

Schettini Claudio

~~del Grillo~~
[Barcode]

Da: querciacalante [querciacalante@pec.it]
Inviato: lunedì 28 aprile 2014 9.48
A: ene.rme.dg@pec.sviluppoeconomico.gov.it; dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it <dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it> gabinetto@pec.sviluppoeconomico.gov.it; segreteria.ministro@pec.minambiente.it; segreteriapresidente@regione.emilia-romagna.it; presidenza@pec.regione.sardegna.it; gabinetto@pec.sviluppoeconomico.gov.it; segreteria.ministro@pec.minambiente.it; segreteriaministro@sanita.it; presidente@regione.lazio.it; presidenza@pec.regione.sardegna.it; regione.giunta@postacert.umbria.it; centromessaggi@governo.it; enrico.rossi@regione.toscana.it; ene.rme.dg@pec.sviluppoeconomico.gov.it; dgsalvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it; vicari.segreteria@mise.gov.it; segreteria.velo@minambiente.it
Cc: carotenutoteam@iol.it; vittorio.fagioli@alice.it
Oggetto: Sviluppi e richieste a Governo e Regioni a seguito del Rapporto ICHESE
Allegati: geo.406 (def.) Nota Governo su sviluppi rapporto ICHESE 28.04.2014.docx; geo.373 (def.) Nota al Governo e Regioni su geotermia elettrica- 24.03.2014.doc; geo.400a- Articolo su Science Magazine del 10.04.2014.docx; geo.400bis. Rapporto Ichesse pubblicato 15.04.2014.docx; geo.400ter- Articolo da il Fatto quotidiano 18.04.2014.docx; GEO.402-Letteradi Terlizze a Pres. Errani - Accordo Regione-MiSE_14_04_14.pdf

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali
E.prot DVA - 2014 - 0012662 del 05/05/2014

da P.E.C. querciacalante [querciacalante@pec.it]

a P.E.C. destinatari

[Barcode]
Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare - Segreteria Ministro
E.prot MINGALLETTI - 2014 - 0001122 del 29/04/2014

Matteo Renzi, Presidente del Consiglio dei Ministri

Federica Guidi, Ministro dello Sviluppo Economico

Gian Luca Galletti, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Beatrice Lorenzin, Ministro della Salute

Simona Vicari, Sottosegretario dello Sviluppo Economico

Silvia Velo, Sottosegretario all'Ambiente

Ing. Franco Terlizze, MISE/DGRME, direttore generale

Dott. Mariano Grillo, MATTM/VA, direttore generale

Vasco Errani, Presidente Regione Emilia-Romagna

Catiuscia Marini, Presidente Regione Umbria

Francesco Pigliaru, Presidente Regione Autonoma della Sardegna

Enrico Rossi, Presidente Regione Toscana

Nicola Zingaretti, Presidente Regione Lazio



Oggetto: Sviluppi vicenda nazionale geotermia elettrica a seguito pubblicazione del Rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) / Riferimento nostra nota del 24.03.2014 prot. 373 (def.) a seguito giornata di

mobilitazione nazionale contro la geotermia elettrica speculativa e inquinante- Roma, Camera dei Deputati, 5 marzo 2014 contenente urgente richiesta di moratoria delle procedure in atto relative a permessi di sfruttamento geotermico "flash", di impianti binari definiti "pilota" di cui ai DD. Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 et D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 e ss. mm. ii. con avvio di un piano nazionale di identificazione delle aree-in accordo con i territori- eventualmente suscettibili allo sfruttamento geotermico, nonché richiesta di riduzione/annullamento degli incentivi alla geotermia elettrica di cui al D.M. 6.07.2012, nonché richiesta di apertura di un tavolo tecnico di confronto con il Governo e le Regioni interessate.

In allegato lettera (geo 406) su quanto in oggetto rivolta ai destinatari da parte della Rete Nazionale No Geotermia Elettrica, e relativi 5 allegati.



Castel Giorgio (Terni), 28.04.2014

prot. geo.406 (def.)

INVIATA IN FORMA ELETTRONICA

da P.E.C. querciactalante [querciactalante@pec.it]

a P.E.C. destinatari

Matteo Renzi, Presidente del Consiglio dei Ministri

Federica Guidi, Ministro dello Sviluppo Economico

Gian Luca Galletti, Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Beatrice Lorenzin, Ministro della Salute

Simona Vicari, Sottosegretario dello Sviluppo Economico

Silvia Velo, Sottosegretario all' Ambiente

Ing. Franco Terlizze, MISE/DGRME, direttore generale

Dott. Mariano Grillo, MATTM/VA, direttore generale

Vasco Errani, Presidente Regione Emilia-Romagna

Catiuscia Marini, Presidente Regione Umbria

Francesco Pigliaru, Presidente Regione Autonoma della Sardegna

Enrico Rossi, Presidente Regione Toscana

Nicola Zingaretti, Presidente Regione Lazio

Oggetto: Sviluppi vicenda nazionale geotermia elettrica a seguito pubblicazione del Rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) / Riferimento nostra nota del 24.03.2014 prot. 373 (def.) a seguito giornata di mobilitazione nazionale contro la geotermia elettrica speculativa e inquinante- Roma, Camera dei Deputati, 5 marzo 2014 contenente urgente richiesta di moratoria delle procedure in atto relative a permessi di sfruttamento geotermico "flash", di impianti binari definiti "pilota" di cui ai DD. Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 et D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 e ss. mm. ii. con avvio di un piano nazionale di identificazione delle aree-in accordo con i territori-eventualmente suscettibili allo sfruttamento geotermico, nonché richiesta di riduzione/annullamento degli incentivi alla geotermia elettrica di cui al D.M. 6.07.2012, nonché richiesta di apertura di un tavolo tecnico di confronto con il Governo e le Regioni interessate.

Come a voi noto, lo scorso 10 aprile 2014 è apparso sulla prestigiosa rivista *Science* un articolo dal titolo "*Human Activity May Have Triggered Fatal Italian*

Earthquake... (all.1) riferito a quanto contenuto nel rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) fino ad allora ignoto al grande pubblico, secondo cui non è dato escludere l'ipotesi di una correlazione tra le operazioni di trivellazione in corso ed il sisma che ha colpito l'Emilia nell'estate del 2012.

Solo successivamente a tale pubblicazione - in data 15.04.2014 - con colpevole ritardo la Regione Emilia-Romagna pubblicava il contenuto di tale Rapporto e le sue preoccupanti conclusioni (all.2).

Non può sottacersi il fatto inoltre che in data 18 aprile 2014 dal sito de "Il Fatto Quotidiano" si rilevava come il giornalista di *Science* abbia ricevuto "pressioni per non pubblicare il rapporto" ed anche per non far pubblicare l'articolo, oltre a tentativi tendenti a screditare l'operato degli scienziati (all.3).

In particolare la Commissione ha evidenziato alcuni dati importanti - in particolare in merito ai "terremoti innescati" - che non possono essere taciuti:

1. Sostiene infatti la Commissione come: *"una piccola perturbazione generata dall'attività umana è sufficiente a spostare il sistema da uno stato quasi-critico ad uno stato instabile"*. Ed inoltre che *"la condizione necessaria perché questo meccanismo si attivi è la presenza di una faglia già carica per uno sforzo tettonico, vicina ad un sito dove avvengono azioni antropiche che alterano lo stato di sforzo, dove vicina può voler dire anche decine di chilometri di distanza a seconda della durata e della natura dell'azione perturbante"*;
2. Inoltre che: *"poiché in questo caso le operazioni tecnologiche attivano solamente il processo di rilascio dello sforzo tettonico, la magnitudo dei terremoti innescati può essere grande, dello stesso ordine di quella dei terremoti tettonici, e dipenderà dall'entità della deformazione elastica accumulata sulla faglia a causa del carico tettonico"*;
3. Aggiunge inoltre che: *"l'esame di tutta la letteratura esistente mostra che la discriminazione tra la sismicità indotta o innescata e quella naturale è un problema difficile, e attualmente non sono disponibili soluzioni affidabili da poter essere utilizzate in pratica"*; proseguendo conclude: *"quindi non può essere escluso che le azioni combinate di estrazione ed iniezione di fluidi in una regione tettonicamente attiva possano aver contribuito, aggiungendo un piccolissimo carico, alla attivazione di un sistema di faglie che aveva già accumulato un sensibile carico tettonico e che stava per raggiungere le condizioni necessarie a produrre un terremoto"*.

Il Rapporto termina con una prima indicazione di possibili azioni preventive che meglio saranno definite da numerosi "Indirizzi e Linee guida" la cui stesura è stata affidata al gruppo di lavoro costituito in data 27.02.2014, in ambito MISE, con Decreto del Direttore Generale della DGRME ing. Franco Terlizze (all.4).

Ci sembra rilevante inoltre che la Commissione ICHESE rilevi due nuove necessità che non hanno finora fatto parte della storia delle trivellazioni nel nostro Paese:

1.come sia necessario che *"i dati in possesso delle compagnie siano da esse messi a disposizione degli enti responsabili per il controllo"*;

2. e che *“l’implementazione di un Programma di Interazione e Comunicazione con la popolazione e gli amministratori locali ha una importanza critica perché venga acquisita fiducia nella gestione ottimale delle operazioni”*.

Le associazioni e comitati di cittadini o che fanno capo alle regioni Umbria e Lazio – e che oggi fanno parte della scrivente Rete Nazionale- si oppongono da tempo al progetto dell’impianto pilota geotermico di Castel Giorgio -Torre Alfina (proponente la società ITW & LKW e su cui è in corso la procedura di VIA presso il MATTM). Hanno sollevato infatti sin dall’ottobre 2012 (tra gli altri) anche il problema della sismicità indotta e innescata da questo impianto pilota perché, in passato, ENEL S.p.A. rivelò sismicità proprio in occasione di prospezioni geotermiche nella stessa area del progetto pilota in questione. La stessa ENEL S.p.A. rinunciò proprio per questi timori. Timori che da quando è stato presentato questo progetto sono anche i nostri. Una vicenda analoga è stata sollevata in Amiata dai comitati locali.

Ci confortano oggi quindi la conclusioni “problematiche” della Commissione ICHESE, primo tentativo-se esse si tradurranno in efficaci procedure, aventi valore di legge - di realizzare il più volte richiesto “punto di vista “dello Stato in una materia dove troppo spesso si è lasciato fare alle compagnie, più interessate ai propri bilanci che alla incolumità delle popolazioni e delle economie residenti, oltre che dell’ambiente.

Dicevamo infatti nella citata lettera del 24 marzo scorso (all.5) –susseguente la nostra giornata di mobilitazione nazionale contro la geotermia elettrica speculativa e inquinante del 5 marzo 2014 presso la Camera dei Deputati- che:

1.il piano governativo di espansione e sviluppo della geotermia, varato nel 2010 dal governo Berlusconi IV, presenta una serie di problematiche, anche gravi, che non sono state sufficientemente considerate dalle istituzioni governative. Autorevoli scienziati a livello nazionale ed internazionale pongono il concreto problema della sismicità indotta ed innescata, dei danni per la salute, del depauperamento delle risorse idriche, della subsidenza ed, in genere, dell’inquinamento ambientale connessi con lo sfruttamento della geotermia per la produzione di energia elettrica;

2. appare ormai chiaro a livello mondiale che lo sfruttamento geotermico per la produzione di energia elettrica ha degli impatti ambientali, che devono essere adeguatamente conosciuti, previsti e regolamentati. Esistono dei territori dove lo sfruttamento geotermico è sconsigliabile ed altri nei quali, con una serie di indispensabili accorgimenti a salvaguardia delle popolazioni e dell’ambiente, è invece possibile. In Italia, gli studi scientifici sul settore sono carenti, così come ancora del tutto carente è la normativa del caso;

3. La realtà della ricerca scientifica mondiale e delle esperienze sul campo mostra appunto con tutta evidenza che il dogma della ecocompatibilità della geotermia- secondo cui la geotermia è sempre di per sé pulita e rinnovabile e sicura- non è vero. Un dogma alimentato dal circuito degli imprenditori geotermici attratti dagli enormi incentivi statali, e fideisticamente accettato da molti ambienti governativi e parlamentari senza discussioni o veri approfondimenti. Esso non può guidare l’azione del Governo, in quanto la geotermia in generale non è né rinnovabile, né sempre pulita e può divenire pericolosa. Lo sfruttamento geotermico può diventare accettabile unicamente a determinate condizioni, che dipendono dalle specificità dei territori e dalle tecnologie impiegate.

4. *La valutazione di questa serie di problemi non può essere lasciata ai centri di ricerca ed ai tecnici che lavorano per le società che fanno impianti geotermici. Troppo forti sono le attese e gli appetiti generati da incentivi governativi altissimi. Occorre che lo Stato riprenda in modo sostanziale e non solo formale la propria funzione di salvaguardia di tutti gli interessi in gioco, primo fra tutti quello delle popolazioni coinvolte.*

5. *Non si può infatti portare avanti un piano di espansione della geotermia che appare procedere in modo frettoloso, improvvisato e per giunta a dispetto delle popolazioni locali. Laddove la geotermia è praticabile e sostenibile, occorre fornire ai cittadini proposte valide, mostrare con sincerità ed onestà i problemi e convincerle nei vantaggi di questi progetti. Non ci si può basare solo sul consenso di strutture politiche spesso troppo sensibili al lavoro lobbistico delle imprese.*

In sostanza si richiede:

- una pianificazione delle aree di sfruttamento geotermico che definisca le zone dove questo sfruttamento non può avvenire, ispirandosi ad un sostanziale e rigoroso principio di precauzione;
- un intervento ormai non più procrastinabile di riduzione/annullamento degli eccessivi incentivi alla geotermia elettrica, tenendo conto che essa è stata irragionevolmente considerata una energia rinnovabile o non esauribile (e non lo è scientificamente, poiché i pozzi di prelievo hanno una specifica durata dopo di che si esauriscono) e spesso non proprio “pulita” come sicuramente nel caso dello sfruttamento ENEL in Amiata (no carbon free) ;
- più stringenti normative per la definizione dei soggetti dotati delle necessarie risorse e competenze per operare nel campo geotermico; trivellazioni profonde in zone spesso instabili e poco conosciute, richiedono altissime competenze, notevoli esperienze e grandi e comprovate capacità di intervento finanziario e tecnico in caso di incidenti; non possono essere società con capitali sociali limitati a lanciarsi in avventure geotermiche, come sta ora avvenendo;
- una normativa più definita che garantisca in modo pienamente soddisfacente la minimizzazione del rischio di incidenti e l’identificazione della parte responsabile che deve essere sempre identificabile e essere in grado di pagare tutte le spese necessarie a riparare i danni che ha causato. La parte responsabile deve sempre essere chiaramente identificabile prima dell’avvio delle operazioni di sfruttamento geotermico;
- introduzione di procedure di maggiore coinvolgimento delle popolazioni in tutte le fasi autorizzative, ivi incluse le fasi preliminari, nel pieno rispetto della Convenzione di Aarhus, recepita con l’art.6 della Direttiva 2011/92/UE dalla Unione Europea (e ratificata in Italia con legge n. 108 del 16.03.2001) che prevede che il pubblico debba essere informato “in una fase precoce delle procedure decisionali in materiale ambientale” e ben prima che sul progetto si pronunci l’amministrazione pubblica.

Per tutto quanto sopra esposto si motiva con più forza –dopo le conclusioni del Rapporto predisposto dalla Commissione ICHESE, che confermano peraltro i risultati dell’importante rapporto internazionale (Induced Seismicity Potential in



Energy Technologies) richiesto dal Department of Energy (DOE) americano e redatto dal National Research Council nel 2013- il rinnovo della richiesta di un

PROVVEDIMENTO DI MORATORIA

sospensivo di tutte le procedure in atto relative a permessi di sfruttamento geotermico "flash" (in Toscana a cominciare dalle aree dell'Amiata), di impianti binari "pilota" e di ricerca geotermica, nonché un intervento di riduzione/annullamento degli incentivi relativi alla geotermia elettrica. In attesa di disporre di un quadro normativo maggiormente idoneo alla salvaguardia delle popolazioni e dell'ambiente, che consenta di:

- ripensare l'economicità del piano di sviluppo geotermico;
- valutare in modo più approfondito e sistematico le criticità e gli impatti delle varie tecnologie ed adeguare la normativa in modo conseguente;
- mappare il territorio nazionale decidendo le zone di esclusione, dove gli impianti geotermici presentano rischi eccessivi o comunque problematiche legate alla distruzione delle già esistenti economie (Alfina umbro -laziale e Val d'Orcia toscana per fare due esempi che stanno sollevando allarme nella pubblica opinione).

Si ribadisce con l'occasione altresì la richiesta della apertura, sui molteplici aspetti della tematica, di un

TAVOLO TECNICO

con il Governo e le Regioni interessate di cui abbiamo indicato- nella nota già citata del 24.03.2014 - i nostri esperti sulle materie di cui trattasi.

Al termine di questa nota non possiamo che sollevare nuovamente il problema degli impianti geotermici a tecnologia "flash" di ENEL Green Power dell'Amiata che –come dimostrano i dati sanitari relativi- sono così invasivi da aver trasformato la montagna amiatina tra i siti più inquinati del nostro Paese. Infatti come recentissimamente sostenuto dai proff. Basosi e Bravi (Environmental impact of electricity from selected geothermal power plants in Italy, M.Bravi et R.Basosi in Journal of Cleaner Production, Volume 66, 1 March 2014, Pages 301-308) (all. 5) :*" In alcuni casi l'impatto della produzione di elettricità da geotermia è perfino maggiore di quello della produzione di elettricità da combustibili fossili "...inoltre :"* la produzione di elettricità dalle centrali geotermiche dell'area del Monte Amiata non può essere considerata "carbon free" ... le emissioni di gas serra sono in alcuni casi generalmente più alte di quelle prodotte da centrali a gas naturale ed in alcuni casi non molto lontane dai valori di centrali a carbone".

Va aggiunto in merito che la stessa ENEL Green Power ha dato disponibilità ad alcuni parlamentari intervenuti al citato Convegno del 5 marzo scorso (On.li Zaccagnini, Zolezzi e Terrosi) per un incontro con le associazioni ed i comitati di cittadini



amiatini a cui ci auguriamo il Governo non si vorrà sottrarre, permettendo un esito costruttivo di tale tavolo.

Firmato:

Fausto Carotenuto, presidente Comitato per la difesa della salute e del territorio di Castel Giorgio, Contrada Torraccia, 3- 05013 Castel Giorgio (Terni); tel.0763/627199; mobile : 335/6615841; email: carotenutoteam@iol.it ; P.E.C.: querciacalante@pec.it :

.....

In rappresentanza delle associazioni sotto indicate:

Umbria:

Comitato per la Difesa della Salute e del Territorio di Castel Giorgio

Comitato Interregionale Salvaguardia Alfina (CISA)

Associazione WWF – sezione di Orvieto

Associazione Altra Città di Orvieto

Associazione La Renara per l'ecosviluppo del territorio di Castel Giorgio

Associazione Italia Nostra- sezione di Orvieto

Comitato tutela e valorizzazione Valli Chiani e Migliari di Ficulle

Associazione Amici della Terra - Club di Orvieto

Cobas Energia-Confederazione Cobas Umbria

Associazione Accademia Kronos - Umbria

Lazio:

Comitato Nazionale c. Fotovoltaico & Eolico Aree Verdi e Naturali

Associazione lago di Bolsena

Associazione sviluppo sostenibile e salvaguardia Alfina

Associazione La Porticella di Capodimonte

Comitato cittadino di Tutela ambientale Lago di Bolsena

Comitato per l'acqua pubblica di Bolsena

Associazione ReSeT – Rete di Salvaguardia del Territorio di Tuscania

Comitato lago di Bolsena Vivo di Montefiascone

Cobas Energia-Confederazione Cobas Lazio



Toscana:

SOS Geotermia- Coordinamento dei Movimenti per l'Amiata

Comitato Difesa Val d'Orcia Inferiore

Comitato Difensori della Toscana

Associazione Italia Nostra Siena

Associazione Casolenostra

Associazione Ecomuseo Borgo la Selva

Comitato Acqua Pubblica Senese

Comitato Ambiente Amiata

Comitato Beni Comuni della provincia di Grosseto

Forum Toscano dell'Acqua

WWF Siena

Forum ambientalista di Grosseto

Associazione Albegna Viva

Comitato Vivere le Crete

Medicina Democratica Toscana

Rete dei comitati per la difesa del territorio

Sardegna:

No Trivelle Sardegna

No Megacentrale Guspini

Terra che ci appartiene di Gonnosfanadiga

No al Progetto Cuglieri

Comitato Terrasana Decimoputzu

Sa Nuxedda Free (Vallermosa)

No Trivel Paby (Pabillonis)

Medio Campidano Beni Comuni

Basso Campidano-Aria-Terra-Acqua

Progetto Comune Villacidro

Comitato Acqua Bene Comune di Planargia e Montiferro

Comitato S'Arrieddu Narbolia



Castel Giorgio (Terni), 24.03.2014

prot. geo.373 (def.)

INVIATA IN FORMA ELETTRONICA

da P.E.C. querciactalante [querciactalante@pec.it]

a P.E.C. destinatari

Federica Guidi, Ministro dello Sviluppo Economico

Gian Luca Galletti, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Beatrice Lorenzin, Ministro della Salute

Simona Vicari, Sottosegretario dello Sviluppo Economico

Silvia Velo, Sottosegretario all'Ambiente

Ing. Franco Terlizzone, MISE/DGRME, direttore generale

Dott. Mariano Grillo, MATTM/VA, direttore generale

e, p.c.: **Matteo Renzi**, Presidente del Consiglio dei Ministri

e, p.c. inoltre:

Catiuscia Marini, Presidente Regione Umbria

Francesco Pigliaru, Presidente Regione Autonoma della Sardegna

Enrico Rossi, Presidente Regione Toscana

Nicola Zingaretti, Presidente Regione Lazio

Oggetto: Giornata di mobilitazione nazionale contro la geotermia elettrica speculativa e inquinante- Roma, Camera dei Deputati, 5 marzo 2014/ Richiesta di moratoria delle procedure in atto relative a permessi di sfruttamento geotermico "flash", di impianti binari non innovativi, (soprattutto) quelli definiti "pilota" di cui al D. Lgs.11 febbraio 2010, n. 22 nonché al D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 e ss. mm. e ii., nonché richiesta di riduzione/annullamento degli incentivi alla geotermia elettrica di cui al D.M. 6.07.2012, nonché avvio di un piano nazionale di identificazione delle aree eventualmente suscettibili, in accordo con i territori / Richiesta di apertura di un tavolo tecnico di confronto con il Governo e le Regioni interessate.

Come a voi noto, si è tenuta il 5 marzo scorso a Roma la giornata di mobilitazione nazionale contro la geotermia elettrica speculativa e inquinante.



Scopo della giornata era quello di aprire un dialogo tra il pubblico ed il Governo sul tema della geotermia elettrica. In effetti, a livello amministrativo, il modo di procedere in questo settore presenta delle obiettive criticità che stanno creando forti disagi e risentimenti nelle popolazioni ed amministrazioni locali interessate nonché una rinnovata attestazione di criticità da parte del mondo scientifico.

Dalle numerose relazioni presentate al convegno di parlamentari, amministratori, comitati ed illustri esponenti del mondo scientifico, sono emersi alcuni punti importanti ed alcune precise richieste al Governo. Infatti, il piano governativo di espansione e sviluppo della geotermia, varato nel 2010 dal longevo governo Berlusconi IV, presenta una serie di problematiche, anche gravi, che non sono state sufficientemente considerate dalle istituzioni governative. Autorevoli scienziati a livello nazionale ed internazionale pongono il concreto problema dei danni per la salute, del depauperamento delle risorse idriche, della sismicità indotta ed innescata, della subsidenza ed, in genere, dell'inquinamento ambientale connessi con lo sfruttamento della geotermia per la produzione di energia elettrica.

Le zone nelle quali la geotermia tradizionale, con emissioni dirette ed indirette in atmosfera, è già sviluppata hanno rivelato enormi danni ambientali ed alla salute delle popolazioni (eppure per moltissimi anni è stato fatto credere colpevolmente che la "geotermia" era pulita e rinnovabile!). Le nuove forme di geotermia "a ciclo chiuso", senza dichiarate emissioni in atmosfera, comportano tutta una serie di rischi, che in tutto il mondo – anche a seguito di incidenti verificatisi – hanno enormemente preoccupato le popolazioni e gli addetti ai lavori. Ciò ha dato luogo ad intensi programmi di ricerche sugli effetti delle tecniche di sfruttamento geotermico ed ha indotto le autorità locali a introdurre apposite normative tendenti a regolamentare il settore. Appare ormai chiaro a livello mondiale che lo sfruttamento geotermico per la produzione di energia elettrica ha degli impatti ambientali, che devono essere adeguatamente conosciuti, previsti e regolamentati. Esistono dei territori dove lo sfruttamento geotermico è sconsigliabile ed altri nei quali, con una serie di indispensabili accorgimenti a salvaguardia delle popolazioni e dell'ambiente, è invece possibile. In Italia, gli studi scientifici sul settore sono carenti, così come ancora del tutto carente è la normativa del caso.

Il principale problema da affrontare in Italia è quello dell'esistenza di un *dogma culturale*, dovuto a scarsa conoscenza del problema sia nell'opinione pubblica che negli ambienti della pubblica amministrazione: il *Dogma della Ecocompatibilità della Geotermia*. Secondo il quale la geotermia è sempre di per sé pulita e rinnovabile. Un dogma alimentato dal circuito degli imprenditori geotermici attratti dagli enormi incentivi statali, e fideisticamente accettato da molti ambienti governativi senza discussioni o veri approfondimenti.

La realtà della ricerca scientifica mondiale e delle esperienze sul campo mostra invece con tutta evidenza che questo dogma è inaccettabile, e che non può guidare l'azione del Governo, in quanto la geotermia in generale- e particolarmente in Italia - non è né pulita, né rinnovabile. Lo sfruttamento geotermico può diventare accettabile unicamente a determinate condizioni, che dipendono dalle specificità dei territori e dalle tecnologie impiegate.

Alcune tecnologie cosiddette "flash", lo dimostrano i dati sanitari del Monte Amiata, sono così inquinanti da aver trasformato la montagna amiatina tra i siti più inquinati del nostro Paese. Come recentissimamente sostenuto dai proff. Basosi e Bravi (Environmental impact of electricity from selected geothermal power plants in Italy, M.Bravi et R.Basosi in Journal of Cleaner Production, Volume 66, **1 March 2014**, Pages 301-308) : " *In alcuni casi l'impatto della produzione di elettricità da geotermia è perfino maggiore di quello della produzione di*

elettricità da combustibili fossili "...inoltre :” la produzione di elettricità dalle centrali geotermiche dell'area del Monte Amiata non può essere considerata "carbon free" ... le emissioni di gas serra sono in alcuni casi generalmente più alte di quelle prodotte da centrali a gas naturale ed in alcuni casi non molto lontane dai valori di centrali a carbone".

Mentre le nuove tecnologie a “ciclo binario” a media entalpia (soprattutto quelli definiti “impianti pilota”) in itinere di approvazione in molte regioni del Paese (e segnatamente in Umbria, Lazio, Toscana e Sardegna) pur evitando l'emissione di veleni nell'aria, presentano numerose criticità, tra cui:

- seri rischi di sismicità indotta nelle zone ad alta sismicità naturale; seri rischi di inquinamento dei bacini idropotabili, in particolare da arsenico, in territori che già sono al limite, se non al disopra, dei valori ammessi; possibili fenomeni di subsidenza dei terreni;
- rendimenti molto bassi, a fronte di enormi incentivi governativi;
- forti impatti negativi sul territorio, sulle economie locali e sul paesaggio di zone di alto pregio con vocazione turistica e agricola;
- l'impiego di pochissimo personale mettendo a rischio altre attività produttive che impiegano invece molti più addetti;
- libero afflusso nel settore di società improvvisate, soprattutto interessate a lucrare sugli incentivi e prive di seri requisiti per occuparsi di impianti con notevoli tassi di rischio;
- libero afflusso nel settore di società con capitali da investire, disinteressate al bene comune ma interessate al riciclaggio del denaro oppure ad investimenti sicuri per anni, da utilizzare nei mercati finanziari mondiali;
- eccessiva facilità nelle procedure di autorizzazione di ricerca e di impianti geotermici, stanti le attuali insufficienti normative;
- forte attivazione delle attività di lobbying politico per garantire permessi di ricerca e sfruttamento anche dove ciò presenta dei seri rischi;
- casi di evidente e forte conflitto di interessi; con funzionari operanti sia per conto delle società private richiedenti che per gli organi addetti alle procedure autorizzative del MISE o del Ministero dell'Ambiente;
- crescente preoccupazione delle popolazioni, che non si sentono affatto tranquillizzate da un quadro di questo tipo; nel quale – in assenza di salvaguardie – si sta sviluppando una sorta di corsa all'oro degli incentivi. Senza adeguate informazioni, condivisioni e predisposizioni cautelari.

La valutazione di questa serie di problemi non può essere lasciata ai centri di ricerca ed ai tecnici che lavorano per le società che fanno impianti geotermici. Troppo forti sono le attese e gli appetiti generati da incentivi governativi altissimi. **Occorre che lo Stato riprenda in modo sostanziale e non solo formale la propria funzione di salvaguardia di tutti gli interessi in gioco, primo fra tutti quello delle popolazioni coinvolte.**

Non si può portare avanti un piano di espansione della geotermia che appare procedere in modo frettoloso, improvvisato e per giunta a dispetto delle popolazioni locali. Laddove la geotermia è praticabile e sostenibile, occorre fornire ai cittadini proposte valide, mostrare con sincerità ed onestà i problemi e convincerle nei vantaggi di queste tecnologie. Per averne



il consenso. Non ci si può basare solo sul consenso di strutture politiche spesso troppo sensibili al lavoro lobbistico delle imprese.

Molte le pressioni per procedere di corsa con questo piano, ma è di tutta evidenza che non c'è alcuna fretta, per i seguenti motivi:

- il Paese ha già ampiamente raggiunto gli obiettivi previsti di produzione di energie rinnovabili;
- le capacità di produzione elettrica italiane sono elevatissime, con grandi impianti costretti a rimanere spenti per mancanza di domanda;

Questi incentivi e questa fretta appaiono-particolarmente nella situazione attuale- del tutto inappropriati e forzosi. A meno che essi non servano esclusivamente a favorire circuiti industriali dotati di forti connessioni politiche, come dimostrano i continui e pesanti interventi di modifica legislativa favorevoli agli imprenditori geotermici. Interventi spesso in palese contrasto con i regolamenti parlamentari, con la Costituzione e con le normative europee. Il modo di procedere attuale porta invece allo scontro con le opinioni pubbliche locali, ad impianti affidati frettolosamente a società inesperte, ad un elevato rischio di incidenti e ad una conclusione che sarà: "o una geotermia fatta male o nessuna geotermia". **Questo noi cittadini e le istituzioni del nostro Paese non lo possiamo accettare.**

Poiché diverse procedure autorizzative sono in corso occorre che il Governo ponga mano con urgenza al settore per bloccare questa deriva.

A livello di Unione Europea è in corso un progetto denominato Geiser, che ha coinvolto scienziati di tutto il mondo, per l'identificazione di "linee guida" nel settore dello sfruttamento geotermico. Un'intensa attività di ricerca e di consultazione è ormai giunta alle fasi finali e nei prossimi mesi dovrebbe essere emanata una normativa europea con le previste linee guida. Vista la carenza normativa italiana e le forti preoccupazioni, si ritiene auspicabile evitare ogni irragionevole fretta ed attendere le linee guida frutto di un intenso lavoro di studio.

E nel frattempo porre in atto una serie di passi ormai diventati urgenti e già praticati nelle legislazioni più avanzate nel resto del mondo:

- una nuova normativa, sia a livello nazionale che regionale, che pianifichi le aree di sfruttamento geotermico e definisca le zone a rischio nelle quali questo sfruttamento non può avvenire, ispirandosi ad un sostanziale e rigoroso principio di precauzione;
- un intervento ormai non più procrastinabile di riduzione/annullamento degli eccessivi incentivi alla geotermia elettrica, tenendo conto che essa è stata irragionevolmente considerata una energia rinnovabile o non esauribile (e non lo è scientificamente, poiché i pozzi di prelievo hanno una specifica durata dopo di che si esauriscono) e spesso non proprio "pulita" come sicuramente nel caso già detto dello sfruttamento ENEL in Amiata (*no carbon free*);
- più stringenti normative per la definizione dei soggetti dotati delle necessarie risorse e competenze per operare nel campo geotermico; trivellazioni profonde in zone spesso instabili e poco conosciute, richiedono altissime competenze e notevoli esperienze, e grandi e comprovate capacità di intervento finanziario e tecnico in caso di incidenti; non possono essere piccole società improvvisate ad hoc per lanciarsi in avventure geotermiche, come sta ora avvenendo;

- maggiori salvaguardie per impedire i ripetuti e inaccettabili conflitti di interessi; con funzionari operanti sia per conto dei privati richiedenti che per il MISE o per il Ministero dell'Ambiente;

- introduzione di procedure di maggiore coinvolgimento delle popolazioni in tutte le fasi autorizzative, ivi incluse le fasi preliminari, nel pieno rispetto della Convenzione di Aarhus, recepita con l'art.6 della Direttiva 2011/92/UE dalla Unione Europea (e ratificata in Italia con legge n. 108 del 16.03.2001) che prevede che il pubblico debba essere informato "*in una fase precoce delle procedure decisionali in materiale ambientale*" e ben prima che sul progetto si pronunci l'amministrazione pubblica.

Per tutto quanto sopra esposto si richiede che il Governo, viste la crescenti e fondate preoccupazioni dell'opinione pubblica, e nelle more della predisposizione di più adeguate normative e della emanazione delle linee guida europee, emani un

PROVVEDIMENTO DI MORATORIA

sospensivo di tutte le procedure in atto relative a permessi di sfruttamento geotermico "flash", di impianti binari non innovativi, (soprattutto) quelli definiti "pilota", nonché un intervento di riduzione/annullamento degli incentivi relativi alla geotermia elettrica. In attesa di disporre di un quadro normativo maggiormente idoneo alla salvaguardia delle popolazioni e dell'ambiente, che consenta di:

- ripensare l'economicità del piano di sviluppo geotermico;
- valutare in modo più approfondito e sistematico le criticità e gli impatti delle varie tecnologie ed adeguare la normativa in modo conseguente;
- mappare il territorio nazionale decidendo le zone di esclusione, dove gli impianti geotermici presentano rischi eccessivi o comunque si presentano come fortemente impattanti e non sostenibili.

Per impedire che la Geotermia, invece che rappresentare una risorsa, diventi un grave, ulteriore problema.

Si avanza altresì la richiesta della apertura, sui molteplici aspetti della tematica, di un

TAVOLO TECNICO

con il Governo e le Regioni interessate. Proponiamo che a tale tavolo partecipino per conto della scrivente Rete esperti sulle materie di cui trattasi ed esponenti del mondo scientifico "preoccupati" per lo sviluppo che la geotermia sta avendo nel nostro Paese (*).

Va da sé che in mancanza di un serio interesse del Governo e delle Regioni in indirizzo al dialogo con gli amministratori locali e le popolazioni coinvolte nei progetto geotermici la tematica continuerà a produrre ed ampliare estesi conflitti sociali.

(* Si elencano i partecipanti proposti per il tavolo di confronto:

- **Dr. Andrea Borgia** (geologo, professore Università di Milano)
- **Dr. Mauro Chessa** (geologo, presidente Fondazione dei Geologi della Toscana)
- **Dr. Valerio Gennaro** (medico, Responsabile Centro Operativo Regionale Liguria del Registro Nazionale Mesoteliomi (ReNaM), Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro (IST))



● **Prof. Claudio Margottini** (geologo, docente Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Cina, assessore all'ambiente comune di Orvieto)

● **Prof. Marco Mucciarelli** (Fisico, Direttore Centro Ricerche Sismologiche- Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, membro commissione ISPRA-MATTM su sismicità indotta e commissione MISE su monitoraggio sismicità indotta)

● **Ing. Monica Tommasi** (ingegnere, Centro Studi Amici della Terra),

Firmato:

Fausto Carotenuto, presidente Comitato per la difesa della salute e del territorio di Castel Giorgio, Contrada Torraccia, 3- 05013 Castel Giorgio (Terni) ; tel.0763/627199; mobile : 335/6615841; email: carotenutoteam@iol.it ; P.E.C.: querciacalante@pec.it :

.....
in rappresentanza delle associazioni sotto indicate:

Umbria:

Comitato per la Difesa della Salute e del Territorio di Castel Giorgio;

Comitato Interregionale Salvaguardia Alfina (CISA),

Associazione WWF – sezione di Orvieto;

Associazione Altra Città di Orvieto;

Associazione La Renara per l'ecosviluppo del territorio di Castel Giorgio;

Associazione Italia Nostra- sezione di Orvieto;

Comitato tutela e valorizzazione Valli Chiani e Migliari di Ficulle;

Associazione Amici della Terra - Club di Orvieto;

Cobas Energia-Confederazione Cobas Umbria

Lazio:

Comitato Nazionale c. Fotovoltaico & Eolico Aree Verdi e Naturali;

Associazione lago di Bolsena;

Associazione sviluppo sostenibile e salvaguardia Alfina;

Associazione La Porticella di Capodimonte;

Comitato cittadino di Tutela ambientale Lago di Bolsena;

Comitato per l'acqua pubblica di Bolsena;

Associazione ReSeT – Rete di Salvaguardia del Territorio di Toscana;

Comitato lago di Bolsena Vivo di Montefiascone;

Cobas Energia-Confederazione Cobas Lazio



Toscana :

SOS Geotermia- Coordinamento dei Movimenti per l'Amiata;

Comitato Difesa Val d'Orcia Inferiore;

Comitato Difensori della Toscana;

Associazione Italia Nostra Siena,

Associazione Casolenostra,

Associazione Ecomuseo Borgo la Selva,

Comitato Acqua Pubblica Senese,

Comitato Ambiente Amiata,

Comitato Beni Comuni della provincia di Grosseto;

Forum Toscano dell'Acqua;

WWF Siena

Forum ambientalista di Grosseto;

Associazione Albegna Viva;

Comitato Vivere le Crete;

Medicina Democratica Toscana

Rete dei comitati per la difesa del territorio

Sardegna :

No Trivelle Sardegna;

No Megacentrale Guspini;

Terra che ci appartiene di Gonnosfanadiga;

No al Progetto Cuglieri;

Comitato Terrasana Decimoputzu;

Sa Nuxedda Free (Vallermosa);

No Trivel Paby (Pabillonis);

Medio Campidano Beni Comuni;

Basso Campidano-Aria-Terra-Acqua;

Progetto Comune Villacidro;

Comitato Acqua Bene Comune di Planargia e Montiferro;

Comitato S'Arrieddu Narbolia

All.1

Human Activity May Have Triggered Fatal Italian Earthquake...

<http://www.sciencemag.org/content/344/6180/141.full> - 10/04/14 21:29

ROME—A pair of deadly earthquakes that struck the north of Italy in 2012 could have been triggered by the extraction of petroleum at a local oil field, according to an international panel of geoscientists.

The group's long-awaited and as-yet-unpublished report, commissioned in the wake of the disaster that killed 27 and injured hundreds in the Emilia-Romagna region, could have important political and economic ramifications, some scientists say. While previous studies in other countries have linked earthquakes to gas and oil exploration, human casualties have been very rare. Fear of humanmade seismicity has already triggered fierce opposition against new oil and gas drilling efforts in Italy, and Vasco Errani, the president of the Emilia-Romagna region, announced in May last year that all new requests for hydrocarbon exploration in the quake area would be put on hold until the commission delivered its report.

Sources with close knowledge of the study say it was presented to the Emilia-Romagna regional government at least a month ago, but that politicians at both the regional and national level are nervous about its effects and are delaying its release. Although phrased cautiously, the panel's conclusions could lead the presidents of Italy's regions to turn down new requests for fossil-fuel exploration; existing production could also be hit.

The panel, known as ICHESE, was asked in late 2012 to review possible links between hydrocarbon production and the earthquakes, a magnitude-5.9 event on 20 May 2012, and a magnitude-5.8 event 9 days later. ICHESE consists of two Italian and three foreign geoscientists —including the chair, Peter Styles of Keele University in the United Kingdom—**as well as Franco Terlizzese, an engineer at Italy's Ministry of Economic Development.**

In its report, dated February 2014, ICHESE refutes one alleged factor: the development of a 3.7-billion-m³ natural gas deposit in an aquifer above an active geological fault near the village of Rivara in the Po Valley, close to the two epicenters. Drilling for the facility had yet to begin when the quakes struck. But the panel does finger another site: the Cavone oil field, owned and operated by Gas Plus. Science has seen the conclusions of the report, which says it "cannot be excluded" that activities there initiated the 20 May quake, whose epicenter lies about 20 km away.

Changes in stress and pressure within Earth's crust resulting from both the removal of oil and the injection of fluids to enhance oil flow would almost certainly not have been sufficient on their own to have induced a major earthquake, the experts explain. But it is possible that the fault involved in the 20 May tremor was close to the breaking point, and that the human-induced changes in the crust, although extremely small, were enough to "trigger" the earthquake. That quake could in turn have triggered the 29 May event by further altering crustal stress.

The group reached this conclusion on the basis of a correlation between increased output from the Cavone field beginning in April 2011 and rising seismicity in the area before 20 May 2012. They say this link should now be backed up by a physical model incorporating "the fluid dynamics in the reservoir and in the surrounding rocks." Styles did not respond to questions about the report, and a spokesperson for Gas Plus says the company cannot comment on the findings. But an earth scientist who asked not to be named argues that several factors rule out a connection between crude oil production at Cavone and the 20 May earthquake: an absence of small quakes induced directly by the oil production, the significant distance between oil field and epicenter, and the plant's modest output of about 500 barrels a day. Geoffrey Abers of Columbia University cautions that these factors wouldn't necessarily rule out a link.

Three tremors with magnitudes between 4.5 and 5 in Denver in 1967 have been attributed to chemicals being pumped down a deep well, he notes, even though injection had stopped more than a year earlier and taken place up to 10 kilometers from the quakes' epicenters. And three quakes with magnitudes 5 and above that occurred in Oklahoma in November 2011 were probably a result of wastewater being pumped into a depleted oil well, even though the volumes involved were quite small. "We think that in Oklahoma the injected water was jacking up the pressure in just the right place," Abers says, "and that caused a cascading sequence of earthquakes."

Some Italian geologists worry the political noise that the report could generate will discourage rational and open discussion about the seismic risks of oil and gas development. Similar fears were aired after the L'Aquila earthquake, which killed more than 300 people 5 years ago this week. In its aftermath, seven experts were each sentenced to 6 years in prison for downplaying seismic risk ahead of the deadly event, a sentence that some, though by no means all, scientists believed betrayed ignorance by the public and the judiciary about the uncertainties inherent in science. An appeal in the L'Aquila case is pending.

↵* *Edwin Cartlidge is a science writer in Rome.*

Ambiente



Inizio modulo

martedì 15.04.2014

[E-R](#) | [Ambiente](#) | [Geologia, sismica e suoli](#) > [Notizie](#) > [Primo piano](#)

Info

COMMISSIONE ICHESE: on line il rapporto integrale

Il rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) riguarda possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna.



E' possibile scaricare la versione integrale del rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) incaricata di valutare le possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna del mese di maggio 2012. La Commissione è stata istituita l'11 dicembre 2012 con decreto del Dott. Franco Gabrielli, Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri su richiesta del Presidente della Regione Emilia-Romagna Vasco Errani in qualità di Commissario Delegato.

Si pubblica inoltre la lettera del Ministero dello Sviluppo Economico al Presidente Errani relativa alla costituzione di un gruppo di lavoro per la definizione di linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro come raccomandato dalla Commissione ICHESE.

- [Report on the Hydrocarbon Exploration and Seismicity in Emilia Region](#)
il **Capitolo 9 - Conclusioni** del Report dalla pag. 188 alla pag. 197 in **lingua italiana**
- [Appendices - Report on the Hydrocarbon Exploration and Seismicity in Emilia Region](#)

Documenti

- [Lettera alla Regione Emilia Romagna da parte del Ministero dello Sviluppo Economico](#)

relativa alla costituzione di un gruppo di lavoro per la definizione di linee guida

Publicato il 15/04/2014 — ultima modifica 15/04/2014

Si rimette sotto il link per scaricare il rapporto ICHESE;

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/notizie/primo-piano/commissione-ichese-on-line-il-rapporto-integrale>

Si estrapola, per il suo interesse, il capitolo "Conclusioni":

ICHESE FEBRUARY 2014 PAGE 188-198:

IX. Conclusioni

La Commissione tecnico-scientifica incaricata di valutare le possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi ed aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna del mese di maggio 2012 (ICHESE) è stata istituita l'11 dicembre 2012 con decreto del Dott. Franco Gabrielli, Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri su richiesta del Presidente della Regione Emilia. La composizione della Commissione è stata modificata con successivi decreti.

La Commissione ha avuto il seguente incarico:

“La Commissione Internazionale dovrà produrre un rapporto che, sulla base delle conoscenze tecnico-scientifiche al momento disponibili, risponda ai seguenti quesiti:

1. E' possibile che la crisi emiliana sia stata innescata dalle ricerche nel sito di Rivara, effettuate in tempi recenti, in particolare nel caso siano state effettuate delle indagini conoscitive invasive, quali perforazioni profonde, immissioni di fluidi, ecc.?

2. E' possibile che la crisi emiliana sia stata innescata da attività di sfruttamento o di utilizzo di reservoir, in tempi recenti e nelle immediate vicinanze della sequenza sismica del 2012?

La Commissione ha iniziato i suoi lavori il 2 maggio 2013 e si è riunita per la prima volta in forma plenaria il 18 giugno 2013. La Commissione ha acquisito dati sulla attività sismica e deformazioni del suolo, sulla geologia e sismica a riflessione e sulle operazioni di esplorazione, e sfruttamento di idrocarburi, stoccaggio di gas e attività geotermica, tra l'altro attraverso riunioni con rappresentanti dell'INGV (*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*), dell'OGS (*Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale*), del Servizio Sismologico della Regione Emilia Romagna e delle Ditte che svolgono attività di esplorazione e sfruttamento idrocarburi nell'area. La Commissione ha incontrato altresì la società *Independent Gas Management Srl* che ha studiato le caratteristiche geologiche dell'area di Rivara per preparare un progetto di stoccaggio in acquifero.

Il lavoro della Commissione è iniziato con una revisione della letteratura scientifica e dei rapporti disponibili. Esiste infatti una vasta letteratura scientifica, sviluppata soprattutto negli ultimi venti anni, che mostra come in alcuni casi azioni tecnologiche intraprese dall'uomo, comportanti iniezione o estrazione di fluidi dal sottosuolo, possano avere una influenza sui campi di sforzi tettonici principalmente attraverso variazioni nella pressione di poro nelle rocce e migrazione di fluidi. Pertanto sull'attività sismica che si verifica in prossimità spaziale con i siti e temporale con le operazioni sorge il sospetto che le operazioni antropiche possano aver avuto una influenza.

Nella letteratura scientifica viene spesso adottata una distinzione dei terremoti nelle seguenti categorie:

Terremoti tettonici, che sono prodotti dai sistemi di sforzo naturali, dove lo sforzo tettonico ha superato lo sforzo di attrito esistente e la regione era “matura” da un punto di vista sismico.

Terremoti antropogenici, nei quali l'attività umana ha avuto un qualche ruolo nel portare il sistema al punto di rottura:

a) **Terremoti indotti**, nei quali uno sforzo esterno, prodotto dalle attività antropiche, è sufficientemente grande da produrre un evento sismico in una regione che non era necessariamente sottoposta a un campo di sforzi tale da poter generare un terremoto in un futuro ragionevolmente prossimo (in senso geologico). Cadono in questa categoria i terremoti prodotti da procedimenti di stimolazione termica o idraulica di una roccia, quali la Fratturazione Idraulica (*Fracking*) e gli *Enhanced Geothermal Fields*.

b) **Terremoti innescati**, per i quali una piccola perturbazione generata dall'attività umana è sufficiente a spostare il sistema da uno stato quasi-critico ad uno stato instabile. L'evento sismico sarebbe comunque avvenuto prima o poi, ma probabilmente in tempi successivi e non precisabili. In altre parole, il terremoto è stato anticipato. In questo caso lo sforzo perturbante "aggiunto" è spesso molto piccolo in confronto allo sforzo tettonico pre-esistente. La condizione necessaria perché questo meccanismo si attivi è la presenza di una faglia già carica per uno sforzo tettonico, vicina ad un sito dove avvengono azioni antropiche che alterano lo stato di sforzo, dove vicina può voler dire anche decine di chilometri di distanza a seconda della durata e della natura dell'azione perturbante. In alcuni casi queste alterazioni possono provocare l'attivazione della faglia già carica. E' importante ricordare che, poiché in questo caso le operazioni tecnologiche attivano solamente il processo di rilascio dello sforzo tettonico, la magnitudo dei terremoti innescati può essere grande, dello stesso ordine di quella dei terremoti tettonici, e dipenderà dall'entità della deformazione elastica accumulata sulla faglia a causa del carico tettonico.

Numerosi rapporti scientificamente autorevoli descrivono casi ben studiati nei quali l'estrazione e/o l'iniezione di fluidi in campi petroliferi o geotermici è stata *associata* al verificarsi di terremoti, a volte anche di magnitudo maggiore di 5. E' difficile, a volte impossibile, utilizzare il termine *provata* per questi casi. I casi riportati sono solo una piccola percentuale di tutti i casi esistenti di estrazione ed iniezione di fluidi, e si riferiscono in gran parte all'aumento di pressione di carico legato a serbatoi molto grandi e a iniezioni di grandi volumi di fluido (in genere acqua di processo) nella roccia circostante, non nello stesso serbatoio in cui avviene l'estrazione, durante operazioni per recupero avanzato di idrocarburi o per tenere costante la pressione. Esistono comunque alcuni casi in cui l'attività sismica è stata associata a re-iniezione di acqua di processo nello stesso serbatoio dal quale è stato estratto olio o gas.

Le principali conclusioni che si possono trarre dai casi riportati sono:

- Estrazioni e/o iniezioni legate allo sfruttamento di campi petroliferi possono produrre, in alcuni casi, una sismicità indotta o innescata;
- La maggior parte dei casi documentati in cui una attività sismica è stata associata a operazioni di sfruttamento di idrocarburi è relativa a processi estrattivi da serbatoi molto grandi o a iniezione di acqua in situazioni in cui la pressione del fluido non è bilanciata;
- Il numero di casi documentati di sismicità di magnitudo medio-alta associabile a iniezione di acqua nello stesso serbatoio da cui ha avuto luogo l'estrazione di idrocarburi è una piccola percentuale del numero totale;
- La sismicità indotta e, ancor più, quella innescata da operazioni di estrazione ed iniezione sono fenomeni complessi e variabili da caso a caso, e la correlazione con i parametri di processo è ben lontana dall'essere compresa appieno;
- La magnitudo dei terremoti innescati dipende più dalle dimensioni della faglia e dalla resistenza della roccia che dalle caratteristiche della iniezione;
- Ricerche recenti sulla diffusione dello sforzo suggeriscono che la faglia attivata potrebbe trovarsi anche a qualche decina di chilometri di distanza e a qualche chilometro più in profondità del punto di iniezione o estrazione, e che l'attivazione possa avvenire anche diversi anni dopo l'inizio dell'attività antropica;

- La maggiore profondità focale di alcuni terremoti rispetto all'attività di estrazione associata è stata interpretata come una evidenza diretta del fatto che l'estrazione o l'iniezione di grandi volumi di fluidi può indurre deformazioni e sismicità a scala crostale;

- Esistono numerosi casi di sismicità indotta da operazioni di sfruttamento dell'energia geotermica. La maggior parte di essi è legata allo sviluppo di *Enhanced Geothermal Systems*, nei quali vengono provocate fratture in rocce ignee impermeabili per produrre delle zone permeabili. Esistono anche diversi casi di terremoti associati all'utilizzazione tradizionale dell'energia geotermica. I terremoti prodotti sono di magnitudo medio-bassa e a distanze non più grandi di alcuni chilometri dai pozzi di estrazione o iniezione.

- L'esame di tutta la letteratura esistente mostra che la discriminazione tra la sismicità indotta o innescata e quella naturale è un problema difficile, e attualmente non sono disponibili soluzioni affidabili da poter essere utilizzate in pratica.

Partendo da questo stato delle conoscenze, la Commissione ha cercato di stabilire l'eventuale nesso esistente tra le operazioni di iniezioni/estrazione e stoccaggio di fluidi e l'attività sismica nell'area dell'Emilia Romagna colpita dalla crisi sismica del maggio-giugno 2012.

L'area colpita dalla sequenza sismica in questione ha forma di una ellisse lunga circa 30 km e larga circa 10 km, che si estende in direzione est-ovest sopra l'anticlinale di Cavone-Mirandola. La Commissione ha definito, su basi sismo-tettoniche, una area di interesse di circa 4000 km² che include la zona dell'attività sismica del 2012. Nell'area sono presenti tre concessioni di sfruttamento per idrocarburi, Mirandola (con incluso il campo di Cavone), Spilamberto e Recovato, nonché il campo geotermico di Casaglia (Ferrara) e il giacimento di stoccaggio di gas naturale di Minerbio situato al margine sud-est dell'area.

Nella zona è inoltre inclusa l'area del progetto Rivara per un sito di stoccaggio di gas naturale in acquifero, cui si riferisce il primo quesito posto alla Commissione. Dopo aver analizzato la documentazione fornita dalla Compagnia *Independent Gas management* e preso visione della dichiarazione del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), il quale ha certificato che non era stata concessa alcuna autorizzazione per attività minerarie e che non risulta sia stata effettuata alcuna attività di esplorazione mineraria negli ultimi 30 anni, la Commissione ritiene che la risposta al primo quesito sia NO.

Per la risposta al secondo quesito, dopo aver considerato le informazioni disponibili sia sull'attività sismica che sulle operazioni relative allo sfruttamento e allo stoccaggio nelle concessioni nell'area, la Commissione ha deciso, per le ragioni di seguito esposte, di concentrare la sua attenzione sui campi più vicini all'attività sismica del 2012, e cioè:

La concessione di coltivazione di Mirandola e

Il campo geotermico di Casaglia.

Il giacimento di idrocarburi di Cavone, è situato nella concessione di Mirandola, si trova circa 20 km a ovest della scossa principale del 20 maggio 2012, è molto vicino agli epicentri degli eventi di magnitudo maggiore di 5 del 29 Maggio e del 3 Giugno. Gli epicentri di altre due scosse di magnitudo superiore a 5, verificatesi il 20 maggio, sono spostati verso il campo geotermico di Casaglia, che si trova 15-20 km a nord-est dell'epicentro della scossa principale del 20 maggio.

Sebbene l'attività estrattiva sia proceduta con continuità fino ai giorni del terremoto sia a Cavone che a Spilamberto e Recovato, il pozzo Cavone-14 era l'unico attivo nel re-iniettare l'acqua di processo prima e durante la sequenza sismica del 2012. Inoltre, mentre il serbatoio di Cavone è situato nelle rocce carbonatiche Mesozoiche e potrebbe essere connesso idraulicamente con le faglie di sovrascorrimento sottostanti, gli altri serbatoi sono situati in formazioni Plio - Pleistoceniche al disopra di livelli di rocce altamente impermeabili. Ciò rende altamente improbabile un contatto diretto con le faglie sismogeniche. Allo scopo di avere un quadro quanto più omogeneo possibile sulle caratteristiche dell'attività sismica, sulle conoscenze geologiche e sulle operazioni di iniezione ed estrazione di fluidi, la Commissione ha ritenuto opportuno procedere ad una rielaborazione dei dati esistenti più rilevanti. In particolare a:

- Rianalizzare i profili di sismica a riflessione e le informazioni fornite dai log dei pozzi di perforazione per verificare il modello tettonico dell'area e costruire un modello 3D di velocità delle onde sismiche da usare per la ri-localizzazione dell'attività sismica. L'utilizzazione di un modello 3D è opportuna data la forte asimmetria in direzione nord-sud delle strutture geologiche superficiali.

- Ricalcolare i parametri classici (coordinate geografiche, profondità, meccanismi focali) dell'attività sismica, con epicentro nella zona in esame, registrata dalla rete sismica INGV a partire dal 2005 quando il catalogo strumentale INGV ha raggiunto la configurazione attuale.

- Stimare il trasferimento di sforzo di Coulomb prodotto dalle scosse principali del 20 maggio allo scopo di verificare se esse possano aver contribuito a portare più vicino al punto di rottura la faglia degli eventi dal 29 maggio al 3 giugno.

- Effettuare un'analisi statistica dell'attività sismica nell'area di interesse a partire dal 2005, inclusa la sequenza del maggio 2012, cercando possibili deviazioni dall'andamento tipico della sismicità naturale e possibili correlazioni con le variazioni dell'attività di estrazione/iniezione.

- Studiare il modello fisico di serbatoio disponibile, in particolare verificando se vi erano evidenze di forti variazioni di permeabilità.

La produzione nel campo di Cavone è iniziata nel 1980, attingendo da un serbatoio di 400-700 m di spessore il cui tetto si trova ad una profondità minima di 2.500 m, situato nei carbonati mesozoici in una struttura anticlinale. Il campo è diviso in 5 blocchi segmentati da faglie, ma connessi tra di loro, che si estendono in direzione est-ovest, e da un compartimento separato, il serbatoio di San Giacomo, che è stato inattivo dal dicembre 2010 all'aprile 2011, ed è stato riattivato in quest'ultima data. Queste strutture, in totale, coprono un'area di circa 15 km². Le riserve recuperabili furono originariamente stimate in circa 3 Mm³ da un volume

totale di 15 Mm³; nel 2012, dopo aver estratto 3,06 Mm³, è presente una riserva residua di circa 0.16 Mm³.

Dal 1993 l'acqua estratta insieme agli idrocarburi viene re-iniettata attraverso il pozzo Cavone-14 a circa 3350 m di profondità nello stesso serbatoio dal quale avviene l'estrazione; dal 2005 nello stesso pozzo viene anche re-iniettata l'acqua estratta dal serbatoio di San Giacomo. La pressione di fluido nel serbatoio sembra essere sostenuta dalla falda acquifera confinante, con il contributo dell'acqua re-iniettata. Il volume complessivo di acqua re-iniettata è ad oggi pari a 2,6 Mm³ (di questi 0,07 Mm³, pari a circa il 2,5% del volume totale, vengono da San Giacomo). Il volume iniettato ha raggiunto un massimo di circa 200.000 m³ annui nel 2004, un minimo di circa 100.000 m³ nel 2010 per poi risalire a circa 130.000 m³ annui nel 2011. La pressione effettiva media mensile di re-iniezione a bocca pozzo è aumentata da 18 MPa nel 2005 a 21 MPa nel 2008, per poi diminuire a 13.8 MPa nel periodo 2009-2010 e infine aumentare di nuovo a 19 MPa nel maggio 2012. Il volume di acqua re-iniettata ha permesso di non avere grandi variazioni del volume di fluido nel serbatoio. La differenza di volume durante tutto il periodo di sfruttamento del serbatoio è di circa --21%. La presenza di diverse formazioni altamente impermeabili nella sequenza stratigrafica probabilmente impedisce una diretta connessione idraulica tra il serbatoio di Cavone e la zona sismogenica. Ciò non precluderebbe una connessione attraverso le faglie di sovrascorrimento che limitano le falde sovrascorse, ma l'alta permeabilità rende difficile la persistenza di pressioni differenziali. Di fatto le variazioni di salinità riscontrate durante tutto il periodo della produzione, testimoniano l'arrivo di flussi di acqua più salata dall'esterno.

Considerando l'attività nei campi di Cavone e Casaglia, le caratteristiche geologico-strutturali e la storia sismica della zona, la Commissione ritiene che sia molto improbabile che la sequenza sismica dell'Emilia possa essere stata indotta (cioè provocata completamente dalle attività antropiche).

Di conseguenza la Commissione ha concentrato la sua attenzione sulla possibilità che le scosse principali del 20 e del 29 maggio e la sequenza sismica connessa fossero state innescate, cioè che l'attività umana possa aver fornito un contributo allo sforzo tettonico che già agiva sul sistema di faglie. La Commissione ha considerato la possibilità che l'innescò possa essere dovuto a variazioni di carico conseguenti alle operazioni di estrazione e /o iniezione di fluidi.

La variazione dello sforzo di Coulomb dovuta allo svuotamento del serbatoio ha valori negativi nella zona della scossa del 20 maggio e quindi avrebbe avuto l'effetto di inibirla, mentre le scosse del 29 maggio sono ubicate in una zona dove la variazione di sforzo di Coulomb è positiva ed è minore dei valori spesso assunti in letteratura come necessari per attivare una faglia. Tuttavia ricerche recenti suggeriscono che terremoti possano essere innescati per valori molto diversi delle variazioni di sforzo, a seconda delle caratteristiche del sistema di faglie e della natura del processo di innescò.

Ricerche recenti indicano inoltre che fluttuazioni nelle iniezioni di fluidi potrebbero indurre variazioni di sforzo positive dovute a variazioni a largo raggio della pressione di poro. Tuttavia nel caso in esame non è possibile valutare questo effetto con i dati disponibili.

L'area colpita dalla sequenza sismica del maggio 2012 è una regione ellittica lunga circa 30 km e larga circa 10 km che segue la cresta dell'anticlinale sepolta di Cavone-Mirandola. Le strutture geologiche identificate come responsabili dell'attività sismica sono le faglie di sovrascorrimento che delimitano il margine esterno dell'Appennino settentrionale.

Secondo la letteratura geologica corrente, il regime tettonico compressivo attivo nella regione è stata associato alla convergenza Europa-Africa oppure all'arretramento flessurale del margine sud-occidentale del blocco di Adria in sprofondamento passivo al di sotto degli Appennini. Il quadro cinematico deducibile dalle informazioni geofisiche, geologiche e geodetiche si accorda bene con le caratteristiche della sismicità attuale dell'Italia settentrionale.

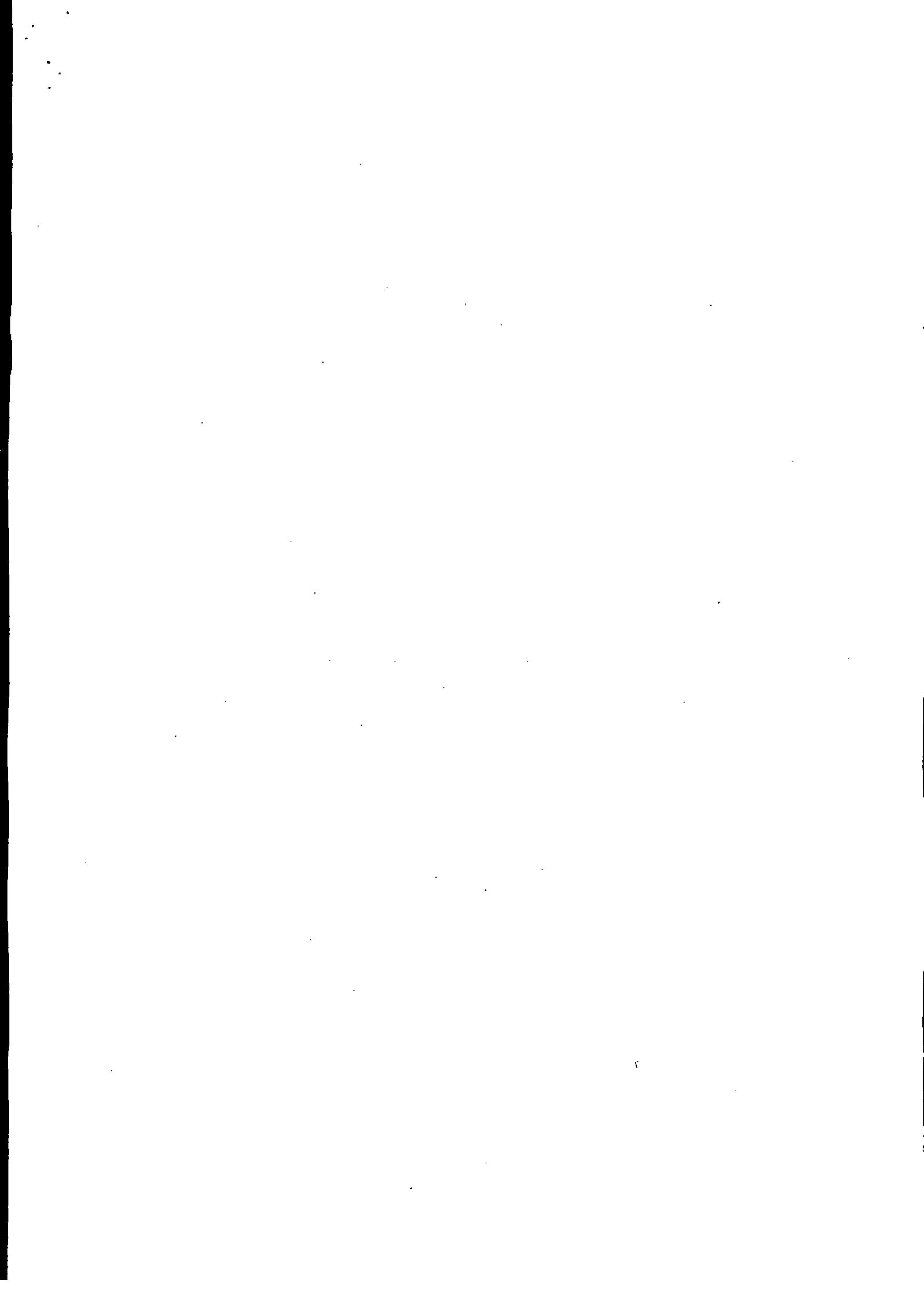
In base alla sismicità storica della zona si può ritenere molto probabile che il campo di sforzi su alcuni segmenti del sistema di faglie nel 2012 fosse ormai prossimo alle condizioni necessarie per generare un terremoto di magnitudo locale (M_L) intorno a 6.

La scossa del 20 maggio 2012 caratterizzata da una magnitudo momento (M_w) stimata tra 5.63 e 6.11, è avvenuta a una profondità di 5.3 (± 1.0) km e a una distanza di circa 20 km dalla concessione di Mirandola, mentre quella del 29 (M_w 5.44-5.96) è avvenuta ad una profondità di 9.2 (± 0.9) km e in prossimità della concessione. Segnalazioni di terremoti innescati a distanze di questo ordine dal sito di estrazione e/o re-iniezione non sono frequenti ma esistono alcuni casi riportati in letteratura. La conversione tempo-profondità dei profili sismici interpretati mostrano che la faglia si trova tra 4000 e 4500 metri di profondità e, in accordo con i dati strumentali, essa potrebbe essere la sorgente del terremoto del 20 maggio. I terremoti del 29 maggio sono invece su una diversa struttura, per i quali la interpretazione dei profili sismici mostra che questa struttura giace ad una profondità compresa tra 10.000 e 11.500 metri, in discreto accordo con le determinazioni strumentali.

I meccanismi focali dei terremoti della sequenza sono prevalentemente di faglia inversa, e concordano con lo stile tettonico di sovrascorrimento dovuto al movimento in direzione ONO-ESE del margine esterno dell' Appennino settentrionale, al di sotto della pianura padana. L'attivazione di diversi segmenti di questo sistema ha prodotto la sequenza sismica del 2012. Questo sistema di faglie era stato identificato come struttura attiva prima del terremoto del maggio 2012, ed è riportato, seppure in modo non dettagliato, nel Database italiano delle Sorgenti Sismogeniche Individuali (INGV).

Un'attività sismica di intensità medio-bassa (per lo più tra 1.5 e 3 M_L , ma che ha raggiunto i 4 M_L poche ore prima della scossa principale del 20 maggio) si è verificata nel periodo studiato prima del maggio 2012. Alcuni di questi eventi sono ubicati vicino all'epicentro della scossa principale del 20 maggio, a circa 20 km di distanza dal pozzo di re-iniezione. L'analisi di alcune caratteristiche dell'attività sismica (andamento non poissoniano della distribuzione degli eventi nel tempo, variazione della distribuzione della magnitudo) hanno evidenziato un comportamento diverso rispetto a quello generalmente presentato dalla sismicità di fondo. Il risultato dell'analisi di *clustering* spazio-temporale è che almeno a partire dalla metà del 2008, una parte dell'attività sismica è connessa alla sequenza sismica del maggio 2012.

Un'analisi dettagliata dei dati di produzione ed iniezione relativi alla concessione di Mirandola per il periodo temporale 2005-2012 mostra un andamento fluttuante. In particolare per due volte i volumi di fluido estratto e iniettato e la pressione a bocca pozzo sono variati simultaneamente passando da un andamento crescente nel tempo a un andamento decrescente. Ciò si è verificato tra il 09/2008 e l' 11/2008 e nel novembre 2010. Queste variazioni non sono correlate a variazioni nell'attività sismica. Nell'aprile-maggio 2011 c'è stata una repentina variazione di tendenza, da decrescente a crescente, di tutti i parametri di produzione, che risulta correlata statisticamente con un aumento della sismicità, sia in numero di eventi che in energia. L'ordine di grandezza delle variazioni dei parametri di produzione nel periodo da Aprile/Maggio 2011 a Maggio 2012 è di qualche MPa per la pressione effettiva a bocca pozzo, di centinaia di m³/mese per i volumi di olio e di acqua re-iniettata. Per confronto si ricorda che le variazioni dei volumi di acqua di processo re-iniettata dei serbatoi sono circa dieci volte più grandi nei casi riportati in letteratura, quali quelli di Huangjiachang e Rongchang in Cina.



Queste valutazioni indicano che l'attività sismica immediatamente precedente il 20 maggio e l'evento principale del 20 maggio sono statisticamente correlati con l'aumento dell'attività di estrazione e re-iniezione di Cavone.

Il problema successivo è stato di capire se per le scosse successive al 20 maggio, in particolare gli eventi del 29, sia possibile ipotizzare un contributo non tettonico.

L'analisi con il metodo ETAS di 31 giorni di attività sismica successiva alla scossa principale del 20 maggio indica che si tratta di una tipica sequenza *mainshock-aftershocks* e non vi sono indicazioni di un contributo non tettonico.

Generalmente un terremoto produce nelle rocce circostanti una variazione di sforzo di due tipi: statico e dinamico. La variazione di sforzo statico associato a terremoti di elevata magnitudo può attivare faglie adiacenti generando quindi nuovi terremoti. La stima del trasferimento di sforzo statico per la sequenza emiliana del 2012, considerando le incertezze in gioco sui parametri che descrivono le faglie sorgenti e riceventi, indica che la scossa del 20 maggio ha prodotto un trasferimento di sforzo positivo sulla faglia che ha generato i terremoti del 29 maggio (con un livello di significatività dell'80%). La variazione di sforzo dinamico è legata ad effetti transienti provocati dal passaggio delle onde sismiche che possono attivare una faglia già matura. Per la sequenza emiliana, la stima della variazione di sforzo dinamico dovuto al passaggio delle onde sismiche e prodotto da eventi consecutivi nella sequenza è disponibile nella letteratura. È stato calcolato che lo sforzo dinamico è maggiore di quello statico ed è sufficiente a innescare l'attività sismica del 29 maggio.

Per quanto riguarda il sistema geotermico di Ferrara, il fluido geotermico viene prodotto dai pozzi "Casaglia 2" (open-hole dagli 890 ai 1950 metri) e "Casaglia 3" (open-hole dagli 890 ai 1950 metri). Dopo l'estrazione, il fluido geotermico circola in uno scambiatore di calore, viene filtrato e re-iniettato nel pozzo "Casaglia 1" (open hole da 1119 metri a 1950 metri) ad una distanza di 1 km dai pozzi produttori. Il serbatoio da cui il fluido viene estratto è un acquifero confinato in calcari Mesozoici fratturati facenti parte di un alto strutturale molto esteso. Dall'inizio della produzione nel 1990 ad oggi, la temperatura del fluido prodotto e le pressioni di produzione/re-iniezione non hanno presentato variazioni significative; è possibile quindi assumere che i confini del serbatoio siano a distanze molto maggiori dai pozzi rispetto alla distanza tra i pozzi stessi. Lo schema di funzionamento dei pozzi mostra che la re-iniezione e la produzione avvengono nelle stesse rocce, che possono essere identificate con il serbatoio geotermico.

Considerando che:

- (a) l'acqua viene estratta ad una temperatura di circa 100°C e re-iniettata completamente a circa 70°C;
- (b) effetti geo-meccanici dovuti alle variazioni termiche sono stati osservati in altri casi quando la differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione è di almeno 80°
- (c) dal 1995 al 2012 sono stati estratti ed iniettati in totale 36 Mm³ di acqua a pressione costante

La possibilità che l'attività sismica sia stata in qualche modo provocata dall'impianto geotermico risulta estremamente improbabile almeno per 3 motivi:

- 1) la differenza di temperatura tra iniezione ed estrazione è di 30° e la subsidenza osservata non sembra essere influenzata dal campo geotermico essendo confrontabile con quella regionale della Pianura Padana, (< 2,5 mm/anno).
- 2) l'impianto funziona con un bilanciamento di volume in campo lontano, cioè il volume è bilanciato complessivamente, ma può non esserlo solo in vicinanza del punto di iniezione;
- 3) l'attività sismica registrata in casi di questo tipo è generalmente localizzata in prossimità della sezione del pozzo di iniezione. Questo non sembra essere il caso di Ferrara dove la sismicità è stata minima.

In conclusione, è molto improbabile che le operazioni effettuate nel campo geotermico di Casaglia possano avere influenzato l'attività sismica del 2012.

I valori bassi e negativi della variazione di sforzo generato dal graduale svuotamento del giacimento di Cavone porterebbero argomenti a favore di una origine tettonica dell'intera sequenza sismica. Il piccolo, ma positivo, valore dello sforzo co-sismico trasferito dal terremoto del 20 maggio sulla faglia che ha generato gli eventi del 29 maggio può spiegare la seconda fase di sismicità. Comunque, esiste una correlazione statistica tra l'aumento della sismicità prima del 20 maggio 2012 e l'aumento dei parametri di produzione da aprile/maggio 2011. Quindi non può essere escluso che le azioni combinate di estrazione ed iniezione di fluidi in una regione tettonicamente attiva possano aver contribuito, aggiungendo un piccolissimo carico, alla attivazione di un sistema di faglie che aveva già accumulato un sensibile carico tettonico e che stava per raggiungere le condizioni necessarie a produrre un terremoto. La Commissione ritiene altamente improbabile che le attività di sfruttamento di idrocarburi a Mirandola e di fluidi geotermici a Casaglia possano aver prodotto una variazione di sforzo sufficiente a generare un evento sismico "indotto". L'attuale stato delle conoscenze e l'interpretazione di tutte le informazioni raccolte ed elaborate non permettono di escludere, ma neanche di provare, la possibilità che le azioni inerenti lo sfruttamento di idrocarburi nella concessione di Mirandola possano aver contribuito a "innescare" l'attività sismica del 2012 in Emilia.

Pertanto sarebbe necessario avere almeno un quadro più completo possibile della dinamica dei fluidi nel serbatoio e nelle rocce circostanti al fine di costruire un modello fisico di supporto all'analisi statistica. La predizione dei terremoti è come la ricerca del Santo Graal alla quale si sono dedicate generazioni di studiosi, e mentre si sono fatti significativi progressi nel campo della previsione probabilistica, al momento non è possibile predire in modo deterministico e affidabile quando e dove ci sarà un terremoto e quale sarà la sua intensità. Un terremoto **innescato** è un particolare tipo di terremoto tettonico, nel quale piccoli effetti prodotti da attività umane hanno anticipato il momento in cui il terremoto sarebbe avvenuto e pertanto è ancora più difficile da trattare. Più semplice è il caso della sismicità **indotta**, in quanto le azioni umane hanno una influenza significativa; pertanto possono essere studiate variazioni nelle metodologie operative utilizzabili per abbassare significativamente la probabilità di questi eventi. Sistemi di monitoraggio con livelli crescenti di allarme (i cosiddetti sistemi a semaforo) sono in effetti stati sviluppati e applicati solo per casi di sismicità indotta.

Lo studio effettuato non ha trovato evidenze che possano associare la sequenza sismica del maggio 2012 in Emilia alle attività operative svolte nei campi di Spilamberto, Recovato, Minerbio e Casaglia, mentre non può essere escluso che le attività effettuate nella Concessione di Mirandola abbiano avuto potuto contribuire a innescare la sequenza.

Va comunque considerato che tutto l'orogene appenninico sottostante la pianura padana è sismicamente attivo ed è quindi essenziale che alle attività produttive vengano associate azioni appropriate che contribuiscano a gestire il rischio sismico inerente queste attività.

A tal fine la Commissione ha formulato le seguenti raccomandazioni.

La sismicità indotta e innescata dalle attività umane è un campo di studio in rapido sviluppo, ma lo stato attuale delle conoscenze, e in particolare la mancanza di esperienza in Italia, non permette la elaborazione di protocolli di azione che possano essere di uso immediato per la gestione del rischio sismico. Ha quindi carattere prioritario lo sviluppo delle conoscenze attraverso l'acquisizione di dati dettagliati, alcuni dei quali devono essere forniti dagli operatori, e attraverso una ricerca che possa migliorare la conoscenza delle relazioni tra operazioni tecnologiche e sismicità innescata. Potrebbero essere studiati casi di sismicità nelle immediate vicinanze di campi di sfruttamento di idrocarburi, quali ad esempio quello di Caviago (1951) e di Correggio (1987-2000) e probabilmente anche altri, eventualmente utilizzando le metodologie applicate in questo rapporto dalla Commissione. Sarebbe necessario analizzare in dettaglio sia la sismicità che i parametri di produzione, ed è essenziale avere informazioni su più di un caso per poter sviluppare strumenti utili alla gestione del rischio, quale ad esempio i "sistemi a semaforo".

Nuove attività di esplorazione per idrocarburi o fluidi geotermici devono essere precedute da uno studio teorico preliminare e di acquisizione di dati su terreno basati su dettagliati rilievi 3D geofisici e geologici. Ciò deve essere volto alla determinazione dei principali sistemi di faglie con indizi di attività e delle loro caratteristiche sismogeniche (lunghezza della faglia, variazione dell'attività sismica nel tempo, ecc.). I

periodi di ritorno dei terremoti principali (>5 ML) devono essere considerati attentamente per avere indicazioni sul grado di "maturità" dei principali sistemi di faglia.

Le attività di sfruttamento di idrocarburi e dell'energia geotermica, sia in atto che di nuova programmazione, devono essere accompagnate da reti di monitoraggio ad alta tecnologia finalizzate a seguire l'evoluzione nel tempo dei tre aspetti fondamentali: l'attività microsismica, le deformazioni del suolo e la pressione di poro. Queste reti dovrebbero essere messe in funzione al più presto, già quando si attende la concessione, in modo da raccogliere informazioni sulla sismicità ambientale precedente all'attività per il più lungo tempo possibile. Il monitoraggio micro-sismico può fornire indicazioni sulla attività delle faglie e sui meccanismi di sorgente che possono essere utili alla caratterizzazione delle zone sismogeniche.

Il monitoraggio sismico dovrebbe essere effettuato con una rete locale dedicata capace di rilevare e caratterizzare tutti i terremoti di magnitudo almeno 0,5 ML.

Le deformazioni del suolo devono essere rilevate principalmente con metodi satellitari. Dovrebbero essere utilizzate tecnologie interferometriche (INSAR) e GPS che permettono di identificare processi di subsidenza con una risoluzione di alcuni millimetri all'anno.

La pressione dei fluidi nei serbatoi e nei pori delle rocce deve essere misurata al fondo dei pozzi e nelle rocce circostanti con frequenza giornaliera.

Infine, utilizzando l'esperienza di altri casi simili nel mondo e le caratteristiche geologiche e sismotettoniche dell'area in studio, deve essere generato un sistema operativo "a semaforo", e devono essere stabilite le soglie tra i diversi livelli di allarme.

È consigliabile che tutti i dati sismici vengano continuamente analizzati con metodologie statistiche per evidenziare variazioni dagli andamenti tipici della sismicità di fondo, quali variazioni dell'intervallo di tempo tra eventi, variazioni nel valore di b della distribuzione della magnitudo, clustering spaziali o/e temporali, comportamenti non-poissoniani. L'utilizzo di metodologie ETAS e di eventuali altre nuove metodologie va incoraggiato.

È necessario che i dati rilevanti per il conseguimento di quanto sin qui indicato e in possesso delle compagnie siano da esse messi a disposizione degli enti responsabili per il controllo. ICHESE FEBRUARY 2014 PAGE 197

Infine, l'implementazione di un Programma di Interazione e Comunicazione con la popolazione e gli amministratori locali ha una importanza critica perché venga acquisita fiducia nella gestione ottimale delle operazioni.

Ambiente



Inizio modulo

martedì 15.04.2014

[E-R](#) | [Ambiente](#) | [Geologia, sismica e suoli](#) > [Notizie](#) > [Primo piano](#)

Info

COMMISSIONE ICHESE: on line il rapporto integrale

Il rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) riguarda possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna.



E' possibile scaricare la versione integrale del rapporto redatto dalla Commissione ICHESE (International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region) incaricata di valutare le possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna del mese di maggio 2012. La Commissione è stata istituita l'11 dicembre 2012 con decreto del Dott. Franco Gabrielli, Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri su richiesta del Presidente della Regione Emilia-Romagna Vasco Errani in qualità di Commissario Delegato.

Si pubblica inoltre la lettera del Ministero dello Sviluppo Economico al Presidente Errani relativa alla costituzione di un gruppo di lavoro per la definizione di linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro come raccomandato dalla Commissione ICHESE.

- [Report on the Hydrocarbon Exploration and Seismicity in Emilia Region](#)
il **Capitolo 9 - Conclusioni** del Report dalla pag. 188 alla pag. 197 in **lingua italiana**
- [Appendices - Report on the Hydrocarbon Exploration and Seismicity in Emilia Region](#)

Documenti

- [Lettera alla Regione Emilia Romagna da parte del Ministero dello Sviluppo Economico](#)

relativa alla costituzione di un gruppo di lavoro per la definizione di linee guida

Pubblicato il 15/04/2014 — ultima modifica 15/04/2014

Si rimette sotto il link per scaricare il rapporto ICHESE;

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/notizie/primo-piano/commissione-ichese-on-line-il-rapporto-integrale>

Si estrapola, per il suo interesse, il capitolo "Conclusioni":

ICHESE FEBRUARY 2014 PAGE 188-198:

IX. Conclusioni

La Commissione tecnico-scientifica incaricata di valutare le possibili relazioni tra attività di esplorazione per idrocarburi ed aumento dell'attività sismica nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna del mese di maggio 2012 (ICHESE) è stata istituita l'11 dicembre 2012 con decreto del Dott. Franco Gabrielli, Capo del Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri su richiesta del Presidente della Regione Emilia. La composizione della Commissione è stata modificata con successivi decreti.

La Commissione ha avuto il seguente incarico:

"La Commissione Internazionale dovrà produrre un rapporto che, sulla base delle conoscenze tecnico-scientifiche al momento disponibili, risponda ai seguenti quesiti:

1. E' possibile che la crisi emiliana sia stata innescata dalle ricerche nel sito di Rivara, effettuate in tempi recenti, in particolare nel caso siano state effettuate delle indagini conoscitive invasive, quali perforazioni profonde, immissioni di fluidi, ecc.?

2. E' possibile che la crisi emiliana sia stata innescata da attività di sfruttamento o di utilizzo di reservoir, in tempi recenti e nelle immediate vicinanze della sequenza sismica del 2012?

La Commissione ha iniziato i suoi lavori il 2 maggio 2013 e si è riunita per la prima volta in forma plenaria il 18 giugno 2013. La Commissione ha acquisito dati sulla attività sismica e deformazioni del suolo, sulla geologia e sismica a riflessione e sulle operazioni di esplorazione, e sfruttamento di idrocarburi, stoccaggio di gas e attività geotermica, tra l'altro attraverso riunioni con rappresentanti dell'INGV (*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*), dell'OGS (*Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale*), del Servizio Sismologico della Regione Emilia Romagna e delle Ditte che svolgono attività di esplorazione e sfruttamento idrocarburi nell'area. La Commissione ha incontrato altresì la società *Independent Gas Management Srl* che ha studiato le caratteristiche geologiche dell'area di Rivara per preparare un progetto di stoccaggio in acquifero.

Il lavoro della Commissione è iniziato con una revisione della letteratura scientifica e dei rapporti disponibili. Esiste infatti una vasta letteratura scientifica, sviluppata soprattutto negli ultimi venti anni, che mostra come in alcuni casi azioni tecnologiche intraprese dall'uomo, comportanti iniezione o estrazione di fluidi dal sottosuolo, possano avere una influenza sui campi di sforzi tettonici principalmente attraverso variazioni nella pressione di poro nelle rocce e migrazione di fluidi. Pertanto sull'attività sismica che si verifica in prossimità spaziale con i siti e temporale con le operazioni sorge il sospetto che le operazioni antropiche possano aver avuto una influenza.

Nella letteratura scientifica viene spesso adottata una distinzione dei terremoti nelle seguenti categorie:

Terremoti tettonici, che sono prodotti dai sistemi di sforzo naturali, dove lo sforzo tettonico ha superato lo sforzo di attrito esistente e la regione era "matura" da un punto di vista sismico.

Terremoti antropogenici, nei quali l'attività umana ha avuto un qualche ruolo nel portare il sistema al punto di rottura:

a) **Terremoti indotti**, nei quali uno sforzo esterno, prodotto dalle attività antropiche, è sufficientemente grande da produrre un evento sismico in una regione che non era necessariamente sottoposta a un campo di sforzi tale da poter generare un terremoto in un futuro ragionevolmente prossimo (in senso geologico). Cadono in questa categoria i terremoti prodotti da procedimenti di stimolazione termica o idraulica di una roccia, quali la Fratturazione Idraulica (*Fracking*) e gli *Enhanced Geothermal Fields*.

b) **Terremoti innescati**, per i quali una piccola perturbazione generata dall'attività umana è sufficiente a spostare il sistema da uno stato quasi-critico ad uno stato instabile. L'evento sismico sarebbe comunque avvenuto prima o poi, ma probabilmente in tempi successivi e non precisabili. In altre parole, il terremoto è stato anticipato. In questo caso lo sforzo perturbante "aggiunto" è spesso molto piccolo in confronto allo sforzo tettonico pre-esistente. La condizione necessaria perché questo meccanismo si attivi è la presenza di una faglia già carica per uno sforzo tettonico, vicina ad un sito dove avvengono azioni antropiche che alterano lo stato di sforzo, dove vicina può voler dire anche decine di chilometri di distanza a seconda della durata e della natura dell'azione perturbante. In alcuni casi queste alterazioni possono provocare l'attivazione della faglia già carica. E' importante ricordare che, poiché in questo caso le operazioni tecnologiche attivano solamente il processo di rilascio dello sforzo tettonico, la magnitudo dei terremoti innescati può essere grande, dello stesso ordine di quella dei terremoti tettonici, e dipenderà dall'entità della deformazione elastica accumulata sulla faglia a causa del carico tettonico.

Numerosi rapporti scientificamente autorevoli descrivono casi ben studiati nei quali l'estrazione e/o l'iniezione di fluidi in campi petroliferi o geotermici è stata *associata* al verificarsi di terremoti, a volte anche di magnitudo maggiore di 5. E' difficile, a volte impossibile, utilizzare il termine *provata* per questi casi. I casi riportati sono solo una piccola percentuale di tutti i casi esistenti di estrazione ed iniezione di fluidi, e si riferiscono in gran parte all'aumento di pressione di carico legato a serbatoi molto grandi e a iniezioni di grandi volumi di fluido (in genere acqua di processo) nella roccia circostante, non nello stesso serbatoio in cui avviene l'estrazione, durante operazioni per recupero avanzato di idrocarburi o per tenere costante la pressione. Esistono comunque alcuni casi in cui l'attività sismica è stata associata a re-iniezione di acqua di processo nello stesso serbatoio dal quale è stato estratto olio o gas.

Le principali conclusioni che si possono trarre dai casi riportati sono:

- Estrazioni e/o iniezioni legate allo sfruttamento di campi petroliferi possono produrre, in alcuni casi, una sismicità indotta o innescata;
- La maggior parte dei casi documentati in cui una attività sismica è stata associata a operazioni di sfruttamento di idrocarburi è relativa a processi estrattivi da serbatoi molto grandi o a iniezione di acqua in situazioni in cui la pressione del fluido non è bilanciata;
- Il numero di casi documentati di sismicità di magnitudo medio-alta associabile a iniezione di acqua nello stesso serbatoio da cui ha avuto luogo l'estrazione di idrocarburi è una piccola percentuale del numero totale;
- La sismicità indotta e, ancor più, quella innescata da operazioni di estrazione ed iniezione sono fenomeni complessi e variabili da caso a caso, e la correlazione con i parametri di processo è ben lontana dall'essere compresa appieno;
- La magnitudo dei terremoti innescati dipende più dalle dimensioni della faglia e dalla resistenza della roccia che dalle caratteristiche della iniezione;
- Ricerche recenti sulla diffusione dello sforzo suggeriscono che la faglia attivata potrebbe trovarsi anche a qualche decina di chilometri di distanza e a qualche kilometro più in profondità del punto di iniezione o estrazione, e che l'attivazione possa avvenire anche diversi anni dopo l'inizio dell'attività antropica;

- La maggiore profondità focale di alcuni terremoti rispetto all'attività di estrazione associata è stata interpretata come una evidenza diretta del fatto che l'estrazione o l'iniezione di grandi volumi di fluidi può indurre deformazioni e sismicità a scala crostale;

- Esistono numerosi casi di sismicità indotta da operazioni di sfruttamento dell'energia geotermica. La maggior parte di essi è legata allo sviluppo di *Enhanced Geothermal Systems*, nei quali vengono provocate fratture in rocce ignee impermeabili per produrre delle zone permeabili. Esistono anche diversi casi di terremoti associati all'utilizzazione tradizionale dell'energia geotermica. I terremoti prodotti sono di magnitudo medio-bassa e a distanze non più grandi di alcuni chilometri dai pozzi di estrazione o iniezione.

- L'esame di tutta la letteratura esistente mostra che la discriminazione tra la sismicità indotta o innescata e quella naturale è un problema difficile, e attualmente non sono disponibili soluzioni affidabili da poter essere utilizzate in pratica.

Partendo da questo stato delle conoscenze, la Commissione ha cercato di stabilire l'eventuale nesso esistente tra le operazioni di iniezioni/estrazione e stoccaggio di fluidi e l'attività sismica nell'area dell'Emilia Romagna colpita dalla crisi sismica del maggio-giugno 2012.

L'area colpita dalla sequenza sismica in questione ha forma di una ellisse lunga circa 30 km e larga circa 10 km, che si estende in direzione est-ovest sopra l'anticlinale di Cavone-Mirandola. La Commissione ha definito, su basi sismo-tettoniche, una area di interesse di circa 4000 km² che include la zona dell'attività sismica del 2012. Nell'area sono presenti tre concessioni di sfruttamento per idrocarburi, Mirandola (con incluso il campo di Cavone), Spilamberto e Recovato, nonché il campo geotermico di Casaglia (Ferrara) e il giacimento di stoccaggio di gas naturale di Minerbio situato al margine sud-est dell'area.

Nella zona è inoltre inclusa l'area del progetto Rivara per un sito di stoccaggio di gas naturale in acquifero, cui si riferisce il primo quesito posto alla Commissione. Dopo aver analizzato la documentazione fornita dalla Compagnia *Independent Gas management* e preso visione della dichiarazione del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), il quale ha certificato che non era stata concessa alcuna autorizzazione per attività minerarie e che non risulta sia stata effettuata alcuna attività di esplorazione mineraria negli ultimi 30 anni, la Commissione ritiene che la risposta al primo quesito sia NO.

Per la risposta al secondo quesito, dopo aver considerato le informazioni disponibili sia sull'attività sismica che sulle operazioni relative allo sfruttamento e allo stoccaggio nelle concessioni nell'area, la Commissione ha deciso, per le ragioni di seguito esposte, di concentrare la sua attenzione sui campi più vicini all'attività sismica del 2012, e cioè:

La concessione di coltivazione di Mirandola e
Il campo geotermico di Casaglia.

Il giacimento di idrocarburi di Cavone, è situato nella concessione di Mirandola, si trova circa 20 km a ovest della scossa principale del 20 maggio 2012, è molto vicino agli epicentri degli eventi di magnitudo maggiore di 5 del 29 Maggio e del 3 Giugno. Gli epicentri di altre due scosse di magnitudo superiore a 5, verificatesi il 20 maggio, sono spostati verso il campo geotermico di Casaglia, che si trova 15-20 km a nord-est dell'epicentro della scossa principale del 20 maggio.

Sebbene l'attività estrattiva sia proceduta con continuità fino ai giorni del terremoto sia a Cavone che a Spilamberto e Recovato, il pozzo Cavone-14 era l'unico attivo nel re-iniettare l'acqua di processo prima e durante la sequenza sismica del 2012. Inoltre, mentre il serbatoio di Cavone è situato nelle rocce carbonatiche Mesozoiche e potrebbe essere connesso idraulicamente con le faglie di sovrascorrimento sottostanti, gli altri serbatoi sono situati in formazioni Plio - Pleistoceniche al disopra di livelli di rocce altamente impermeabili. Ciò rende altamente improbabile un contatto diretto con le faglie sismogeniche. Allo scopo di avere un quadro quanto più omogeneo possibile sulle caratteristiche dell'attività sismica, sulle conoscenze geologiche e sulle operazioni di iniezione ed estrazione di fluidi, la Commissione ha ritenuto opportuno procedere ad una rielaborazione dei dati esistenti più rilevanti. In particolare a:

- Rianalizzare i profili di sismica a riflessione e le informazioni fornite dai log dei pozzi di perforazione per verificare il modello tettonico dell'area e costruire un modello 3D di velocità delle onde sismiche da usare per la ri-localizzazione dell'attività sismica. L'utilizzazione di un modello 3D è opportuna data la forte asimmetria in direzione nord-sud delle strutture geologiche superficiali.

- Ricalcolare i parametri classici (coordinate geografiche, profondità, meccanismi focali) dell'attività sismica, con epicentro nella zona in esame, registrata dalla rete sismica INGV a partire dal 2005 quando il catalogo strumentale INGV ha raggiunto la configurazione attuale.

- Stimare il trasferimento di sforzo di Coulomb prodotto dalle scosse principali del 20 maggio allo scopo di verificare se esse possano aver contribuito a portare più vicino al punto di rottura la faglia degli eventi dal 29 maggio al 3 giugno.

- Effettuare un'analisi statistica dell'attività sismica nell'area di interesse a partire dal 2005, inclusa la sequenza del maggio 2012, cercando possibili deviazioni dall'andamento tipico della sismicità naturale e possibili correlazioni con le variazioni dell'attività di estrazione/iniezione.

- Studiare il modello fisico di serbatoio disponibile, in particolare verificando se vi erano evidenze di forti variazioni di permeabilità.

La produzione nel campo di Cavone è iniziata nel 1980, attingendo da un serbatoio di 400-700 m di spessore il cui tetto si trova ad una profondità minima di 2.500 m, situato nei carbonati mesozoici in una struttura anticlinale. Il campo è diviso in 5 blocchi segmentati da faglie, ma connessi tra di loro, che si estendono in direzione est-ovest, e da un compartimento separato, il serbatoio di San Giacomo, che è stato inattivo dal dicembre 2010 all'aprile 2011, ed è stato riattivato in quest'ultima data. Queste strutture, in totale, coprono un'area di circa 15 km². Le riserve recuperabili furono originariamente stimate in circa 3 Mm³ da un volume

totale di 15 Mm³; nel 2012, dopo aver estratto 3,06 Mm³, è presente una riserva residua di circa 0.16 Mm³.

Dal 1993 l'acqua estratta insieme agli idrocarburi viene re-iniettata attraverso il pozzo Cavone-14 a circa 3350 m di profondità nello stesso serbatoio dal quale avviene l'estrazione; dal 2005 nello stesso pozzo viene anche re-iniettata l'acqua estratta dal serbatoio di San Giacomo. La pressione di fluido nel serbatoio sembra essere sostenuta dalla falda acquifera confinante, con il contributo dell'acqua re-iniettata. Il volume complessivo di acqua re-iniettata è ad oggi pari a 2,6 Mm³ (di questi 0,07 Mm³, pari a circa il 2,5% del volume totale, vengono da San Giacomo). Il volume iniettato ha raggiunto un massimo di circa 200.000 m³ annui nel 2004, un minimo di circa 100.000 m³ nel 2010 per poi risalire a circa 130.000 m³ annui nel 2011. La pressione effettiva media mensile di re-iniezione a bocca pozzo è aumentata da 18 MPa nel 2005 a 21 MPa nel 2008, per poi diminuire a 13.8 MPa nel periodo 2009-2010 e infine aumentare di nuovo a 19 MPa nel maggio 2012. Il volume di acqua re-iniettata ha permesso di non avere grandi variazioni del volume di fluido nel serbatoio. La differenza di volume durante tutto il periodo di sfruttamento del serbatoio è di circa --21%. La presenza di diverse formazioni altamente impermeabili nella sequenza stratigrafica probabilmente impedisce una diretta connessione idraulica tra il serbatoio di Cavone e la zona sismogenica. Ciò non precluderebbe una connessione attraverso le faglie di sovrascorrimento che limitano le falde sovrascorse, ma l'alta permeabilità rende difficile la persistenza di pressioni differenziali. Di fatto le variazioni di salinità riscontrate durante tutto il periodo della produzione, testimoniano l'arrivo di flussi di acqua più salata dall'esterno.

Considerando l'attività nei campi di Cavone e Casaglia, le caratteristiche geologico-strutturali e la storia sismica della zona, la Commissione ritiene che sia molto improbabile che la sequenza sismica dell'Emilia possa essere stata indotta (cioè provocata completamente dalle attività antropiche).

Di conseguenza la Commissione ha concentrato la sua attenzione sulla possibilità che le scosse principali del 20 e del 29 maggio e la sequenza sismica connessa fossero state innescate, cioè che l'attività umana possa aver fornito un contributo allo sforzo tettonico che già agiva sul sistema di faglie. La Commissione ha considerato la possibilità che l'innescò possa essere dovuto a variazioni di carico conseguenti alle operazioni di estrazione e /o iniezione di fluidi.

La variazione dello sforzo di Coulomb dovuta allo svuotamento del serbatoio ha valori negativi nella zona della scossa del 20 maggio e quindi avrebbe avuto l'effetto di inibirla, mentre le scosse del 29 maggio sono ubicate in una zona dove la variazione di sforzo di Coulomb è positiva ed è minore dei valori spesso assunti in letteratura come necessari per attivare una faglia. Tuttavia ricerche recenti suggeriscono che terremoti possano essere innescati per valori molto diversi delle variazioni di sforzo, a seconda delle caratteristiche del sistema di faglie e della natura del processo di innescò.

Ricerche recenti indicano inoltre che fluttuazioni nelle iniezioni di fluidi potrebbero indurre variazioni di sforzo positive dovute a variazioni a largo raggio della pressione di poro. Tuttavia nel caso in esame non è possibile valutare questo effetto con i dati disponibili.

L'area colpita dalla sequenza sismica del maggio 2012 è una regione ellittica lunga circa 30 km e larga circa 10 km che segue la cresta dell'anticlinale sepolta di Cavone-Mirandola. Le strutture geologiche identificate come responsabili dell'attività sismica sono le faglie di sovrascorrimento che delimitano il margine esterno dell'Appennino settentrionale.

Secondo la letteratura geologica corrente, il regime tettonico compressivo attivo nella regione è stata associato alla convergenza Europa-Africa oppure all'arretramento flessurale del margine sud-occidentale del blocco di Adria in sprofondamento passivo al di sotto degli Appennini. Il quadro cinematico deducibile dalle informazioni geofisiche, geologiche e geodetiche si accorda bene con le caratteristiche della sismicità attuale dell'Italia settentrionale.

In base alla sismicità storica della zona si può ritenere molto probabile che il campo di sforzi su alcuni segmenti del sistema di faglie nel 2012 fosse ormai prossimo alle condizioni necessarie per generare un terremoto di magnitudo locale (M_L) intorno a 6.

La scossa del 20 maggio 2012 caratterizzata da una magnitudo momento (M_w) stimata tra 5.63 e 6.11, è avvenuta a una profondità di 5.3 (± 1.0) km e a una distanza di circa 20 km dalla concessione di Mirandola, mentre quella del 29 (M_w 5.44-5.96) è avvenuta ad una profondità di 9.2 (± 0.9) km e in prossimità della concessione. Segnalazioni di terremoti innescati a distanze di questo ordine dal sito di estrazione e/o re-iniezione non sono frequenti ma esistono alcuni casi riportati in letteratura. La conversione tempo-profondità dei profili sismici interpretati mostrano che la faglia si trova tra 4000 e 4500 metri di profondità e, in accordo con i dati strumentali, essa potrebbe essere la sorgente del terremoto del 20 maggio. I terremoti del 29 maggio sono invece su una diversa struttura, per i quali la interpretazione dei profili sismici mostra che questa struttura giace ad una profondità compresa tra 10.000 e 11.500 metri, in discreto accordo con le determinazioni strumentali.

I meccanismi focali dei terremoti della sequenza sono prevalentemente di faglia inversa, e concordano con lo stile tettonico di sovrascorrimento dovuto al movimento in direzione ONO-ESE del margine esterno dell' Appennino settentrionale, al di sotto della pianura padana. L'attivazione di diversi segmenti di questo sistema ha prodotto la sequenza sismica del 2012. Questo sistema di faglie era stato identificato come struttura attiva prima del terremoto del maggio 2012, ed è riportato, seppure in modo non dettagliato, nel Database italiano delle Sorgenti Sismogeniche Individuali (INGV).

Un'attività sismica di intensità medio-bassa (per lo più tra 1.5 e 3 M_L , ma che ha raggiunto i 4 M_L poche ore prima della scossa principale del 20 maggio) si è verificata nel periodo studiato prima del maggio 2012. Alcuni di questi eventi sono ubicati vicino all'epicentro della scossa principale del 20 maggio, a circa 20 km di distanza dal pozzo di re-iniezione. L'analisi di alcune caratteristiche dell'attività sismica (andamento non poissoniano della distribuzione degli eventi nel tempo, variazione della distribuzione della magnitudo) hanno evidenziato un comportamento diverso rispetto a quello generalmente presentato dalla sismicità di fondo. Il risultato dell'analisi di *clustering* spazio-temporale è che almeno a partire dalla metà del 2008, una parte dell'attività sismica è connessa alla sequenza sismica del maggio 2012.

Un'analisi dettagliata dei dati di produzione ed iniezione relativi alla concessione di Mirandola per il periodo temporale 2005-2012 mostra un andamento fluttuante. In particolare per due volte i volumi di fluido estratto e iniettato e la pressione a bocca pozzo sono variati simultaneamente passando da un andamento crescente nel tempo a un andamento decrescente. Ciò si è verificato tra il 09/2008 e l' 11/2008 e nel novembre 2010. Queste variazioni non sono correlate a variazioni nell'attività sismica. Nell'aprile-maggio 2011 c'è stato una repentina variazione di tendenza, da decrescente a crescente, di tutti i parametri di produzione, che risulta correlata statisticamente con un aumento della sismicità, sia in numero di eventi che in energia. L'ordine di grandezza delle variazioni dei parametri di produzione nel periodo da Aprile/Maggio 2011 a Maggio 2012 è di qualche MPa per la pressione effettiva a bocca pozzo, di centinaia di m^3 /mese per i volumi di olio e di acqua re-iniettata. Per confronto si ricorda che le variazioni dei volumi di acqua di processo re-iniettata dei serbatoi sono circa dieci volte più grandi nei casi riportati in letteratura, quali quelli di Huangjiachang e Rongchang in Cina.

Queste valutazioni indicano che l'attività sismica immediatamente precedente il 20 maggio e l'evento principale del 20 maggio sono statisticamente correlati con l'aumento dell'attività di estrazione e re-iniezione di Cavone.

Il problema successivo è stato di capire se per le scosse successive al 20 maggio, in particolare gli eventi del 29, sia possibile ipotizzare un contributo non tettonico.

L'analisi con il metodo ETAS di 31 giorni di attività sismica successiva alla scossa principale del 20 maggio indica che si tratta di una tipica sequenza *mainshock-aftershocks* e non vi sono indicazioni di un contributo non tettonico.

Generalmente un terremoto produce nelle rocce circostanti una variazione di sforzo di due tipi: statico e dinamico. La variazione di sforzo statico associato a terremoti di elevata magnitudo può attivare faglie adiacenti generando quindi nuovi terremoti. La stima del trasferimento di sforzo statico per la sequenza emiliana del 2012, considerando le incertezze in gioco sui parametri che descrivono le faglie sorgenti e riceventi, indica che la scossa del 20 maggio ha prodotto un trasferimento di sforzo positivo sulla faglia che ha generato i terremoti del 29 maggio (con un livello di significatività dell'80%). La variazione di sforzo dinamico è legata ad effetti transienti provocati dal passaggio delle onde sismiche che possono attivare una faglia già matura. Per la sequenza emiliana, la stima della variazione di sforzo dinamico dovuto al passaggio delle onde sismiche e prodotto da eventi consecutivi nella sequenza è disponibile nella letteratura. E' stato calcolato che lo sforzo dinamico è maggiore di quello statico ed è sufficiente a innescare l'attività sismica del 29 maggio.

Per quanto riguarda il sistema geotermico di Ferrara, il fluido geotermico viene prodotto dai pozzi "Casaglia 2" (open-hole dagli 890 ai 1950 metri) e "Casaglia 3" (open-hole dagli 890 ai 1950 metri). Dopo l'estrazione, il fluido geotermico circola in uno scambiatore di calore, viene filtrato e re-iniettato nel pozzo "Casaglia 1" (open hole da 1119 metri a 1950 metri) ad una distanza di 1 km dai pozzi produttori. Il serbatoio da cui il fluido viene estratto è un acquifero confinato in calcari Mesozoici fratturati facenti parte di un alto strutturale molto esteso. Dall'inizio della produzione nel 1990 ad oggi, la temperatura del fluido prodotto e le pressioni di produzione/re-iniezione non hanno presentato variazioni significative; è possibile quindi assumere che i confini del serbatoio siano a distanze molto maggiori dai pozzi rispetto alla distanza tra i pozzi stessi. Lo schema di funzionamento dei pozzi mostra che la re-iniezione e la produzione avvengono nelle stesse rocce, che possono essere identificate con il serbatoio geotermico.

Considerando che:

(a) l'acqua viene estratta ad una temperatura di circa 100°C e re-iniettata completamente a circa 70°C;

(b) effetti geo-meccanici dovuti alle variazioni termiche sono stati osservati in altri casi quando la differenza tra le temperature di iniezione ed estrazione è di almeno 80°

(c) dal 1995 al 2012 sono stati estratti ed iniettati in totale 36 Mm³ di acqua a pressione costante

La possibilità che l'attività sismica sia stata in qualche modo provocata dall'impianto geotermico risulta estremamente improbabile almeno per 3 motivi:

1) la differenza di temperatura tra iniezione ed estrazione è di 30° e la subsidenza osservata non sembra essere influenzata dal campo geotermico essendo confrontabile con quella regionale della Pianura Padana, (< 2,5 mm/anno).

2) l'impianto funziona con un bilanciamento di volume in campo lontano, cioè il volume è bilanciato complessivamente, ma può non esserlo solo in vicinanza del punto di iniezione;

3) l'attività sismica registrata in casi di questo tipo è generalmente localizzata in prossimità della sezione del pozzo di iniezione. Questo non sembra essere il caso di Ferrara dove la sismicità è stata minima.

In conclusione, è molto improbabile che le operazioni effettuate nel campo geotermico di Casaglia possano avere influenzato l'attività sismica del 2012.

I valori bassi e negativi della variazione di sforzo generato dal graduale svuotamento del giacimento di Cavone porterebbero argomenti a favore di una origine tettonica dell'intera sequenza sismica. Il piccolo, ma positivo, valore dello sforzo co-sismico trasferito dal terremoto del 20 maggio sulla faglia che ha generato gli eventi del 29 maggio può spiegare la seconda fase di sismicità. Comunque, esiste una correlazione statistica tra l'aumento della sismicità prima del 20 maggio 2012 e l'aumento dei parametri di produzione da aprile/maggio 2011. Quindi non può essere escluso che le azioni combinate di estrazione ed iniezione di fluidi in una regione tettonicamente attiva possano aver contribuito, aggiungendo un piccolissimo carico, alla attivazione di un sistema di faglie che aveva già accumulato un sensibile carico tettonico e che stava per raggiungere le condizioni necessarie a produrre un terremoto. La Commissione ritiene altamente improbabile che le attività di sfruttamento di idrocarburi a Mirandola e di fluidi geotermici a Casaglia possano aver prodotto una variazione di sforzo sufficiente a generare un evento sismico "indotto". L'attuale stato delle conoscenze e l'interpretazione di tutte le informazioni raccolte ed elaborate non permettono di escludere, ma neanche di provare, la possibilità che le azioni inerenti lo sfruttamento di idrocarburi nella concessione di Mirandola possano aver contribuito a "innescare" l'attività sismica del 2012 in Emilia.

Pertanto sarebbe necessario avere almeno un quadro più completo possibile della dinamica dei fluidi nel serbatoio e nelle rocce circostanti al fine di costruire un modello fisico di supporto all'analisi statistica. La predizione dei terremoti è come la ricerca del Santo Graal alla quale si sono dedicate generazioni di studiosi, e mentre si sono fatti significativi progressi nel campo della previsione probabilistica, al momento non è possibile predire in modo deterministico e affidabile quando e dove ci sarà un terremoto e quale sarà la sua intensità. Un terremoto **innescato** è un particolare tipo di terremoto tettonico, nel quale piccoli effetti prodotti da attività umane hanno anticipato il momento in cui il terremoto sarebbe avvenuto e pertanto è ancora più difficile da trattare. Più semplice è il caso della sismicità **indotta**, in quanto le azioni umane hanno una influenza significativa; pertanto possono essere studiate variazioni nelle metodologie operative utilizzabili per abbassare significativamente la probabilità di questi eventi. Sistemi di monitoraggio con livelli crescenti di allarme (i cosiddetti sistemi a semaforo) sono in effetti stati sviluppati e applicati solo per casi di sismicità indotta.

Lo studio effettuato non ha trovato evidenze che possano associare la sequenza sismica del maggio 2012 in Emilia alle attività operative svolte nei campi di Spilamberto, Recovato, Minerbio e Casaglia, mentre non può essere escluso che le attività effettuate nella Concessione di Mirandola abbiano avuto potuto contribuire a innescare la sequenza.

Va comunque considerato che tutto l'orogene appenninico sottostante la pianura padana è sismicamente attivo ed è quindi essenziale che alle attività produttive vengano associate azioni appropriate che contribuiscano a gestire il rischio sismico inerente queste attività.

A tal fine la Commissione ha formulato le seguenti raccomandazioni.

La sismicità indotta e innescata dalle attività umane è un campo di studio in rapido sviluppo, ma lo stato attuale delle conoscenze, e in particolare la mancanza di esperienza in Italia, non premette la elaborazione di protocolli di azione che possano essere di uso immediato per la gestione del rischio sismico. Ha quindi carattere prioritario lo sviluppo delle conoscenze attraverso l'acquisizione di dati dettagliati, alcuni dei quali devono essere forniti dagli operatori, e attraverso una ricerca che possa migliorare la conoscenza delle relazioni tra operazioni tecnologiche e sismicità innescata. Potrebbero essere studiati casi di sismicità nelle immediate vicinanze di campi di sfruttamento di idrocarburi, quali ad esempio quello di Caviago (1951) e di Correggio (1987-2000) e probabilmente anche altri, eventualmente utilizzando le metodologie applicate in questo rapporto dalla Commissione. Sarebbe necessario analizzare in dettaglio sia la sismicità che i parametri di produzione, ed è essenziale avere informazioni su più di un caso per poter sviluppare strumenti utili alla gestione del rischio, quale ad esempio i "sistemi a semaforo".

Nuove attività di esplorazione per idrocarburi o fluidi geotermici devono essere precedute da uno studio teorico preliminare e di acquisizione di dati su terreno basati su dettagliati rilievi 3D geofisici e geologici. Ciò deve essere volto alla determinazione dei principali sistemi di faglie con indizi di attività e delle loro caratteristiche sismogeniche (lunghezza della faglia, variazione dell'attività sismica nel tempo, ecc.). I

periodi di ritorno dei terremoti principali (>5 ML) devono essere considerati attentamente per avere indicazioni sul grado di "maturità" dei principali sistemi di faglia.

Le attività di sfruttamento di idrocarburi e dell'energia geotermica, sia in atto che di nuova programmazione, devono essere accompagnate da reti di monitoraggio ad alta tecnologia finalizzate a seguire l'evoluzione nel tempo dei tre aspetti fondamentali: l'attività microsismica, le deformazioni del suolo e la pressione di poro. Queste reti dovrebbero essere messe in funzione al più presto, già quando si attende la concessione, in modo da raccogliere informazioni sulla sismicità ambientale precedente all'attività per il più lungo tempo possibile. Il monitoraggio micro-sismico può fornire indicazioni sulla attività delle faglie e sui meccanismi di sorgente che possono essere utili alla caratterizzazione delle zone sismogeniche.

Il monitoraggio sismico dovrebbe essere effettuato con una rete locale dedicata capace di rilevare e caratterizzare tutti i terremoti di magnitudo almeno 0,5 ML.

Le deformazioni del suolo devono essere rilevate principalmente con metodi satellitari. Dovrebbero essere utilizzate tecnologie interferometriche (INSAR) e GPS che permettono di identificare processi di subsidenza con una risoluzione di alcuni millimetri all'anno.

La pressione dei fluidi nei serbatoi e nei pori delle rocce deve essere misurata al fondo dei pozzi e nelle rocce circostanti con frequenza giornaliera.

Infine, utilizzando l'esperienza di altri casi simili nel mondo e le caratteristiche geologiche e sismotettoniche dell'area in studio, deve essere generato un sistema operativo "a semaforo", e devono essere stabilite le soglie tra i diversi livelli di allarme.

È consigliabile che tutti i dati sismici vengano continuamente analizzati con metodologie statistiche per evidenziare variazioni dagli andamenti tipici della sismicità di fondo, quali variazioni dell'intervallo di tempo tra eventi, variazioni nel valore di b della distribuzione della magnitudo, clustering spaziali o/e temporali, comportamenti non-poissoniani. L'utilizzo di metodologie ETAS e di eventuali altre nuove metodologie va incoraggiato.

È necessario che i dati rilevanti per il conseguimento di quanto sin qui indicato e in possesso delle compagnie siano da esse messi a disposizione degli enti responsabili per il controllo. ICHESE FEBRUARY 2014 PAGE 197

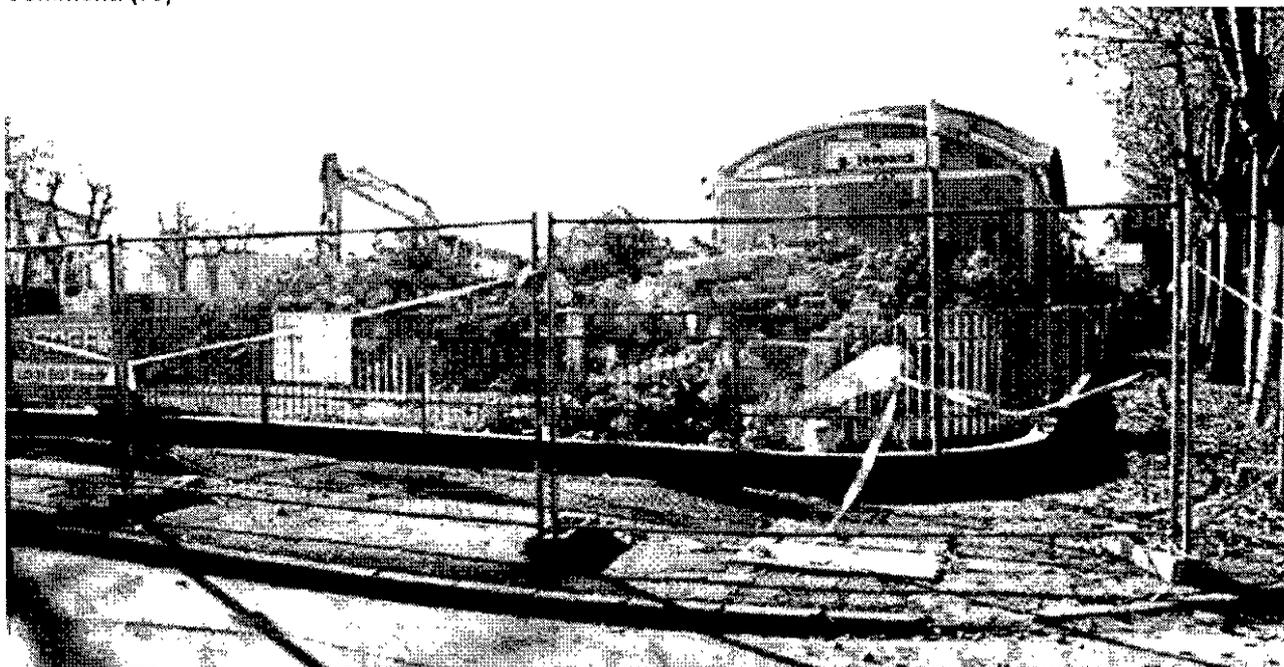
Infine, l'implementazione di un Programma di Interazione e Comunicazione con la popolazione e gli amministratori locali ha una importanza critica perché venga acquisita fiducia nella gestione ottimale delle operazioni.

Sisma e trivelle, il giornalista di Science: “Pressioni per non pubblicare il rapporto”

Edwin Cartlidge scrive per la rivista scientifica americana ed è stato il primo a rivelare l'esistenza del documento della commissione Ichese a proposito del terremoto in Emilia. Nel testo non si esclude la possibile relazione tra trivellazioni e sisma del 2012, ma anche si specifica che da sole "le attività non possono averlo provocato". Solo alcuni giorni dopo l'articolo, il governatore Errani ha reso pubblico il report

di Annalisa Dall'Oca | 18 aprile 2014

Commenti (79)



Pressioni per non far pubblicare un articolo e tentativi di screditare l'operato degli scienziati. Il giornalista della rivista americana Science, **Edwin Cartlidge** è l'autore dell'articolo "**Human Activity May Have Triggered Fatal Italian Earthquakes**", e per primo ha rivelato l'esistenza del rapporto del gruppo di esperti (**commissione internazionale Ichese**) sul possibile nesso tra le attività estrattive negli **impianti di Cavone** (Modena) e i terremoti di maggio 2012 in Emilia Romagna. Ed è lui a spiegare a [ilfattoquotidiano.it](#), di aver ricevuto richieste ("Non dalle istituzioni politiche") di non procedere con la pubblicazione: "Mi sono sembrate argomentazioni sbagliate e ho pensato che

l'argomento fosse di pubblico interesse. Per questo abbiamo deciso di andare avanti". Il documento anticipato, da febbraio 2014 era stato depositato sulle scrivanie della **Regione Emilia Romagna**, ma è stato reso pubblico solo dopo l'articolo della rivista americana, considerata una delle più autorevoli nel mondo scientifico (insieme a **Nature**). A far discutere da alcuni giorni è proprio l'esito di quel report, nel quale la commissione tecnico – scientifica, **non è stata in grado di escludere l'ipotesi** di una correlazione tra trivelle e fenomeni sismici, anche se ha specificato che "da sole le trivellazioni non possono aver provocato un sisma di tali dimensioni". Qualche giorno fa, il presidente della Regione **Vasco Errani** si è scusato per il ritardo nella pubblicazione del documento e ha garantito che "si è trattato di una semplice precauzione per fare nuove verifiche". Ma il silenzio ha aumentato le paure dei Comitati di cittadini che chiedono vengano fermate le attività di ricerca.

Cartlidge, in un'intervista a *Modena Qui* lei raccontava di aver ricevuto pressioni per non pubblicare l'articolo. Che cosa è successo?

Mi è stato detto che non sarebbe stato corretto fare uscire il pezzo prima della pubblicazione del rapporto, e che nella relazione della commissione Ichese c'erano **errori scientifici**, che l'indagine non era stata condotta bene. Anche per questo mi era stato chiesto di non pubblicare il mio lavoro. Non si è trattato di qualcuno della sfera politico-istituzionale. Ma più di questo però non voglio dire, preferisco non dare indicazioni più precise.

E le argomentazioni usate volevano confutare l'esito dell'inchiesta della commissione Ichese?
Esatto.

Cosa l'ha convinta a pubblicare comunque il suo articolo?

Le argomentazioni che mi sono state presentate non mi hanno convinto e le conclusioni mi sembravano di pubblico interesse. Mi sono domandato se fosse un segreto di stato, se avrebbe potuto incidere sulla sicurezza nazionale, in quel caso si sarebbe potuto decidere di non pubblicare. Ma a me non sembrava che questo caso specifico rientrasse in quella categoria, così io e la rivista abbiamo ritenuto opportuno andare avanti.

La commissione Ichese dice che il collegamento tra le attività estrattive degli impianti petroliferi di Cavone (Modena) e il terremoto del 20 maggio 2012 non può essere provato. Però nel rapporto si legge anche che le scosse "hanno dimostrato una significativa tendenza a verificarsi" in concomitanza all'aumento di produttività nel sito, e che "il processo sismico di maggio – giugno 2012, è statisticamente correlato con le attività di Cavone". Lei che idea si è fatto?

Mi piacerebbe fare questa domanda alla commissione. Ho letto diversi passaggi del rapporto Ichese e anch'io sto cercando di capire. Tuttavia sì, da ciò che è riportato per quanto riguarda i parametri di produzione, l'estrazione di olio e gas e poi i volumi di acqua immessi nel sottosuolo, pare che **una correlazione** con l'aumento delle attività sismiche ci sia, anche se non si sa precisamente quanto tale nesso sia forte.

Dopo le polemiche generate dalle conclusioni Ichese la Regione ha sospeso ogni nuova autorizzazione alla ricerca di idrocarburi. Secondo lei il ministero dello Sviluppo Economico dovrebbe revocare anche i permessi a trivellare già concessi?

Forse in questo caso si potrebbe applicare il principio di precauzione e sospendere tutte le trivellazioni, ma questa è una decisione politica, influenzata da fattori che vanno oltre i dati forniti dalla scienza. Dati che comunque non danno certezze perché questo settore di studi è ancora abbastanza giovane, e allo stato attuale c'è bisogno di sviluppare altre ricerche.

Le è capitato di occuparsi di casi simili a quello dell'Emilia Romagna? E rispetto ad altri paesi, ritiene che in Italia prevalga la logica della prevenzione o quella del profitto?

Già in passato si sono verificati terremoti che la scienza ha correlato all'attività umana, ad esempio legati alla costruzione di dighe, o all'attività mineraria. Per quanto riguarda gli idrocarburi, so che c'è stato un caso in **Unione Sovietica**, dove l'estrazione di gas e petrolio generò scosse sismiche molto forti, tanto da provocare una vittima. Se fosse provato che le attività di Cavone hanno causato i terremoti dell'Emilia, quindi, sarebbe molto grave, perché in questo caso i morti sono 27, quindi rappresenterebbe un precedente a livello internazionale. Per saperlo è necessario attendere l'opinione degli esperti. Guardando all'Italia è difficile dire se prevalga **la logica della prevenzione o quella del profitto**, certo a volte sembra che la prevenzione non sia una priorità, che gli italiani abbiano difficoltà ad applicare il principio di precauzione. Se questo sia avvenuto anche in relazione ai fenomeni sismici del maggio 2012 non posso dirlo, sicuramente il rapporto della commissione Ichese è destinato a cambiare un po' la situazione. Quindi forse questo significa che prima del 2012 non si prestava abbastanza attenzione a questo tema.

Il presidente della Regione ha dichiarato che prima di rendere pubblico il rapporto voleva attendere che le linee guida su cui sta lavorando il gruppo internazionale di tecnici del ministero dello Sviluppo economico fossero pronte. Da qui il ritardo con cui i risultati sono stati resi noti. E' stato però accusato di insabbiare il documento.

Magari qualcuno potrebbe pensare sia stato un caso che il rapporto sia stato reso pubblico pochi giorni dopo l'uscita del mio articolo su Science. A me sembra improbabile.

Secondo lei ci sono ragioni economiche che hanno impedito la pubblicazione?

Potrebbero esserci state ragioni economiche, per quanto riguarda l'impatto che la relazione avrebbe avuto sulle politiche energetiche del paese, sulla produzione energetica in Italia.

E politiche?

Potrebbe essere. Ma preferisco non aggiungere nulla su questo punto.

Crede che l'approssimarsi delle elezioni, amministrative ed europee, abbia inciso sul ritardo con cui i risultati della commissione sono stati resi noti?

Non voglio commentare.

Ieri il ministro dell'Ambiente Gian Luca Galletti ha parlato di "allarmismo" nel definire il dibattito nato dopo le sue anticipazioni sulla commissione Ichese. Lei è d'accordo?

Non lo definirei allarmismo, la reazione della popolazione è comprensibile vista la decisione di non pubblicare subito le conclusioni della commissione.



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LE RISORSE MINERARIE ED ENERGETICHE

ALLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

c.a. Presidente Vasco Errani

mail: GBortone@regione.emilia-romagna.it

OGGETTO: Raccomandazioni Commissione ICHESE

Come richiesto nell'ambito degli incontri presso questo Ministero sul tema in oggetto, mi prego di trasmettere la nota di sintesi sulle attività svolte dal gruppo di lavoro, costituito con mio Decreto del 27 febbraio 2014, per la definizione delle linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro, come da raccomandazioni della Commissione ICHESE.

Confermo, inoltre, nell'ambito della collaborazione da tempo in essere tra questa Direzione generale e gli Uffici tecnici della Regione, l'intenzione di attuare un accordo per lo sviluppo delle ulteriori raccomandazioni previste dal Rapporto ICHESE, con specifico riferimento ad una sperimentazione da condurre presso il campo "Cavone" di Mirandola (MO), finalizzata alla definizione del modello geodinamico del sottosuolo.

La sperimentazione consentirà inoltre di testare l'applicazione delle linee guida citate in precedenza, oltre che la definizione prototipale di un sistema operativo "a semaforo", stabilendo le soglie tra i diversi tipi di allarme.

IL DIRETTORE GENERALE
(ing. Franco Terlizzese)

Ministero dello Sviluppo Economico
Dipartimento per l'Energia
Struttura: DG-RIME
REGISTRO UFFICIALE
Prot. n. 0007454 - 14/04/2014 - USCITA

Nota sulle attività svolte dal Gruppo di lavoro istituito dal Ministero dello sviluppo economico per la definizione di indirizzi e linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro nell'ambito delle attività antropiche

A seguito degli esiti del lavoro della Commissione ICHESE spedito dalla Protezione Civile alla Regione il 17 febbraio 2014, l'ing. Franco Terlizze, in qualità di Presidente della Commissione per gli idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) ha istituito, il 27 febbraio 2014, un Gruppo di lavoro in ambito CIRM per la definizione di indirizzi e linee guida per il monitoraggio della microsismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro nell'ambito delle attività antropiche.

Compongono il gruppo di lavoro: ing. Gilberto Dialuce (coordinatore), prof. Carlo Doglioni (componente CIRM), prof. Paolo Gasparini, prof. Aldo Zollo, dottor Enrico Priolo, prof. Claudio Chiarabba (INGV), dottoressa Daniela Di Bucci (Protezione Civile), prof. Riccardo Lanari (CNR)

I compiti affidati al Gruppo di lavoro sono definiti nel decreto di costituzione dove, a partire dalle Raccomandazioni contenute nel Report ICHESE, e ritenuto opportuno e urgente fornire linee guida operative per l'esercizio delle attività di coltivazione e stoccaggio, si stabilisce che la finalità del Gruppo è la definizione di indirizzi e linee guida per il monitoraggio della micro sismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro nell'ambito delle attività antropiche.

Il lavoro da svolgere è complesso, in quanto attualmente a livello mondiale non sono disponibili, per questo tipo di monitoraggi, protocolli consolidati e, in particolare, non sono stati ancora definiti criteri per la valutazione contestuale dei tre parametri monitorati.

Le modalità operative del GdL si articolano in: riunioni presso MISE e presso l'Università di Napoli; condivisione dei documenti di lavoro su piattaforme informatiche; audizioni delle Società che esercitano monitoraggi microsismici e altimetrici attivi in Italia; scambi di esperienze svolte da enti, i cui rappresentanti sono nel GdL.

Il gruppo si è già riunito a Roma in sessione plenaria tre volte, 27 febbraio, 12 marzo, 7 aprile 2014, e si riunirà martedì 15 aprile a Napoli. Nel corso della riunione del 7 aprile 2014 tecnici dell'eni hanno illustrato le reti di monitoraggio microsismico gestite dalla Società (la prima rete è stata installata nel 1978).

Nell'ambito dei lavori sono stati raccolti dati e informazioni sulle attività in corso in Italia.

Il Gruppo di lavoro produrrà, indicativamente in almeno un mese:

- indirizzi e linee guida per il monitoraggio della micro sismicità
- indirizzi e linee guida per il monitoraggio delle deformazioni del suolo
- indirizzi e linee guida per il monitoraggio della pressione di poro
- modalità per assicurare la trasparenza e l'oggettività dei monitoraggi
- indicazioni per l'applicazione dei monitoraggi alle nuove attività
- indicazioni per l'applicazione dei monitoraggi alle attività in corso