

GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA

Questo giorno mercoledì 23 **del mese di** aprile
dell' anno 2014 **si è riunita nella residenza di** via Aldo Moro, 52 BOLOGNA
la Giunta regionale con l'intervento dei Signori:

1) Saliera Simonetta	Vicepresidente
2) Bianchi Patrizio	Assessore
3) Bortolazzi Donatella	Assessore
4) Marzocchi Teresa	Assessore
5) Melucci Maurizio	Assessore
6) Mezzetti Massimo	Assessore
7) Muzzarelli Gian Carlo	Assessore

Presiede la Vicepresidente Saliera Simonetta
attesa l'assenza del Presidente

Funge da Segretario l'Assessore Muzzarelli Gian Carlo

Oggetto: MISURE CONSEGUENTI ALLA RISOLUZIONE DELL'ASSEMBLEA LEGISLATIVA N. 5437 -
RISOLUZIONE PER APPROFONDIRE ED INTRAPRENDERE NELLE SEDI DI COMPETENZA LE
OPPORTUNE AZIONI FINALIZZATE A DECISIONI SULL'UTILIZZO DEL TERRITORIO E SU ATTIVITÀ DI
RICERCA E SFRUTTAMENTO DEL SOTTOSUOLO. SOSPENSIONI DELLE DETERMINAZIONI IN
MATERIA DI RICERCA E COLTIVAZIONE IDROCARBURI

Cod.documento GPG/2014/660

Num. Reg. Proposta: GPG/2014/660

LA GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Premesso che:

- a seguito degli eventi sismici del maggio 2012 verificatisi in Emilia-Romagna, il Presidente della Giunta, in qualità di Commissario delegato ai sensi dell'art. 1, comma 2, del decreto legge n. 74/2012 convertito con legge n. 122/2012, con Ordinanza n. 76 del 16/11/2012, avente ad oggetto "*Istituzione di una Commissione Tecnico-Scientifica per la valutazione delle possibili relazioni tra attività di esplorazione per gli idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area emiliano-romagnola colpita dal sisma del 2012*", ha autorizzato il Capo di Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri a costituire una Commissione Tecnico-Scientifica per lo studio delle possibili relazioni tra le attività di esplorazione finalizzata alla ricerca di campi di idrocarburi e l'aumento di attività sismica nell'area interessata da dette attività;
- il Capo Dipartimento della Protezione Civile, con decreto n. 5930 del 11/12/2012 "*Decreto di costituzione di una Commissione Tecnico-Scientifica per la valutazione delle possibili relazioni tra attività di esplorazione per gli idrocarburi e aumento dell'attività sismica nell'area emiliano-romagnola colpita dal sisma del 2012*", ha individuato i nominativi e costituito un'apposita Commissione tecnico-scientifica, denominata International Commission on Hydrocarbon Exploration and Seismicity in the Emilia Region (di seguito "*Commissione ICHESE*"), incaricata di svolgere gli approfondimenti richiesti dal Presidente della Regione Emilia-Romagna Vasco Errani in qualità di Commissario Delegato;
- in data 13 febbraio 2014 la Commissione ICHESE ha consegnato al Dipartimento della Protezione Civile la relazione conclusiva dei lavori (in seguito "*Rapporto*

ICHESE"), che, con nota prot. n. SIV/0009231 del 17/02/2014 "Commissione internazionale incaricata di valutare le possibili relazioni tra attività di esplorazione per gli idrocarburi e aumento di attività sismica, nell'area colpita dal terremoto dell'Emilia-Romagna nel mese di maggio del 2012 (Commissione ICHESE). Relazione conclusiva dei lavori", la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile ha provveduto a trasmettere alla Regione Emilia-Romagna;

- il Ministero dello Sviluppo Economico, tramite la Direzione Generale per le risorse minerarie ed energetiche, a seguito dei risultati della Commissione ICHESE, ha attivato nell'ambito della CIRM (Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie), con Decreto del 27 febbraio 2014, un gruppo di lavoro costituito da specialisti nel settore della geologia, della sismologia e della prevenzione del rischio, provenienti dal Dipartimento della Protezione Civile e da Istituti di Ricerca (CNR, OGS, INGV, UNIVERSITA'), al fine di definire Linee Guida per il monitoraggio della micro-sismicità, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro come da Raccomandazioni della Commissione ICHESE;
- in data 17 aprile 2014 è stato stipulato l'"Accordo di collaborazione relativo all'attività di monitoraggio e studio nella Concessione Mirandola 'Laboratorio Cavone'", a firma del Presidente della Regione Emilia-Romagna, del Ministro dello Sviluppo economico e dell'Amministratore unico di Padana Energia s.p.a.; in base a tale accordo la Regione Emilia-Romagna, il Ministero dello Sviluppo economico e la Padana Energia s.p.a. s'impegnano a sottoporre il sito menzionato, per novanta giorni, a un'attività di monitoraggio e ricerca che sia svolta in coerenza con le raccomandazioni del Rapporto ICHESE e che consenta di fornire una risposta esaustiva sul sito stesso;
- sempre in data 17 aprile 2014, in virtù dell'Accordo suddetto, sono state condivise in sede tecnica, tramite un apposito "Protocollo operativo", le modalità di effettuazione delle attività di monitoraggio e ricerca, sempre in coerenza con le raccomandazioni del Rapporto ICHESE e nel rispetto delle prescrizioni di sicurezza disposte dall'Autorità di vigilanza; il Protocollo citato è stato sottoscritto dal Direttore generale all'Ambiente e

difesa del suolo della Regione Emilia-Romagna, dal Direttore generale per le Risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello Sviluppo economico e dall'Amministratore unico di Padana Energia s.p.a.;

- con Risoluzione n. 5437 del 15 aprile 2014 l'Assemblea legislativa ha, tra l'altro, considerato necessario approfondire i contenuti del rapporto della Commissione ICHESE, ha valutato positivamente la proposta della Giunta regionale di estendere a tutto il territorio della Regione la sospensione di nuove attività di ricerca e sfruttamento del sottosuolo e ha chiesto che, di concerto con i Ministeri competenti, venga data rigorosa attuazione alle linee guida suddette;

Preso atto che le conclusioni cui è pervenuta la Commissione ICHESE sono contenute nel Rapporto acquisito a protocollo in data 17 febbraio 2014, CR 2014/6924, del quale è riportato in allegato alla presente deliberazione il paragrafo IX.CONCLUSIONI, tradotto in italiano;

Considerata la necessità di corrispondere alle raccomandazioni formulate nel Rapporto ICHESE, anch'esse contenute nell'Allegato alla presente deliberazione, e con particolare riferimento alle seguenti:

- a) è auspicabile e necessario approfondire gli studi sulla sismicità innescata da attività antropiche, ed in tal senso risulta prioritario acquisire dagli operatori, dati dettagliati che consentano di avere un quadro più completo possibile della dinamica dei fluidi nei serbatoi e nelle rocce circostanti;
- b) è necessario che le nuove attività di esplorazione per idrocarburi o fluidi geotermici siano precedute da studi teorici preliminari e di acquisizione dati sul terreno, volti alla determinazione dei principali sistemi di faglie con indizi di attività presenti e delle relative caratteristiche sismogeniche;
- c) è necessario che le attività di sfruttamento di idrocarburi e dell'energia geotermica, sia in atto che di nuova programmazione, siano accompagnate da monitoraggi per la definizione della sismicità naturale, delle deformazioni del suolo e della pressione di poro; il monitoraggio micro-sismico dovrebbe essere in grado di caratterizzare terremoti anche di magnitudo molto

bassa (almeno da $M_L=0,5$) e l'analisi dei dati dovrebbe essere effettuata con metodologie statistiche al fine di individuare variazioni e scostamenti dagli andamenti tipici della sismicità di fondo;

- d) è necessario individuare sistemi di controllo e definire, sulla base dell'esperienza di casi analoghi nel mondo e delle caratteristiche geologiche e sismotettoniche dell'area, soglie di allarme;
- e) è necessario individuare ed implementare un programma di interazione e comunicazione con la popolazione e gli amministratori;

Ritenuto pertanto che:

- sia necessario effettuare la revisione dei dati geofisici e geologici (sismotettonici) del sottosuolo e l'analisi dei tempi di ritorno dei forti terremoti ($ML>5$) per valutare il grado di "maturità" dei principali sistemi di faglie;
- sia necessario sottoporre le attività di sfruttamento di idrocarburi e dell'energia geotermica, in atto e di nuova programmazione, a monitoraggi volti alla definizione di:
 - a) sismicità naturale;
 - b) deformazioni del suolo;
 - c) pressioni di poro;

Considerato che:

- la politica Europea in materia ambientale è fondata sul principio di precauzione ai sensi dell'art. 191 del Trattato che viene declinato, dalla Comunicazione esplicativa della Commissione europea del febbraio del 2000 (cfr. Comunicazione COM (2000) 01) come una strategia di gestione del rischio nei casi in cui si evidenzino indicazioni di effetti negativi sull'ambiente o sulla salute degli essere umani e i dati disponibili non consentano una valutazione completa del rischio; in particolare l'applicazione del principio richiede l'identificazione dei rischi potenziali, una valutazione scientifica realizzata in modo rigoroso e completo sulla base di tutti i dati esistenti e la mancanza di una certezza scientifica che permetta di escludere ragionevolmente la presenza dei rischi identificati;

- in presenza dei presupposti che precedono è necessario adottare misure di precauzione proporzionali e provvisorie, mantenute sino a quando i dati scientifici rimangono insufficienti (cfr. Corte di Giustizia in seduta plenaria del 24 luglio 2003, causa C-39/03);

Considerato inoltre che:

- nel territorio della Regione Emilia-Romagna sono stati rilasciati dalla competente Amministrazione statale permessi di ricerca e prospezione nonché concessioni di coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi, tuttora validi ed efficaci ai sensi della normativa di riferimento;
- risultano attualmente presentate presso i competenti uffici statali ulteriori nuove istanze di ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi nel territorio dell'Emilia-Romagna, sulle quali la Regione è chiamata a esprimere l'intesa ai sensi delle norme vigenti in materia;
- nel territorio della Regione Emilia-Romagna sono state rilasciate dalla competente Amministrazione statale concessioni di sfruttamento di fluidi geotermici ad alta entalpia, tuttora valide ed efficaci ai sensi della normativa di riferimento, la cui competenza al rilascio è transitata in capo alle Province ai sensi dell'art. 3 della L.R. n. 26/2004;

Preso atto che:

- l'art. 29, comma 2, lettera l), del D.Lgs. n. 112/1998, come modificato dall'art. 3, comma 1, lettera b), del D.Lgs n. 443/1999, dispone che le funzioni amministrative relative a ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi in terraferma siano svolte dallo Stato d'intesa con la regione interessata;
- le modalità procedurali per istanze in materia di ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi in terraferma, e il perfezionamento dell'intesa prevista dall'art. 29 del D.Lgs n. 112/1998, sono disciplinate dall'Accordo del 24 aprile 2001 fra il Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato e i Presidenti delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano, sancito dalla Conferenza Stato-Regioni;
- le attività di ricerca, prospezione e coltivazione idrocarburi sono assoggettate a valutazione di impatto

ambientale (VIA) ai sensi del D.Lgs. 3 aprile, 2006, n. 152 e della L.R. 18 maggio 1999, n. 9, pertanto sui procedimenti attualmente al vaglio dell'Amministrazione statale la Regione risulta competente a svolgere la VIA;

- con Deliberazione n. 706 del 3/06/2013 "Determinazioni in materia di ricerca e coltivazione idrocarburi" la Giunta regionale ha sospeso, nel rispetto del principio di precauzione, qualsiasi decisione in merito al rilascio della sopracitata Intesa sui progetti di ricerca e coltivazione di idrocarburi riguardanti i territori colpiti dal sisma del maggio 2012, fino alle conclusioni della Commissione ICHESE;

Ritenuto necessario che:

- sussistendo nel caso in esame tutti i presupposti sopra descritti, in base al principio di precauzione, nelle more dell'acquisizione dei risultati degli studi sopra richiamati, dell'emanazione delle Linee Guida che scaturiranno dal Gruppo di Lavoro costituito dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto del 27 febbraio 2014 e del completamento delle attività di monitoraggio e ricerca oggetto dell'Accordo stipulato in data 17 aprile 2014 tra la Regione Emilia-Romagna, il Ministero dello Sviluppo economico e la Società Padana Energia s.p.a., la Regione sospenda qualunque procedura di rilascio dell'intesa, che risulti di sua competenza in base alle norme citate, nell'ambito dei procedimenti statali in itinere che riguardino il permesso di ricerca e prospezione nonché la concessione di coltivazione d'idrocarburi nel territorio dell'Emilia-Romagna, ovvero l'eventuale rinnovo di tali titoli;
- in conseguenza siano sospesi i procedimenti regionali relativi all'espressione di pareri e valutazioni nonché all'adozione di atti di assenso comunque denominati tesi a consentire lo svolgimento sul territorio regionale di nuove attività di ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi, in particolare tutte le procedure di valutazione d'impatto ambientale già avviate dalla Giunta nell'ambito dei procedimenti statali in itinere che riguardino il permesso di prospezione e ricerca nonché la concessione di coltivazione di idrocarburi nel territorio della Regione Emilia-Romagna, compresi i procedimenti attivati successivamente alla data di adozione della presente deliberazione;

- tale sospensione abbia luogo per il tempo strettamente necessario all'acquisizione dei risultati degli studi sopra richiamati, all'emanazione delle Linee Guida che scaturiranno dal Gruppo di Lavoro costituito dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto del 27 febbraio 2014 e al completamento delle attività di monitoraggio e ricerca oggetto dell'Accordo e del Protocollo operativo stipulati in data 17 aprile 2014 tra la Regione Emilia-Romagna, il Ministero dello Sviluppo economico e la Società Padana Energia s.p.a.;

Stabilito che:

- la Giunta prenda atto degli esiti delle attività di monitoraggio, ricerca e approfondimento tecnico affidate al richiamato gruppo di lavoro specialistico in corso, una volta che saranno concluse, anche al fine di assumere determinazioni in merito ai procedimenti dei quali con la presente deliberazione è disposta la sospensione;
- la Giunta trasmetta la presente deliberazione al Ministero dello Sviluppo Economico, presso la Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - Divisione VI "Sviluppo delle attività di ricerca, coltivazione di idrocarburi e risorse geotermiche" - via Molise, 2 - 00187 - Roma, affinché lo stesso Ministero possa adottare le misure che dovessero rendersi necessarie in riferimento ai permessi di prospezione e ricerca e alle concessioni di coltivazione idrocarburi già rilasciati o ancora da rilasciare nel territorio dell'Emilia-Romagna, data la stretta correlazione tra competenze statali e regionali in questa materia;
- la Giunta trasmetta la presente deliberazione alle Province del territorio dell'Emilia-Romagna affinché ne tengano conto per quanto di loro competenza;

Visti:

- l'art. 191 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea;
- il Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- la legge regionale 31 marzo 2005, n. 13 "Statuto della Regione Emilia-Romagna";

- la legge regionale 18 maggio 1999, n. 9 "Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale";

Dato atto dei pareri allegati;

Su proposta congiunta dell'Assessore alle Attività produttive, Piano energetico e sviluppo sostenibile, Economia verde, Edilizia, Autorizzazione unica integrata e dell'Assessore alla Sicurezza Territoriale. Difesa del suolo e della costa. Protezione Civile;

A voti unanimi e palesi

D E L I B E R A

per le motivazioni indicate in premessa, che qui si intendono integralmente richiamate:

1. di dare seguito alla Risoluzione dell'Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 5437 del 15 aprile 2014 con la quale l'Assemblea stessa ha segnatamente:

- considerato necessario approfondire i contenuti del rapporto della Commissione ICHESE;

- valutato positivamente la proposta della Giunta regionale di estendere a tutto il territorio della Regione la sospensione di nuove attività di ricerca e sfruttamento del sottosuolo;

- chiesto che, di concerto con i Ministeri competenti, venga data rigorosa attuazione alle Linee Guida che scaturiranno dal Gruppo di Lavoro costituito dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto del 27 febbraio 2014;

- ritenuto necessario che la Regione chieda alle istituzioni nazionali di applicare questi strumenti in tutto il Paese;

2. di prendere atto e dare seguito all'"*Accordo di collaborazione relativo all'attività di monitoraggio e studio nella Concessione Mirandola 'Laboratorio Cavone'*", stipulato il 17 aprile 2014 dal Presidente della Regione Emilia-Romagna, dal Ministro dello Sviluppo economico e dall'Amministratore unico di Padana Energia s.p.a., al fine di sottoporre il sito

menzionato, per novanta giorni, a un'attività di monitoraggio e ricerca che sia svolta in coerenza con le raccomandazioni del Rapporto ICHESE e che consenta di fornire una risposta esaustiva sul sito;

3. di stabilire che le proprie strutture tecniche competenti attuino, in virtù dell'Accordo suddetto, il "Protocollo operativo" stipulato in data 17 aprile 2014 dal Direttore generale all'Ambiente e difesa del suolo della Regione Emilia-Romagna, dal Direttore generale per le Risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello Sviluppo economico e dall'Amministratore unico di Padana Energia s.p.a., anche collaborando al fine d'individuare le modalità tecniche di effettuazione delle attività di monitoraggio e ricerca oggetto dell'Accordo, in coerenza con le raccomandazioni del Rapporto ICHESE e nel rispetto delle prescrizioni di sicurezza disposte dall'Autorità di vigilanza;
4. di disporre la sospensione, in base al principio di precauzione, delle procedure di rilascio dell'intesa di competenza della Regione nell'ambito dei procedimenti statali in itinere riguardanti il permesso di ricerca e prospezione nonché la concessione di coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi nel territorio dell'Emilia-Romagna, nelle more dell'acquisizione dei risultati degli studi preordinati all'emanazione delle Linee Guida suddette e del completamento delle attività di monitoraggio e studio oggetto dell'Accordo stipulato in data 17 aprile 2014 tra la Regione Emilia-Romagna, il Ministero dello Sviluppo economico e la Società Padana Energia s.p.a.;
5. di disporre, in conseguenza, la sospensione dei procedimenti regionali relativi all'espressione di pareri e valutazioni nonché all'adozione di atti di assenso comunque denominati tesi a consentire lo svolgimento sul territorio regionale di nuove attività di ricerca, prospezione, coltivazione e stoccaggio d'idrocarburi, comprese le procedure di valutazione d'impatto ambientale già avviate dalla Giunta nell'ambito dei procedimenti statali in itinere che riguardino il permesso di prospezione e ricerca nonché la concessione di coltivazione di idrocarburi nel territorio della Regione Emilia-Romagna, compresi i procedimenti attivati successivamente alla data di adozione della presente deliberazione;

6. di stabilire che la sospensione di cui al punto 4 e 5 abbia luogo per il tempo strettamente necessario all'acquisizione dei risultati degli studi preordinati all'emanazione delle Linee Guida che scaturiranno dal Gruppo di Lavoro costituito dal Ministero dello Sviluppo Economico con Decreto del 27 febbraio 2014 e al completamento delle attività di monitoraggio e relativi alla ricerca oggetto dell'Accordo e del Protocollo operativo stipulati in data 17 aprile 2014 tra la Regione Emilia-Romagna, il Ministero dello Sviluppo economico e la Società Padana Energia s.p.a.;
7. di stabilire che la Giunta prenderà atto, con proprio apposito provvedimento, degli esiti delle attività di monitoraggio, ricerca e approfondimento tecnico ora in corso, una volta che tali attività saranno concluse, anche al fine di assumere determinazioni in merito ai procedimenti dei quali con la presente deliberazione è disposta la sospensione;
8. di trasmettere la presente deliberazione al Ministero dello Sviluppo Economico, presso la Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - Divisione VI "Sviluppo delle attività di ricerca, coltivazione di idrocarburi e risorse geotermiche" - via Molise, 2 - 00187 - Roma, affinché lo stesso Ministero possa adottare le misure che dovessero rendersi necessarie in riferimento ai permessi di prospezione e ricerca e alle concessioni di coltivazione idrocarburi già rilasciati o ancora da rilasciare nel territorio dell'Emilia-Romagna, nonché di trasmetterla alle Province del territorio dell'Emilia-Romagna affinché ne tengano conto per quanto di loro competenza;
9. di trasmettere inoltre la presente deliberazione all'Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna ai fini degli ulteriori approfondimenti in sede istituzionale stabiliti dalla richiamata Risoluzione del 15 aprile 2014;
10. di allegare alla presente deliberazione il paragrafo IX.CONCLUSIONI, del Rapporto ICHESE, tradotto in italiano;
11. di pubblicare il presente atto sul Bollettino Ufficiale Telematico della Regione Emilia-Romagna (BURERT).

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 sitaio 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 inibirli, 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. 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 sequenze 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 faglia 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 ($>5 M_L$) 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 $0,5 M_L$.

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.

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.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Atti amministrativi

GIUNTA REGIONALE

Giuseppe Bortone, Direttore generale della DIREZIONE GENERALE AMBIENTE E DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA esprime, ai sensi dell'art. 37, quarto comma, della L.R. n. 43/2001 e della deliberazione della Giunta Regionale n. 2416/2008 e s.m.i., parere di regolarità amministrativa in merito all'atto con numero di proposta GPG/2014/660

data 23/04/2014

IN FEDE

Giuseppe Bortone

REGIONE EMILIA-ROMAGNA
Atti amministrativi
GIUNTA REGIONALE

Morena Diazzi, Direttore generale della DIREZIONE GENERALE ATTIVITA' PRODUTTIVE, COMMERCIO, TURISMO esprime, ai sensi dell'art. 37, quarto comma, della L.R. n. 43/2001 e della deliberazione della Giunta Regionale n. 2416/2008 e s.m.i., parere di regolarità amministrativa in merito all'atto con numero di proposta GPG/2014/660

data 23/04/2014

IN FEDE

Morena Diazzi

omissis

L'assessore Segretario: Muzzarelli Gian Carlo

Il Responsabile del Servizio
Segreteria e AA.GG. della Giunta
Affari Generali della Presidenza
Pari Opportunita'