

# Sismicità indotta: il caso Italia

Marco Mucciarelli

Sismicità indotta da attività antropiche:  
all'estero è notizia comune per la stampa...

**EARTH**

THE SCIENCE  
BEHIND THE HEADLINES



SUBSCRIBE TODAY

[Home](#) [Subscribe](#) [Digital Edition](#) [Follow Us!](#) [In Print](#) [Archive](#) [Classifieds](#) [Advertise](#) [Contact Us](#) [Search](#) [AGI](#)

## Natural gas production linked to earthquakes in Texas

A saltwater disposal well, a part of the natural gas production process, may have been responsible for triggering a series of minor earthquakes in the Dallas-Fort Worth area of Texas in 2008, according to a recent study.

From Oct. 31 to Nov. 1, 2008, several minor earthquakes rattled the walls and shook the furniture of numerous residences in the Dallas-Fort Worth area. The earthquakes, with magnitudes between 2.5 and 3.0, prompted questions among the residents about whether drilling for natural gas in the nearby Barnett Shale was responsible for the shaking. A second series of earthquakes, with the largest a magnitude 3.3, occurred on May 16, 2009; a third occurred on June 2, 2009.

Natural gas production involves multiple steps, including drilling a natural gas well, pumping pressurized fluids into the well to crack open the rock (hydraulic fracturing), and then extracting the natural gas and used fluids. Once the gas and fluids are extracted, the fluids are reinjected back into the ground via a different well, called a saltwater disposal well, located some distance away from the production wells.



A series of small earthquakes that shook up the Dallas-Fort Worth area may be linked to natural gas production in the nearby Barnett Shale.

©iStockphoto.com/Veni

All'ultima conferenza europea di sismologia (ESC2012) sono stati presentati 14 lavori su sismicità indotta da dighe, miniere, estrazione idrocarburi, campi magnetici e termici.

La Associazione Sismologica Internazionale (IASPEI) ha un suo gruppo di lavoro dedicato solo alla sismicità indotta (TAIS).

Alla conferenza EGU2013 lo scorso Aprile a Vienna sono stati presentati 70 lavori su esempi di sismicità indotta.

... in Italia nemmeno i ricercatori ne parlano: 8 articoli in 50 anni, e nessuno tra il 1964 ed il 1994.

Perchè?

1. Piccinelli, M. Mucciarelli, P. Federici, D. Albarello, 1995 The microseismic network of the Ridracoli dam, northern Italy: data and interpretations, PAGEOPH, 145, 97-108.
2. Giuseppetti G., A. Zaninetti, P. Angeloni, M. Mucciarelli, P. Federici, 1996, Fifteen years of Acoustic Emissions and Microseismic Activity monitoring at the Passante hydroelectric reservoir, Proceedings of the 1997 ICOLD conference, 1007-1024.
3. Valoroso L., L. Improta, L. Chiaraluce, R. Di Stefano, L. Ferranti, A. Govoni, C. Chiarabba (2009) Active faults and induced seismicity in the Val d'Agri area (Southern Apennines, Italy) Volume 178, Issue 1, pages 488–502.
4. Batini, F., Console, R., Luongo, G., 1985. Seismological study of Larderello-Travale geothermal area. Geothermics 14: 255-272.
5. Mucciarelli M., Gallipoli M.R., Fiaschi A., Pratesi G. (2001) Osservazioni sul danneggiamento nella zona del Monte Amiata a seguito del terremoto del 1° Aprile 2000, Atti del X Congresso Nazionale "L'Ingegneria Sismica in Italia", Potenza-Matera, Edizione su CD-Rom.
6. Mulargia F, S. Castellaro (2004) Geotermia stimolata e rischio sismico: un compromesso difficile; Atti della Conferenza Nazionale sulla Politica Energetica in Italia, Bologna 16-18 aprile 2004.
7. Bella, P. F. Biagi, M. Caputo, E. Cozzi, G. Della Monica, A. Ermini, W. Plastino, and V. Sgrigna (1998) Aquifer-induced Seismicity in the Central Apennines (Italy), Pure Appl. Geophys., 153, 179–194.

Geothermics

Volume 14, Issues 2-3, 1985, Pages 255-272

doi:10.1016/0375-6505(85)90066-5 | [How to Cite or Link Using DOI](#)

[Permissions & Reprints](#)

Selected paper

## Seismological study of Larderello — Travale geothermal area

F. Batini<sup>\*</sup>, R. Console<sup>†</sup> and G. Luongo<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>Istituto Nazionale di Geofisica, Via R. Bonghi 11/b, 00100 Rome, Italy

<sup>‡</sup>Istituto di Geologia e Geofisica, Università di Napoli, Largo S. Marcellino, Naples, Italy (Transmitted by the Government of Italy) R.11

<sup>\*</sup>ENEL, Unità Nazionale Geotermica, Larderello, Pisa, Italy

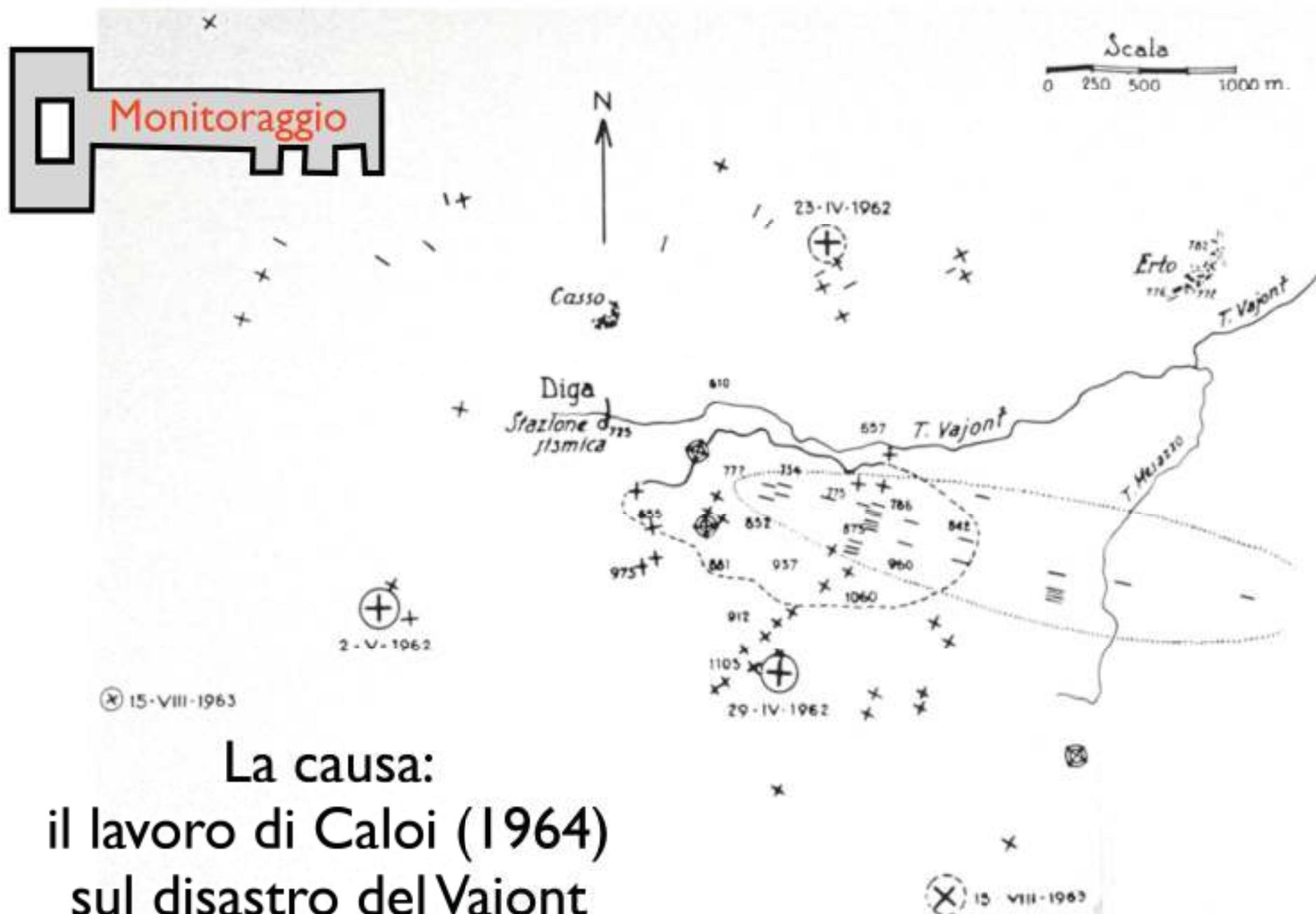
Available online 26 February 2003.

### Abstract

The seismic network installed by ENEL (Italian Electric Energy Agency) made it possible to detect a high degree of seismic activity in the Larderello - Travale geothermal area, with events that rarely exceeded a magnitude of 3. The spatial distribution of the hypocentres indicated the presence of seismically active structures which can be correlated with those identified on the basis of the geological and geophysical studies carried out during geothermal exploration. Statistical analysis of the seismic data was aimed at defining how elastic energy is released and at observing variations in parameter “*b*” in time and space. The correlation between seismicity and water reinjected in the wells located in the geothermal area suggests that part of the low-magnitude seismic events are induced. However, the analysed data indicate that an increase in the quantity of injected water does not produce an increase in the maximum magnitude value.

In Italia l'argomento è tabù da quando il Prof. Pietro Caloi, (geofisico principale dell'I.N.G. dal 1937 al 1972) pubblicò una serie di articoli in cui attribuiva ad attività antropiche la sismicità registrata al **Vajont** prima della frana, la sismicità avvertita dalla popolazione presso la diga di **Pieve di Cadore**, la subsidenza del **Delta del Po** per estrazione di metano, i terremoti delle aree minerarie di **Raibl/Cave del Predil** (F-VG), gli eventi sismici del maggio 1951 attorno a **Caviaga** (LO) attorno ai pozzi di metano .

# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"



La causa:  
il lavoro di Caloi (1964)  
sul disastro del Vajont

Il 15 e 16 Maggio 1951 si verificarono due scosse nel Lodigiano di intensità VI-VII e V-VI.

Scrisse Caloi:

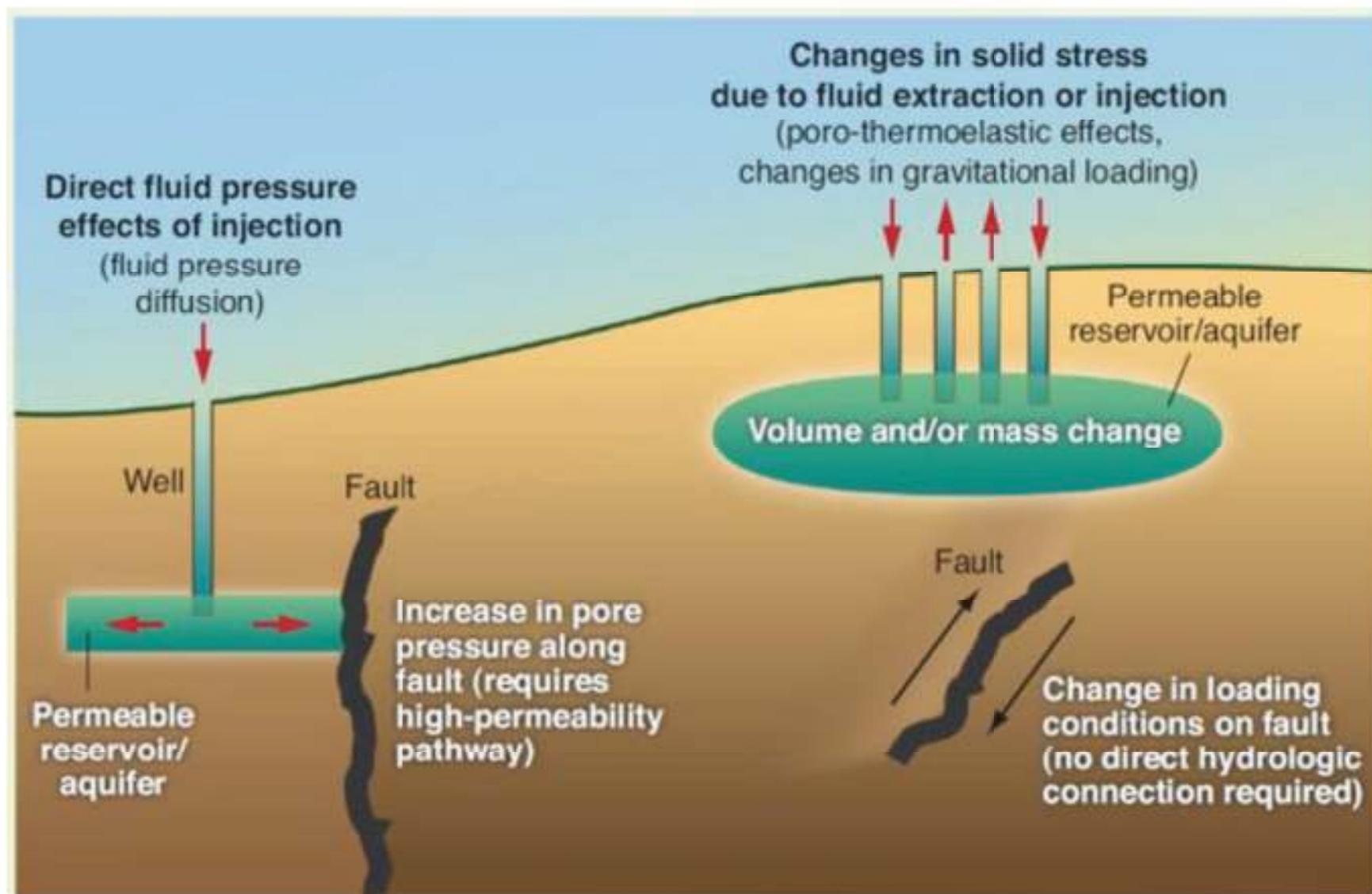
*“...la singolarità del meccanismo secondo cui le scosse si sono manifestate, il fatto che nella zona notoriamente asismica fosse in atto una cospicua estrazione di gas metano fa ritenere fortemente probabile che la rottura del campo elastico ivi verificatosi sia comunque da collegare all'enorme decompressione in atto negli strati profondi...”*

Questo ci fa ricordare che la sismicità indotta (secondo Gupta) ha due modalità di occorrenza:

- 1) ripetizioni cicliche con decremento dell'intensità
- 2) rapida divergenza verso una o più scosse di forte magnitudo

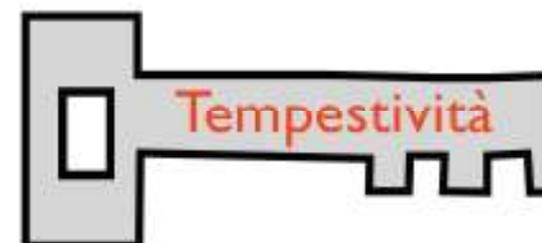


# La meccanica dei terremoti indotti (Ellsworth, 2013)

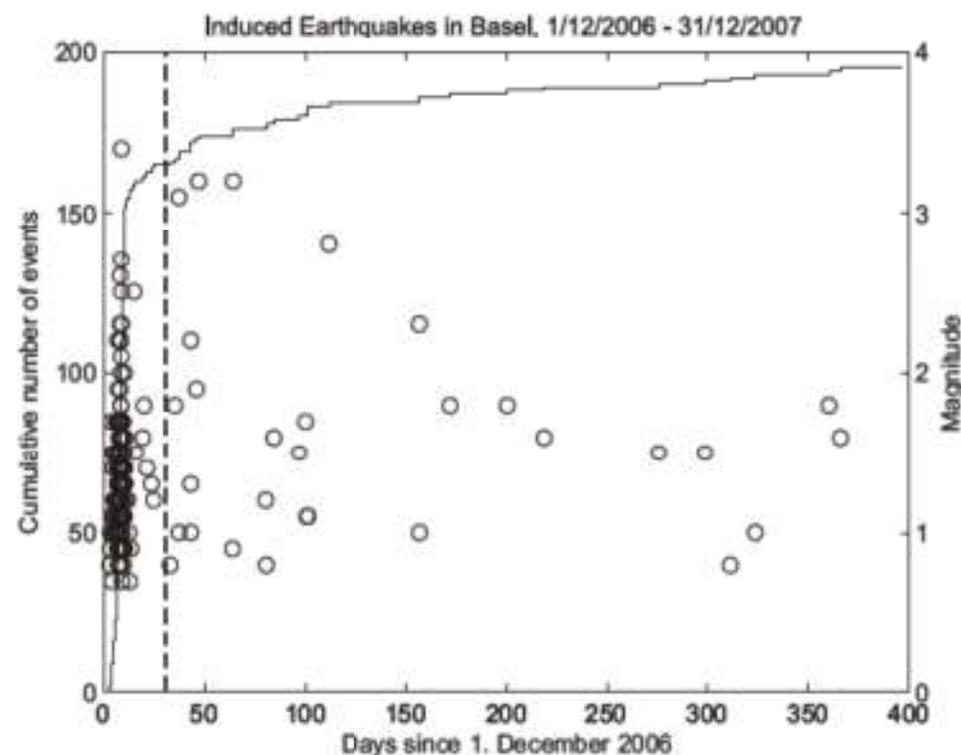
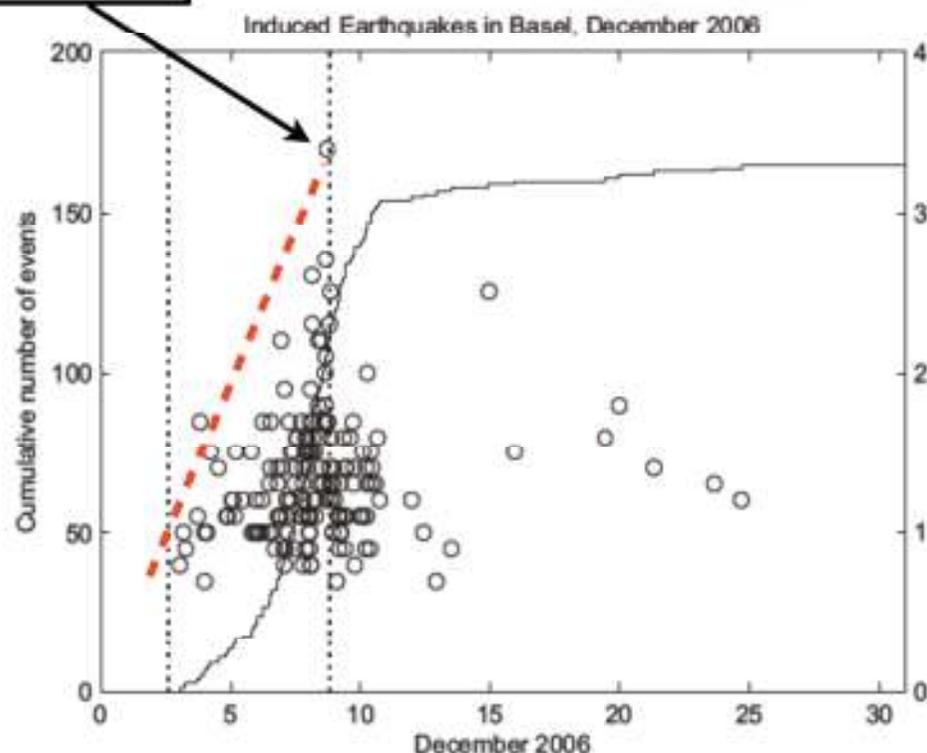


*Earthquakes Induced by the Stimulation of an Enhanced Geothermal System below Basel (Switzerland)*

Nicholas Deichmann and Domenico Giardini  
Swiss Seismological Service, Zürich



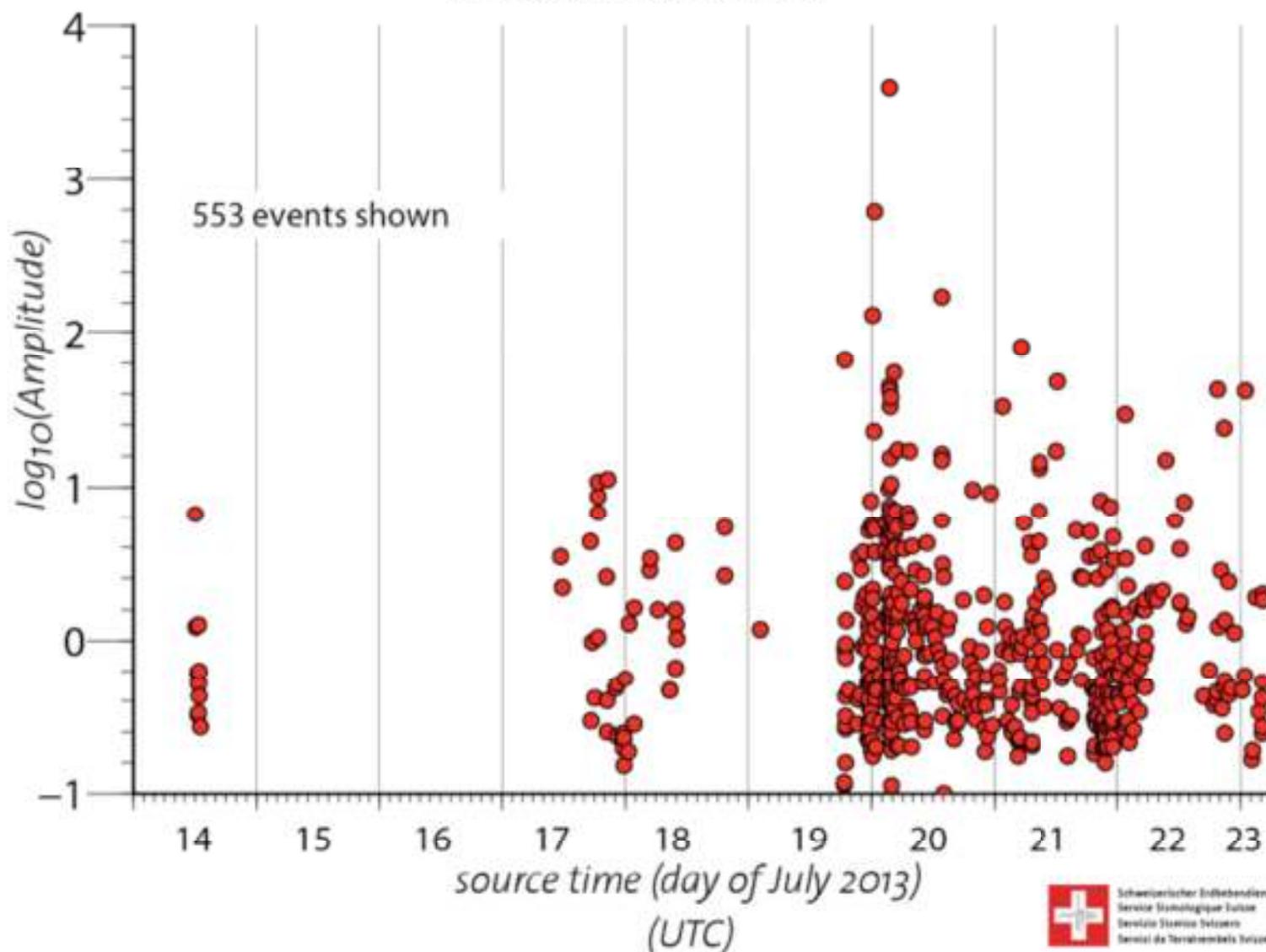
**M=3.5**



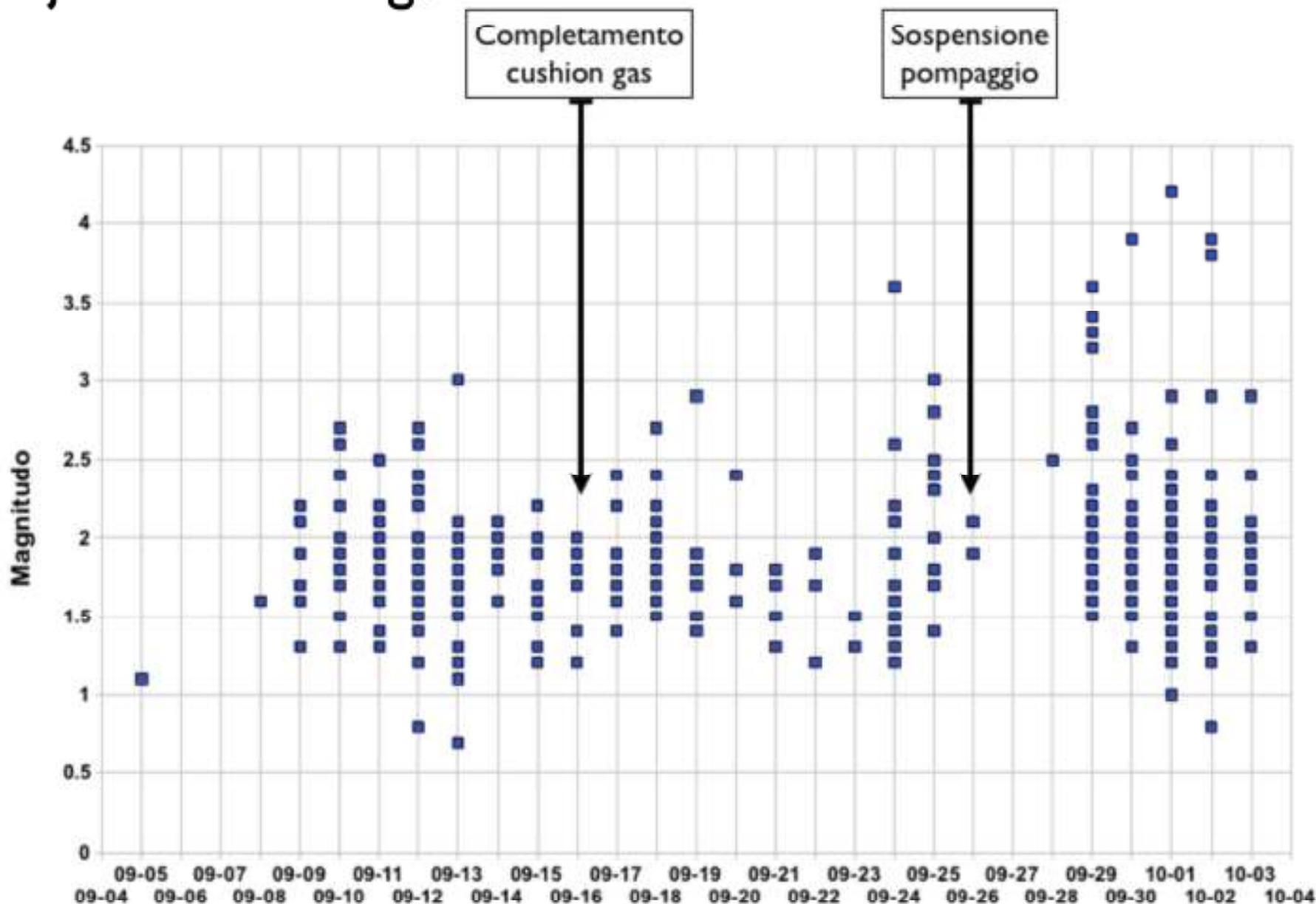
▲ **Figure 4.** Cumulative number of events (stepwise continuous curves) and local magnitudes,  $M_L$ , (circles) of the induced seismicity in Basel recorded by the Swiss Seismological Service from 1 December 2006 until 31 December 2007. The left panel shows an enlargement of the first month included in the right panel, and the dashed vertical line on the right marks December 31, 2006. The two dotted vertical lines in the left panel mark the beginning and end (bleed-off) of stimulation. Note the abrupt change in slope of the curve of the cumulative number of events (and thus in seismic activity) on 11 December 2006.

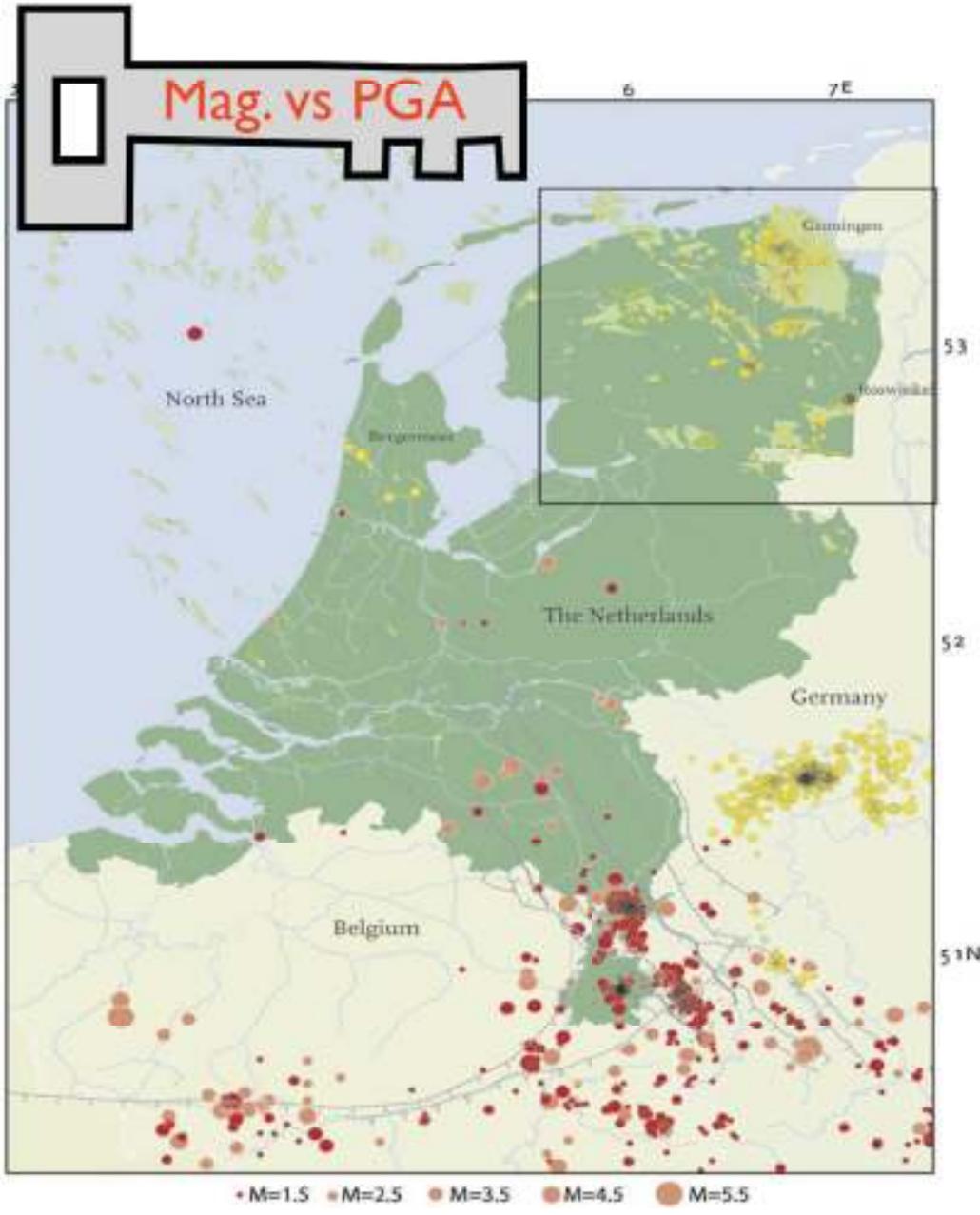
### St. Gallen induced earthquakes

as of 23.07.2013 07:00 (UTC)

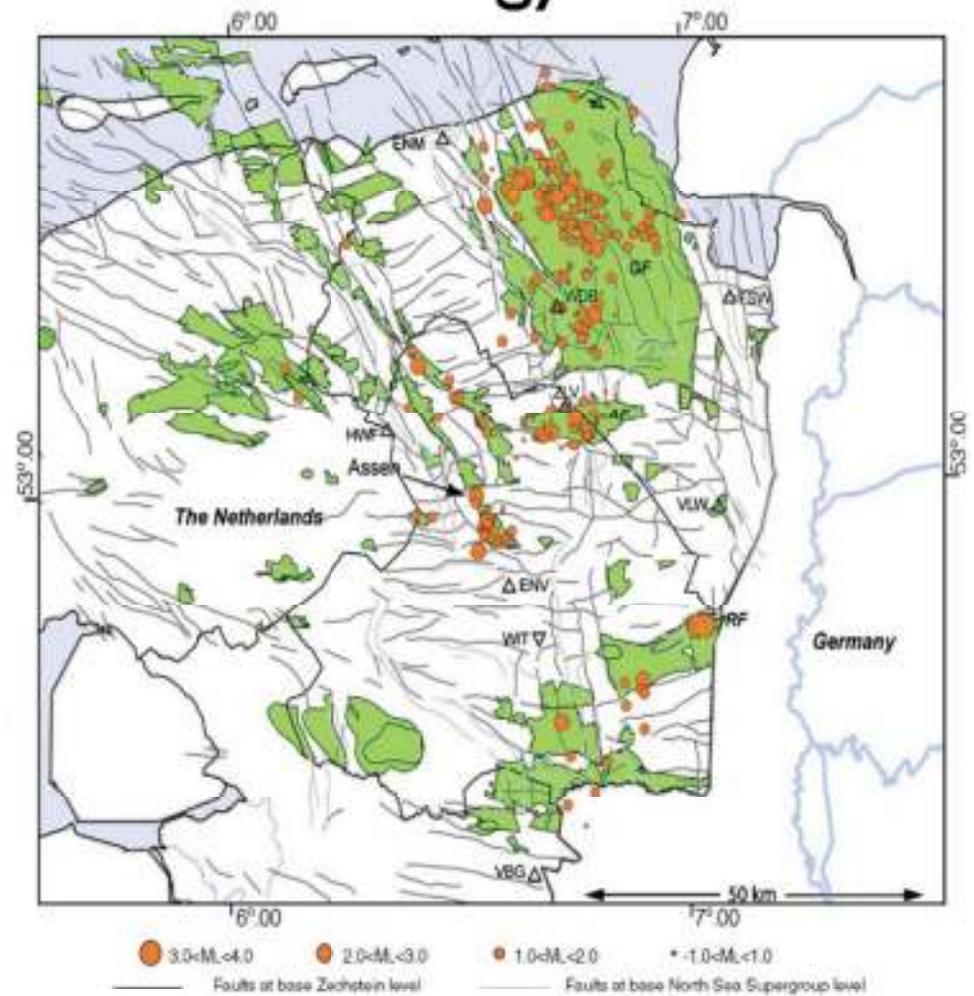


# Vallejon Gas storage

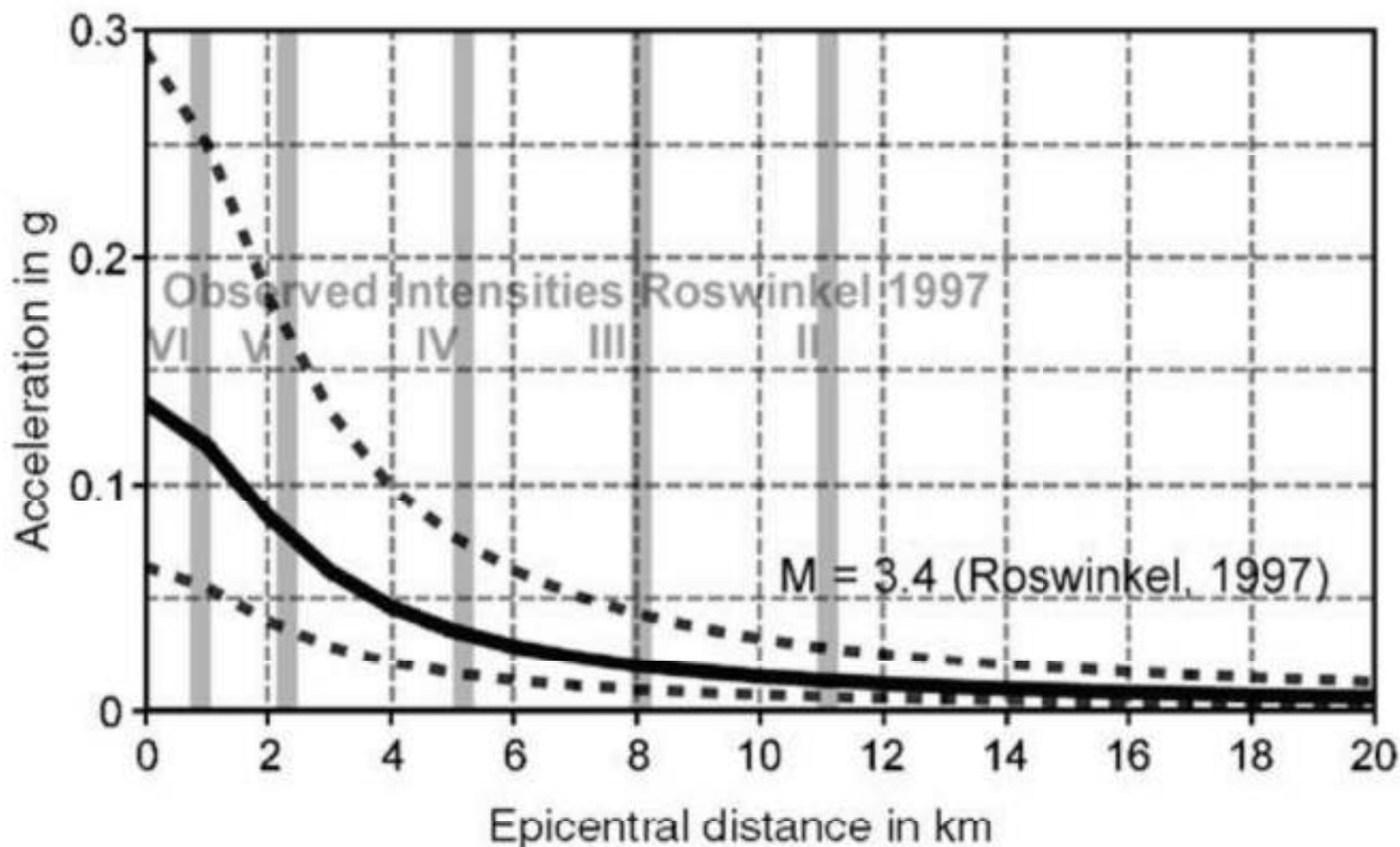




## T. van Eck et al. (2006) Engineering Geology



Pericolosità = Sorgente \* Propagazione \* Effetti di Sito



Attenuazione rapida, ma valori di picco elevati causa sorgente superficiale

www.knmi.nl/research/seismology/ind\_seism\_hazard.html

Home About KNMI Colloquia/Workshops Publications **Research** Data Centre Vacancies

[Home](#) > [research](#) > [seismology](#) > ind seism hazard

## Research Seismology Division

### Induced seismic hazard

Seismicity induced by hydrocarbon exploration is observed mainly in the northern part of The Netherlands, where we find besides several smaller gas reservoirs also the Groningen reservoir one of the world's largest gas reservoirs containing a reserve lasting at least several decades. The induced events are characterized by shallow, small events occurring in or in the close vicinity of exploration fields. Since 1986 the Dutch seismological monitoring network of the KNMI has been observing induced events. Occasionally earthquakes up to ML = 3.5 have caused minor damage (such as cracks in buildings), more often the felt events are of general annoyance to the local population. Since January 1, 2003, the new Dutch mining legislation requires for each concession a hazard analysis and monitoring plan. Within the context of this new mining law we have been estimating site-specific engineering hazard parameters, i.e. ground motions that can be associated to specific risks. Up to now only general hazard estimates were available, i.e. maximum possible earthquake and maximum possible Intensity.

#### Reference

- Eck, T. van, F.H. Goutbeek, H.W. Haak and B. Dost, [Seismic hazard due to small-magnitude, shallow-source, induced earthquakes in the Netherlands](#). Engineering Geology, 2006, 87, 105-121, [doi:10.1016/j.enggeo.2006.06.005](#)
- Eck, T. van, F.H. Goutbeek and B. Dost, [Site specific hazard estimates for the NUON energy plant in the Eemshaven](#) KNMI publication: IR-2007-02, 15/3/2007, pp17.
- Eck, T. van, F.H. Goutbeek and B. Dost, [Site specific hazard estimates for the LNG energy plant in the Europoort area](#) KNMI publication: IR-2008-01, 5/3/2008, pp16.



Geophysical Research Abstracts  
Vol. 14, EGU2012-13298, 2012  
EGU General Assembly 2012  
© Author(s) 2012



## Induced seismicity at an underground gas storage facility in the Netherlands

D. Kraaijpoel (1), D. Nieuwland (2), B. Wassing (3), and B. Dost (1)

(1) Seismology Division, Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI), De Bilt, The Netherlands (dirk.kraaijpoel@knmi.nl), (2) TAQA Energy B.V., Den Haag, The Netherlands, (3) TNO Bouw en Ondergrond, Utrecht, The Netherlands

The Bergermeer field is a natural gas reservoir in the North-Western part of the Netherlands. The reservoir geometry is defined by a horst structure at 2km depth that consists of two major blocks (partly) separated by a large central scissor fault. The reservoir rock is a sandstone of Permian age from the Slochteren formation. The top and side seals consist of a series of evaporites from the Zechstein formation.

The field has been in production from 1970 to 2006. During the production two pairs of widely felt and slightly damaging earthquakes with local magnitudes between 3.0 and 3.5 have been induced. After the first pair of events in 1994 a local 3-station seismic network of shallow borehole sensors was installed. This network, with a local detection capability in the order of magnitude 1, has not detected any local seismicity apart from the second pair of strong events in 2001. The hypocenters of all four events have been located close to the central fault, near the "hinge of the scissor".

Currently, the Bergermeer field is being prepared to be operated as an underground gas storage (UGS) facility. The preparation already involves the injection of cushion gas to limited pressure. Considering the historical events, a critical aspect of the UGS operation is the mitigation of induced seismicity. To investigate the relation between pressure/temperature changes on the one hand and induced seismicity on the other hand, both during preparatory and operational stages, the field has been subjected to both seismic monitoring and geomechanical modelling.



- Gasopslag Bergermeer
  - Veiligheid
  - Natuur en milieu
  - Economie en werk
  - Nieuws
  - Downloads
  - Links
  - Contact
  - For Customers
- Overlast of schade?**



#### Kan het opslaan van gas aardbevingen veroorzaken?

In de regio rond het Bergermeer-gasveld kunnen lichte aardbevingen optreden. In het geval van gasopslag is die kans aanwezig, maar ook zonder gasopslag is er kans op een beving. Dat komt door de jarenlange gaswinning uit de bodem.

Alle deskundigen zeggen dat het risico van een aardbeving door de Gasopslag Bergermeer niet groter is dan toen er nog gas werd gewonnen uit het Bergermeerveld; de meeste deskundigen zeggen zelfs dat dit risico kleiner wordt.

#### BergermeerBlog

“TAQA wil zich tijdens de bouwwerkzaamheden opstellen als een goede buur. Dat betekent dat we overlast zoveel mogelijk willen voorkomen. We zullen alle betrokkenen steeds tijdig op de hoogte stellen van de werkzaamheden.”

Lees hier de weblog van  
Jan Willem van Hoogstraten



“Tre enti di ricerca indipendenti - TNO, KNMI e MIT americano - hanno concluso che il terremoto che potrebbe verificarsi è pari a 3,5 sulla scala Richter con un limite superiore a 3.9. Con un tale terremoto, molte persone avvertono le vibrazioni e si possono verificare danni non strutturali agli edifici, come crepe negli intonaci e alle piastrellature.”

SCHADE & HERSTEL

19 december 2012 | Schade & herstel

## Schadeafhandeling stap voor stap

Schade aan uw huis door een aardbeving is heel vervelend. Wij vinden het belangrijk dat u kunt vertrouwen op een tijdige en correcte schadeafhandeling. Na de aardbeving in de gemeente Loppersum in augustus 2012, hebben wij na overleg met verschillende belanghebbenden onze schaderegeling verbeterd. Hieronder wordt de regeling in zes heldere stappen uitgelegd, zodat u precies weet wat u kunt verwachten als u een schade bij ons meldt.

De verschillende stappen van de schadeafhandeling vindt u in onderstaand plaatje. Als u uw muis over de elementen beweegt, ziet u een beknopte uitleg. Hieronder kunt u per stap in het proces verdere informatie vinden.

### Hoe werkt de schadeafhandeling?

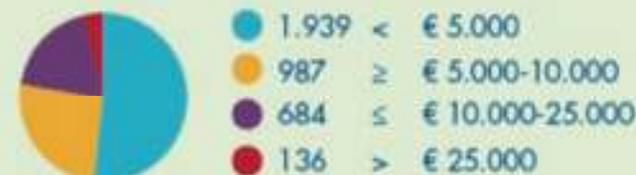


## Schade melden?

[KLIK HIER](#)

week 37

### Uitgekeerde schadebedragen



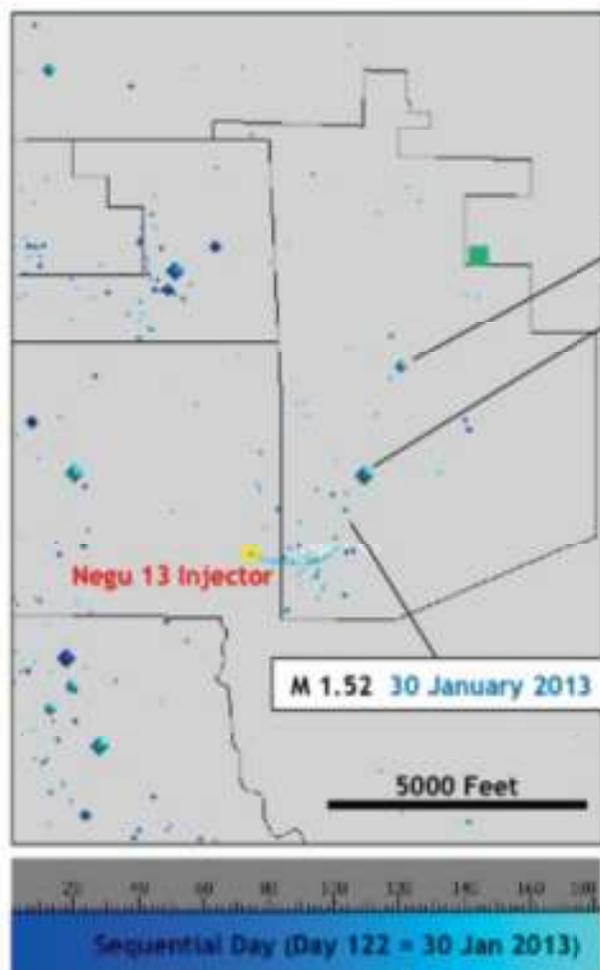
DIRECT NAAR



Open brief directeur NAM

[Lees meer →](#)

Seismic Monitoring Advisory Committee  
 Negu 13 Water Injection  
 Flow Rate Modification in Response to Seismicity



The occurrence of three  $M > 1.5$  seismic events on 30 January 2013 near an injector in the northeast Geysers prompted a flow rate reduction.

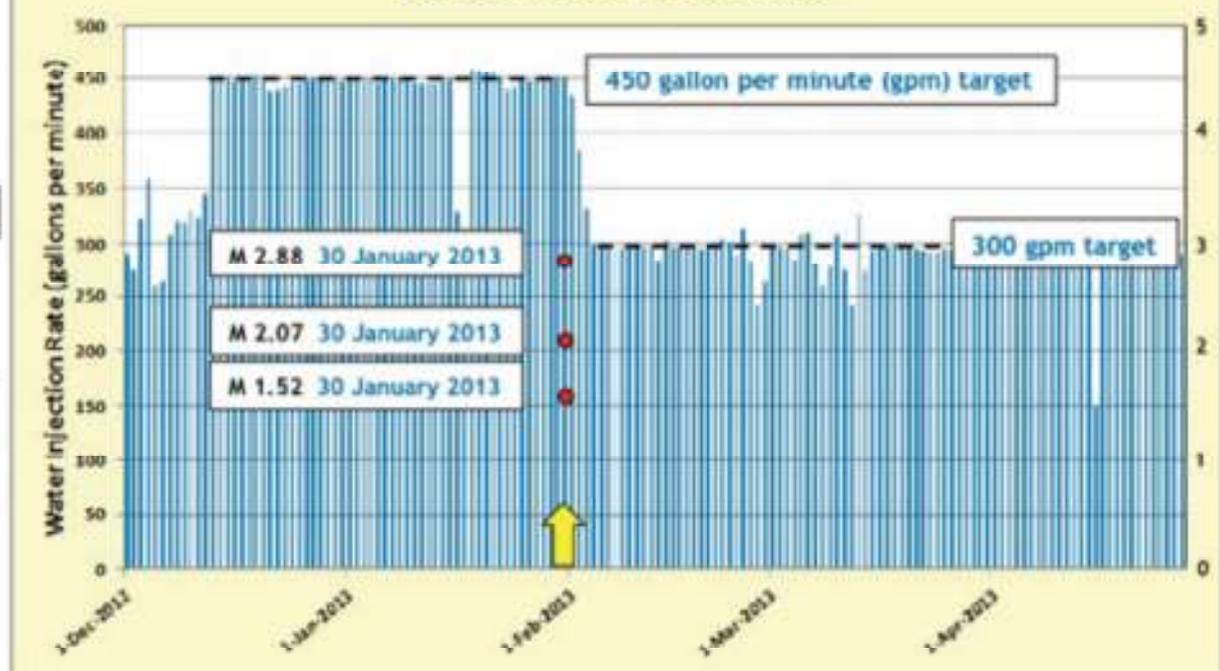
There has been negligible seismicity in this area since that time (3.5 months). This will continue to be carefully monitored.

M 2.07 30 January 2013

M 2.88 30 January 2013 5.4% of g

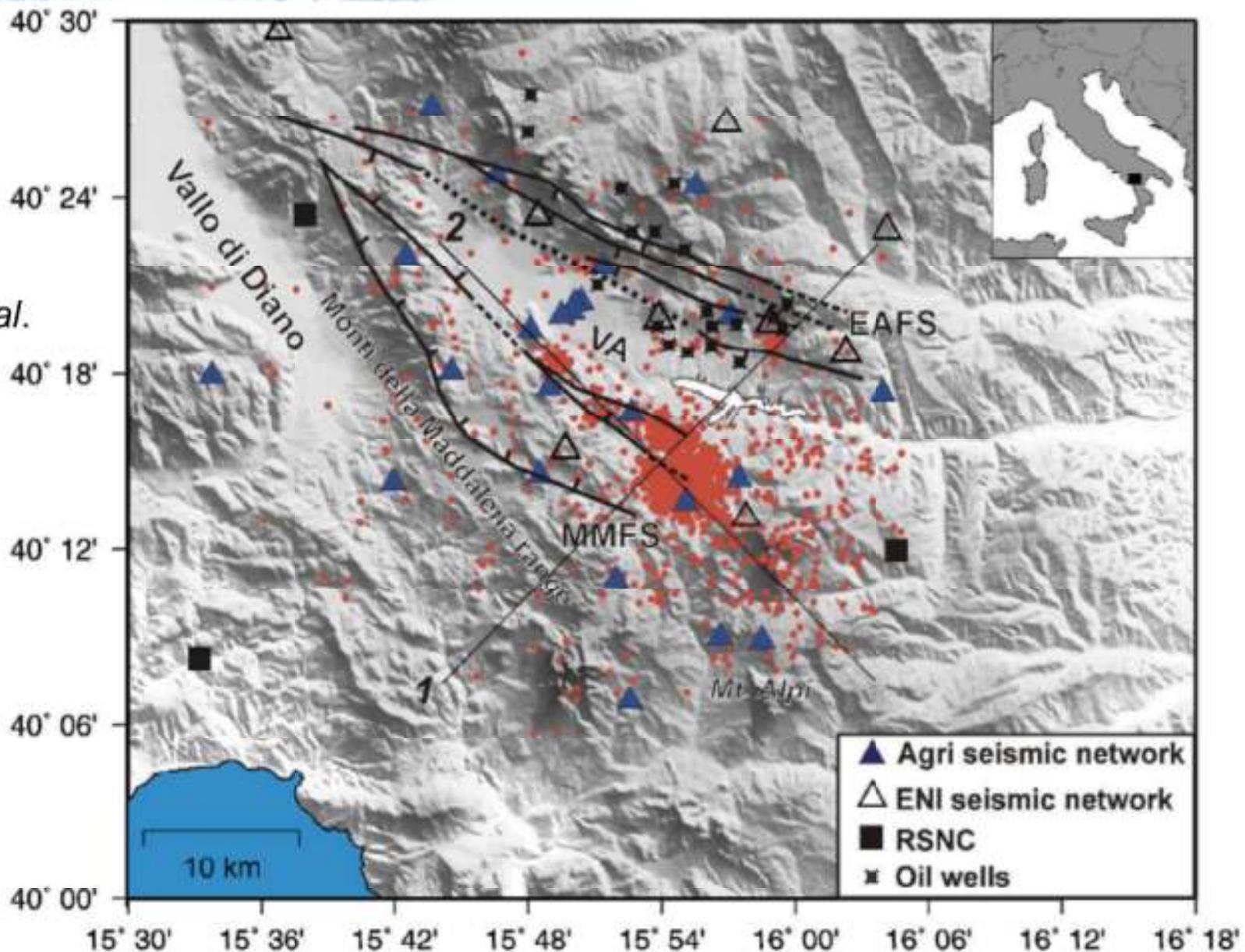
M 1.52 30 January 2013

Negu 13  
 Average Water Injection Rate



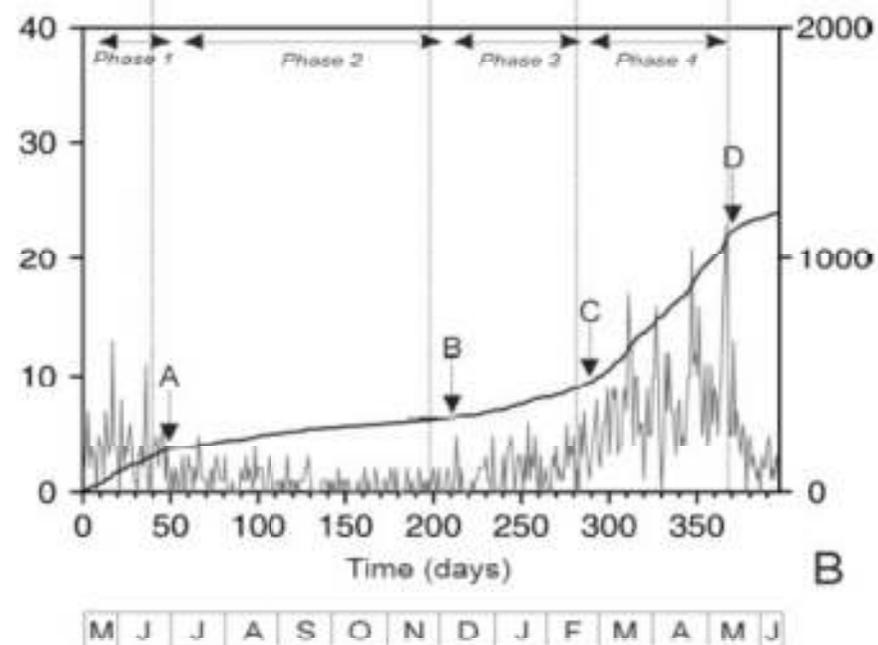
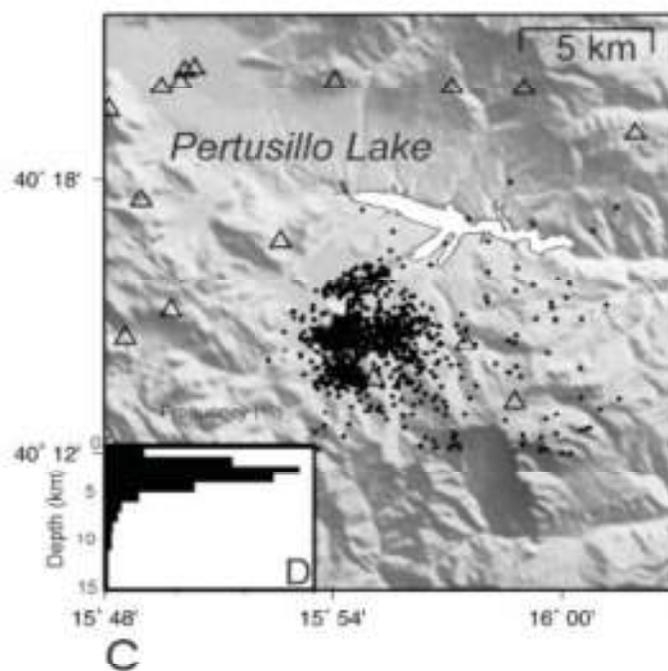
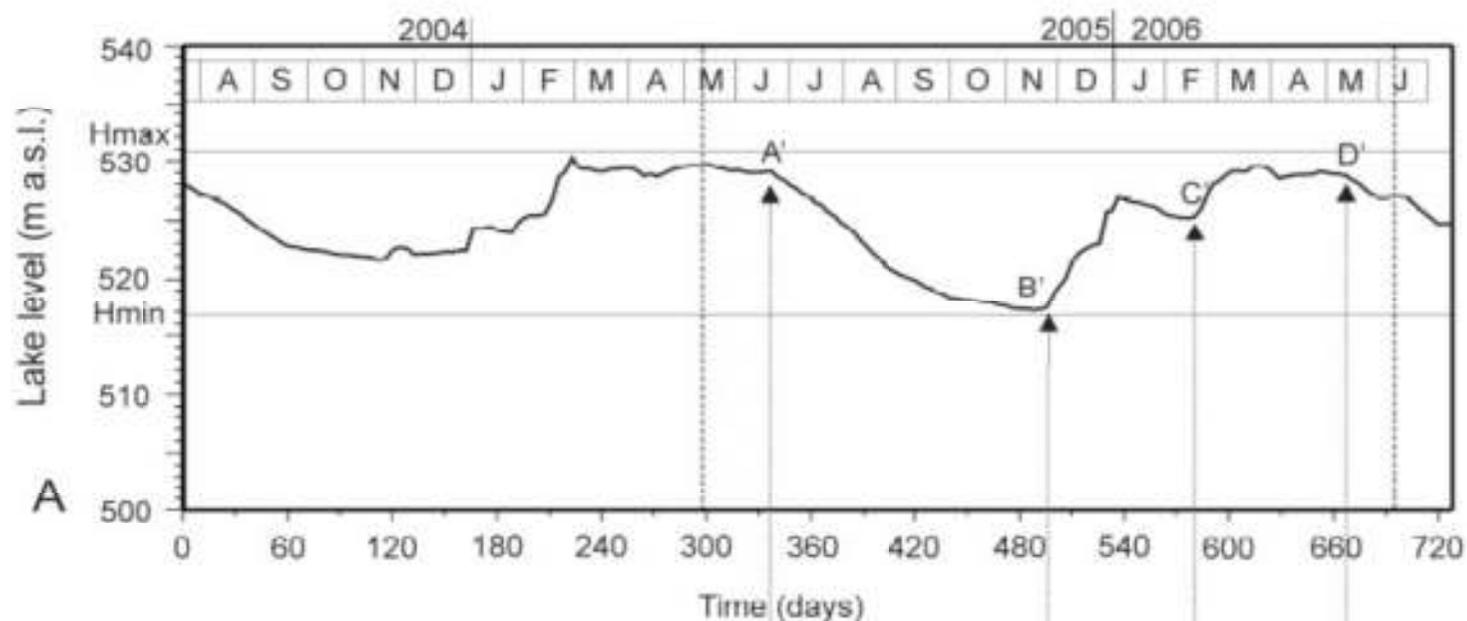
# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"

Valoroso *et al.*  
(2009) GJI

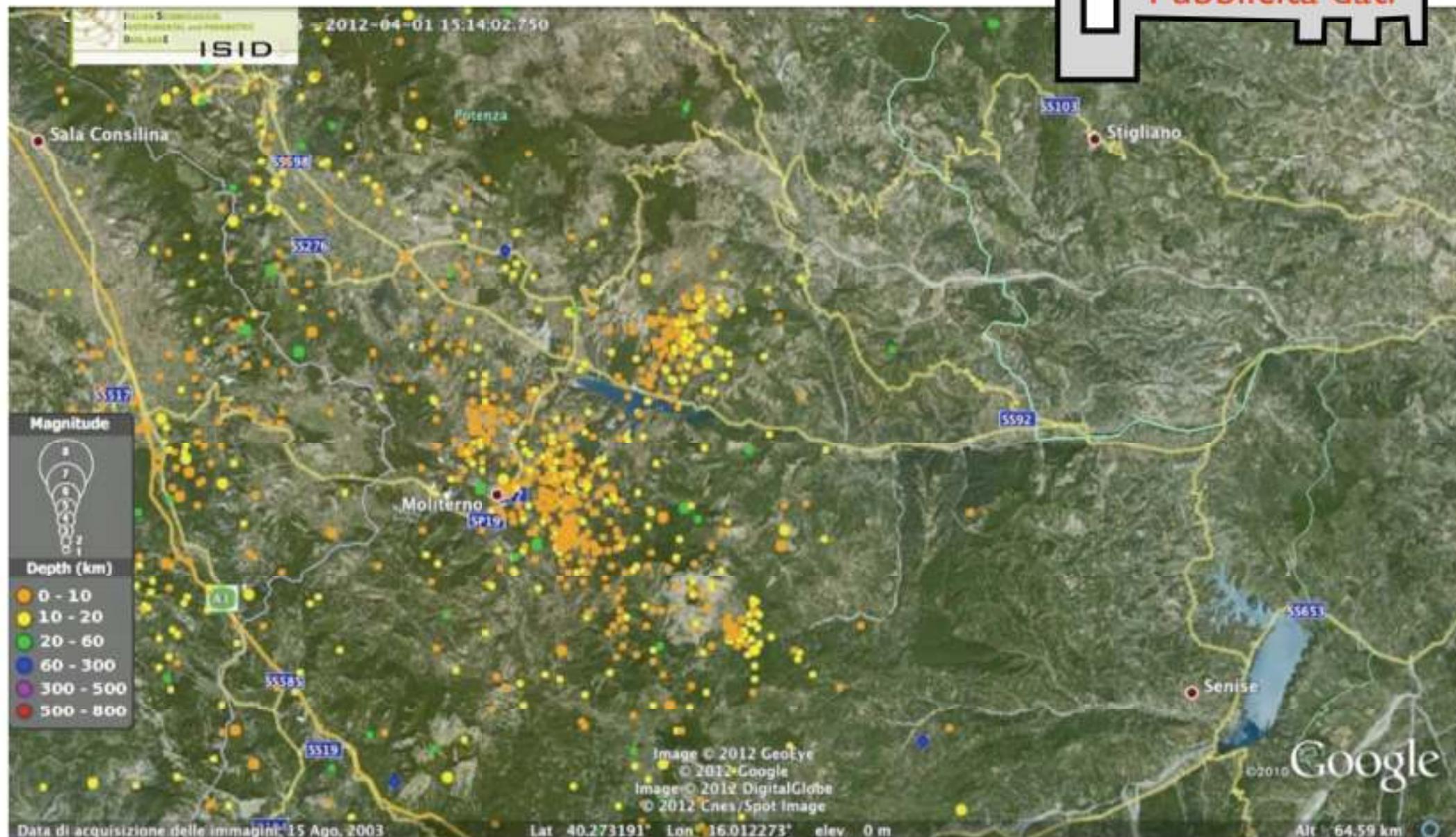


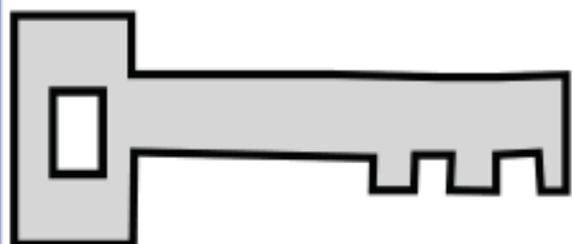
In Italia ci si imbatte per caso nella sismicità indotta

Valoroso *et al.*  
(2009) GJI



# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"

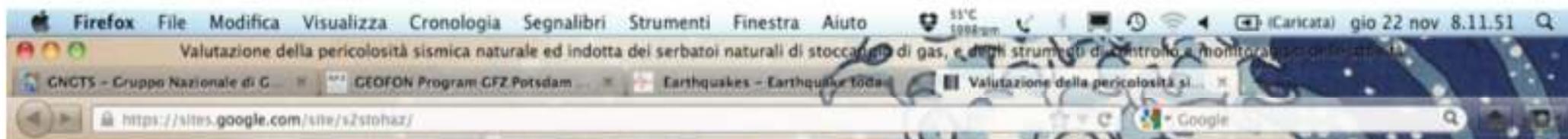




Informazione  
Monitoraggio  
Tempestività  
Parametrizzazione  
Responsabilità  
Pubblicità dati  
**Regole condivise**

A.6) Qualora la sismicità indotta superi Magnitudo 3,0 – considerando l'epicentro all'interno di un'area definita di raggio uguale a dieci chilometri attorno della testa del pozzo, la pressione di esercizio massima e la frequenza del ciclo di iniezione e di estrazione dovranno essere ridefinite in modo da riportare la magnitudo massima al di sotto di tale valore.

c) qualora la sismicità registrata, in un raggio di 10 km dai "fondo-pozzo" dello stoccaggio, durante le operazioni di gestione dello stoccaggio stesso, anche successivamente al fermo dell'impianto, uguali o superiori la Magnitudo Locale di 3.0, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti opportuni atti a riportare la Magnitudo Locale massima dei sismi a valori inferiori a 2.0;



## StoHaz (Underground Gas-Storage Hazard)

Cerca nel sito

Valutazione della pericolosità sismica naturale e indotta dei serbatoi naturali di stoccaggio di gas, e degli strumenti di controllo e monitoraggio delle attività

[Home](#) [Il progetto](#) [Argomenti](#) [Forum](#) [News](#)

### Home

[Il progetto](#)

#### Argomenti

[Normativa](#)

[Serbatoi / impianti esistenti](#)

[Geologia dei serbatoi](#)

[Sismicità indotta](#)

[Pericolosità sismica](#)

[Procedure di monitoraggio](#)

[Riduzione del rischio](#)

[Politiche di divulgazione](#)

[Deliverables](#)

[Forum](#)

[News](#)

[Chi siamo](#)

[Contattaci](#)

## Progetto StoHaz

*Coordinatori: Marco Mucciarelli ed Enrico Priolo*

*OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste*

*Sezione Centro di Ricerche Sismologiche (CRS), Udine e Trieste*

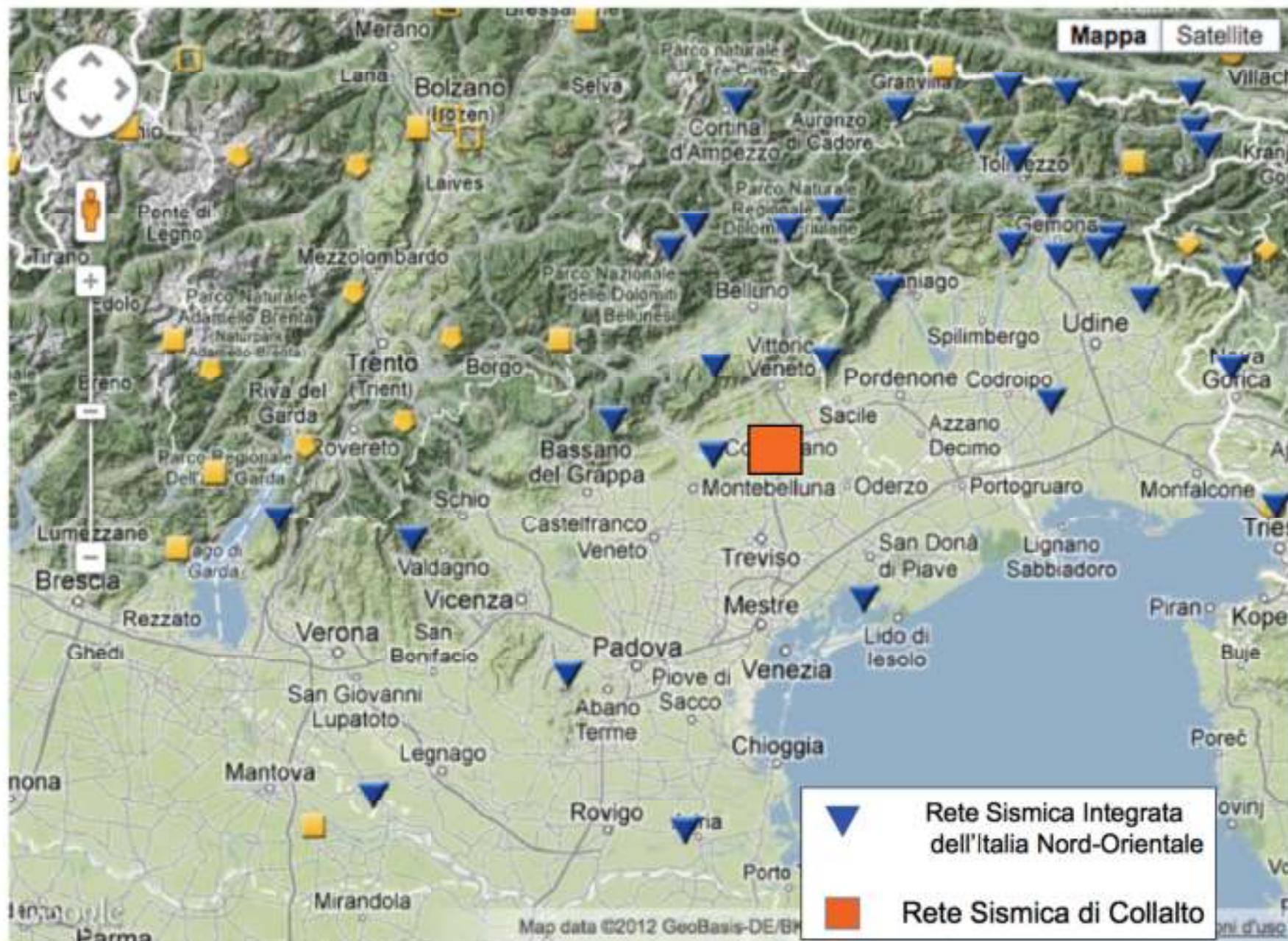


L'approvvigionamento di gas naturale e il suo stoccaggio rappresentano punti centrali della politica italiana di produzione di energia e avranno crescente importanza nei prossimi anni. Circa una decina di serbatoi naturali sono attualmente in uso e una quindicina sono in fase di sviluppo o in attesa di approvazione. Alcuni di questi si trovano in prossimità di strutture sismicamente attive.

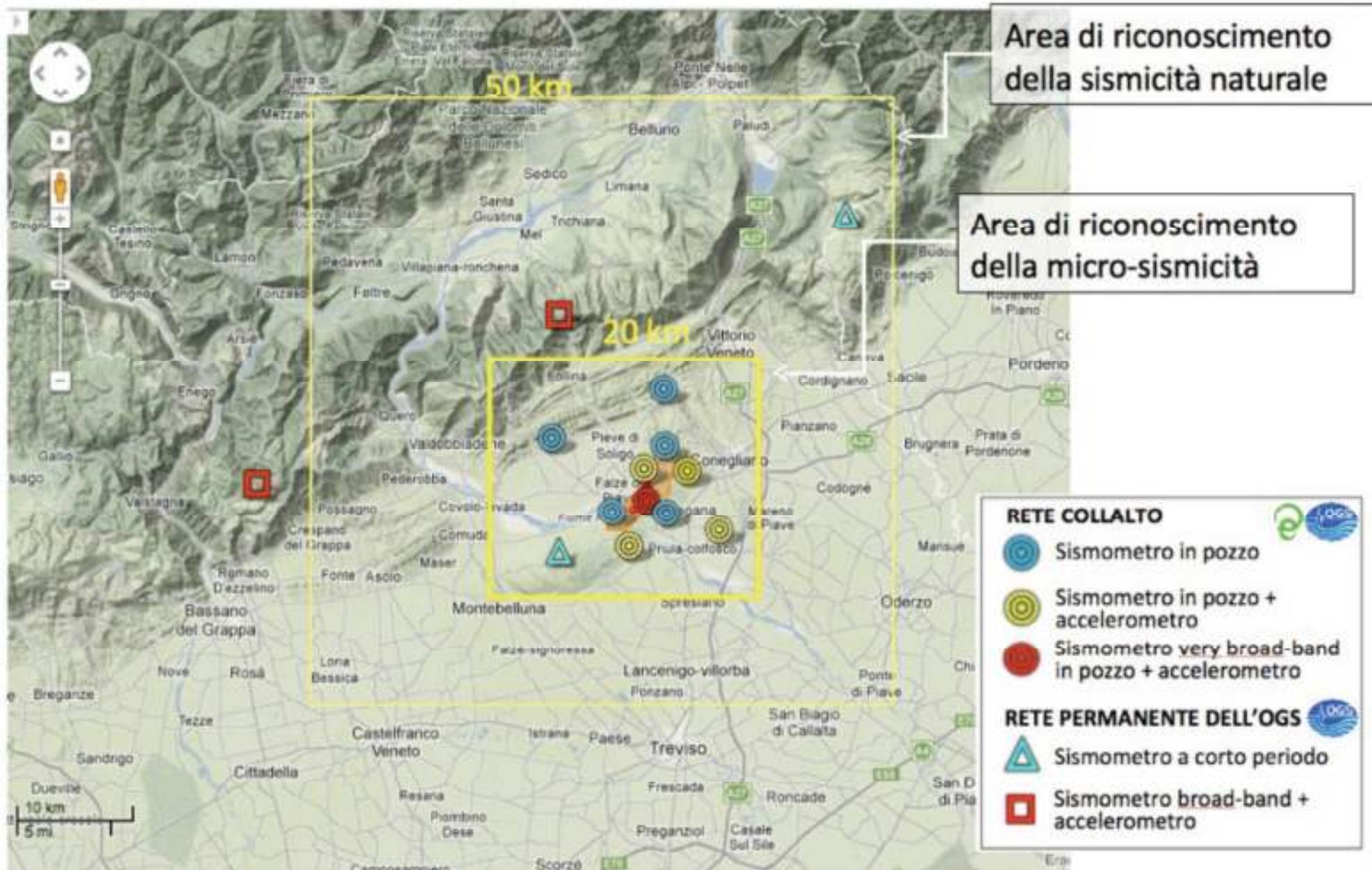
La valutazione della pericolosità sismica sia naturale che indotta per un'infrastruttura di stoccaggio del gas all'interno di un serbatoio naturale sotterraneo presenta una serie di aspetti non convenzionali che devono essere riconosciuti e ricondotti all'interno di un contesto chiaro, ordinato e condiviso, che lasci il minor spazio possibile alla libera interpretazione del singolo soggetto proponente/valutatore.

Similmente, per l'attività di controllo e monitoraggio non sono definiti né standard strumentali né, tantomeno, gli strumenti di analisi/elaborazione più adatti o necessari. Infine, gli organismi tendenzialmente incaricati del controllo finale hanno la conoscenza scientifica adeguata solo in alcuni settori e non in altri (ad esempio quello sismico), e la costituzione di un organismo di controllo multidisciplinare indipendente appare auspicabile.

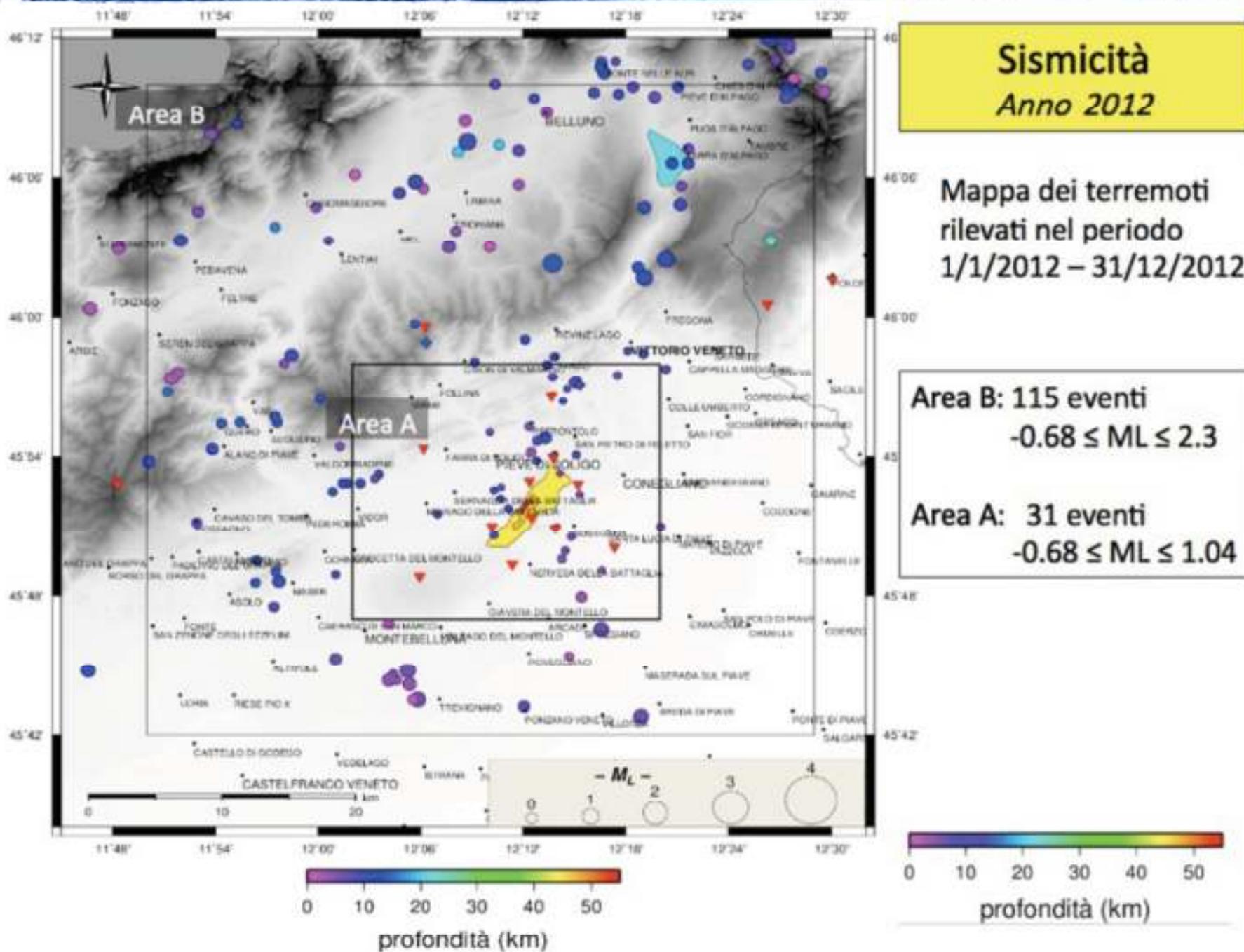
WORKSHOP “LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA”



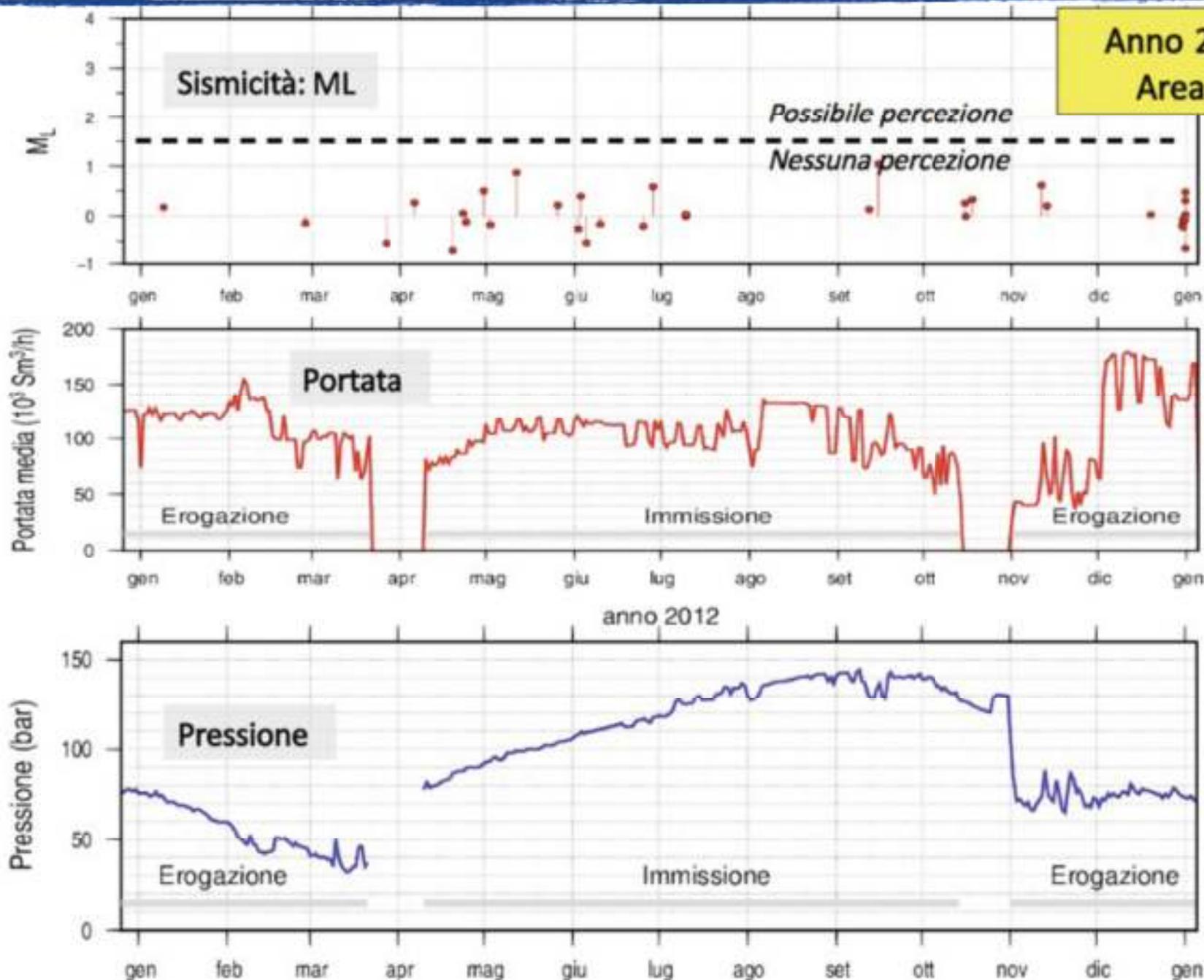
# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"



WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"



# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"





**Collalto Seismic Network**

Home Chi siamo Rete sismica Dall'8 giugno Materiali scientifici e documentazione News FAQ

7 siti è attualmente in fase di sviluppo

**Lingue**

- Italiano
- Inglese

**Rete Sismica di Collalto**

La Rete Sismica di Collalto è un'infrastruttura nazionale di monitoraggio della attività sismica e delle deformazioni della crosta in connessione di tecnologia per intero denominata "Collalto Seismology", che include il Comune di Salsomaggiore, il Comune di Salsomaggiore, il Comune di Trazzano. La rete è stata realizzata su 6 punti del territorio di Salsomaggiore e in funzione permanente. OGS è il centro di ricerca che gestisce la rete. Al sito web, visitabile su [www.crs.inogs.it](http://www.crs.inogs.it), sono stati caricati i dati sismologici.

**News**

**Completata e pienamente operativa la Rete Sismica di Collalto**

Con l'11/12/2012 la Rete Sismica di Collalto (RSC) è completamente operativa. I lavori per la sua realizzazione sono stati avviati nel maggio 2012 e sono durati circa un anno e mezzo. La rete è composta di 10 stazioni sismologiche, disposte complessivamente di 10 punti nel territorio salsomaggiore e 7 accelerometri, e una stazione geodetica (OGS) permanente. La rete è stata realizzata secondo i criteri più moderni e gli standard più elevati, e permette di monitorare in dettaglio e in continuo un'area di circa 20 x 20 km al centro di cui si trova la concessione di sfruttamento. I dati sono stati trasmessi in tempo reale alle sedi del Centro di Ricerche Sismologiche di Udine e Treviso, dove sono archiviati ed elaborati.



**OASIS**  
OGS Archive System of Instrumental Seismology

OGS  
OGS Archive System of Instrumental Seismology

Log In to OASIS Version 2.0.0 (November 2013)

**OASIS Home Page**

**Welcome to OASIS**  
How to use OASIS  
How To Do  
Release Notes  
Copyright Notice  
Credits  
Contacts

**Related Documents**  
Links

- Sites
- Event Waveforms
- Continuous Waveforms

Searches in OASIS data are organized by **networks**. A complete description of the networks can be found in **Network Description**.

**Sites** section accesses for the information concerning the seismological sites managed by OGS as well as

- INFORMAZIONI SITI
  - REGISTRAZIONI (FORME D'ONDA)
- OASIS – The OGS Archive System of Instrumental Seismology*
- Sito web: [oasis.crs.inogs.it](http://oasis.crs.inogs.it)

SITO WEB: [rete-collalto.crs.inogs.it](http://rete-collalto.crs.inogs.it)

- Info e riferimenti generali
- Meta-dati e grafici
- Rapporti scientifici sull'attività
- Documentazione scientifica

Tutti i dati sono pubblici



Provincia di Modena



Unione Comuni Modenesi Area Nord

Il Gruppo di lavoro è composto da:

- **Prof.ssa Francesca Verga** - Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie (Petroleum Engineering Group)
- **Prof. Dorian Castaldini** - Università di Modena e Reggio Emilia: Dipartimento di Scienze della Terra
- **Prof. Ezio Mesini** - Università di Bologna - Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali
- **Prof. Francesco Mulargia** - Università di Bologna - Dipartimento di fisica: Sezione di geofisica
- **Prof. Marco Mucciarelli** - Università degli studi della Basilicata: Dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'Ingegneria
- **Dott. Antonio Scaglioni** – Geologo, Libero professionista
- **Avv. Anna Maria Vandelli** – Avvocato Libero Professionista

Con il contributo del

- **Servizio geologico, sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna**

Coordinamento

- **Ing. Alberto Pedrazzi**, Dirigente Servizio Risorse del Territorio e Impatto Ambientale, Provincia di Modena

**Per quanto riguarda il rischio indotto dalle attività di stoccaggio proposto a Rivara, bisogna tener conto innanzitutto del fatto che non c'è alcun giacimento pre-esistente e quindi non è possibile dare una stima dei valori di tensione che la zona può sostenere rimanendo in uno stato di equilibrio dal punto di vista sismogenico.**

**Occorre poi osservare che l'ipotesi di sfruttamento con pressioni sino a 300 bar è da ritenersi comunque una sorgente di tensioni aggiuntive importanti, di cui il progetto non ha studiato in modo adeguato l'effetto sismogenico.**

**Infine, e questo è sicuramente l'aspetto più importante, la discussione precedente sulla sismicità attivata suggerisce di evitare, sia per lo sfruttamento che per lo stoccaggio, ogni zona in vicinanza di strutture sismotettoniche attive. Poiché la zona di Rivara è stata in passato (vedi Tabella 1) molto vicina all'epicentro di 6 terremoti di Magnitudo Richter superiore a 4 - con un massimo di  $M=5.8$ , e cioè con un'energia simile a quella del recente terremoto dell'Abruzzo del 6 Aprile 2009 - l'ipotesi di un suo sfruttamento per stoccaggio non appare realistica.**

WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"



Il gas non c'era perché la faglia è attiva

## **ASPETTI DI PERICOLOSITÀ SISMICA**

Il problema della messa in sicurezza sismica dell'impianto non viene adeguatamente trattato, ed appare molto superficiale la trattazione del problema della sismicità indotta.

### **Pericolosità sismica e progettazione**

Per quanto riguarda la progettazione antisismica dell'impianto, una affermazione quale quella riportata in ERS\_04\_0\_00\_R\_DOG\_01\_00 “... l'anticlinale di Cavone-Mirandola-Rivara è una struttura attiva che potrà essere interessata in futuro da sismicità a prescindere dall'eventuale utilizzo come serbatoio di stoccaggio di gas” dovrebbe far consequenzialmente approdare ad una progettazione per MCE (Maximum Credible Earthquake) data la pericolosità dell'impianto e visto che gli autori attribuiscono alla faglia sottostante un potenziale sismogenetico da  $M_w=5.9$ . Al contrario, la sismicità dell'area è trattata in modo marginale e simile a quello di una struttura priva di particolare importanza.

Al riguardo si fa notare che in ERS\_02\_B\_SV\_R\_PRG\_01\_00 viene segnalato come “la progettazione dei manufatti edilizi e tecnologici terrà conto, in modo particolare, della qualità architettonica ed estetica delle strutture, dei rivestimenti e delle cromie” ma nulla si dice circa i criteri di progettazione antisismica.

In ERS\_02\_C\_SV\_R\_AMB\_01\_00 ci si limita a prendere atto della classificazione sismica vigente, commentando poi la “Carta delle aree suscettibili di effetti locali” del PTCP della Provincia di Modena “dalla quale si evince la presenza nella zona di interesse di aree soggette ad amplificazione sismica per caratteristiche litologiche a potenziale liquefazione. In tali aree ricadono sia le postazioni sonda che la centrale gas”.

**GFB local**  
**GAZZETTA DI MODENA**



**+6°C**  
PIOVIGGINE

HOME CRONACA SPORT FOTO E VIDEO **ASTE E APPALTI** ANNUNCI CASA LAVORO

Sei in: Gazzetta di Modena / Cronaca / Ecco la commissione d'indagine: svelerà i misteri su fracking e gas

**Comunicazione**

## Ecco la commissione d'indagine: svelerà i misteri su fracking e gas

Sei esperti internazionali cercheranno eventuali legami con il sisma. Rimborsi solo per due riunioni L'ok della Regione arriva dopo l'inchiesta avviata dalla Procura e le sollecitazioni di Legambiente

E a distanza di quasi 5 mesi la Regione ha firmato l'ordinanza per attivare nel concreto gli esperti. L'avvio del procedimento è datato 29 giugno quando Errani scrive al dipartimento di Protezione Civile per chiedere di "attivare la commissione Internazionale sulle Previsioni dei Terremoto (commissione Icef), eventualmente rimodulata alla specificità dell'argomento". Il 5 ottobre la Protezione Civile comunica alla Regione di aver condotto la necessaria istruttoria per costituire il gruppo. L'obiettivo è rispondere a due quesiti: "è possibile che la crisi sismica emiliana sia stata innescata dalle ricerche sul [sito di Rivara](#) effettuate in tempi recenti, in particolare nel caso siano state effettuate delle indagini conoscitive invasive, quali perforazioni profonde, immissioni di fluidi? È possibile che la crisi sismica sia stata innescata da attività di sfruttamento o di utilizzo di reservoir (giacimenti, ndr), in tempi recenti e nelle immediate vicinanze della sequenza sismica del 2012?".

**GTS local**  
**GAZZETTA DI MODENA**



**+21°C**  
POCO  
NUVOLOSO

HOME	CRONACA	SPORT	FOTO E VIDEO	ASTE E APPALTI	ANNUNCI	CASA
------	---------	-------	--------------	----------------	---------	------

Sei in: Gazzetta di Modena / Cronaca / I consulenti Ers: «Lavoriamo solo su ipotesi»

## I consulenti Ers: «Lavoriamo solo su ipotesi»

I dubbi in una lettera non tradotta trovata dalla Commissione Provinciale nel dossier

Conferme sulla presa di distanza di Schlumberger arrivano anche da Marco Mucciarelli del dipartimento di Strutture, Geotecnica, Geologia applicata all'Ingegneria dell'Università della Basilicata. «A parte il passaggio omesso nella traduzione italiana, mi ha sorpreso la superficialità con cui viene trattata la parte sismica. Nelle integrazioni al progetto si dice che la zona è a rischio terremoti, ma poi non si parla neppure di una progettazione anti-sismica. Inoltre il Comune di San Felice, nel proprio studio, evidenzia il rischio liquefazione e consiglia ulteriori indagini che però non sono state eseguite. Come si può costruire su potenziali sabbie mobili?».

30 ottobre 2009



**GTS local**  
**GAZZETTA DI MODENA**

**+21°C**  
POCO  
NUVOLOSO

HOME CRONACA SPORT FOTO E VIDEO ASTE E APPALTI ANNUNCI CASA

Sei in: Gazzetta di Modena / Cronaca / Maxi deposito gas I pareri ci sono tutti Ora si decide

## Maxi deposito gas I pareri ci sono tutti Ora si decide

Il prof Dorian Castaldini (Università di Modena), membro della Commissione tecnica istituita dalla Provincia, ha spiegato la struttura geologica di Rivara, citando la copiosa bibliografia che individua l'area come a rischio sismico per la presenza di numerose faglie attive, quindi non idonea ad un simile impianto. Il prof Francesco Mulargia (dipartimento di Fisica, sezione Geofisica dell'Università di Bologna) ha evidenziato i rischi della sismicità indotta e attivata dal continuo prelievo e immissione di gas nel sottosuolo di Rivara, tale da non rendere sicuro l'impianto.

4 dicembre 2010

**local**  
**GAZZETTA DI MODENA**



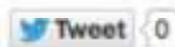
**+21°C**  
POCO  
NUVOLOSO

HOME CRONACA SPORT FOTO E VIDEO ASTE E APPALTI ANNUNCI CASA LAVORI

Sei in: Gazzetta di Modena / Cronaca / No del Consiglio provinciale al maxi deposito gas a Rivara

San Felice. Solo Luca Ghelfi contrario al voto

## No del Consiglio provinciale al maxi deposito gas a Rivara



**SAN FELICE.** «Il Consiglio provinciale ribadisce contrarietà al progetto di deposito di gas a Rivara e invita i componenti della Commissione parlamentare Ambiente ad assumere una posizione politica precisa sull'inopportunità della scelta della realizzazione del deposito». La presa di posizione è contenuta in un ordine del giorno approvato ieri dal Consiglio provinciale con il sì di Pd, Lega e Idv e dei consiglieri Pdl, tranne Luca Ghelfi che ha votato contro. Nel documento, presentato da Pd, Lega e Idv in vista della discussione nella Commissione della Camera dei deputati di due risoluzioni contrarie al progetto, si afferma che l'obiettivo è di «evitare di sottoporre il territorio e i cittadini a rischi imprevedibili conseguenti alla mancanza di sicurezza sismica e geologica del sito che dovrebbe ospitare il deposito, oltre che per ragioni di criticità ambientale». Si ricordano le posizioni contrarie già espresse da Regione, Provincia, Unione Area Nord e del Comune di San Felice. Luca Ghelfi (Pdl) ha motivato il proprio voto contrario affermando che «l'unica motivazione valida è quella scientifica, anche perché c'è bisogno di impianti come questo».

**GTS local**  
**GAZZETTA DI MODENA**



**+21°C**  
POCO  
NUVOLOSO

HOME CRONACA SPORT FOTO E VIDEO ASTE E APPALTI ANNUNCI CASA LA

Sei in: Gazzetta di Modena / Cronaca / Deposito gas di Rivara: la Regione ufficializza il no

## Deposito gas di Rivara: la Regione ufficializza il no

Niente intesa con il ministero sui sondaggi, Ers aspetta le motivazioni. Probabile ricorso al Tar

«La Regione, con una delibera, ha formalizzato ufficialmente il proprio diniego all'intesa con il Governo - scrivono da Bologna - L'indisponibilità all'intesa, comunicata al ministero dello Sviluppo Economico, chiude così ogni possibilità di realizzazione del deposito. Il progetto non risponde al principio di precauzione e sicurezza in una zona sismicamente attiva ed abitata da oltre 80mila persone».

28 aprile 2012

G<sup>75</sup> local

**GAZZETTA DI MANTOVA**



**+17°C**

POCO  
NUVOLOSO

HOME

CRONACA

SPORT

TEMPO LIBERO

FOTO

VIDEO

RISTORANTI

ASTE E APPALTI

Sei in: Gazzetta di Mantova / Cronaca / Idrocarburi, stop ai progetti di ricerca Terra che ribolle, si studiano i vulcanetti VD

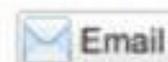
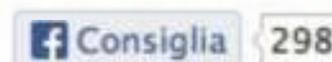
## **Idrocarburi, stop ai progetti di ricerca Terra che ribolle, si studiano i vulcanetti VD**

La Regione Emilia ha sospeso qualsiasi progetto di trivellazione per la ricerca di idrocarburi. Le popolazioni delle zone terremotate avevano espresso più volte preoccupazione per gli effetti di trivella selvaggia. Intanto, continua lo studio dei cosiddetti vulcanetti, ossia il fenomeno della terra che ribolle che sta provocando apprensione a San Giovanni del Dosso e in altri Comuni

## Beppe Grillo e Mirandola: "Terremoto? Colpa del gas" **IL NOSTRO DOSSIER - I VIDEO**

Il leader del Movimento Cinque Stelle si è confrontato con il sindaco Maino Benatti ed è stato accolto da 300 persone

[terremoto emilia](#) [m5s](#)



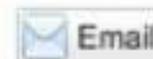
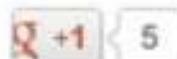
E' un Grillo show a Mirandola dove il leader del Movimento Cinque Stelle ha fatto tappa davanti a quasi 300 persone: "lo credo che il terremoto che ha colpito l'Emilia sia in parte anche colpa dei buchi che hanno fatto per cercare il gas a cinquemila metri. Mi ci gioco le palle". Questa e tante altre esternazioni polemiche che sono arrivate da Grillo nel corso della sua visita dove ha incontrato il sindaco Maino Benatti per donargli 420 mila euro che sono destinati ad una palestra polifunzionale per Quarantoli.

+T -T

## Trivellazioni, ora tocca allo "shale gas"

Dopo la vicenda di Rivara, parere favorevole del ministero a una società milanese e gli atti passano alla commissione Via

gas terremoto emilia



di Alberto Setti

+T -T



Finale, Camposanto, Ravarino, Medolla, San Felice, Mirandola, Bomporto.

Sono questi i Comuni della Bassa interessati da un "permesso di ricerca in terraferma" per scovare nel loro sottosuolo "shale gas". Comuni in buona compagnia di altri, specie quelli al confine tra il ferrarese e il modenese, per un totale di 656 km quadrati.

Insomma, neppure il tempo di chiudere - o credere di aver chiuso - l'annosa vicenda del mega deposito sperimentale di gas a Rivara che - da quelle stesse parti - si riaccende una questione di

"trivelle".

Questione per la verità in ballo da più di un anno, come confermano i dati del Ministero dello sviluppo economico. Dove tra le "istanze" risulta ufficiale quella di "ricerca in terraferma" denominata "Reno Centese", dal nome della frazione che il Comune di Cento e quello di Finale si dividono (dalla parte di Finale si chiama infatti Reno Finalese).

*Istanza di Permesso di Ricerca in Terraferma*  
**RENO CENTESE**

[Torna alla pagina precedente](#)

Dirigente responsabile del procedimento: [elda.fiorillo@mise.gov.it](mailto:elda.fiorillo@mise.gov.it)

Nome istanza	RENO CENTESE
Tipo di istanza	Permesso di Ricerca in Terraferma
Data di presentazione	14/03/2012
Superficie	646,9 Km <sup>2</sup>
Richiedenti	<a href="#">EXPLOENERGY</a>

**Principali eventi dell'iter amministrativo**

Data	Evento
30/04/2012	Pubblicazione nel BUIG BUIG LVI-4
12/12/2012	Esame CIRM parere favorevole
15/02/2013	Com.parere favorevole CIRM, invito a Soc. a inviare copia doc., richiesta emanazione atti Amm.ni interessate
01/03/2013	<b>Interlocutoria</b> In precedenza la presente comunicazione era stata erroneamente classificata come "Comunicazione (da Operatore) avvenuta presentazione VIA". La comunicazione della società riguarda invece l'invio alle regioni interessate di copia dell'istanza. Nella stessa nota la società ha inoltre comunicato di aver avviato gli studi di verifica ambientale. Si precisa comunque che la documentazione VIA non è stata ancora presentata.
03/04/2013	Istanza riduzione area Istanza di rinuncia parziale di area- BUIG LVII-4

**ECOLOGIA**

Innovazioni - Energie Rinnovabili - Stili di vita sostenibili



## MENÙ

- Home
- [Terra](#)
- [Energie Rinnovabili](#)
- [Mobilità Alternativa](#)
- [Salute](#)
- [Innovazione](#)
- [Dibattito politico](#)
- [Iniziative ed Eventi](#)
- [Notizie](#)
- [Approfondimenti](#)
- [Archivio](#)
- [G.I.G.A. News](#)

## Northern Petroleum cerca shale gas a Ferrara: partite le trivellazioni

Venerdì 10 Agosto 2012 09:53 Amministratore

Mi piace 2

Ascolta

Northern Petroleum Plc ha annunciato oggi l'inizio delle operazioni di **trivellazione** del pozzo "La Tosca-1" all'interno del permesso di estrazione "Longastrino". Si tratta di una concessione rilasciata dall'UNMIG, l'Ufficio Nazionale Minerale Idrocarburi e Geotermia, nel 2005 e detenuta al 100% da NP.

Con una estensione di 139.72 Km<sup>2</sup> il permesso Longastrino ricade nelle province di Ferrara e Ravenna e ingloba una buona parte della costa della laguna di Comacchio. Zona protetta dal Parco Interregionale del Delta del Po.

Northern Petroleum stima che nel sottosuolo di Longastrino siano intrappolati circa 43-45 miliardi di piedi cubici di gas metano, pari a quasi 1,3 miliardi di metri cubici. Ed è assai probabile che si tratti di **shale gas** o di **"tight gas"** (che si estrae in maniera molto simile).





MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LE RISORSE MINERARIE ED ENERGETICHE

[Home](#)

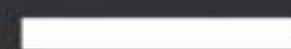
[Aree di interesse](#)

[Pubblicazioni](#)

[Servizi](#)

[Informazioni](#)

[Login](#)



*Profili finali di pozzo*

*Scheda del pozzo*

**LA TOSCA 001 DIR**

[Torna alla pagina precedente](#)

*Dati generali del pozzo*

Codice	7269
Nome pozzo	LA TOSCA 001 DIR
Scopo	<a href="#">Esplorativo</a>
Anno	2012
Profondità	2.269 m
Esito	<a href="#">Sterile</a>
Permesso di ricerca	<a href="#">LONGASTRINO</a>
Operatore	<a href="#">NORTHERN PETROLEUM LIMITED</a>

*Ubicazione*

Longitudine	00°26'16,62" W	<i>Nota</i> Le coordinate geografiche sono espresse in longitudine Monte Mario per i pozzi in terraferma e longitudine Greenwich per i pozzi a mare.
Latitudine	44°33'28,12"	
Ubicazione	<a href="#">Terra</a>	
Regione	<a href="#">Emilia Romagna</a>	<a href="#">Visualizza in Google Maps</a>
Provincia	<a href="#">Ravenna</a>	<i>La visualizzazione in Google Maps ha soltanto valore indicativo. Il dato ufficiale è rappresentato dalle coordinate geografiche del pozzo.</i>

# WORKSHOP "LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA"



**Independent Resources plc**



[Home](#)

[Our business](#)

Independent Resources plc is an AIM-quoted company that is developing a major underground natural gas storage facility in northern Italy, as well as upstream oil and gas resources in Italy and North Africa.

# Romanengo

per saperne di più

**GEOLOGIA, SISMICITÀ  
E PROBLEMATICHE CONNESSE  
ALLO STOCCAGGIO GEOLOGICO  
DI GAS NATURALE**

Con "micro-sismicità indotta" si intende il verificarsi di terremoti, quasi sempre con una magnitudo inferiore a 2.0 e raramente avvertiti dall'uomo, causati prevalentemente dal movimento, anche naturale, di fluidi in profondità.

**Micro- ?**

**Anche Naturale??**

## WORKSHOP “LA GEOFISICA E LA FURIA DELLA NATURA”

La frenesia mediatica sulla sismicità indotta non deve farci dimenticare della sismicità naturale.

Una cittadinanza attiva e consapevole deve chiedere che l'urbanistica comunale ne tenga conto. Esistono specifici finanziamenti (ex OPCM 3907/2010) per gli studi di microzonazione, l'adeguamento di strutture pubbliche ed anche di edifici privati (dal 2012).

Informare i cittadini di queste possibilità è uno degli obiettivi della campagna

**TERREMOTO IO NON RISCHIO** ([www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it))

**TERRE  
MOTO**  
IO NON RISCHIO



