



O.N.L.U.S.

C.F. 93022850692

Sede: c/o Museo De Leone, Riserva Naturale Regionale Lago di Penne, 65010 Penne

Sede operativa : via A. De Nino 3, 65100 Pescara

Pescara, 25/08/2016

Al Ministero dello Sviluppo Economico - dgrme.dg@pec.mise.gov.it

Al Ministero dell'Ambiente - dgsalvaguardia.ambientale@pec.minambiente.it

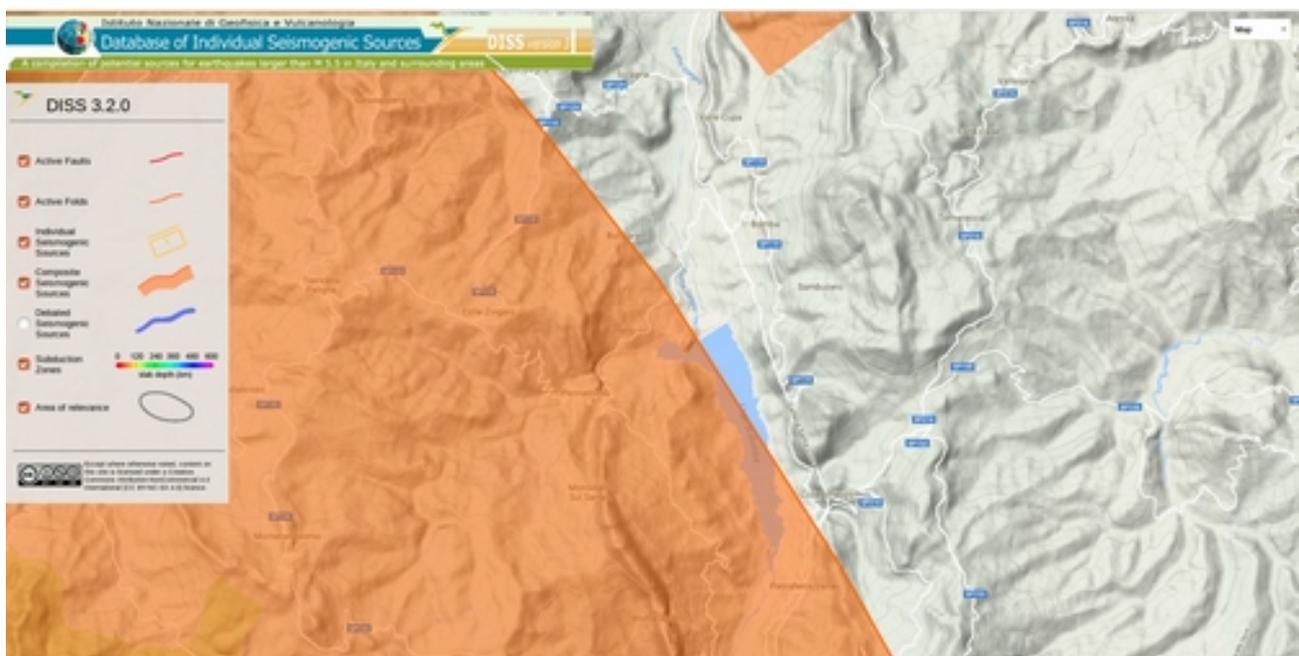
**OGGETTO: addendum alle osservazioni al Progetto di sviluppo e concessione Colle Santo-
Proponente CMI Energia SPA.**

In merito all'intervento in oggetto, per le quali abbiamo prodotto una prima serie di osservazioni, si invia quest'altra nota.

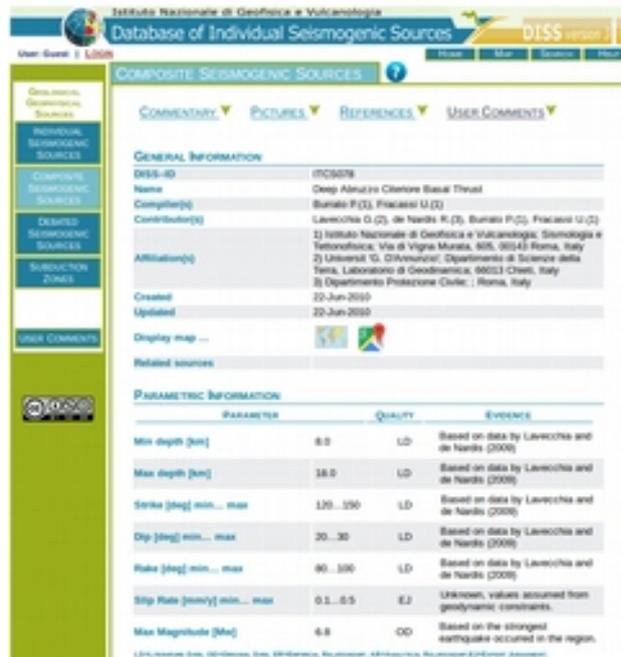
RISCHIO SISMICO, FRANE E SISMICITÀ INDOTTA

Nel S.I.A. si relega la questione del rischio sismico in due scarse pagine esclusivamente descrittive della condizione attuale di rischio.

Una descrizione, peraltro, parziale e, anzi, fuorviante, visto che si commenta (brevemente) la sorgente **ITCS079 - Shallow Abruzzo Citeriore Basal Thrust (banca dati DISS-INGV)**, che interessa l'area del gasdotto e della centrale, ma non si descrive la presenza della più importante sorgente sismogenetica, quella composita denominata **"ITCS078 - Deep Abruzzo Citeriore Basal Thrust" (banca dati DISS-INGV)**, che è estesa praticamente sotto al giacimento e, cioè, nella condizione peggiore per quanto riguarda le possibili interazioni con il progetto e l'estrazione del gas in profondità.

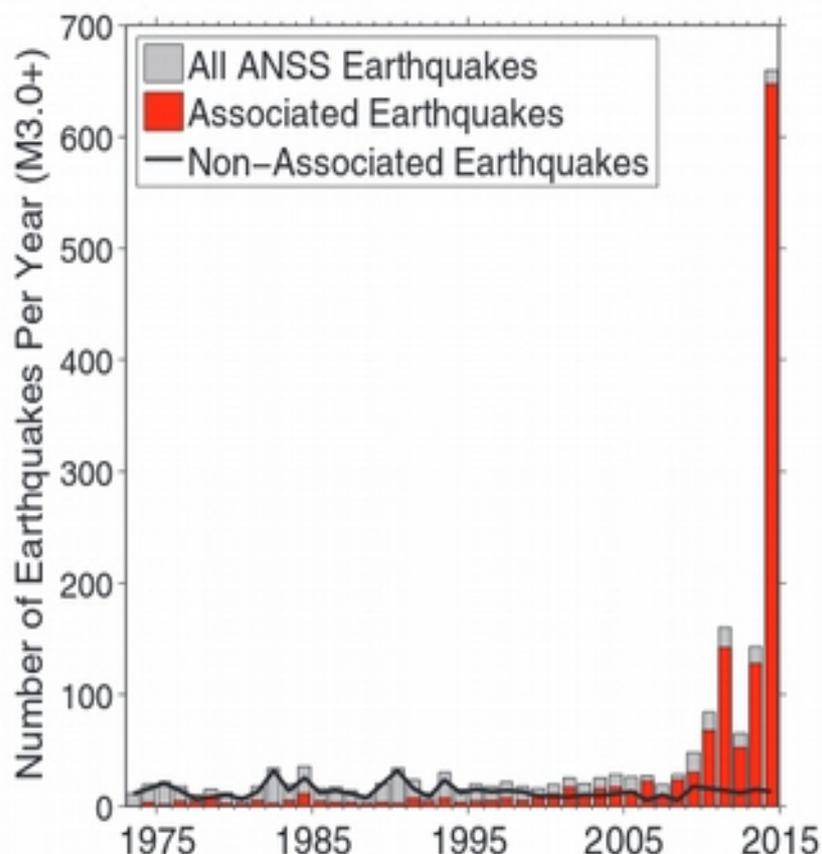


Secondo la scheda allegata al database tale sorgente sismogenetica è in grado di generare sismi di magnitudo fino a 6,8.



L'aspetto forse più grave è, probabilmente, un altro. In un tale contesto su cui grava un tale rischio (infatti i comuni sono tutti classificati in categoria 1 e 2 di rischio) non si fa neanche un accenno alla problematica della sismicità potenzialmente indotta proprio dall'attività proposta (nel termine comprendiamo anche quella innescata) nonostante siano ormai molteplici le prove scientifiche che collegano strettamente le attività connesse agli idrocarburi e la generazione di sismi, che possono raggiungere un'intensità tale da causare danni in superficie (si pensi a Groningen e all'Oklahoma).

L'USGA degli Stati Uniti, dopo l'aumento esponenziale della sismicità nelle aree interessate da sfruttamento di idrocarburi, ha ormai deciso da un paio di anni di classificare i terremoti in indotti e naturali. Qui sotto il grafico dell'andamento dei terremoti di magnitudo oltre 3 negli Stato Uniti centrali. Crediamo non abbia bisogno di commenti visto l'andamento e la classificazione di quasi tutti gli eventi nella categoria dei terremoti indotti.



L'attività sismica può essere indotta da tutte le attività connesse alla produzione di idrocarburi:
-estrazione di gas (ad esempio, Groningen; a tal riguardo suggeriamo vivamente di vedere la presentazione sull'andamento temporale dei sismi attivati <http://www.dwarshuis.com/earthquakes-groningen-gas-field/visualisation/>);
-iniezione di gas;
-iniezione di liquidi;
-interazione delle precedenti attività.

L'aspetto più grave è che la sismicità indotta non solo può aumentare il rischio sismico in aree già interessate (attivando cioè sorgenti sismogenetiche attive), cosa che già sarebbe sufficiente ad escludere qualsiasi tipo di intervento in aree sismiche, ma può anche:

- a) creare le condizioni in aree non interessate precedentemente da faglie;
- b) riattivare faglie inattive da decine di milioni di anni.

Il caso a) è quello che si sta verificando a Groningen, con miliardi di euro di danni. È interessante notare che l'attività sismica, molto superficiale, è iniziata dopo decenni di sfruttamento in cui si sono ignorate le conseguenze ed è connessa alla subsidenza attivata dalle estrazioni. Attualmente il Governo Olandese ammette che, con le conoscenze attuali, non si può né controllare il fenomeno (comunque hanno ridotto della metà l'estrazione di gas, anche a seguito di restrizioni imposte dai giudici) né prevederne l'evoluzione (se non sostenendo che probabilmente peggiorerà!).

Il caso b) è esemplificato dalla riattivazione di alcune faglie negli Stati Uniti. Quella del "Wilzetta fault system" in Oklahoma ha generato un sisma di magnitudo di 5,8, con danni e feriti a ben 180 km dalla più vicina sorgente sismogenetica attiva nota.

Diversi lavori scientifici hanno approfondito tale situazione e a loro si rimanda (Keranen et al, 2013, *Potentially induced earthquakes in Oklahoma, USA: Links between wastewater injection and the 2011 M w 5.7 earthquake sequence*, *Geology*; McNamara et al. 2015 *Reactivated faulting near Cushing Oklahoma: increased potential for a triggered earthquake in an area of United States strategic infrastructure*, *Geophysical Research Letters*).

Tra questi vogliamo evidenziare quello pubblicato su *Science* nel Luglio 2014 dal gruppo di Keranen (Keranen et al. *Sharp increase in central Oklahoma seismicity since 2008 induced by massive wastewater injection*, *Science* 2014) perché contiene interessantissime indicazioni sugli effetti della variazione della pressione di poro sulla generazione dell'attività sismica. Gli autori concludono che **la riattivazione del sistema di faglie è collegato ad una perturbazione di soli 0,07 MPa nella pressione di poro** (a causa di un incremento legato sostanzialmente alla iniezione di fluidi).

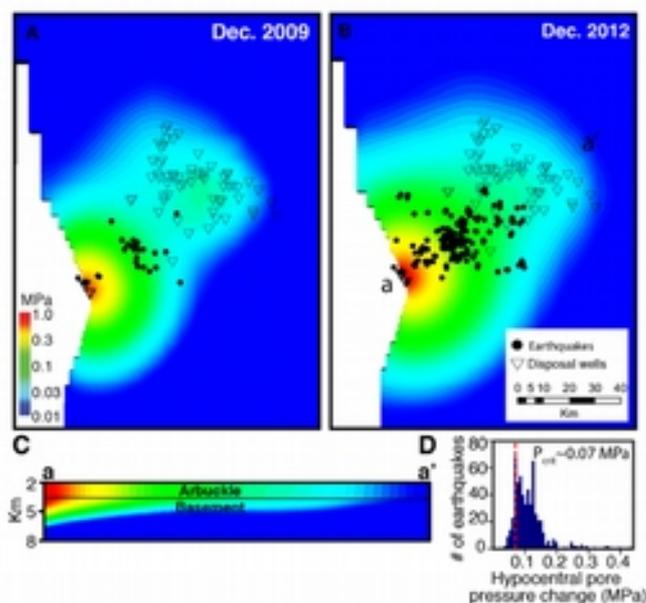
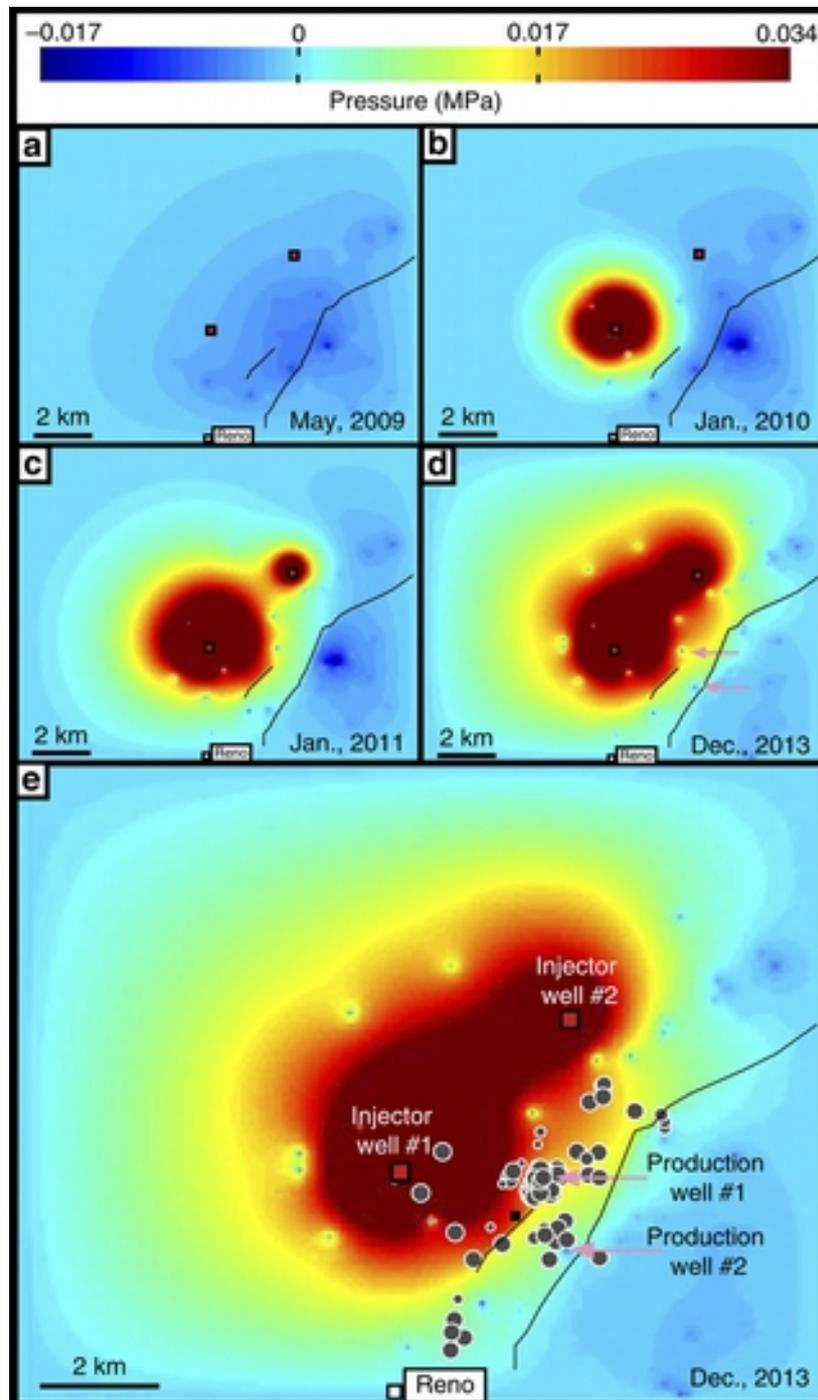


Fig. 4. Hydrogeologic model of pore pressure perturbation from injection wells. (A) Modeled pressure perturbation in December 2009 and (B) in December 2012 using a hydraulic diffusivity of $2 \text{ m}^2/\text{s}$ (14). The model includes the four high-rate SE OKC wells and 85 wells northeast of the Jones swarm near the West Carney field. The modeled pressure perturbation is dominated by fluid injected at the high-rate SE OKC wells. Earthquakes are plotted from 2008-2009 (A) and 2008-2012 (B) (10). (C) Vertical cross-section through model results. Pore pressure rises in the Arbuckle Group and uppermost basement. (D) Pore pressure increase at the hypocenter of each earthquake in our local catalog. A pore pressure increase of -0.07 MPa is the modeled triggering threshold. Modeled pore pressure rises throughout much of the swarm area for hydraulic diffusivity between $1 \text{ m}^2/\text{s}$ and $4 \text{ m}^2/\text{s}$ (fig. S7).

Un caso limitato? No. Un secondo studio, pubblicato su Nature Communication da Hornbach et al (*Causal factors for seismicity near Azle, Texas*, Nature Communications, 2015) ha dimostrato come la riattivazione della *Newark East fault zone* in Texas sia stata causata dalle attività di estrazione di acqua e reimmissione di liquidi. Scrivono gli autori "*Modelled pressure changes on the faults typically range between **0.01 and 0.2 MPa**, depending on model parameters (see, for example, Table 1). Although uncertainty exists, the model-predicted pressure changes are consistent with values that are known to trigger earthquakes on critically stressed faults*". Qui sotto una delle figure più esplicative del lavoro.



Tra l'altro gli autori ritengono che l'attività sismica sia indotta dall'estrazione di fluidi e non dall'iniezione. Scrivono, infatti: "*It is notable that **we observe earthquake swarms in the Ellenburger apparently associated with extraction**, not just injection, that is, they occur almost directly below the estimated subsurface location of two large brine production wells in the region, as indicated by TRC G-10 reports.*"

On the basis of fault and well locations and the nature of permeability along faults, **it is likely that these two production wells remove fluids from sediments immediately adjacent to the fault.** Earthquakes caused by fluid extraction near faults are not a new phenomenon in the United States or even Texas Induced seismicity is often associated with subsurface pressure changes, and extensional stresses will concentrate on the boundary of the fluid draw-down region, promoting normal faulting." (abbiamo rimosso i riferimenti bibliografici citati, il lavoro può essere integralmente consultato via WEB (<http://www.nature.com/ncomms/2015/150421/ncomms7728/full/ncomms7728.html>)).

Ora, lo studio sulla subsidenza presentato dal proponente, a cura di Dream (ALL.14), contiene anche valutazioni che, per quanto derivanti dall'applicazione di metodi indiretti con numerose assunzioni difficilmente verificabili in maniera empirica (con tutto quello che ne deriva sotto l'aspetto dei calcoli dei valori e della relativa incertezza), sono utili a far comprendere quanto sarebbe rischioso (e, aggiungiamo noi, inaccettabile) autorizzare tale attività.

Infatti il grafico a pag.41 mostra un rapido crollo della pressione nel giacimento nei primi 6 anni di estrazione non compensata immediatamente dall'arrivo dell'acqua, che impiega diversi anni a riequilibrare (in parte nel caso di acquifero medio) il sistema.

Stiamo parlando del dimezzamento (e oltre in alcuni modelli) della pressione da circa 140 Barsa a 50-70!

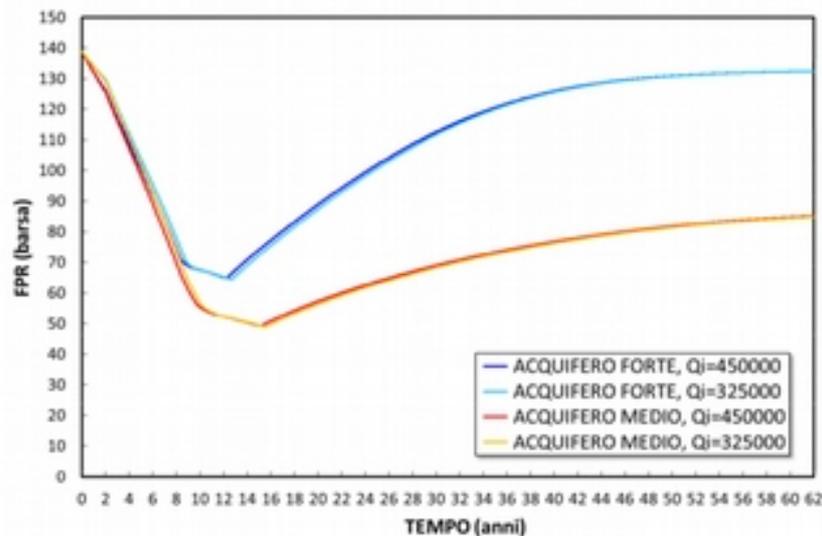


Fig. 3.16 – Pressione media di campo (FPR) nei quattro casi simulati.

Ora, il giacimento in questione è localizzato come abbiamo detto in un contesto assai complesso dal punto di vista sismogenetico. Per stessa ammissione del proponente il giacimento stesso è delimitato da una serie di faglie in larga parte collegate allo sviluppo di sistemi di fratture profonde.

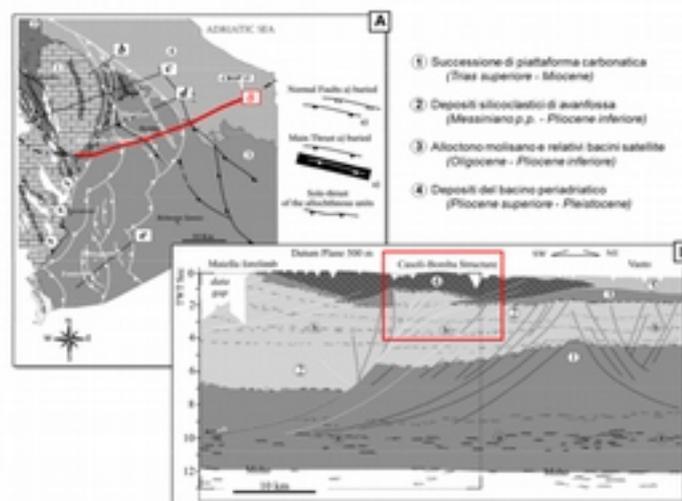


Fig. 2.1 – A) Schema strutturale dell'Appennino Centro-Meridionale nell'area di interesse; B) Interpretazione della parte orientale del profilo sismico CROP 11 (modif. da Calamita et al., 2009).

In un contesto del genere di tale complessità e naturale pericolosità (aggiungiamo che la stessa diga può essere fonte di microsismicità locale indotta - si vedano i lavori scientifici sulla Diga del Pertusillo - che in taluni casi potrebbe anche rendere del tutto inservibile la rete di monitoraggio prevista potendo in parte mascherare o addirittura interagire con il fenomeno che si vorrebbe monitorare e, cioè, l'attività sismica indotta dalle estrazioni, vanificando quindi qualsiasi ipotesi - di per sé piuttosto bislacca - di prevedibilità dell'evoluzione dell'eventuale sismicità indotta dalle estrazioni) si può senz'altro affermare, in base a ricerche scientifiche pubblicate sulle migliori riviste e sulla base delle relative conoscenze del sistema locale, che **l'intervento in esame comporta un aggravio del rischio sismico in territori già di per sé classificati in rischio sismico 1 e 2.** A ciò si aggiunge il rischio frane che può essere esacerbato proprio dalla sismicità indotta e naturale. Tra l'altro neanche quest'ultimo aspetto è stato dichiarato e approfondito nel S.I.A. nonostante le estese aree a rischio individuate nelle aree interessate dal progetto dal punto di vista idrogeologico.

Si aggiunga che il patrimonio edilizio e le stesse infrastrutture sono unanimamente deficitarie dal punto di vista strutturale rispetto ai sismi attesi nell'area. Ne consegue che anche il grado di vulnerabilità del contesto in cui si situa rispetto al rischio sismico è estremamente elevato.

Pertanto riteniamo del tutto inaccettabile (meglio, sconsiderato) insediare attività che possano comportare anche un minimo aumento della condizione di sicurezza delle aree dal punto di vista del rischio sismico, anche in considerazione non solo del Principio di precauzione ma anche del Principio di Prevenzione (Art.3ter del D.lgs.152/2006).

L'idea del Mise (e, in taluni casi in sede di VIA, anche del Ministero dell'Ambiente) di ricondurre la gestione del rischio sismico al "monitoraggio" è un approccio piuttosto singolare e, soprattutto, anti-scientifico dal punto di vista della prevenzione del rischio.

In primo luogo il caso di Groningen (ma non solo) dimostra che, una volta attivato, attualmente non è possibile controllare il fenomeno che si vuole osservare e, cioè, gli eventi sismici indotti con danni anche miliardari (si stima che solo in Olanda circa 150.000 case debbano essere ristrutturate a causa delle sismicità indotta). **Il monitoraggio, infatti, osserva un fenomeno, non lo controlla!** A tal proposito richiamiamo le notevoli note del Ministro dell'Energia olandese inviate al Parlamento in cui si ammette l'impossibilità di manipolare l'attività sismica ormai indotta: <http://www.government.nl/documents-and-publications/parliamentary-documents/2013/01/25/natural-gas-extraction-in-groningen.html> e <http://www.government.nl/documents-and-publications/parliamentary-documents/2014/01/17/gas-extraction-in-groningen.html>), per definizione e, in questo caso, è un fenomeno che può addirittura causare morti.

L'attivazione (o riattivazione di una faglia) con generazione di sismi violenti e capaci di generare danni in superficie non è detto sia preceduta da fenomeni precursori (ad esempio, microsismicità), ammesso e non concesso che qualora questi si verificassero siano correttamente interpretati e valutati, con tutti i limiti scientifici che conosciamo per quanto riguarda la possibilità di comprendere in forma deterministica l'evoluzione di fenomeni così complessi. In ogni caso, il fenomeno non è certamente controllabile.

Al massimo, quindi, leggeremo i tracciati della rete di monitoraggio a fenomeno ormai concluso e magari con qualche morto sotto le macerie (o anche solo di infarto che, ricordiamo, è causa di mortalità anche per scosse di magnitudo 3,5-4,5). Come sappiamo i danni dei sismi possono essere irreversibili (morte ecc.) per cui il ricorso al monitoraggio è semplicemente una follia (non troviamo altri termini) dal punto di vista della prevenzione del rischio, ad esclusivo vantaggio delle società di estrazione di idrocarburi.

L'associazione scrivente si riserva ogni altro intervento utile al diniego di ogni autorizzazione al progetto.

Augusto De Sanctis

Presidente Stazione Ornitologica Abruzzese onlus

