

IMPATTO NEGATIVO DELLA GEOTERMIA SULL'AMBIENTE

Considerazioni transnazionali

Adabella Gratani



Il cuore caldo della terra può essere utilizzato dall'uomo sotto diverse forme. Le alte temperature e il ribollire della terra sono avvertiti, non solo, in caso dei fenomeni sismici, di eruzioni vulcaniche, dalla presenza e dalla formazione di sorgenti termali naturali, nei soffioni o *geyser*, ma anche in tutte quelle attività meccaniche che asservono alla canalizzazione del calore terrestre per la produzione di energia cd. geotermica.

Il calore contenuto nel sottosuolo (geotermico) può essere fonte energetica importante e costante, risultando usufruibile indipendentemente dalle condizioni climatiche che possono invece interferire per le altre fonti rinnovabili alternative¹, quali quelle eoliche, solari, nucleari, da moto ondoso, etc.

Sulla classificazione della geotermia quale fonte di energia rinnovabile² efficiente³ ed anche "pulita" sussistono vari dubbi⁴.

¹ Tra le fonti energetiche rinnovabili, che rientrano nel più ampio *genus* delle energie alternative, mediante l'utilizzo di qualunque fonte diversa dai combustibili fossili si annoverano «*le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas)*». V. art. 2 comma 1 lett. a) del D. lgs 29 dicembre 2003, n.387, *Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*, (in G.U.R.I n. 25 del 31.1.2004), *Vademecum fonti rinnovabili, Energia idroelettrica e geotermica*, in www.apeev.it(cfr., C. PASQUALINI SALSA, *Manuale di diritto ambientale*, Santarcangelo di Romagna, 2011, p. 475),

² Decisione del Consiglio, del 18 maggio 1998, concernente un programma pluriennale di promozione delle fonti energetiche rinnovabili nella Comunità (Altener II) (in *GU CE L 159 del 3.06.1998*), i cui principali obiettivi consistevano nel contribuire a creare le condizioni giuridiche, socioeconomiche ed amministrative necessarie per attuare un piano d'azione comunitario per le fonti energetiche rinnovabili - tra cui l'energia geotermica -, nonché nel promuovere gli investimenti privati e pubblici nei settori della produzione e dello sfruttamento delle stesse. cfr., www.ec.europa.eu.

³ V. lo studio condotto dalla New York University Stern, sono riportati da E. ANGELELLI, in *Geotermia, l'energia rinnovabile più efficiente*, in www.nextville.it. L'estrazione dell'energia geotermica alle pendici di un vulcano disabitato dell'Islanda o del Centro America può rappresentare una fonte importante di energia sostenibile. Le premesse per far funzionare una centrale geotermica sono la presenza di acque sotterranee e calore degli strati profondi. Ad ogni modo per evitare disfunzioni permanenti nel manto terrestre si ricorre alla meccanica di rei-iniettare acque (fognarie) nel sottosuolo.

Le forme di incanalamento del calore terrestre in un sistema di sfiati di tubature meccaniche o naturali, sono idonee a comportare numerosi fattori tra i quali si registrano principalmente la necessitata alterazione del livello territoriale-paesaggistico, quale la modifica del manto terrestre e delle sue componenti naturali, (liquide e gassose che scaricano all'esterno), la presenza delle vibrazioni nel terreno e delle turbative acustiche (non solo per le perforazioni longitudinali ove siano meccaniche), etc.

Sovente accade che proprio a causa della modifica della stratificazione dei livelli del manto terrestre, anche in virtù di queste perforazioni si registrano fenomeni diversificati, quale quello della subsidenza ovvero dell'abbassamento del suolo naturale o indotto antropogenicamente attraverso l'estrazione di fluidi dal sottosuolo⁵, alterazione dei livelli idrici limitrofi (laghi, fiumi, corsi d'acqua vari ivi compreso delle falde acquifere, dispersione dei reflui in superficie etc.). Possibili ulteriori eventi negativi connessi possono essere il dissesto delle fondamenta degli edifici o delle altre costruzioni, degli impianti, delle strade, finanche l'allagamento delle terre prospicienti ai corpi idrici.

L'emissione delle componenti gassose e liquide comporta una fuoriuscita di tutte quelle sostanze chimiche di cui è composta la terra. Componenti che spesso sono intollerabili e nocivi per l'uomo e per l'ambiente e che spesso si registrano in misura superiore ai combustibili fossili. Le componenti di richiamo maggiormente presenti sono l'anidride carbonica, l'idrogeno solforato, l'ammoniaca, il metano, l'arsenico, il mercurio, il piombo, lo zinco, il boro, il Radon (incolore, inodore e altamente cancerogeno), lo zolfo etc..

I fluidi geotermici sono ritenuti fra i più inquinanti e intollerabili per l'uomo e l'ambiente circostante. Agli effetti nocivi dei singoli

⁴ Nella Regione Umbria, nel procedimento di Valutazione dell'Impatto Ambientale (V.I.A.), le osservazioni contrarie alla realizzazione dell'impianto di geotermia a Castel Giorgio hanno evidenziato le preoccupazioni ambientali di un tale progetto. La nuova centrale geotermica dell'Enel sul monte dell'Amiata presenta altrettanti aspetti critici di impatto ambientale quale il depauperamento delle riserve idropotabili del vulcano e le emissioni gassose tossiche. V. <http://www.terranauta.it/nt/home.php>. Alcuni studi hanno fatto rilevare che i fluidi del campo geotermico amiatino sono composti, oltre che da acqua e vapore, da una parte gassosa incondensabile in quantità molto elevate, contenente il 96% di anidride carbonica e concentrazioni rilevanti di elementi inquinanti quali mercurio, arsenico, acido solfidrico, acido borico, ammoniaca, piombo, metano, radon etc.

La Corte di Cassazione con la sentenza del 9 marzo 2009 ha stabilito che l'eruzione di vapori e gas velenosi verificatosi a Piancastagnaio nel settembre 2000 in località "Podere del Marchese" è diretta conseguenza delle attività di sfruttamento della geotermia da parte di Enel e del disastro ambientale che si verificò per l'interazione tra il sistema naturale (fratturazione persistente, sismicità diffusa e sistema idrotermale) e le operazioni di pompaggio di acqua effettuate da Enel nel pozzo PC4 nelle giornate del 9 agosto e 31 agosto del 2000.

⁵ Gli studi hanno ravvisato un consistente abbassamento della superficie del suolo dovuto al prelievo di grandi quantità di fluidi stessi e del pari una stretta connessione tra la presenza di centrali per la produzione di energia geotermica e i fenomeni di micro sismicità. La subsidenza in aree geotermiche, dovuta ad una diminuzione della pressione del serbatoio, può essere stabilizzata con la re-iniezione dei fluidi geotermici "esausti" nel serbatoio profondo tramite pozzi appositi. In questo senso, M. BENELLI, M. BENELLI, T. FRANCI, *La risorsa geotermica per usi elettrici in Italia: Energia, Ambiente e Accettabilità sociale*, 2008, pag. 26 ss. Lo studio prende in esame in particolare la centrale geotermica The Geysers (Stati Uniti) e a quella sita nella zona di Larderello (Toscana).

elementi, presenti in misura eccedente i limiti di legge europea e dall'OMS, si sovrappongono anche quelli derivanti dalla loro combinazione, in una miscela non sempre prevedibile e stimabile anche negli effetti specifici; con la conseguenza, non remota, di cagionare rilevanti danni all'uomo, a livello polmonare e neurologico e con effetto cumulativo sui vari organi. Tali miscele inquinanti, inoltre, hanno conseguenze pregiudizievoli anche sull'ecosistema limitrofo, quale la flora e la fauna, con annessi fenomeni di depauperamento della copertura arborea, di moria di intere popolazioni animali e specie etc.

L'alterazione notevole della morfologia ambientale che si registra in considerazione delle immissioni di sostanze inquinanti nell'atmosfera, avallano le critiche che stentano a riconoscere alla geotermia, la natura di fonte energetica rinnovabile ecosostenibile ovvero a basso impatto negativo.

I fattori problematici ravvisati sopra, in modo sintetico, consentono ulteriormente di comprendere lo scrupolo che deve preesistere nelle fasi procedurali che anticipano le scelte urbanistiche di designare una determinata area a sfruttamento della risorsa geotermica, nonché negli studi di fattibilità e sostenibilità ambientale per la realizzazione di impianti, soprattutto in quelle aree ad elevata sensibilità anche per le specie animali e vegetali, ovvero in quelle zone ove sono già presenti altre centrali geotermiche.

Inoltre, sovente si osserva che molte risorse geotermiche sono localizzate in aree tutelate⁶, considerate ad alto valore estetico o in parchi nazionali in cui i fenomeni geotermici (*geyser*, hot springs e fumarole) assumono un valore scientifico, come fenomeni naturali, per diventare poi anche fonte di attrazione turistica, così accentrando e ponendo maggiormente a rischio la presenza umana anche in zone ove questa sarebbe assente o scarsa.

Le salvaguardie sono necessarie sin dalla progettazione della costruzione di tali impianti geotermici, subordinando l'iter non solo a importanti valutazioni ai sensi della VAS e della VIA⁷, ma anche ai sensi della legislazione specifica in termini di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche⁸.

⁶ Vd. i progetti degli sfruttamenti geotermici a Castel Giorgio in Umbria, nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia e Parco Nazionale del Gargano, in Puglia etc.. Vedere anche in Indonesia nelle aree forestali protette e nelle "foreste di conservazione", etc.

⁷ Così si legge nel considerando n. 4 della direttiva n.2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2011, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (in *G.U. UE L 26 del 28 gennaio 2012*, pag. 1). La direttiva ha imposto agli Stati membri di adottare le disposizioni necessarie affinché, prima della realizzazione di un progetto pubblico o privato che, in virtù della natura, dimensione ed ubicazione, possa comportare una significativa ripercussione sull'ambiente, sia prevista un'apposita autorizzazione e valutazione dell'impatto ambientale stesso (art. 5, comma 2).

⁸ D. lgs. dell'11 febbraio 2010, n. 22, *Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell'articolo 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99* (in *GURI n.45 del 24 febbraio 2010*). (Corpo normativo che ha abrogato la precedente normativa, contenuta nella Legge 9 dicembre 1986, n. 896 in G.U. 24 dicembre 1986, n. 298. La giurisprudenza di merito aveva

Anche successivamente, laddove abbia accesso la realizzazione dell'opera geotermica, occorre ricorrere all'impiego delle migliori tecniche di mitigazione dell'impatto ambientale quali, ad esempio, scelta dei materiali ecosostenibili, programmi di rivegetazione, pianificazione dei tracciati delle linee di trasmissione, etc.. nonché tener conto di tutte le strutture che si vengono a realizzare anche successivamente correlati alla risorsa geotermica (*plumes*, illuminazione notturna del campo geotermico e degli impianti, visibilità dei condotti e delle linee di trasmissione etc.).

La materia riveste una indubbia importanza ed attrazione (economica, finanziaria, scientifica, etc. nonché giuridica) tale da essere stata oggetto di attenzione dei giudici di merito⁹ e di quello Costituente che ne riafferma l'importanza dell'obiettivo significativo di ottenere energia rinnovabile senza inquinamento¹⁰.

La circostanza che¹¹ la ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche sia definita attività di pubblico interesse e di pubblica utilità, impone una maggior attenzione a promuovere e realizzare «*la protezione dell'ambiente e della qualità della vita*».

La ricerca di fonti alternative ha indotto l'operatore economico e legislativo a distinguere le risorse geotermiche dalle altre risorse minerarie giacenti nel sottosuolo, prevedendo attenzioni particolari. Si esige ancora una volta un richiamo all'analisi di un contemperamento di esigenze che appaiono tra loro contrapposte, quale la necessità di

osservato come l'art. 10 di questa legge prevedesse per la ricerca delle risorse geotermiche «*una procedura ante litteram analoga a quella che sarebbe stata la valutazione di impatto ambientale*»). Il procedimento autorizzatorio è previsto, anche, per la realizzazione di impianti generati, in senso più ampio, da fonti rinnovabili, dall'art. 12 del d. lgs. n. 387/2003 citato. L'art. 4 del d. lgs. 3 marzo 2011, n. 28. Attuazione della direttiva n.2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive nn. 2001/77/CE e 2003/30/CE (in *G.U.R.I del 28 marzo 2011 n. 71*) prevede, inoltre, che al fine di favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili e il conseguimento degli obiettivi nazionali relativi al consumo finale lordo di energia da perseguire nel 2012, «*la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono disciplinati secondo speciali procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione*». V. anche l'art. 144 (intitolato Tutela e uso delle risorse idriche) al comma 5, del TUA riserva alle acque per uso geotermico una disciplina specifica. Esso recita «*Le acque termali, minerali e per uso geotermico sono disciplinate da norme specifiche, nel rispetto del riparto delle competenze costituzionalmente determinato*».

⁹Ex multis T.A.R. Firenze Toscana sez. II, 9 maggio 2012, n. 902, in Foro amm. TAR 2012, vol.5, p.1576.

¹⁰ Corte Cost. 7 aprile 2011, n. 112, in www.cortecostituzionale.it ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'art. 1 comma 6, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 «*nella parte in cui non prevede che la disposizione relativa all'appartenenza delle risorse geotermiche ad alta entalpia al patrimonio indisponibile dello Stato non si applica alle Province autonome di Trento e di Bolzano*». La Consulta ha giudicato che la stessa legge debba essere osservata anche dalle Regioni a statuto speciale e dalle Province autonome titolari di competenze primarie in tema di "miniere", conservando queste ultime competenze sugli aspetti economici delle risorse geotermiche.

¹¹ Il capo I del dlgo n. 22/10 cit. è intitolato Disposizioni preliminari, l'art.1, *Ambito di applicazione della legge e competenze*. Il comma 1 recita «*La ricerca e la coltivazione a scopi energetici delle risorse geotermiche effettuate nel territorio dello Stato, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale italiana, quale definita dalla legge 21 luglio 1967, n. 613, sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità e sottoposte a regimi abilitativi ai sensi del presente decreto*».

valutare e limitare le conseguenze negative sull'ambiente e la promozione per le energie rinnovabili e sviluppo¹².

Le risorse geotermiche, se oculatamente amministrare e gestite, possono costituire un bene giuridico multifunzionale, per le diverse utilità che possono apportare. Diversamente, energia e ambiente possono divenire termini antitetici ed inconciliabili tra loro, potendo assumere connotati di un bene giuridico, ora economico-produttivo, ora distruttivo del bene ambiente.

Il fenomeno della geotermia mette a dura prova tale confronto, essendo ben chiaro che non è più sufficiente asserire che trattasi di uno sfruttamento di energie rinnovabili molto meno dannoso rispetto a quella indotto dallo sfruttamento dei combustibili fossili e dalle centrali nucleari.

Inoltre, considerato che l'impatto ambientale delle strutture geotermiche e geotermoelettriche prende a riferimento una notevole quantità complessiva di suolo, giacché più che una estensione orizzontale, visibile ad occhio nudo, essa si manifesta e si ripercuote longitudinalmente, andando così in profondità da creare una genesi di effetti potenzialmente negativi, che se indotti sono tali da destabilizzare intere aree geografiche, che superano anche i confini nazionali, si pone seriamente auspicabile profilare, di volta in volta che si prende in esame tale forma di energia rinnovabile, una procedura concertata a livello transnazionale.

¹² V. art. 16 delle linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili del 2010; disposizione che indica i parametri necessari ai fini del migliore inserimento dell'impianto rispetto al territorio e al paesaggio. L'art. 16 delle linee guida considera come elementi per la valutazione positiva dei progetti, la buona progettazione degli impianti, la valorizzazione di elementi del territorio che possano essere sfruttati ai fini della produzione di energia rinnovabile, il ricorso a progetti volti al minor consumo del territorio, il riutilizzo di aree degradate, nell'ottica "dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico" (lett. f).