****

**IV COMMISSIONE CONSILIARE**

**RESOCONTO STENOTIPICO INTEGRALE**

**SEDUTA DEL 09 GENNAIO 2019**

**INDICE ANALITICO PROGRESSIVO**

[Audizione di studiosi e ricercatori in relazione alle proposte di legge n. 297, n. 304 e n. 313 in materia di geotermia 2](#_Toc535151247)

[- ore 11.25; 2](#_Toc535151248)

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**REGIONE TOSCANA**

**COMMISSIONE CONSILIARE IV**

**RIUNIONE DEL 09 GENNAIO 2019**

# Audizione di studiosi e ricercatori in relazione alle proposte di legge n. 297, n. 304 e n. 313 in materia di geotermia

# - ore 11.25;

BACCELLI

Facciamo entrare studiosi e ricercatori, come da richiesta del consigliere Fattori. Non ci sarà la presenza del dottor Valerio Gennaro che ci ha fatto sapere che aveva dei problemi di mobilità per venire qua questa mattina; il professore Giampaolo Manfrida verrà sostituito da Daniele Fiaschi sempre del Dipartimento Ingegneria Industriale dell’università di Firenze. Buongiorno a voi, grazie di essere venuti. Vi prego di prendere posto. Dovreste essere quattro, ne conto tre. Per i membri della Commissione, avevo interloquito con Tommaso Fattori, poteva essere una buona idea far prima delle domande, se ci sono, cosicché i professori, al quale do il benvenuto e ringrazio di essere presenti, possano indirizzare i loro interventi per darci queste risposte. Ovviamente ciò non esaurisce la possibilità che dopo i loro interventi ci siano altre domande. So che Fattori è pronto per il via, però per i professori direi ora c’è questa fase di domande, dopo vi pregherei, per dare spazio a tutti, almeno in prima battuta, di destinare una decina di minuti a ogni singolo intervento perché poi ci potranno essere domande e un’interlocuzione più puntuale. Prego, Fattori.

FATTORI

Grazie, Presidente, per la parola e grazie per avere accolto la richiesta che ho fatto di poter udire docenti e ricercatori in merito alla geotermia in generale e in particolare rispetto alle proposte di legge che la Commissione e l’aula discuteranno. Inizio rompendo il ghiaccio con alcune domande che poi naturalmente saranno integrate da ciò che gli esperti vorranno dire. Al professore Borgia vorrei chiedere alcune cose. Premesso che la proposta di legge di Giunta, la n.313 richiama i principi di tutela previsti dalla legislazione nazionale, in particolare dal decreto legislativo n.22/2010, dove si prevede, rispetto all’assegnazione delle concessioni per nuove coltivazioni, la selezione sulla base:

1) della sostenibilità di lungo periodo;

2) della mitigazione degli impatti ambientali.

Sempre nell’articolo 2 della proposta di legge della Giunta Regionale si afferma che il rilascio delle autorizzazioni è subordinato all’utilizzo delle migliori tecnologie disponibili. Nell’articolato della norma successivamente non si fa più riferimento alle migliori tecnologie disponibili in grado di tutelare le risorse idriche consumate dalle centrali a tecnologia flash, perché questa è la tecnologia in uso appunto in Amiata. La prima domanda è: le attuali centrali geotermiche toscane che utilizzano la tecnologia flash, hanno fatto registrare in passato o faranno registrare nel lungo periodo una riduzione quantitativa della risorsa idrica o una diminuzione qualitativa della risorsa idrica? Seconda domanda: fino ad oggi la Regione Toscana sappiamo che ha omesso di individuare e di vincolare le aree di ricarica delle falde idropotabili, come sarebbe previsto dal 152/2006. Per la verità bisogna dire che l’aula ha approvato, se ben ricordo, all’unanimità un atto che presentammo, proprio per procedere all’identificazione e poi vincolo delle aree di ricarica delle falde, quindi probabilmente questo poi sarà in futuro una condizione migliorata e si ottempererà a quanto richiesto dalla legge. La domanda è: è prevedibile, non è prevedibile un inquinamento delle falde a seguito del deposito nelle zone delle aree di ricariche, delle falde idropotabili e medesime, delle sostanze inquinanti e pericolose per la salute umana, che sono emesse? Quelle ovviamente non intercettate dai filtri Amis. La tabella ricostruita con i dati ARPAT della media delle immissioni giornaliere per le centrali amiatine, perché di questo sto parlando, sono di 3248 chili di ammoniaca al giorno; mercurio 668 grammi al giorno; acido solfidrico 1.848 chili al giorno; anidride carbonica 1.478 tonnellate e metano 30 tonnellate. Per quanto riguarda le centrali di Bagnore 3 e 4, prendo l’anno 2017, l’ultimo: 970 tonnellate di emissione di ammoniaca, pur essendo presenti gli abbattitori di ammoniaca. Per quanto riguarda il professore Basosi, le domande sarebbero queste. Procedo all’insieme delle domande. La premessa riguarda sempre la legge di Giunta, la n.313 che all’articolo 2 prevede e cito testualmente: “L’impegno all’utilizzazione in una percentuale pari ad almeno il 10 per cento dell’anidride carbonica emessa dalla centrale”. Per inciso, poi non si fa riferimento in realtà alle altre emissioni climalteranti, come ad esempio il metano, citavo adesso i dati giornalieri sulla emissione del metano. Le centrali in Amiata, come riportato dalla delibera della Giunta Regionale n.344/2010, emettono CO2 per 852 tonnellate per gigawatt. Facendo un semplice calcolo, il 10 per cento delle 852 tonnellate, corrisponde a circa 85 tonnellate, cioè una quantità irrisoria. In sostanza le centrali continueranno a mantenere sostanzialmente il primato di emissione di CO2 rispetto a centrali di potenza equivalente, alimentate con combustili ad olio, combustibili o combustibili fossili, come studi che i professori avevano già evidenziato. La domanda è: come è possibile che una nuova norma regionale non rispetti gli indirizzi contenuti nel protocollo di Kyoto e nelle direttive dell’Unione Europea che prevedono la regolazione e la riduzione di emissioni di gas climalteranti, come appunto l’anidride carbonica o come il metano? Seconda domanda, professor Basosi e professor Fiaschi, se vogliamo ambedue, sempre la legge di Giunta n.313 subordina il rilascio alle nuove autorizzazioni per le centrali ad alta e media entalpia, a una serie di condizioni. Tuttavia queste condizioni sembrano ritagliate su misura delle centrali flash, infatti oltre al richiamo alle migliori tecnologie, l’articolo 2 contiene un riferimento implicito alla tecnologia flash quando impone un limite del 2 per cento alle ore di non funzionamento dei relativi impianti di abbattimento dell’emissione. Qui la domanda è: non si ritiene anomalo continuare a utilizzare la tecnologia flash, aggiungerei solo e soltanto la tecnologia flash, addirittura in una legge nuova che dovrebbe invece avere come principale finalità quello di, credo davvero, aprire alle migliori tecnologie oggi disponibili? Penso agli impianti a ciclo binari. Infine al dottor Bravi vorrei chiedere: se si guarda la legge di Giunta n.313 al punto 2, alla lettera A viene richiamata la condizione, anche qui cito “di assumere quale livello massimo da non superare lo scenario attuale delle emissioni in atmosfera”. Mi pare che lo scenario attuale non possa essere determinato dagli attuali controlli. I controlli sono fatti da ARPAT una o due volte l’anno su un numero limitato di centrali e anche su un numero limitato di inquinanti. Nel 2017 sono stati effettuati controlli su 12 centrali, su un totale di 36 centrali. La domanda è: non si ritiene che non sia più rinviabile l’installazione sui camini delle centrali flash – ovviamente si sta parlando di centrali già esistenti in questo caso – misuratori in continuo di tutti gli inquinanti, dato che questa è l’unica strumentazione che consente di conoscere in ogni momento la quantità di sostanze che sono effettivamente emesse in atmosfera e questo poi consente di ricostruire uno scenario attendibile di emissioni. Tra l’altro per impianti industriali che emettono quantità assai minori di sostanze, c’è già previsto l’obbligo di registrare in continuo le emissioni, quindi appare piuttosto singolare, almeno questo domando, ciò che accade invece in questo caso. Seconda e ultima domanda, qui chiudo, è: nella proposta di legge di Giunta manca ogni richiamo ai valori limite di emissione delle sostanze inquinanti, in particolare le nano particelle e le polveri sottili. Sappiamo che il progetto “Patos-2” della Regione Toscana, sul particolato atmosferico, progetto che prevedeva alcuni specifici marker per quanto riguarda proprio le centrali geotermiche, ha evidenziato la presenza di polveri sottili nelle immediate vicinanze di Piancastagnaio 5. Concludeva che questo particolato è da ritenersi significativo solo a livello locale. Di questo si è discusso anche in occasione nel nuovo piano sulla qualità dell’aria di cui questa Commissione si è a lungo occupata. Tra le componenti del PM10 è stato rilevato anche il taglio. La domanda anche qui è: non si ritiene necessario che la nuova legge sulla geotermia confermi all’interno dell’articolato di legge, i valori limite delle emissioni inquinanti, riprendendo quelli indicati nella tabella della delibera della Giunta Regionale n.344/2010? Considerate appunto le rilevanti quantità di ammoniaca presenti nei fluidi geotermici, specialmente nei fluidi geotermici amiatini e la presenza di particolato di origine secondaria PM10 e PM2,5 appunto se non sia importante, a garanzia della qualità dell’aria, che tutte le stazioni di rilevamento della qualità dell’aria siano dotate di analizzatori di queste sostanze. Ho terminato, Presidente, con le sei domande.

BACCELLI

Una curiosità. Siccome alle consultazioni avevamo invitato le università di Firenze, Pisa e Siena e non è venuto nessuno, quindi trovo curioso questo. Non so, forse ci sono dei problemi di comunicazione? Questo mi sorprende, credevo che la curiosità fosse retorica. Mi viene in mente questa cosa, perché noi abbiamo invitato tutte quante le università alla sede di consultazione, la sede formale; poi ho inteso dar corso a una richiesta già precedente del consigliere Fattori, nonostante questo fatto che nessuna risposta, neanche di indisponibilità da parte delle tre università c’era stata fatta come Commissione. Non mi sono spiegato. Il 15 novembre abbiamo fatto le consultazioni ad hoc sulle tre Pdl, una della Giunta, una del PD, una del Movimento 5 Stelle, faceva riferimento a quella della Giunta il consigliere Fattori. Nell’invitare associazioni ambientalista, associazioni di categoria, ANCI e altri, abbiamo ritenuto doveroso e opportuno invitare l’università di Firenze, quella di Pisa e quella di Siena. Non abbiamo avuto alcuna risposta – questo è quello che mi chiedevo – all’invito formale, nella sede istituzionale volta a confrontarci su questa Pdl. Siccome siete imminenti esponenti di questa università ho questa curiosità, poi mi permetto di fare una domanda, però la risposta non può essere: “Questa mattina ci siamo”, perché era un’altra occasione. Prego, chi vuole iniziare? Vi prego di qualificarvi, ai fini del verbale.

BASOSI

Mi limitavo, Presidente, a interloquire, certo non rispondo io per la correttezza formale del fatto che i rettori abbiano il dovere di rispondere a una richiesta della Regione Toscana, in particolare i Rettori delle università pubbliche che sono in Toscana. Dato che sono prorettore all’energia per Siena, la prassi della nostra università è che quando c’è un problema di competenza scientifica, il rettore delega il delegato all’energia. Noti che sono andato in pensione il primo novembre del 2017 e sono stato rinominato, per la quinta volta, delegato all’energia, è il quinto rettore perché evidentemente sono un servitore dell’istituzione. Questo non compensa la mancata risposta, però in senso lato, almeno per quanto riguarda Siena, si ritiene rappresentata da me. Tento di rispondere alla domanda, allargando lievemente il tema. Era relativo alla questione dell’abbattimento del 10 per cento della CO2. Come tutti sappiamo, è un punto importante anche per il nostro impegno scientifico, la COP 21 di Parigi, nel dicembre 2015 ha stabilito un lodevole tentativo supportato da impegni presi da 187 Paesi e da varie organizzazioni internazionali per mantenere l’aumento di temperatura ben al di sotto dei due gradi. Quello che non molti sanno è che gli impegni presi dai vari Paesi non permetterebbero di raggiungere questo obiettivo, perché allo stato attuale ancora ci sono da allocare 14 miliardi di tonnellate di CO2 che nessuno sa come utilizzare. Il problema è ben più grave di come normalmente viene presentato. La diminuzione della CO2 quindi, la CO2 è un gas inodore, incolore, viene ritenuto non particolarmente rischioso in termini specifici chimici, meno in alcuni casi in cui l’atmosfera è completamente saturata. Nella famosa Grotta del Cane dalle parti di Pozzuoli, si chiama Grotta del Cane perché i cani morivano, perché la CO2 va verso il basso. Però, a parte questo, in realtà, il problema della CO2 è soprattutto un problema fisico, quindi determina questo aumento della temperatura per ragioni che ormai la letteratura scientifica ha ben chiarito, cioè evita con effetto serra che i raggi ritornino fuori dall’atmosfera terrestre e il risultato è un aumento della temperatura. Ci siamo giocati al momento un grado di temperatura rispetto ai cinque che vengono ritenuti a costituire una situazione di irreversibilità del processo e il mantenere la temperatura ben al di sotto dei due gradi dà una speranza alle future generazioni, ma questo non implica il fatto che si debba stare tranquilli, perché già tutti misuriamo anche in climi come il nostro, mediterraneo, delle variazioni locali molto forti. Tornando alla domanda, sicuramente qualunque iniziativa che imponga il vincolo di diminuire le emissioni di CO2 è lodevole. Il 10 per cento, devo dire la verità, mi risulta abbastanza limitato come proposta di prospettiva. Devo dire la verità, scusate se l’anticipo, poi il collega, il giovane collega Fiaschi, visto che con lui e con il professor Manfrida abbiamo discusso insieme delle tre leggi, quindi lascio a lui il compito più di dettaglio sul vedere nelle varie leggi quelli che sono possibili criticità, però tutte insieme le tre leggi sembrano un pochino inadeguate rispetto alle necessità. Sia rispetto alle necessità di tutela ambientale, in cui non voglio togliere lo spazio a Mirko Bravi, ma il ragionamento fatto sulle PM10, dove c’è un limite più ampio, perché non attestarsi sul limite con un criterio di principio di precauzione. È la prima domanda che avrei fatto io a voi. Sotto questo profilo, secondo me, l’occasione di una legge sulla geotermia in Toscana, dovrebbe offrire questa possibilità. Non l’ho detto all’inizio, ma ringrazio il Consiglio della opportunità che ci viene data. Voglio anche chiarire che ho anche qualche ritegno a definirmi un esperto di geotermia, anche se negli ultimi anni ho dedicato molto tempo. Però sono più un esperto di energia, come forse qualcuno di voi sa, rappresento da diversi anni l’Italia a Bruxelles nel Comitato Horizon 2020; sono uno dei due rappresentanti nazionali per il piano strategico, tecnologico europeo e il Mission Innovation che è il nuovo programma che nasce dalla COP21 per il raddoppio dei finanziamenti alle iniziative orientate a diminuire i climalteranti. Concludo dicendo, poi doveva essere forse l’inizio, l’energia pulita non esiste, guardate, l’ho studiata per 45 anni. L’unica energia pulita è quella che non usiamo, cioè quella che risparmiamo attraverso interventi di efficienza. Non esiste la soluzione alla Prometeo che risolve tutto, il nucleare fissile si è già visto che non risolve, anche perché ancora non siamo riusciti ad impedire che alcune scorie durino alcune migliaia di anni, quindi non sapremmo neanche in che lingua scrivere i cartelli per avvisare. Il nucleare della fusione è ancora distante, avremmo dovuto già ottenerlo in base ad alcune previsioni. Il problema vero è che non essendoci l’energia pulita, salvo gli interventi di efficienza, che sono sempre fondamentali e lodevoli, il problema vero è identificare l’energia migliore in quel contesto storico geografico di cui si parla. Sotto questo profilo qualcuno si meraviglia che con le mie analisi delle criticità io sia favorevole alla geotermia. Sono favorevole alla geotermia nei limiti in cui questa possa essere fatta con una limitazione altissima dei rischi ambientali e con una limitazione totale dei rischi sanitari. Dopo di che la metto in una lista e in questa lista, se parlassimo, ad esempio, vi siete mai chiesti perché l’addensamento delle grandi attività civili e religiose a Firenze sia qui, tra Piazza del Duomo? Perché c’è un refolo che viene da Monte Morello, è di 5,6 metri al secondo, per cui tra il Battistero e il Duomo sarebbe possibile metterci un aerogeneratore, ma sarebbe pazzo chi sostiene, visto il contenuto di informazione, anche dal punto di vista architettonico e storico suggerisse una cosa del genere. Gli aspetti energetici devono inevitabilmente essere subordinati agli aspetti vitali. Come si fa per l’acqua, dove il primo punto è garantire la potabilità, poi c’è l’irrigazione e gli aspetti agricoli e poi dopo eventualmente utilizzi energetici. Quindi le rinnovabili in generale sono migliori dei fossili, infatti il secondo concetto oltre quello che l’energia pulita non esiste e va stabilito è che bisogna sostenere un grande sforzo per aumentare al massimo le iniziative ed efficienza e per sostituire i fossili con le rinnovabili. Questo è obbligato e all’interno dei fossili ovviamente il gas è meglio del petrolio e del carbone per vari motivi, però non è esente. Per esempio, in una città come Firenze produce ossidi d’azoto e avendo le strade strette diventa un precursore dell’ozono troposferico e quindi ha dei limiti. I limiti ci sono dal punto di vista visivo nell’eolico, dal punto di vista costruttivo nel fotovoltaico e la geotermia è una fonte rinnovabile. Mi risulta che qualcuno metta in dubbio questa cosa, ma è un dubbio che si scontra con il fatto che per esempio Larderello esiste da ormai più di cento anni senza particolari difetti. La geotermia è una fonte rinnovabile o semi rinnovabile se non viene gestita bene, non pulita, non pulita sfortunatamente. Però è anche una delle risorse meno sfruttate per il futuro e vi assicuro che noi non potremmo fare a meno di sfruttare al meglio, con questi vincoli ambientali e soprattutto sanitari tutte le risorse rinnovabili che abbiamo, se non vogliamo continuare a parlare e basta e nel frattempo si continua a usare i combustibili fossili. Dobbiamo attrezzarci, ecco perché diventa fondamentale che le tecnologie siano adeguate ai tempi e quindi come è ovvio vadano migliorate rispetto ai tempi in cui certe situazioni si sono verificate e se esistono delle tecnologie migliori, secondo me giustamente si parla in una delle proposte delle migliori tecnologie disponibili, le migliori tecnologie disponibili presuppongono un’analisi un po’ più attenta rispetto a quella che è stata fatta fino ad adesso, perché diciamoci la verità, spetta a voi il compito di garantire che questo avvenga. “A voi” nel senso come decisori politici, perché non potete pretendere che le aziende che puntano in una logica o scapitalista o decapitalista al massimo profitto di questo si preoccupino, quindi l’equilibrio tra l’aspetto economico finanziario importante e l’aspetto essenziale della tutela ambientale e anche sociale, perché poi di questo si tratta, perché se le cose non sono fatte bene, la gente protesta, perché siamo in una democrazia, per fortuna. Questo, secondo me, è un fatto positivo anche se non dovrebbe mai sganciarsi dalla razionalità scientifica di cui io sono un noto propagatore. Grazie.

BACCELLI

Grazie, professore. Chi interviene?

BRAVI

Sono Bravi, ho il piacere di comunicare che sono un allievo del professor Basosi e condivido pienamente quello che ha detto dall’inizio alla fine. Per quanto riguarda la domanda che mi è stata posta in maniera diretta, devo dire che effettivamente, nel quadro normativo proposto manca un obbligo per gli operatori esistenti e per gli operatori futuri, all’installazione di sistemi di misura in continua delle emissioni per andare a misurare i principali inquinanti che tra l’altro sono sottoposti a dei valori limite sia dalla normativa nazionale ma sia anche dalla normativa regionale, in particolare la n.344/2010. Attualmente i campionamenti vengono fatti in maniera spot da ARPAT e si parla di 17 campionamenti all’anno sulle 36 centrali esistenti. Sono anche campionamenti onerosi e costosi. La proposta che mi sento di fare, sarebbe quella di cercare di obbligare gli attuali gestori e anche quelli che verranno a installare questi sistemi di misura. Probabilmente ci sono delle difficoltà tecniche che sono state più volte evidenziate, ma da qui a pensare di escluderle e di affidarsi soltanto a dei campionamenti spot, ce ne passa. Si potrebbe prevedere anche un periodo transitorio, in cui magari si effettuano dei campionamenti con una maggiore frequenza, anche da parte degli stessi operatori, per operatori di gestori delle centrali, con degli strumenti manuali che poi possono essere validati dalla stessa ARPAT con i controlli che vengono fatti annualmente. Questo è di fondamentale importanza per carpire il quadro emissivo a livello regionale. Ricordo e penso di non sbagliare, che l’ultimo dato pubblicato per quanto riguarda le immissioni regionali dall’IRSE, dall’Istituto Regionale per le Emissioni, è del 2010, quindi per capire dove ci stiamo muovendo e dove stiamo andando è necessario capire qual è il quadro emissivo imputabile alla geotermia. Vi ricordo che nel 2010, l’IRSE e anche l’ARPAT nella normativa regionale e la stessa DGR n.344/2010 lo riprendeva, dichiarava che il 51 per cento delle emissioni di ammoniaca per la Regione Toscana erano imputabili allo sfruttamento dell’energia geotermica. Da qui sono stati fatti dei passi avanti, sono stati previsti, per esempio per le nuove centrali degli abbattitori, però diventa di fondamentale importanza l’attuazione di questi misuratori in continuo. Per quanto riguarda, spendo altre due parole e poi passo la parola agli altri colleghi, per quanto riguarda le tecnologie, credo che, condivido il pensiero del professor Basosi, credo che ci siano margini per spingersi un pochino oltre, rispetto alle attuali tecnologie flash. Anzi, aggiungerei che ci sono ampi margini ovviamente. È una sfida tecnologica molto difficile e noi ricercatori ci possiamo affidare nell’individuare delle soluzioni tecnologiche rispetto a quello degli attuali gestori quali Enel, ci possiamo affidare a modelli teorici o a indagini bibliografiche che tramite modelli teorici e tramite indagini bibliografiche emerge che comunque c’è la possibilità di utilizzare dei cicli di binari anche in condizioni dove la percentuale di gas incondensabili è rilevante, come sono i fluidi ad alti entalpia toscani. Forse una proposta potrebbe essere quella di andare a interpellare su questo punto i player della stessa caratura dell’attuale operatore, per esempio la Ormat o la Chevron che hanno degli impianti a ciclo binario, installati nel mondo e probabilmente hanno una capacità installata superiore a quella stessa di Enel Green Power e andare a interpellare questi interlocutori e metterli davanti al problema tecnologico che abbiamo qui in Toscana, quindi dove c’è un fluido ad alta entalpia con una percentuale di gas incondensabili che è intorno al 5 per cento e capire se questi, come da quello che risulta dai dati di letteratura, sono in grado di proporre delle soluzioni che garantiscono la non immissione in atmosfera dei gas inquinanti, come le attuali centrali flash. Con questo concludo.

FIASCHI

Buongiorno. Grazie per l’invito, mi scuso già in anticipo perché sono stato convocato a questa audizione venerdì pomeriggio come sostituito del mio collega professor Manfrida con cui abbiamo cercato, in un paio di giorni, di condividere e rielaborare quello che è un po’ il nostro pensiero comune, declinato anche poi sul contesto per cui siamo qui, cioè le tre proposte di legge. Per questo ho cercato di produrre, anche per appoggiarmici un po’ sopra visto che non ho studiato tantissimo a parte l’esperienza pregressa. Nella dissertazione che farò vi presento l’elaborazione fatta anche velocemente, che abbiamo condiviso con il professor Manfrida e con il professor Riccardo Basosi che ha parlato prima di me. Per inciso sono professore associato di energia rinnovabile e sistemi energetici all’università di Firenze, dipartimento di ingegneria industriale. Ho portato anche un breve CV che ovviamente non starò qui a dire e a descrivere, non starò nemmeno a descrivere la nostra istituzione, comunque essendo anche in casa probabilmente conoscerete spero bene anche voi. Il nostro dipartimento è un dipartimento piuttosto attivo e abbastanza ampio. Come tematiche si va dall’energetica alla matematica fino alla meccanica pura, meccanica applicata. Ha un 50 membri in staff tra cui il sottoscritto e poi 200 più o meno giovani ricercatori, che sono il vero cuore operativo e pulsante della nostra struttura. Personalmente appartengo a un sottogruppo, ce ne sono tanti altri nel nostro dipartimento SERG che è un acronimo di Sustainable *Energy Research Group* e ci occupiamo di aspetti legati alla produzione sostenibile di energia da varie fonti, principalmente quelle rinnovabili ma anche ibride, recuperi energetici da scarti industriali e quant’altro. Non mi dilungo oltre se non per dire che siamo, come ha precedentemente anticipato anche il professor Basosi, si è autodichiarato un non esperto di geotermia per quanto se ne occupi ormai da tempo, noi ce ne occupiamo da abbastanza tempo però mi dichiaro anche io un non esperto di geotermia, noi siamo esperti della parte che vediamo in superficie, più che esperti conosciamo abbastanza bene gli impianti di conversione, i macchinari e tutto quello che è connesso. Mentre conosciamo molto meno bene, anche se ci sforziamo di volta in volta di conoscerlo perché chiaramente non possiamo far finta che le macchine lavorino con il niente, anche quello che sta un po’ nel sottosuolo e al quale è legata tanta parte del concetto di rinnovabilità della risorsa, che non possiamo fare a meno di conoscere ma per la quale i miei colleghi geologici sono molto molto più esperti di noi. Quindi la mia visione sarà anche limitata un po’ all’aspetto impiantistico, giocoforza. Concludo questa brevissima presentazione dicendo che capitiamo a fagiolo, tra virgolette, perché abbiamo avuto a fine 2018 un paio di progetti di livello europeo che si occupano pesantemente di questi aspetti. Il primo in particolare dei sistemi a reiniezione totale per il quale hanno avuto finanziato, giustamente, il professore Basosi mi aggiunge termini fondamentali, due progetti, dicevo uno che tratterà della reiniezione, dei sistemi a reiniezione totale, quindi della generazione che già esiste. A livello proprio semplicemente macchinistico e componentistico potrei dire che non c’è niente di nuovo sotto il cielo, però a livello applicativo c’è un mondo di novità, tra virgolette. Il secondo progetto riguarda invece tutto quello che va sotto il termine di *assessment*, valutazione, discussione e quant’altro di tutte quelle che sono le pratiche a livello europeo di regolamentazione, misura, analisi degli effetti e degli impatti della geotermia tradizionale più che altro. Magari faremo qualche spot su quella più avanzata, laddove c’è nei paesi in cui ci sono applicazioni, però della geotermia in generale, quindi anche la nostra, noi in particolare italiani ci occuperemo della nostra. Il risultato di questi due progetti potrebbe dare delle risposte, quello sì, si spera quanto meno documentate scientificamente alle domande che stiamo facendo oggi, che ci stiamo facendo da tempo e alle quali alla fine per mancanza di risultati scientifici, anche affidabili testate sul campo, sperimentali, come si suol dire, poi rimangono, costringono purtroppo anche gli addetti ai lavori a ritornare a chiudersi sul proprio partito, tra virgolette, nel senso che non avendo risposte certe o quanto meno largamente documentate sull’applicazione di certe tecnologie, poi alla fine ognuno rimane, è costretto, giocoforza anche a rimanere un po’ sulle proprie posizioni e questi progetti, specialmente il primo, spero che contribuiscano quanto meno a dare, questo però tra quattro anni, quando sarà concluso, certe indicazioni più tangibili sul campo. Detto questo mi sono preoccupato di studiare un pochino anche cosa si diceva e quali erano le tre proposte di legge, per cui mi sono permesso di prenderne dei pezzetti ed emendarle, ma non prendeteli come emendamento, più che altro sfrugugliarle un po’ più da dentro. Parto dalla n.304, che è la proposta di legge che fondamentalmente si propone, almeno da come è stata formulata, per imporre forte limitazioni sia all’esistente ma anche al futuro. In particolare queste limitazioni non si capisce bene se tendono a limitare tutto lo sviluppo e le concessioni e quindi lo sviluppo proprio applicativo della geotermia, oppure anche la ricerca o tutta quella che va sotto il nome della prospezione ricerca, tutte quelle operazioni preliminari che si fanno per valutare se un’area è geotermicamente plausibile. Sostanzialmente questa proposta di forte ha un paio di punti, diciamo tre. Il primo punto è l’assoggettamento della realizzazione di concessione, nuove autorizzazioni, quindi nuove concessioni a un referendum popolare, che mi sembra quanto di più lontano da un ragionamento di tipo scientifico, perché se metto ai voti nel mio Paese la possibilità di far passare una qualsiasi utilità pubblica, probabilmente faccio presto a raccogliere i comitati, specialmente in paesi molto piccoli come sono quelli della geotermia, si fa presto anche tra parentele e amicizie, a raccogliere una maggioranza che impedirà sempre qualsiasi tipo di sviluppo. L’altro punto è le concessioni date sulla base delle utilità locali, delle utilità energetiche che non sono ben quantificate, almeno nella proposta come la vediamo qui, quindi utilità energetica in senso generale. Energia dalla geotermia c’è di due tipi fondamentalmente, elettrica e termica. Qui si sta parlando chiaramente di centrali geotermoelettriche, quindi non si sta parlando di puro utilizzo di calore, per cui è evidente che sia alludo a quelle. Però quando si parla poi di utilità nei luoghi dell’energia prodotta dalle centrali, si parla di utilità elettrica, si parla di utilità termica, non però avendo ben benissimo presenti quali sono le difficoltà poi nell’arrivare all’utilizzare questi due prodotti energetici. Diciamo anche abbastanza poco con l’idea di capire quanto è utile a livello ampio l’una e l’altra. È evidente che l’elettricità non posso pensarla utile solamente nell’ambito di un territorio comunale, è un po' di più, l’energia elettrica la mando in rete e la posso usare. Sì, io molto vicino la può usare anche un altro che sta molto lontano. Il prodotto termico ovviamente è molto più localizzato, anche se potrebbe essere sicuramente espanso abbastanza e ritornerò dopo su questo aspetto perché chiaramente potrebbe essere l’espansione del raggio dell’utilizzo del prodotto termico, potrebbe essere una delle chiavi di volta che potrebbero rappresentare un motore di sviluppo anche sostenibile attualmente non ben sfruttato della geotermia. La proposta di legge n. 297 è molto meno limitante, abbastanza più scarna, semplicemente si propone, un figlio minore della n.313 che sembra quella un pochino più elaborata e un pochino più sviluppata. Pone semplicemente delle limitazioni alle concessioni fino a che non si sarà definito per bene, non si sarà integrata per bene la geotermia con il PAER a livello regionale. Mentre la n.313 dà disposizioni anche abbastanza precise, ma sufficientemente generiche e tante volte nemmeno tanto specifiche né misurabili da un punto di vista tecnico scientifico, per cui pone qualche dubbio prima di tutto tecnico, poi dopo anche di indirizzo strategico, come i miei colleghi hanno già iniziato a introdurre. La proposta di legge n.313, faccio una rapidissima disamina, poi ovviamente frutto di un mio lavoro, di una mattinata o poco più, per cui non vorrei permettermi di dare giudizi troppo affrettati. Sicuramente chi le ha concepite e partorite mi potrà correggere e potrà intervenire e potrà dare sicuramente un supporto. Da quello che mi è parso di interpretare, è che a partire dalle disposizioni articolo quinto bis, si fa un esplicito riferimento al recupero della CO2 in qualche maniera, un abbattimento, il recupero, non si sa bene. Sembra un recupero, più che altro, della CO2, obbligo di cessione della CO2 e un recupero di calore, quindi diciamo si strizza l’occhio a quella che è la cogenerazione, per quanto lo si strizzi in maniera non troppo chiara. Si fa uno specifico riferimento con il punto 1 allo sviluppo economico e occupazionale dei territori coinvolti, questo è un aspetto fondamentale, direi, perché si tratta comunque i territori della geotermica da nord a sud sono territori che credo stiano ancora in quello che si chiama, se non mi sbaglio, obiettivo e qualcosa dei piani nazionali, aree, tra virgolette, depresse generalmente, quindi ben venga una politica di questo tipo. Poi si fa un esplicito riferimento alle emissioni, però un esplicito riferimento alle emissioni ma solo di CO2, come se il problema fondamentale fosse solo la CO2, mentre come il collega Bravi mi ha preceduto, ha chiarimento espresso le emissioni quelle poi da un punto di vista della salute, più immediatamente dannose sono altre. Per esempio l’acido solfidrico e altre. Non si fa riferimento qui per quanto, concordo con il professor Basosi quando sostiene che l’emissione, già limitare l’emissione della CO2 è sempre un bene, è sempre un qualcosa di positivo sia nel presente che nel futuro. Poi, oltre a questo, ovviamente altri punti della normativa, sui quali, diciamo, semplicemente ho fatto delle osservazioni e sui quali non mi permetto di entrare più di tanto, il ruolo dei COSVIG fondamentalmente, che diventano partecipate di Regione Toscana, è COSVIG la quale diventa anche il cassiere delle quote di concessione che i concessionari devono pagare alle varie istituzioni locali. È stato individuato, mi sembra COSVIG come cassiere. Andando avanti ed entrando più nelle disposizioni mi è sembrato di capire che la CO2 deve essere ceduta appunto dal concessionario, quindi non può essere considerata un sottoprodotto valorizzabile dal concessionario, ammesso poi che sia così facile valorizzarla la CO2, perché ce n’è talmente tanta in giro che non è che poi a venderla e poi come venderla e come valorizzarla. Andrebbe prima catturata, esperienza di una quindicina di anni fa mi insegna che sugli impianti tradizionali che ne mettono anche tanta di CO2 già non è banalissimo. Comunque su questi e su quelli, per motivi inerenti agli impianti stessi, potrebbe essere anche un pochino più semplice catturare la CO2 degli impianti geotermici piuttosto che di quelli tradizionali. Poi l’articolo 7 ter, mi sembra, fa riferimento all’utilizzo del calore e parla di un 50 per cento. Questo 50 per cento non si capisce bene di cosa. probabilmente chi ha concepito questa disposizione mi saprà essere più chiaro. Il 50 per cento del calore rilasciato alla centrale, un impianto termo elettrico di qualsiasi natura ha come base un calore in ingresso ad alta temperatura e deve scaricare per forza per funzionare del calore a più bassa temperatura. Nel mezzo ci sta l’impianto che produce un’utilità termoelettrica. Generalmente il calore a bassa temperatura, se questa temperatura non è troppo bassa rappresenta uno spreco termodinamico che può essere giustamente recuperato in quella che è l’operazione chiamata e nota sotto il nome di cogenerazione, ovvero quell’operazione consente di sfruttare gli scarti dell’impianto che è preposto alla produzione di energia elettrica. Per cui con una sola sorgente termica si soddisfano due esigenze l’una elettrica, meccanica o come volete e l’altra termica. In questo senso la proposta di legge interviene giustamente anche per cercare di dare un recupero tangibile a quel calore, però non si capisce bene questo calore. Più che altro si fa fatica e si farà fatica se verrà formulata in questa maniera, a tenere sotto controllo e a misurare quello che sarà il calore effettivamente recuperato, perché in questo senso, abbiamo anche elaborato tutto ciò, l’utilizzo del calore, la quantificazione del calore che va utilizzato, potrebbe essere semplicemente reimmesso, reinserito in quelli che sono le normative anche a livello europeo, frutto del decreto AEEG del 2002, che regolamenta il limite termico degli impianti cogenerativi. Limite termico degli impianti cogenerativi che è stabilito almeno al 15 per cento del calore rispetto alla somma delle due utility che l’impianto produce elettrico più termico. Quindi se, l’esempio che abbiamo fatto banale facendo due conti proprio della serva, per capirsi, anche confrontandoci con quella che è la situazione attuale da dati che abbiamo avuto qualche giorno fa da COSVIG relativi al 2018 su quella che è la situazione attuale, stando all’attualità dell’utilizzo termico di risulta dalle centrali geotermoelettriche, il dato COSVIG dice che attualmente si utilizzano circa 33 megawatt termici, che corrisponde fondamentalmente a una compensazione delle emissioni naturali di qualcosa meno del 3 per cento, di CO2 sto parlando. Decidendo invece di investire sugli usi termici legati alla cogenerazione e facendo riferimento, come vi ho detto, più che a un 50 per cento di un qualcosa di abbastanza vago, a un qualcosa di misurabile a limite termico che propone il DM, la direttiva europea a 42.02 cioè calore fratto calore più elettricità almeno del 15 per cento su base annua, significa che, numeri alla mano, se abbiamo il nostro parco centrale di geotermoelettrica oggi arriva, per far conto pari, a un migliaio di megawatt elettrici, in realtà non ci arriva, un po’ di meno, ma insomma, 913 mi suggerisce giustamente il professore Basosi, ma noi abbiamo preso il migliaio di megawatt. Se noi pensassimo di utilizzare un quinto del calore di rilascio, possibilmente si parlerebbe di 200 megawatt. 1.000 più 200 fa 1.200. Se volessi stare nei termini del 15/16 per cento, mantenendo il limite termico annuale, vorrebbe dire che io con 200 megawatt recuperati, ci starei. Il problema è a chi darli questi 200 megawatt recuperati. Perché ho detto poc’anzi che ne stiamo utilizzando 33, a chi darli però potrebbe essere una questione assai ben legata agli indirizzi politici delle zone geotermiche, perché dare 1000 megawatt termici significa fare un piano per investimenti produttivi legati a insediamenti tipicamente energivori. Solo per fare qualche esempio potremmo parlare, non arriviamo alle raffinerie ma parliamo di tessile, possiamo parlare di cementifici, florovivaistici, trasformazione di legnami, alimentari. Nell’area amiatina per esempio, sono presenti degli insediamenti industriali, anche di un certo rilievo in certi settori per cui potrebbe essere già un inizio. Però è evidente che potrebbe essere un’idea di sviluppo anche socioeconomico e quindi andandosi a reincanalare su altri punti della proposta di legge, oppure un ampliamento delle reti infrastrutturali legati anche al teleriscaldamento, perché è chiaro che 200 megawatt termici sono aree, non si sta parlando di New York City, quindi sono aree poco densamente popolate. Per cui se non ci si allarga con le reti è evidente che non si raccolgono altre utenze è difficile smaltirceli con utenze di tipo domestico e quanto meno civile. Potrebbe essere un possibile sviluppo, magari con limite termico graduato negli anni per obiettivi, però ovviamente attrarre i privati ma in qualche modo incentivarli, invogliarli a venire a investire provando ad offrirgli quasi gratuitamente un certo tipo di risorsa e dall’altra parte vincolandoli al rispetto di certe condizioni operative. Concludo semplicemente facendo riferimento agli impianti a reiniezione totale di CO2, che sono quelli che sono stati menzionati, siccome si parlava di impianti più puliti, di impianti di altra generazione, sono impianti che prendono la risorsa e fondamentalmente non la mandano in macchina, in impianto, la prendono e la reiniettano nel terreno, quindi, fondamentalmente non dovrebbe venire a contatto niente con l’atmosfera. Sono impianti che qualcuno ci ha tenuto un po’ il discorso del 2 per cento, avendo paura che questi fossero, in qualche modo, qualcosa che non ce la facesse a garantire il 98 per cento di continuità funzionale. In realtà sono impianti che hanno una quantità esigua, attualmente installati, per cui non si ha l’esperienza industriale che si ha con gli altri impianti e quindi, fondamentalmente vanno provati di fatto. Però le tecnologie sono abbastanza consolidate e quindi non dovrebbero dare assolutamente problemi o criticità maggiori di quelli che sono gli impianti a flash e quant’altro. Concludo con un’osservazione su quello che il concetto di concessione e su quello che è il concetto di permessi. Non si dimentichi che in Italia abbiamo concessioni per quell’acconto tondo fatto, mille megawatt di energia elettrica. Abbiamo permessi di ricerca particolari e gestiti, regolamentati con decreti ministeriali e vanno anche in deroga ai protocolli di via e a quelle che sono le normative molto stringenti, regionali e ai quali aggiungo non dovrebbe essere data una forte limitazione, ma dovrebbero essere il più possibile ampliate, perché poi non è detto che diventino degli impianti, non è detto che diventino delle installazioni, ma il territorio nostro, regionale, è un territorio che non solo nelle due zone principali ma anche in tante altre aree, magari a temperatura più ridotta, è un territorio potenzialmente geotermico, per cui tenderei a limitare meno i permessi esplorativi. Grazie e scusate il dilungamento.

BACCELLI

Già così il legislatore statale, trattandosi di materia mineraria, ha liberalizzato la vicenda di permessi di ricerca a differenza che la questione delle concessioni, dal mio punto di vista, opportunamente possiamo in qualche modo intervenire come Regione Toscana. Prego, professor Borgia.

BORGIA

Buongiorno. Sono Andrea Borgia, ringrazio dell’invito. Grazie delle domande, in particolare, che mi sembravano molto interessanti e cocenti. Prima di entrare nello specifico delle domande che mi sono state fatte, ritengo che il problema è estremamente vasto e non possa essere esaurito in un’interrogazione di dieci minuti, venti minuti, un’ora, un giorno. Per cui mi metto a disposizione per chi volesse approfondirlo, vivo a Roma ma vengo a Firenze molto spesso e sono in contatto con l’università di Firenze e quindi ogni settimana sono qua e mi metto a disposizione lunedì, martedì o mercoledì, uno di questi tre giorni per le prossime settimane, per sempre, se volete conoscere un po’ più a fondo i problemi che ora cercherò di buttare sul tavolo. Ovviamente c’è tutta una lunghissima documentazione che secondo me sarebbe opportuno, almeno per sommi capi, che voi conosciate, in parte per le emissioni, abbiamo qui i super esperti, non dico toscani, ma probabilmente del mondo. Però, per le altre cose, fondamentalmente in parte anche per le emissioni, mi farebbe molto piacere se anche loro potessero, in qualche maniera, magari non tutti lo stesso giorno, però contribuire positivamente alla stesura di questa nuova legge. Ora mi presento nella mia veste ufficiale di lavoratore. Sono un consulente e lavoro alla Commissione VIA del Ministero Ambiente ormai dal 2002, quindi in fatto di impatto ambientale e valutazione di impianti non è che possa considerarmi un esperto, però qualcosa ho visto. Vengo al sodo. Gli impatti di queste centrali geotermiche, me ne sto occupando dal 1995, con il primo lavoro che feci incaricato come CTU dalla Procura di Grosseto. Da allora ho sempre continuato a interessarmene con varie pubblicazioni, eccetera. In particolare mi riferiscono all’Amiata. La zona di Larderello la conosco molto meno. Quali sono questi impatti che sono stati sempre negletti? Il primo tra tutti è l’impatto sull’acqua. Le centrali geotermiche utilizzano acqua. Utilizzano acqua che viene dagli acquiferi superficiali e di conseguenza utilizzano acqua potabile. Quanta ne utilizzano? Ogni centrale da 20 megawatt utilizza circa 130 tonnellate ora di acqua, cioè metri cubi ora di acqua, cioè 130 milioni di litri di acqua all’ora. Sono cifre molto grandi, acqua che viene estratta e per la maggior parte buttata in atmosfera. Un tempo era la totale quantità che veniva buttata in atmosfera, attualmente una parte che varia da un terzo, da un mezzo a un quarto, dipende dalla temperatura esterna, viene reiniettata, quindi solo una piccola parte di quest’acqua viene estratta dal profondo, ma al profondo ci arriva dagli acquiferi superficiali, viene effettivamente reiniettata; la maggior parte dispersa in atmosfera. Voglio fare subito un passaggio che si collega a quanto loro stanno dicendo. Loro proponevano abbastanza visivamente, cerchiamo di usare tecnologie un po’ migliori da un punto di vista ambientale. Cerchiamo di autorizzare tecnologie che non emettano così tanto in atmosfera, torre di raffreddamento a secco, questo si traduce in termini pratici. Quest’acqua che dagli acquiferi superficiali entra in profondità, viene arricchita in profondità di tutta una serie di sali minerali molto devastanti per la salute umana, sto parlando dell’uranio, all’arsenico, al taglio, al mercurio, al cesio. C’è di tutto nei rifiuti geotermici, tanto è vero che essi hanno formato le famose miniere della Toscana, da quelle di mercurio che sono famose nell’Amiata, insomma. Ma sono quelli di antimonio, tutta la Toscana è costellata nelle zone geotermiche di questi minerari accumulati proprio da rifiuti geotermici, che di questi minerali sono carichi. Il primo aspetto è l’acqua. Sembra che la domanda fosse questa. Quanta acqua usano lo abbiamo detto. Da dove viene? Dagli acquiferi superficiali. Questo è ben noto alla Regione, a tutti gli uffici della Regione. Non si sa per quale motivo abbiano celato questa cosa per anni per cercare di mandare avanti le centrali geotermiche. Io stesso sono stato pagato dalla Regione per fare uno studio. Per l’esattezza mi è stato dato 10.000 euro e a seguito di questo studio sono state date 80 mila euro circa all’università di Siena, per dimostrare che avevo torto dicendo che c’era un’influenza diretta con gli acquiferi superficiali. Poi 800 mila euro all’università di Firenze. Ovviamente sempre per dimostrare che io avevo torto con 10 mila euro. Ho sparato queste cose a caso perché sono effetti devastanti che si sono formati e tra l’altro uno sperpero di fondi pubblici notevoli. Vi faccio vedere due o tre slide veloci, però bisognerebbe approfondire. La prima è questa qui. Il rosso è alto, il blu è basso, è la forma della falda acquifera misurata da Enel, quindi non l’ho fatta io, prima dello sfruttamento geotermico. L’altezza massima, rosso, sono circa 1200 metri, il blu invece è 500/600 metri, di quota sul livello del mare. Questa è la falda acquifera prima dello sfruttamento geotermico. Con l’inizio dello sfruttamento geotermico ecco che cosa avviene. Voi vedete questa curva, questa è la pressione del campo geotermico superficiale a Bagnore, che per l’appunto è campo geotermico più superficiale. Si tratta di circa 600 metri di profondità, passa da una ventina di bar, ha tre, quattro bar nel giro di due anni. È come levare il tappo ad una vasca da bagno, diminuisce la pressione sotto e l’acqua se ne va giù. Cosa misura Enel? Questi sono tutti dati di Enel. Ecco che nel ‘64 Enel misura questo. Queste sono le misure di Enel, e si vede che la zona più bassa, quella blu, 500 metri è nella zona sud ovest del vulcano, appunto nella zona di Bagnori, dove prima c’erano 1200 metri, chi è stato all’Amiata conosce la zona della vetta, la zona della valle dell’inferno, tra l’altro c’è un piezometro fatto dalla Regione Toscana, si era abbassata di circa 400 metri la quota della falda. Ovviamente questo ha comportato un esaurimento di tutte le sorgenti ed è proprio di quell’epoca che vengono costruite tutte le nuove gallerie drenanti per rifornire di acqua tutti i vari acquedotti. Da quello di Piancastagnaio, la galleria nuova di Santa Fiora, esattamente questa di questo periodo, così le gallerie della sorgente ente. Ma che cosa è successo nel 2010? Nel 2010 la Regione Toscana ha deciso di fare un piezometro per verificare il livello di falda. L’Enel in tutte le valutazioni di studi di impatto ambientale presentati in Regione Toscana, aveva sempre presentato la prima mappa che avete visto, dove all’altezza di questo piezometro l’acqua si doveva trovare a circa 100/120 metri di profondità. Si arriva a 100/120 metri di profondità e non c’è acqua, è tutto secco. La perforazione per motivi sicuramente non tecnici si interrompe, non si riesce ad andare avanti, passano sei mesi e dopo finalmente riinizia ad andare avanti. Invece che a 100 metri, viene trovata l’acqua a 300 metri. Che cosa è successo nel frattempo alle sorgenti del Fiora? Questa curva azzurra che vedete è l’andamento delle sorgenti del Fiora dal 1990 al 2009. Su e giù, su e giù ogni circa un anno o due anni, variazioni climatiche e variazioni varie, però costantemente diminuisce nel tempo la portata nelle sorgenti di Santa Fiora, attestandosi sui circa 550 litri secondo. Poi di botto, all’improvviso, proprio mentre si interrompe lo scavo del piezometro la portata va da 550 a 750, cioè c’è quasi un aumento del 50% della portata nel giro di pochi mesi, ritornando a valori molto più vicini a quelli che erano prima dello sfruttamento geotermico. È successo che Enel ha abbassato la produzione delle centrali, in modo da far risalire l’acquifero. Lo stesso fenomeno viene discusso e approfondito da un documento della Regione, finanziato all’università di Firenze, in cui viene modellizzato proprio questo sistema. La modellistica è la linea rossa, le misure sono queste scure, nere. La modellistica include la nevosità, la piovosità, l’acquifero e tutte le prese di acqua, include tutto, praticamente vedono che non riescono a riprodurre la linea rossa, la riproduzione e la modellistica, le misure che sono state fatte. La conclusione dello studio dice che questo è probabilmente legato alla riduzione e aumento della pressione sotto l’acquifero superficiale. Per gli esperti che cosa vuole dire? La pressione sotto l’acquifero superficiale può essere variata soltanto dalle centrali geotermiche. Di conseguenza hanno ridotto lo sfruttamento geotermico, è aumentata la pressione, è risalita la falda molto di più di quello che mai era stato. Ma c’è un’altra cosa molto interessante. Questi sono i piezometri che ormai erano in funzione quando la nuova centrale di Bagnore 4 del 2014/2015 è stata messa in funzione. Questa linea celeste sono tutti i dati del piezometro di Poggio Trauzzolo, quello famoso di cui abbiamo descritto prima. Sta salendo, perché sale, perché si sta avvicinando l’inverno, ottobre, novembre, dicembre e gennaio, quindi inizia a entrare in funzione la centrale a dicembre praticamente, la curva di risalita del piezometro si ferma e inizia a scendere. In questa occasione si è anche seccata una sorgente lì vicino. Ovviamente nessuno ha detto niente, nessuno ha fatto niente, però l’influenza delle centrali geotermiche è immediata, cioè questione di ore addirittura. Qui potrei descrivere tanti altri fenomeni che sono estremamente interessanti. Voglio solo fare questo e vi chiedo di metterla all’attenzione, perché questa è una cosa importantissima che secondo me è gravissimo che nessuna regione abbia detto perché è questa. Se vedete, in quest’area c’è una linea marrone, una linea blu e una linea nera. Questi sono tre piezometri che vanno da monte verso valle, in particolare il piezometro con la linea marrone è più a monte del piezometro con la linea nera. Cioè il piezometro con la linea marrone è quassù, quello della linea nera è quaggiù. Di conseguenza la falda verso monte deve essere più alta e quindi l’acqua può scorrere da monte verso valle, come fa in qualunque monte. A gennaio di due anni fa, quindi ormai sono due anni, si vede chiaramente che la linea nera e la linea marrone si invertono. Cioè l’acqua del piezometro più a monte è più bassa di quella a valle. Cioè l’acqua sta andando da valle verso monte. Ciò succede solo se l’acqua può essere richiamata verso il basso. La centrale di Bagnore 4 ha ricreato, che ben si conosceva anche da un punto di vista scientifico, altro lavoro fatto per la regione dalla Manzella ed esisteva questa depressione al centro del vulcano, generato dall’attività geotermica. Questo mi piacerebbe poterne discutere in dettaglio con voi, con i vostri tecnici, eccetera, per approfondire seriamente questo tema. Fintanto che si userà centrali che l’acqua la prendono, la inquinano, perché questa è l’acqua potabile che gestisce tutta la Toscana del sud, Siena, Arezzo, Grosseto e parte anche di Viterbo, quindi irriga una bella quantità di popolazione. Che cosa succede ora? Questo è molto interessante perché qui c’è uno di questi piezometri, la linea azzurra è il piezometro e si paragona con la temperatura. Praticamente tutte le volte che il livello della falda scende, la linea azzurra, la temperatura dell’acquifero sale e sono cicli anche di due anni. Quindi non ci può essere, non esiste che la temperatura all’interno della terra, 300/400 metri all’interno della terra, vari di uno o due gradi, come varia qui, senza che ci sia un motivo. Qual è il motivo? Quando scende la falda sotto un certo limite, abbiamo visto che questo è il caso, i fluidi geotermici entrano direttamente in falda, riscaldandola. Questa è il motivo per cui l’acqua è più calda di due gradi. Ma la sorgente di Bagnore a Bagnore, nell’ultima estate è aumentata questi di 7/10 gradi. Quindi sono variazioni veramente catastrofiche, non so come dire, che passano totalmente inosservate, perché o l’ARPAT non le monitorizza, certo, non credo che Enel lo faccia. Altro aspetto è la sismicità. Questo è il SIA pubblicato da Enel, sismicità indotta dallo sfruttamento geotermico. Questo era la situazione prima dello sfruttamento geotermico, la linea poligonale che c’è qui è il campo geotermico di Piancastagnaio. Dopo lo sfruttamento geotermico, questa è la sismicità che c’è stata. Quindi è chiaro che tutta la concentrazione di sismicità è all’interno del campo geotermico. Ci sono stati vari terremoti anche distruttivi, in particolare quello del primo aprile del 2000, dove è mio parare che l’Enel stesse facendo il vero e proprio fracking, perché avevamo con l’università di Firenze le stazioni sismiche lì. Altro aspetto fondamentale che hanno fatto: la misura dell’emissioni. Con questo chiudo, la misura delle emissioni viene fatta nella forma più assurda di questo mondo, cioè viene fatta a delle bocche di areazione, delle ventole immense, sono nove metri di diametro, quindi quasi la sezione di questa stanza che pompano l’area dal basso e la sparano verso l’alto, su un edificio che è grosso modo 15 metri di altezza, 10 metri di larghezza e 9/10 metri di altezza. Ci sono tre bocche, le misure vengono fatte a una bocca sola in condizioni di flusso totalmente turbolento sopra alle ventole. Qui ci sono degli ingegneri, nessuno misura e nessuno è in grado di misurare seriamente un flusso in condizioni turbolente di totale turbolenza, tra l’altro in una sola cella, in alcuni punti soli di questa cella, senza nemmeno considerare l’effetto scia dell’edificio, perché una bocca di pendenza dove viene il vento, può uscire più gas che da un’altra. Ma qual è il problema? Questo impedisce materialmente la misura dell’emissioni con serietà, quindi non solo vengono fatte invece che come media oraria su base mensile che vorrebbe dire almeno una misura all’ora, vengono fatte una volta ogni anno, una volta ogni due anni, in un arco di tempo che dura tre, quattro, cinque ore, a una di queste celle e niente si sa di che cosa succede alle altre celle. Viene fatta in condizioni turbolente, vengono misurate solo certe cose e non altre. Ma non viene misurato quello che veramente sarebbe importante, cioè che cosa entra nella centrale e cosa esce. Per differenza va in atmosfera la parte restante. Sarebbero misure fatte in un fluido monofase, la parte vapore, la parte gassosa. La parte di emissione liquida che va alla reiniezione sarebbero misure facilissime da farsi e sicuramente estremamente più affidabili di quelle che vengono fatte di giorno. Come differenza la parte restante va in atmosfera. Qual è questa parte restante? Questo è un punto che vorrei che loro approfondissero. La torre di raffreddamento funziona a doccia, c’è una doccia che dall’alto spara acqua verso il basso. Ci sono tante goccioline che scendono. In controcorrente dal basso verso l’alto c’è un flusso di aria pompata, entra aria pulita ed esce aria inquinatissima. Però questo fa parte del gioco. Le goccioline che cadono si raffreddano per evaporazione, come il sudore, evaporando e quindi evaporano e però i sali che sono all’interno di queste goccioline ovviamente cristallizzano, non sono più in soluzione. È come quando uno suda dopo una bella corsa, se si lecca sente salata la superficie della pelle perché è evaporata l’acqua ma il sale è rimasto lì. Allora le torri di raffreddamento effettivamente producono la quantità di polveri sottili veramente ingente. Direttamente in torre, come produzione primaria. Questo è un aspetto che non solo non è misurato, nemmeno le centraline attorno misurano le polveri sottili, ma più di tutto i sali che formano queste polveri sottili che sono solfati e nitrati, contengono metalli che possono andare dall’uranio, dal torio, dal cesio, dal mercurio. Perché nomino questi metalli che fanno rizzare i capelli? Se voi andate all’Amiata e misurate nei capelli anche dei bambini, ho le misure di capelli di una bambina di sette in particolare, che ha venti volte più uranio nei capelli che nel resto delle persone comuni in Italia. Capite bene che non è una situazione accettabile. Questa cosa delle polveri sottili, Presidente, spero che lei dà una risposta immediata sulla salute. Non so se vedete qui, la linea azzurra è l’utilizzo dei farmaci ad Arcidosso, per quanto questo possa contare. Mentre l’utilizzo di farmaci tende a diminuire dovunque, ad Arcidosso l’utilizzo dei farmaci aumenta proprio quando hanno aperto la centrale di Bagnore 4. Non vuol dire niente, uno può nascondersi dietro tutto, però questa è pubblicata sul sito dell’ARS Toscana, non l’ho fatto io questo grafico, se vuole le dico esattamente dove l’ho preso. Questo è un grafico pubblicato dall’ARS Toscana, bisognerebbe chiedere a loro che cosa significhi con esattezza e perché c’è questo incremento. Lo stesso ad Arcidosso la mortalità per tumori, mentre diminuisce dappertutto ad Arcidosso la mortalità per tumori non diminuisce. Come mai? Questi sono dati importanti, sono dati dell’ARS, chiedete a loro che cosa significano. Certo è che come Regione avete anche una relazione dell’ISE di Grosseto che dà una spiegazione di questi dati, allora, non esiste, questa è un’altra cosa importante, bisogna capire, leggere questo qui, l’ARPA Puglia chiede alla centrale di Brindisi, sempre a carbone quindi stiamo parlando di centrali in teoria più inquinanti, chiede di mettere i misuratori in continuo del mercurio, su una centrale che è 44 volte la potenza installata a Bagnore. Questa centrale emette in atmosfera 45 chilogrammi di mercurio all’anno; 44 volte più grande di Bagnore, emette in atmosfera 45 chilogrammi di mercurio all’anno. Quante ne emette Bagnore? 150. Con gli abbattitori, quindi calcolata con le pochissime misure di ARPA. Non si sa quanto le misure non vengano fatte quanto emette, quindi non credo che sia una cosa da far passare sotto banco. Credo e chiedo a lei come Presidente e a questa Commissione, che questi temi siano approfonditi non con un’audizione di due ore che fa contenti tutti per dare il contentino anche ai comitati. Questi sono dati importantissimi ed è gravissimo, questo lo ritengo come scienziato ma soprattutto come cittadino, con questo concludo, che si permetta a queste centrali attualmente tuttora di operare. Grazie.

BACCELLI

Siccome in ogni istituzione, credo anche nelle università, sebbene non le frequenti da anni ma le ho frequentate essendo laureto, specializzato, ho fatto anche qualche master, ci sono procedure e metodi di lavoro, ritorno a quanto detto prima, non è la prima occasione, invitiamo per alcuni temi dirimenti le università che generalmente non si presentano. Lo dico perché queste osservazioni, magari anche studi, perché ad esito delle consultazioni noi abbiamo costituito un gruppo di lavoro, se riusciamo a chiudere questa Commissione, ma ora la chiudiamo visto che sono il Presidente, alle 14 abbiamo un ennesimo incontro del gruppo di lavoro, abbiamo analizzato ogni qualsiasi osservazione che ci è pervenuta in occasione di quelle consultazioni. Non tutte ovviamente accolte, anche perché ce ne sono, come è normale, di senso contrario, contraddittorio, di buon senso e quant’altro. Quindi sarebbe stato utile che le tre università avessero risposto a quell’invito, anche dicendoci semplicemente che non erano disponibili per quel giorno. Ciononostante abbiamo ritenuto, in qualche modo, di surrogare. Però una cosa diversa, mi permetto di dire, invitare chi ci viene segnalato da, seppure un autorevole, lo dico stimandolo sinceramente Tommaso Fattori piuttosto che ci venga il delegato di quell’università a parlare di un tema. Detto questo, come vedranno i commissari spero tra qualche giorno, nel testo modificato della Pdl della Giunta, in realtà alcune risposte alle questioni poste questa mattina, ci saranno lo stesso. Ripeto, siccome poi i tempi della politica, seppur lunghissimi non possono essere infiniti, anche perché questo è uno solo degli elementi su cui stiamo lavorando come Regione Toscana, sulla geotermia. Non voglio assolutamente far polemica, ma anche rispetto alle Pdl presentate da singoli consiglieri, non è che una Pdl sulla geotermia può avere l’universo mondo con riguardo alla geotermia. Ci sono dei limiti, delle opportunità. Ci sono altri due capisaldi, altri due strumenti su cui stiamo lavorando. Uno in particolare la Giunta Regionale che è quello del protocollo di intesa con Enel per mitigare, per ricadute occupazionali sociali ed economiche sul territorio. Vengo da un territorio che ha una grande risorsa, che non è quella dell’energia geotermica ma è quella dell’acqua, risorsa che viene sfruttata ma risorsa che viene sfruttata anche creando ricchezza, benessere, lavoro indotto e quant’altro. Mi pare che questo sia uno dei limiti delle zone e delle aree geotermiche. Il terzo caposaldo è quello delle aree non vocate su cui stiamo lavorando. La legge statale dà massima libertà di ricerca, ma per l’appunto non è che sia opportuno realizzare impianti geotermici laddove c’è un vigneto pregiato o c’è un bene storico artistico di straordinaria bellezza dove c’è una vocazione turistica, dove c’è un naturale paesaggio da preservare. Quindi stiamo lavorando anche su quello, insieme alla Giunta Regionale, per trovare anche lì un punto di equilibrio rispetto a una risorsa che noi riteniamo fondamentale, perché rinnovabile, perché alternativa a risorse energetiche certamente più dannose e non dico solo per il nostro territorio, ma per il globo tutto e per i problemi che sono stati qui rappresentati questa mattina, questa legge su cui stiamo lavorando con serietà è solo uno degli strumenti per dare le risposte a questi obiettivi. Vi ringrazio, dal nostro punto di vista non è certamente esaustivo questo incontro, quindi ci prendiamo l’impegno di rivederci, con preghiera, poi la chiudo qui, veramente magari di fare due parole con i vostri rettori e cercare di capire se e in quale modalità possiamo comunicare meglio da parte della Regione Toscana, la prossima volta, per avere istituzionalmente un contributo che è utile a questa Commissione e alla Regione Toscana da parte delle nostre università pubbliche. Prego.

 FATTORI

Ringrazio il Presidente e mi associo. Devo dire non è solo in questa occasione che le università non rispondono, è una consuetudine e quindi credo che sia anche all’interno delle università da organizzare meglio probabilmente il sistema di comunicazione. Detto ciò non si può imputare ai docenti qui presenti alcunché, anzi vanno ringraziati per il fatto di essere venuti e di avere accettato il nostro invito. Naturalmente si tratta di due questioni differenti. Aggiungo anche rispetto a ciò che diceva il Presidente Baccelli e al lavoro che sta facendo il gruppo sulle norme, che sarebbe forse anche utile per il gruppo stesso, anche se in ritardo, alcune indicazioni scritte, ricavabili dalle cose che ci avete detto oggi, farle pervenire a noi commissari e al gruppo lavoro stesso. Penso che questo sarebbe utile in sintesi. L’ultima cosa che dico, rispetto anche alla mattinata, l’accento, oltre alle questioni che venivano sottolineate adesso dal Presidente Baccelli, quello delle migliori tecnologie. Il punto su cui anche a me preme insistere è questo, cioè cercare di capire anche che cosa è possibile e laddove i decisori politici possono insistere quando è evidente che gli interessi del soggetto privato sono diversi e la massimizzazione di profitto è tentare di innovare anche il meno possibile per risparmiare, finché glielo si consente. Credo che da questo punto di vista bisognerebbe fare, su questo, un ulteriore avanzamento come decisori politici. Mi associo e vi ringrazio per essere venuti.