'attività del GSE di qualificazione degli impianti, propedeutica all'emissione dei certificati verdi o della tariffa onnicomprensiva.

FER: Acronimo di *Fonti Energetiche Rinnovabili*.

Nuovo impianto, potenziamento, rifacimento parziale, riattivazione e rifacimento totale: categorie di intervento per le quali viene riconosciuta la qualifica IAFR agli impianti (art.2 del DM 18/12/2008).

Unità di misura:

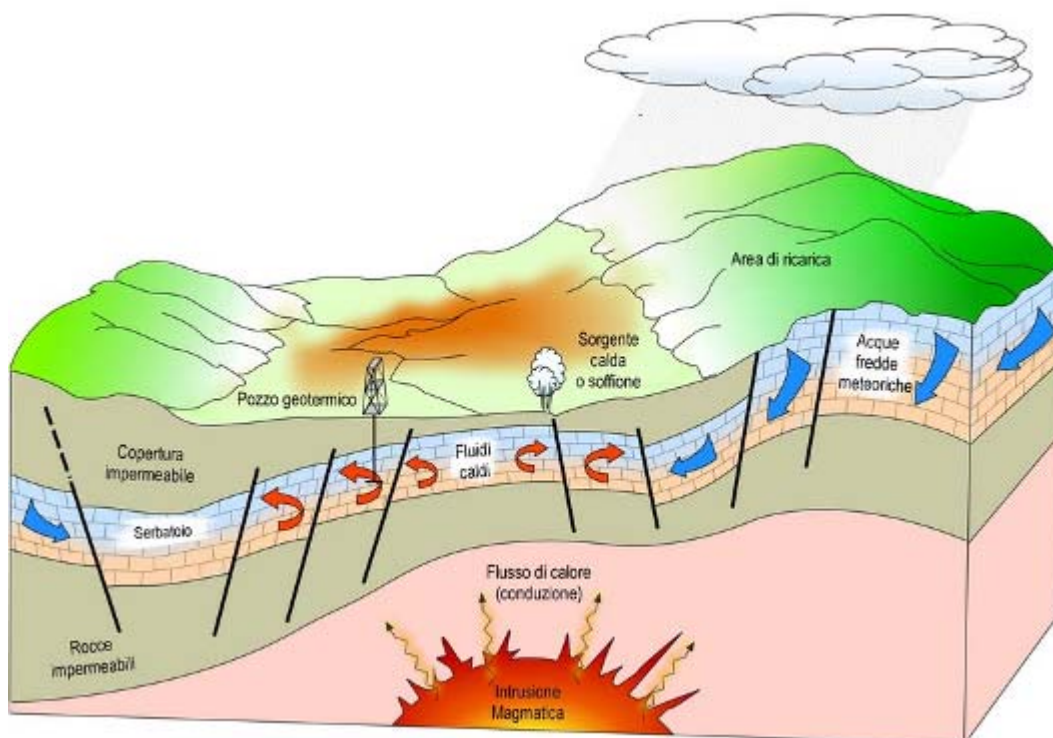
Potenza	1 MW=1.000 kW	1 GW=1.000.000 kW	1 TW=1.000.000.000 kW
Produzione	1 MWh=1.000 kWh	1 GWh=1.000.000 kWh	1 TWh=1.000.000.000 kWh



Impianti geotermoelettrici

Un impianto geotermoelettrico ha la funzione di trasformare in energia elettrica l'energia termica presente nel fluido geotermico (vapore d'acqua oppure una miscela di acqua e vapore) che si forma grazie al contatto dell'acqua con strati di roccia calda.

I bacini sfruttati per la produzione elettrica sono caratterizzati da temperature superiori ai 150°C e profondità da poche decine a qualche migliaio di metri.



Generalmente un impianto geotermoelettrico è costituito dai seguenti componenti:

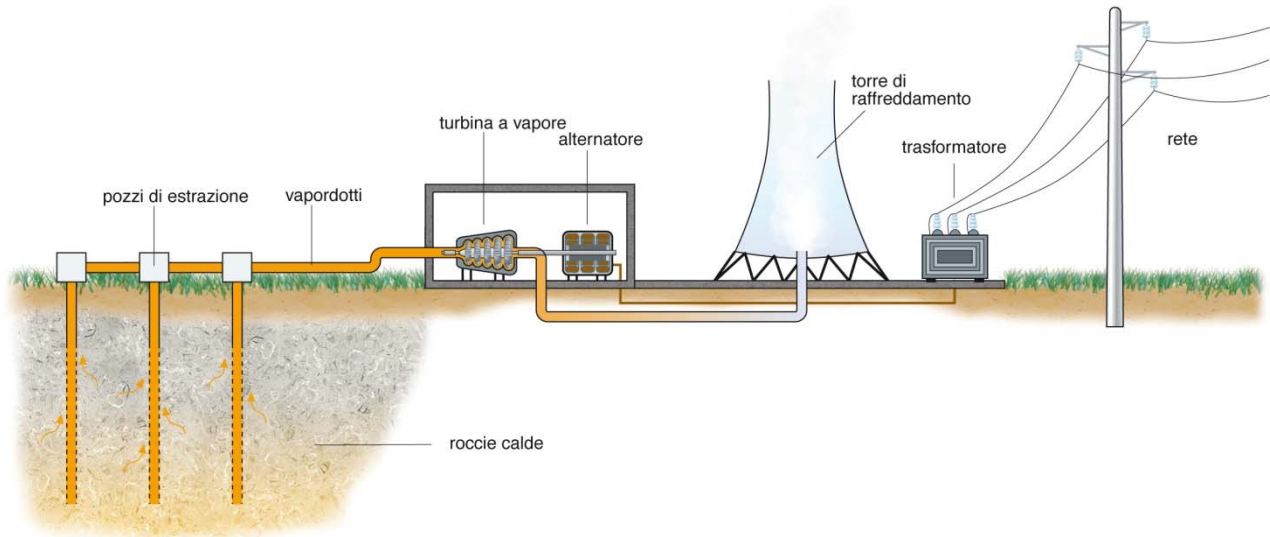
- sistema di raccolta, trattamento e convogliamento del fluido geotermico fino all'impianto di produzione dell'energia elettrica (pozzi, sistemi di sicurezza e sfioro a bocca pozzo, tubazioni di trasporto, sistemi di separazione acqua-vapore);
- sistema di produzione dell'energia elettrica (condotto di ammissione in turbina, turbina-generatore, trasformatore elevatore e connessione alla rete elettrica);
- sistema di trattamento del vapore esausto (condensatore e relativa pompa di estrazione condensato, torre di raffreddamento ad aria, sistema di estrazione dei gas incondensabili);
- sistema di reiniezione dell'acqua nel bacino geotermoelettrico.

Possono anche essere presenti sistemi di abbattimento di alcuni composti presenti nei gas incondensabili (idrogeno solforato e mercurio), al fine di limitare l'impatto ambientale dell'impianto.

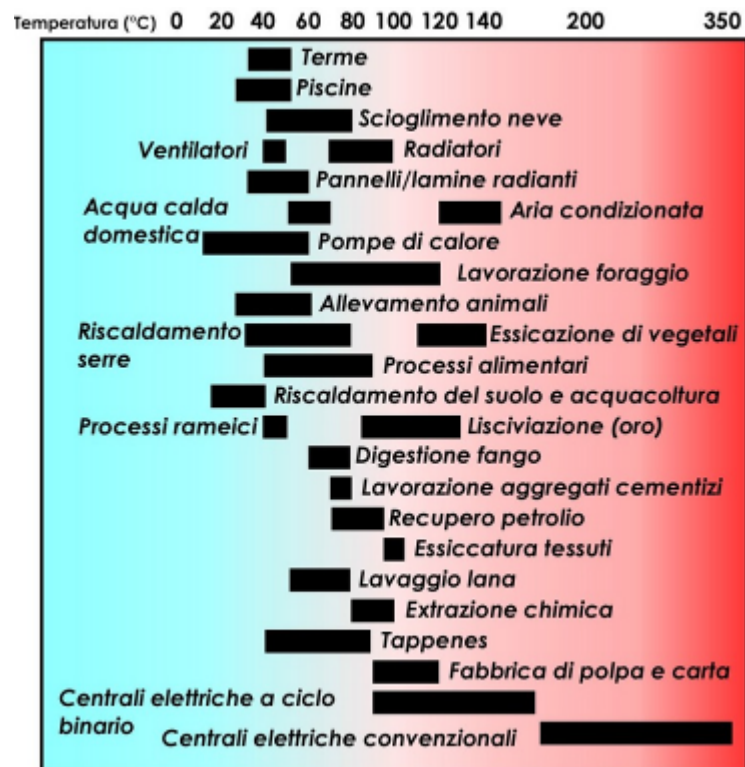


Le emissioni in atmosfera di questi tipi di impianti dipendono dalle caratteristiche del fluido geotermico ma, per unità di energia prodotta, sono comunque decisamente inferiori a quelle derivanti da impianti alimentati con combustibile fossile.

Schema impianto geotermoelettrico



La produzione di elettricità è il principale impiego della fonte geotermica ma non l'unico. Gli impieghi dipendono dalla temperatura dei fluidi geotermici che determina i possibili sfruttamenti. Questo è rappresentato nel seguente diagramma di Lindal.





Numerosità, potenza e produzione degli impianti geotermoelettrici in Italia

Anno	n°	Potenza Installata MW	Produzione GWh	Ore di Utilizzazione MWh/MW
1999	32	621	4.403	7.090
2000	33	627	4.705	7.510
2001	30	573	4.507	7.865
2002	34	707	4.662	6.594
2003	34	707	5.341	7.554
2004	31	681	5.437	7.984
2005	31	711	5.325	7.489
2006	31	711	5.527	7.774
2007	31	711	5.569	7.833
2008	31	711	5.520	7.764
2009	32	737	5.342	7.248

Nella tabella sono annoverate numerosità, potenza efficiente lorda, produzione e ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici in Italia tra il 1999 e il 2009. La variabilità negli anni è estremamente limitata.

In Italia nel 2009 la potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici rappresenta il 2,8% della potenza totale degli impianti alimentati da FER, la produzione il 7,7% della produzione lorda da FER.



Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2009

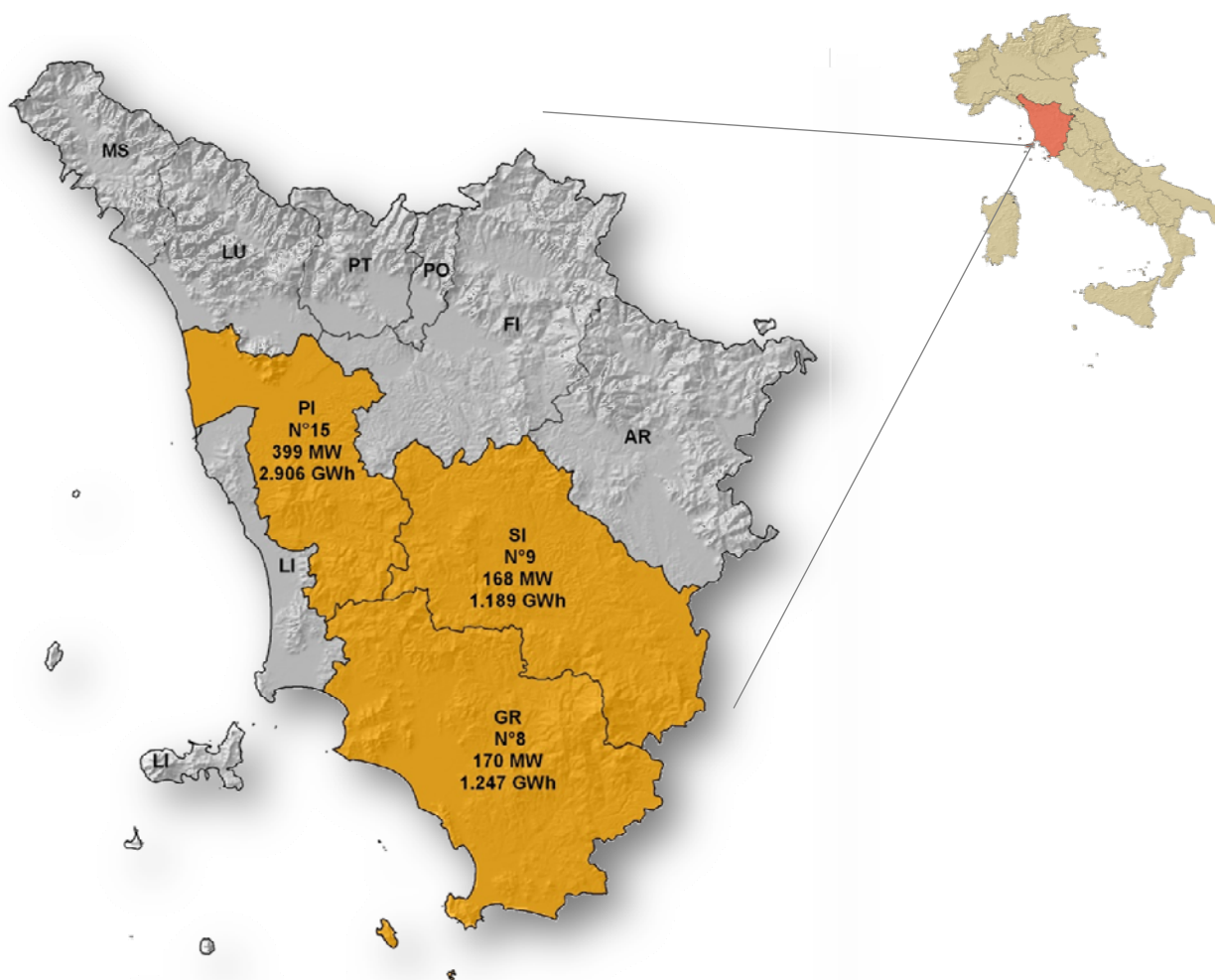
Numerosità, Potenza efficiente lorda e Produzione

Regione Toscana

N° impianti = 32

Potenza = 737 MW

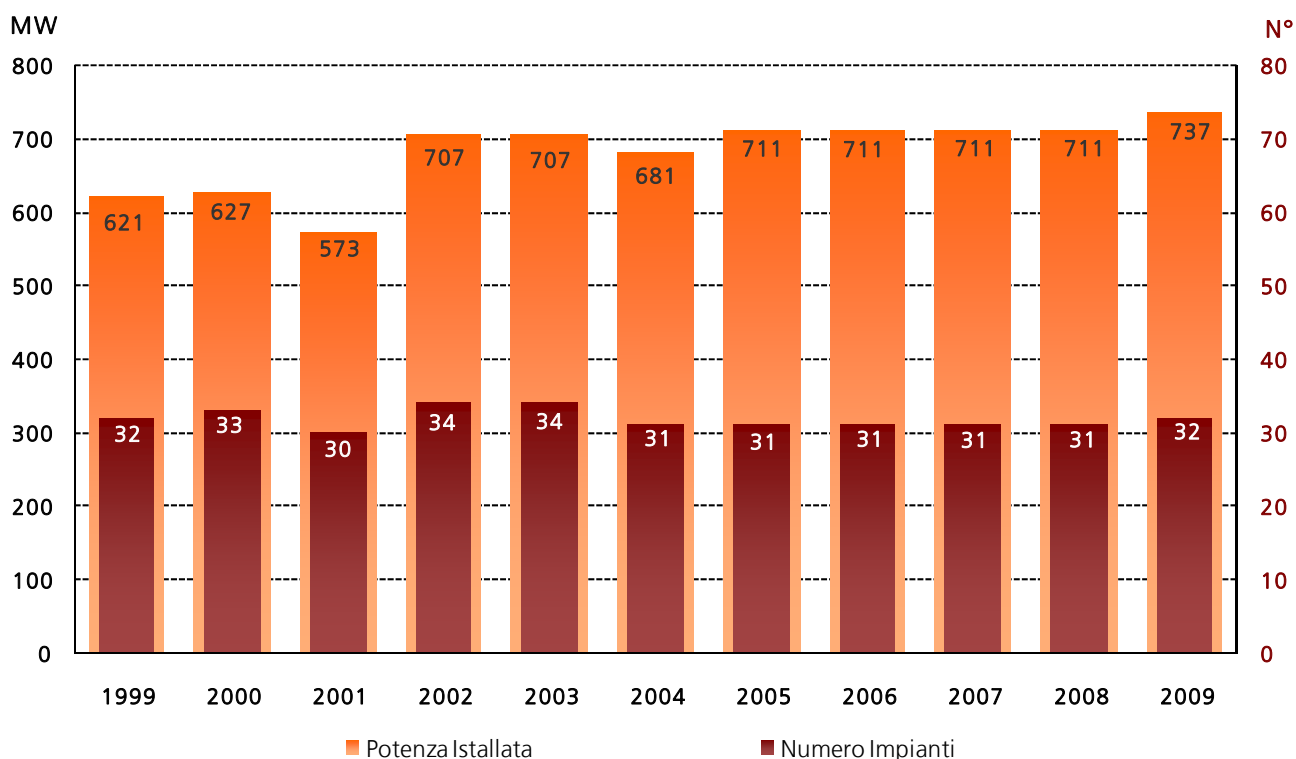
Produzione = 5.342 GWh



La carta tematica descrive la distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici in Toscana, unica Regione italiana ove sono presenti questo tipo di impianti. Il primato spetta alla Provincia di Pisa nella quale ci sono il 47% degli impianti, una potenza installata e una produzione pari al 54% del totale. Le Province di Siena e Grosseto rappresentano rispettivamente il 28% e il 25% dei 32 impianti totali, entrambe il 23% dei 737 MW totali installati ed infine il 22% e il 23% dei 5,3 TWh prodotti.



Evoluzione della numerosità e potenza installata degli impianti geotermoelettrici in Italia



Nell'arco temporale compreso tra il 1999 e 2009 la numerosità degli impianti è rimasta invariata, mentre la potenza è aumentata al tasso medio annuo dell'1,7%.

Negli undici anni considerati la leggera variabilità iniziale è stata seguita da un periodo di sostanziale stabilità tra il 2004 e il 2008. Nel 2009 si registra un incremento di un'unità nel numero degli impianti e di 26 MW di potenza. Nel 2009 il parco impianti installato in Italia si attesta ad una potenza media unitaria pari a 23 MW.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Taglia media (MW)	22,0	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0

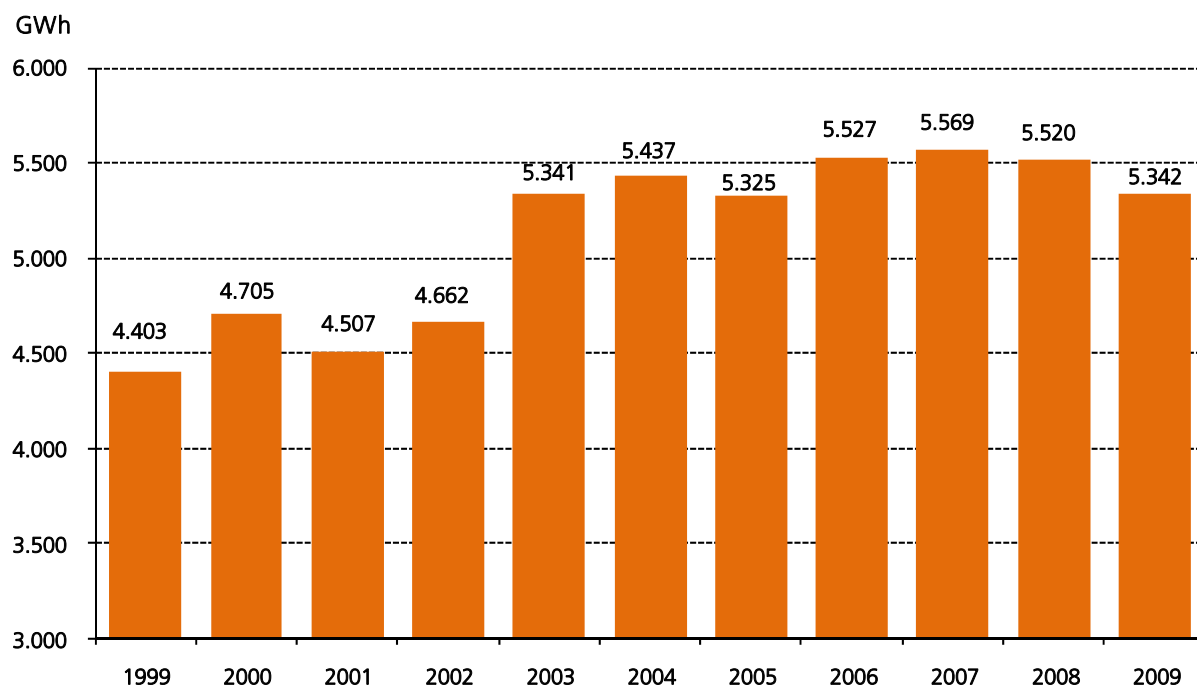
Il 71,9% degli impianti (23 di 32) si concentrano tra 10 e 20 MW e hanno in media potenza pari a 16,7 MW.

Il 18,8% è tra 20 e 100 MW con potenza media pari a 37,7 MW. Infine, il 6,3% degli impianti è al di sotto dei 10 MW, con taglia media di 7 MW.

	Minore di 10 MW	Tra 10 e 20 MW	Tra 20 e 100 MW	Maggiore di 100 MW	Totale
Taglia media per classe (MW)	7,0	16,7	37,7	114,0	23,0



Produzione degli impianti geotermoelettrici in Italia dal 1999 al 2009



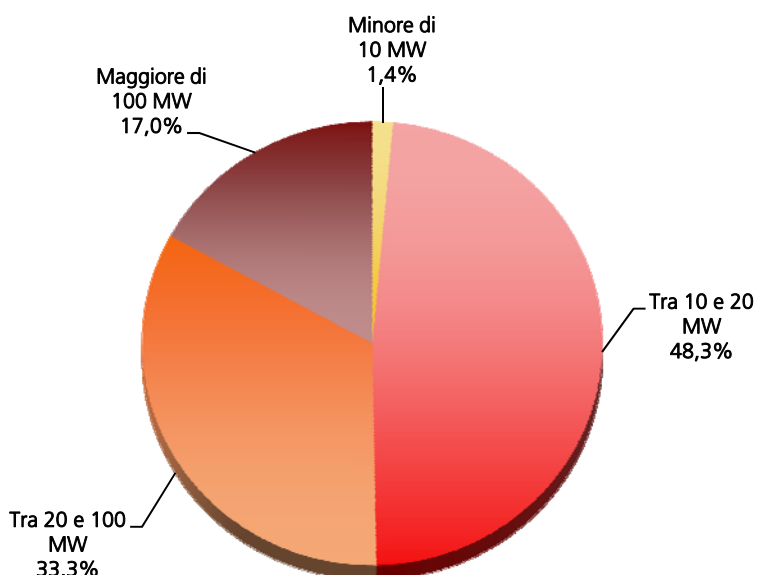
Nell'arco temporale compreso tra il 1999 e il 2009, la produzione è aumentata a un tasso medio annuo pari al 2%, anche se la potenza degli impianti geotermoelettrici è rimasta pressoché invariata nel tempo. Nel 2009 è entrato in esercizio un nuovo impianto.



Distribuzione della produzione geotermoelettrica in Italia nel 2009

secondo classe di potenza

	Minore di 10 MW	Tra 10 e 20 MW	Tra 20 e 100 MW	Maggiore di 100 MW	Totale
n°	2,0	23,0	6,0	1,0	32,0
Produzione GWh	77,1	2.578,1	1.780,0	906,6	5.341,8
Prod Media GWh	38,6	112,1	296,7	906,6	166,9



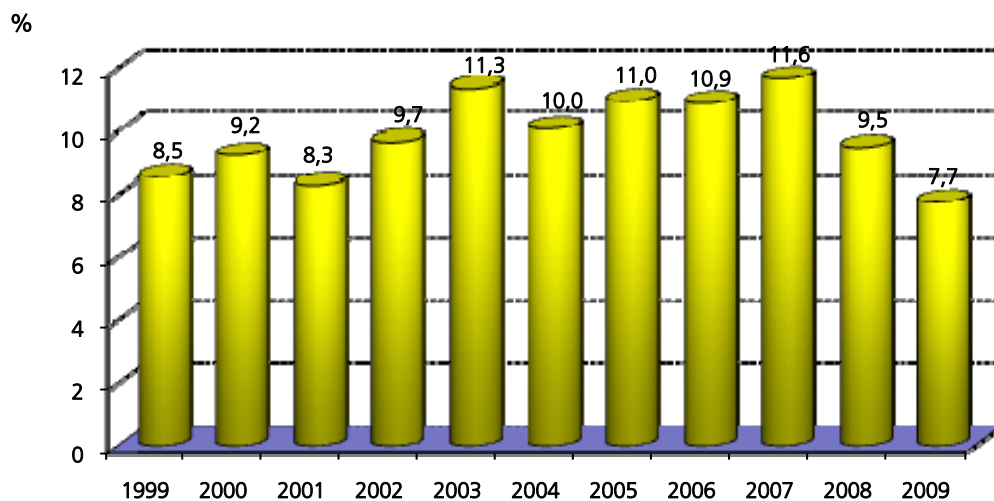
La tabella e il grafico mostrano la produzione di elettricità da fonte geotermica in Italia per classe di potenza degli impianti.

Il 48,3% della produzione deriva dagli impianti con potenza compresa tra 10 e 20 MW, la loro produzione media è pari a 112,1 GWh. Il 33,3% compete agli impianti con potenza installata compresa tra 20 e 100 MW, il rimanente 18,4% alle restanti classi.

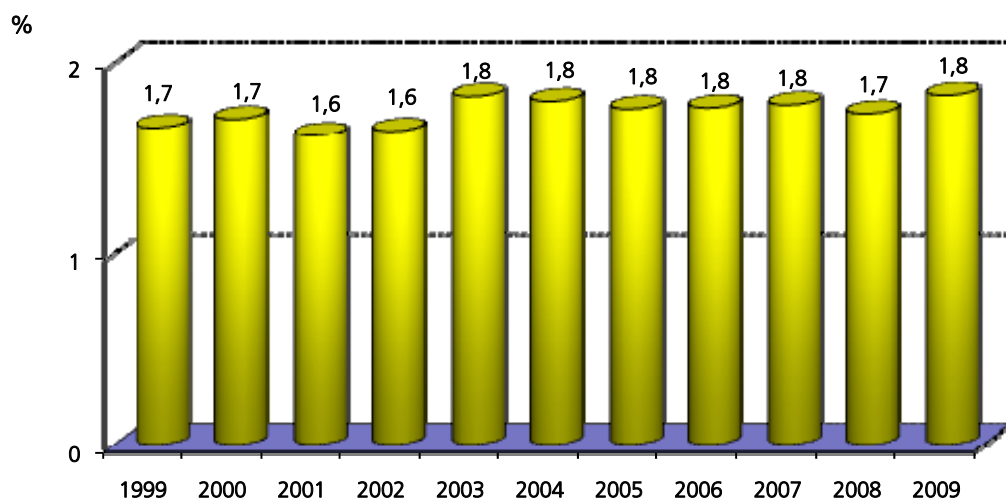


Incidenza della produzione geotermoelettrica in Italia dal 1999 al 2009

Rapporto tra la produzione geotermica e la produzione FER

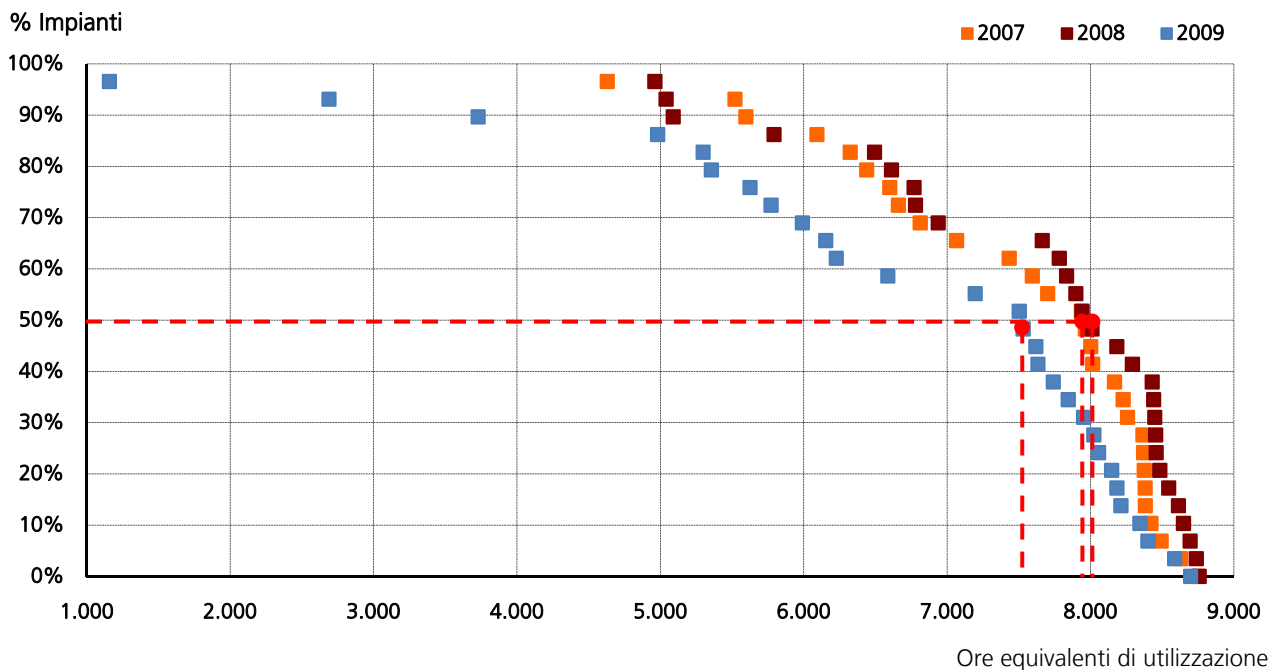


Rapporto tra la produzione geotermica e la produzione totale di energia elettrica





Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici nel 2007, 2008 e 2009



Nel grafico ogni punto indica la percentuale di impianti che ha avuto ore di utilizzazione maggiori del valore definito sull'asse delle x. Per esempio, il 100% degli impianti ha avuto ore di utilizzazione maggiori di 4.600 per il 2007, di 4.900 per il 2008 e di 1.150 per il 2009, mentre il 50% ha avuto in tutti gli anni performance migliori di 7.500 ore.

Nel 2009 i valori più bassi per ore equivalenti di utilizzazione sono relativi ad un impianto che è entrato in esercizio nel corso dell'anno e ad una minore produzione di altri due impianti.



Incentivazione e servizi per il geotermoelettrico nel 2009

Il GSE promuove la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, incentivando la qualità dell'energia prodotta (green energy); inoltre offre servizi per l'acquisto dell'energia elettrica in quanto tale.

Di seguito vengono riportati i dati delle incentivazioni e dei servizi di ritiro offerti da GSE relativi alla produzione di energia elettrica, da fonte geotermoelettrica, per l'anno 2009. I dati sono aggiornati a settembre 2010 e sono suscettibili di aggiustamenti dovuti a conguagli.

Per una corretta lettura si precisa che i dati di potenza esposti nelle tabelle seguenti non sono sommabili, poiché si riferiscono ad impianti che possono accedere a più rapporti contrattuali.

Inoltre anche i dati relativi alla produzione incentivata con CV e alla produzione convenzionata con il Ritiro Dedicato (RID) non sono sommabili, in quanto uno stesso impianto può ricevere CV come incentivo rinnovabile e il valore dell'energia elettrica dal servizio di Ritiro Dedicato.

Certificati Verdi - I Certificati Verdi, introdotti dal Decreto Legislativo 79/99, sono emessi dal GSE su richiesta del produttore titolare di impianti IAFR entrati in esercizio a partire dal 1° aprile 1999. Sono titoli annuali negoziabili che attestano la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e rappresentano un beneficio per il produttore poiché sono utilizzabili per ottemperare all'obbligo di immissione nel sistema elettrico di una quota di energia elettrica da fonte rinnovabile. La durata dell'incentivo CV è pari a 15 anni se l'impianto è entrato in esercizio in data successiva al 31/12/2007.

Nella tabella che segue, i dati si riferiscono alla produzione effettiva realizzata nell'anno 2009.

	Potenza incentivata	Energia incentivata	Certificati Verdi (CV)	Valorizzazione dei CV	
				al prezzo di riferimento 2010 (€/CV 112,82)	al prezzo di ritiro 2010 (€/CV 88,91)
Regione	MW	MWh	n°	€ mila	€ mila
Toscana	320	1.992.762	924.427	104.294	82.191
Italia	320	1.992.762	924.427	104.294	82.191

Il valore di riferimento nel 2010, per la negoziazione di CV relativi alla produzione del 2009, è pari a € 112,82.

A causa dell'eccesso di offerta di CV presente sul mercato, il valore medio delle negoziazioni tende ad attestarsi intorno al prezzo di ritiro riconosciuto dal GSE, che per il 2010 è pari a € 88,91.

Nel 2009 sono stati incentivati con CV circa 1.993 GWh di energia elettrica prodotta da fonte geotermoelettrica, per un valore che, in base al prezzo unitario utilizzato, è compreso tra 82 e 104 milioni di euro e sono stati assegnati circa 924 mila CV¹.

¹ Il numero dei CV è funzione dell'energia incentivata, del coefficiente k, pari a 0,90 per la fonte geotermoelettrica e della categoria d'intervento al quale è stato sottoposto l'impianto.



CIP6 - Un'altra forma di incentivo gestita dal GSE, non più accessibile ai nuovi interventi, è il CIP6. Il provvedimento CIP6/92 ha promosso la costruzione di impianti alimentati a fonti rinnovabili e assimilate attraverso la remunerazione dell'energia elettrica immessa in rete ad un prezzo incentivante garantito. Il GSE ritira l'energia elettrica immessa in rete da questi impianti e la vende in Borsa, sostenendo l'onere derivante dalla differenza tra i costi ed i ricavi della vendita dell'energia ed eventualmente dei CV ad essi associati.

Alcuni degli impianti geotermoelettrici in esercizio risultano ancora incentivati nell'ambito del provvedimento CIP6/92 per un ammontare complessivo di energia ritirata dal GSE, nel 2009, pari a 763.641 MWh.

	Potenza conv.	Energia conv.	Remun. CIP6	Ricavo vendita	Onere incent.
Regione	MW	MWh	€ mila	€ mila	€ mila
Toscana	123	763.641	117.906	48.575	69.331
Italia	123	763.641	117.906	48.575	69.331

Questi impianti, per l'eventuale energia prodotta in eccedenza rispetto a quella in convenzione CIP6, possono ricevere CV se sono entrati in esercizio dopo il 1° aprile 1999 e possono far ritirare l'energia accedendo alla convenzione RID.

Nel 2009 il GSE ha sostenuto un costo di circa 118 milioni di euro per il ritiro di energia da fonte geotermoelettrica in convenzione CIP6 (la valorizzazione è a prezzi provvisori 2009), con un ricavo complessivo a seguito della vendita di circa 49 milioni di euro, ottenuto valorizzando l'energia venduta ad un prezzo medio pari a € 63,61 per MWh.

L'onere dell'incentivazione per l'anno 2009, derivante dalla differenza tra il costo sostenuto ed il ricavo percepito, è pari a circa 69 milioni di euro.

Ritiro Dedicato - Dal 1° gennaio 2008 il GSE offre agli operatori che ne fanno richiesta, il servizio di Ritiro Dedicato (RID). Si tratta di una modalità semplificata per vendere l'energia elettrica prodotta e immessa in rete, alternativa ai contratti bilaterali o alla vendita in Borsa. Il produttore che accede al RID deve chiedere il ritiro dell'intera quantità di energia elettrica immessa in rete. Gli impianti geotermoelettrici possono accedere al RID stipulando una convenzione con GSE. Quest'ultimo riconosce al produttore, per ciascuna ora, il prezzo di mercato della zona in cui è collocato l'impianto. Gli impianti geotermoelettrici con potenza nominale media annua fino a 1 MW hanno diritto a prezzi minimi garantiti per i primi 2 milioni di kWh annui.

	Potenza convenzionata	Energia convenzionata	Corrispettivo energia RID
Regione	MW	MWh	€ mila
Toscana	60	3.761	229
Italia	60	3.761	229

Nel 2009 i prezzi minimi garantiti (PMG) sono stati pari a:

- 101,1 €/MWh per i primi 500 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 85,2 €/MWh oltre 500 e fino a 1.000 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 74,5 €/MWh oltre 1.000 e fino a 2.000 MWh di energia immessa in rete annualmente.



Produzione geotermoelettrica nell'UE dei 15 nel 2009 (GWh)



Fonte IEA

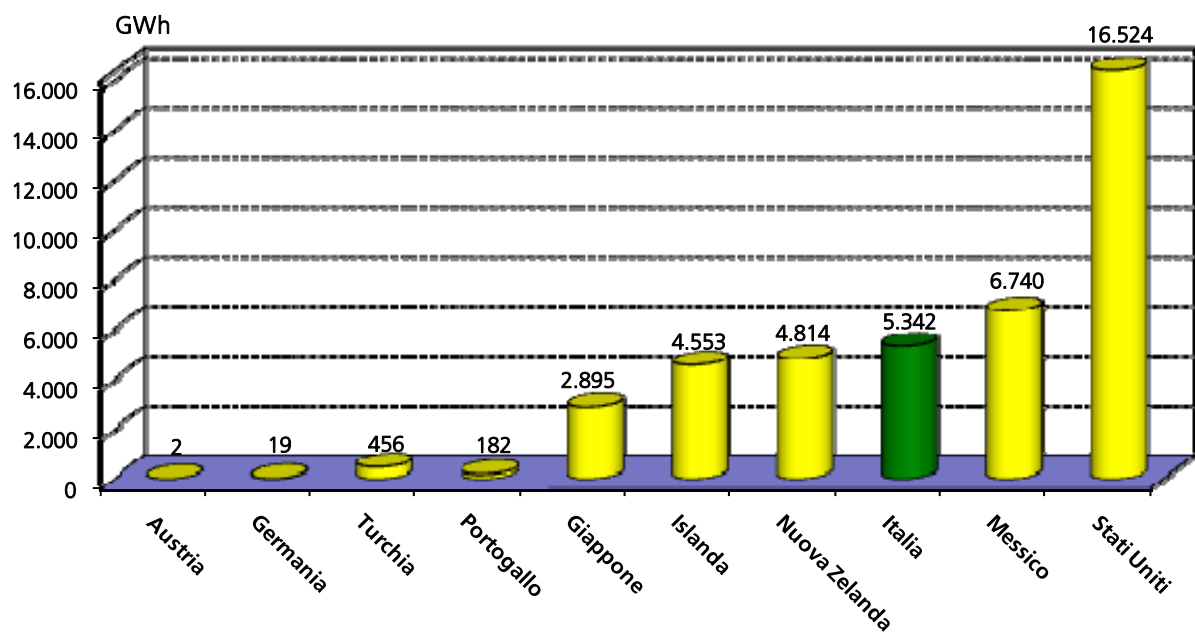
La produzione geotermoelettrica nei 15 maggiori paesi dell'Unione Europea è pari a 5.545 GWh nel 2009. Solo quattro dei paesi appartenenti all'UE 15 producono energia geotermoelettrica, al primo posto si posiziona l'Italia con 5.342 GWh, mentre nell'ordine Portogallo, Germania ed Austria hanno produzioni di entità limitata.



Produzione geotermoelettrica nel mondo nel 2009

Paesi	Produzione lorda da fonte rinnovabile		Produzione LORDA
	Geotermica	Totale	
Austria	2	46.800	68.852
Germania	19	95.267	596.800
Giappone	2.895	96.367	1.046.382
Islanda	4.553	16.833	16.835
Italia	5.342	69.330	292.642
Messico	6.740	34.541	252.773
Nuova Zelanda	4.814	31.041	43.380
Portogallo	182	18.229	49.892
Stati Uniti	16.524	422.564	4.184.352
Turchia	456	38.033	194.060

Stime GSE su dati: IEA e Terna

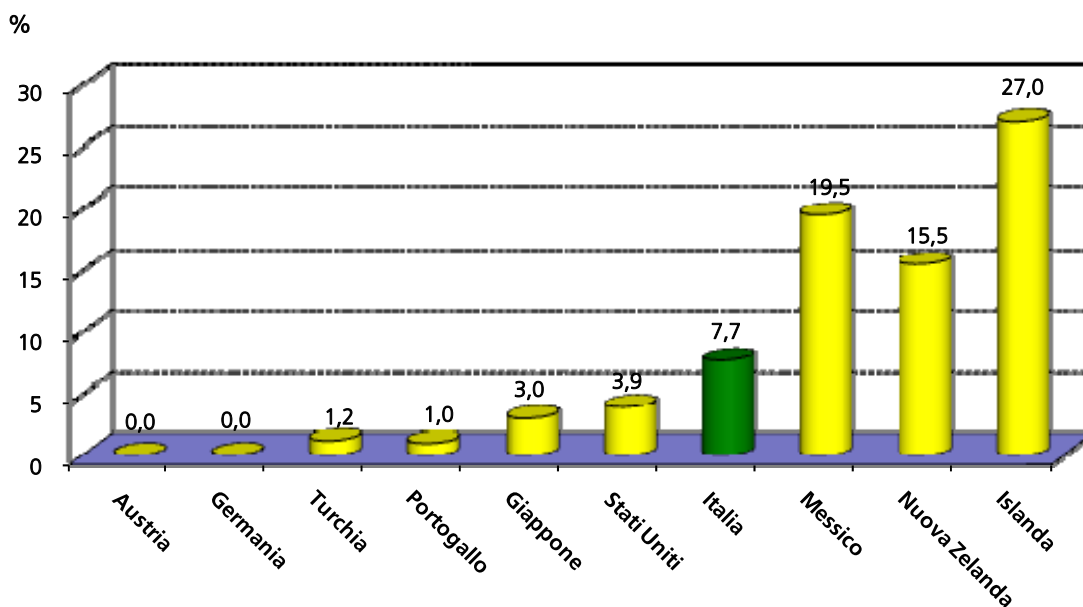


Nell'analisi sono riportati i principali paesi del mondo dove esistono installazioni di impianti geotermoelettrici. Tra quelli considerati l'Italia occupa il terzo posto, preceduta da Stati Uniti e Messico.

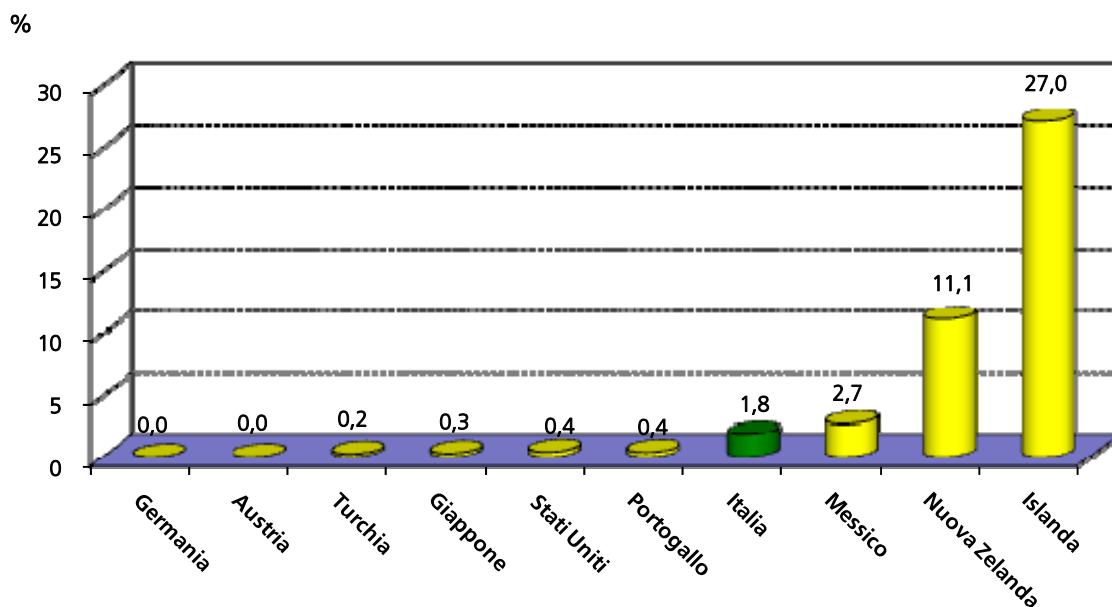


Incidenza della produzione geotermoelettrica nel mondo nel 2009

Rapporto tra la produzione geotermoelettrica e la produzione FER totale



Rapporto tra la produzione geotermoelettrica e la produzione lorda totale



In Italia la produzione geotermoelettrica rappresenta il 7,7% della produzione lorda da FER e l'1,8% della produzione lorda totale. Il primato spetta all'Islanda dove la percentuale è pari al 27,0% per entrambi gli indicatori. Nell'isola praticamente tutta la produzione del paese è da fonte rinnovabile.



Immagini

