

Rete di Collalto: esperienza nel monitoraggio sismico di un deposito naturale utilizzato per lo stoccaggio di gas naturale

Enrico Priolo



*Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
Centro di Ricerche Sismologiche (CRS)*

Rete Sismica di Collalto

Motivazioni

La Rete Sismica di Collalto è stata realizzata per controllare la sismicità e la microsismicità nell'area di Montello-Feletto (TV), ove si trova la concessione per lo stoccaggio del gas naturale denominata "Collalto Stoccaggio", gestita da Edison Stoccaggio.

Lo stoccaggio sfrutta un giacimento di gas naturale esaurito riconvertito a deposito di gas, posto a ca. 1500 m di profondità.

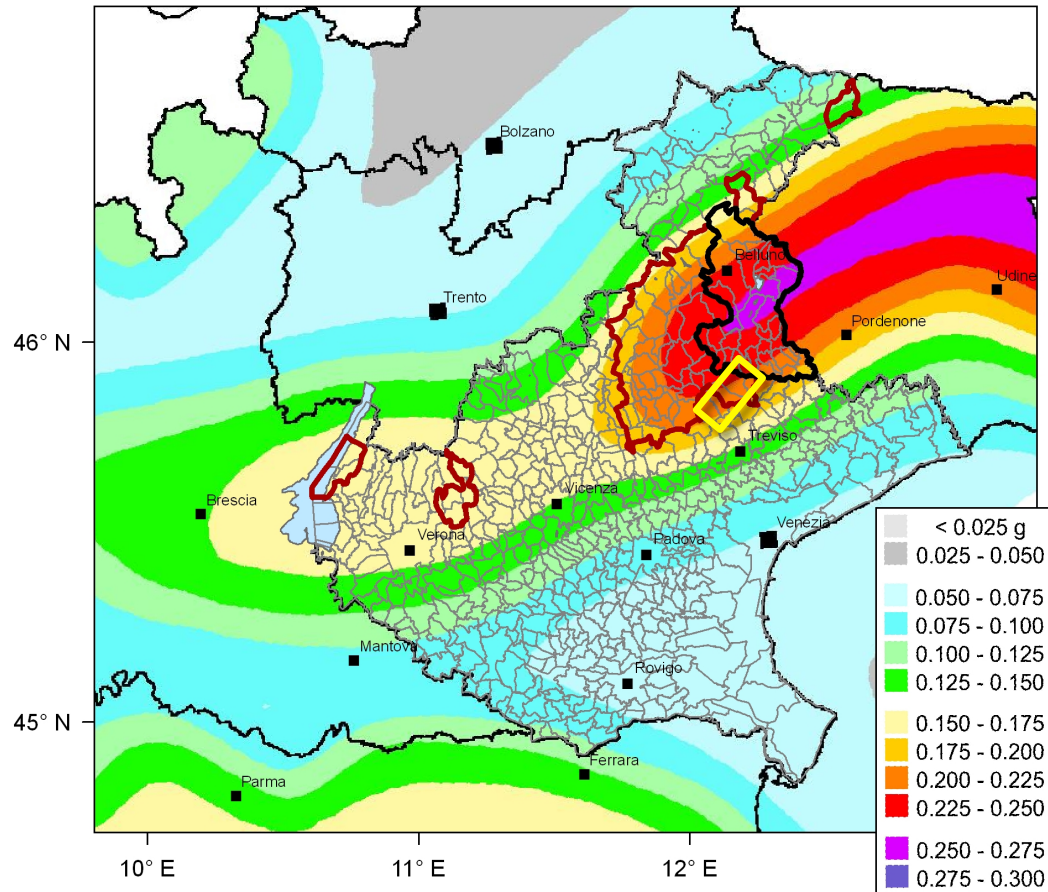
Il deposito è un sistema di strati di roccia porosa e permeabile dello spessore di alcuni metri, sigillati entro altre rocce rigide e impermeabili.

Il gas naturale è immesso nel serbatoio durante la stagione calda ed è estratto e utilizzato durante la stagione fredda.

Per utilizzare il serbatoio a pressioni di confinamento prossime a quelle originali sono imposti alcuni monitoraggi, tra cui quello sismico.

Rete Sismica di Collalto

Motivazioni



La concessione si trova in una zona con pericolosità sismica media-alta (0.2-0.25 g), già inserita in classe sismica 2 nel 1980.

Rete Sismica di Collalto

Linee guida

OBIETTIVI

Monitoraggio di:

- sismicità naturale, e
- micro-sismicità indotta dalle attività di stoccaggio (si intende arrivare a una magnitudo locale di completezza compresa tra 0 e 1).

REQUISITI

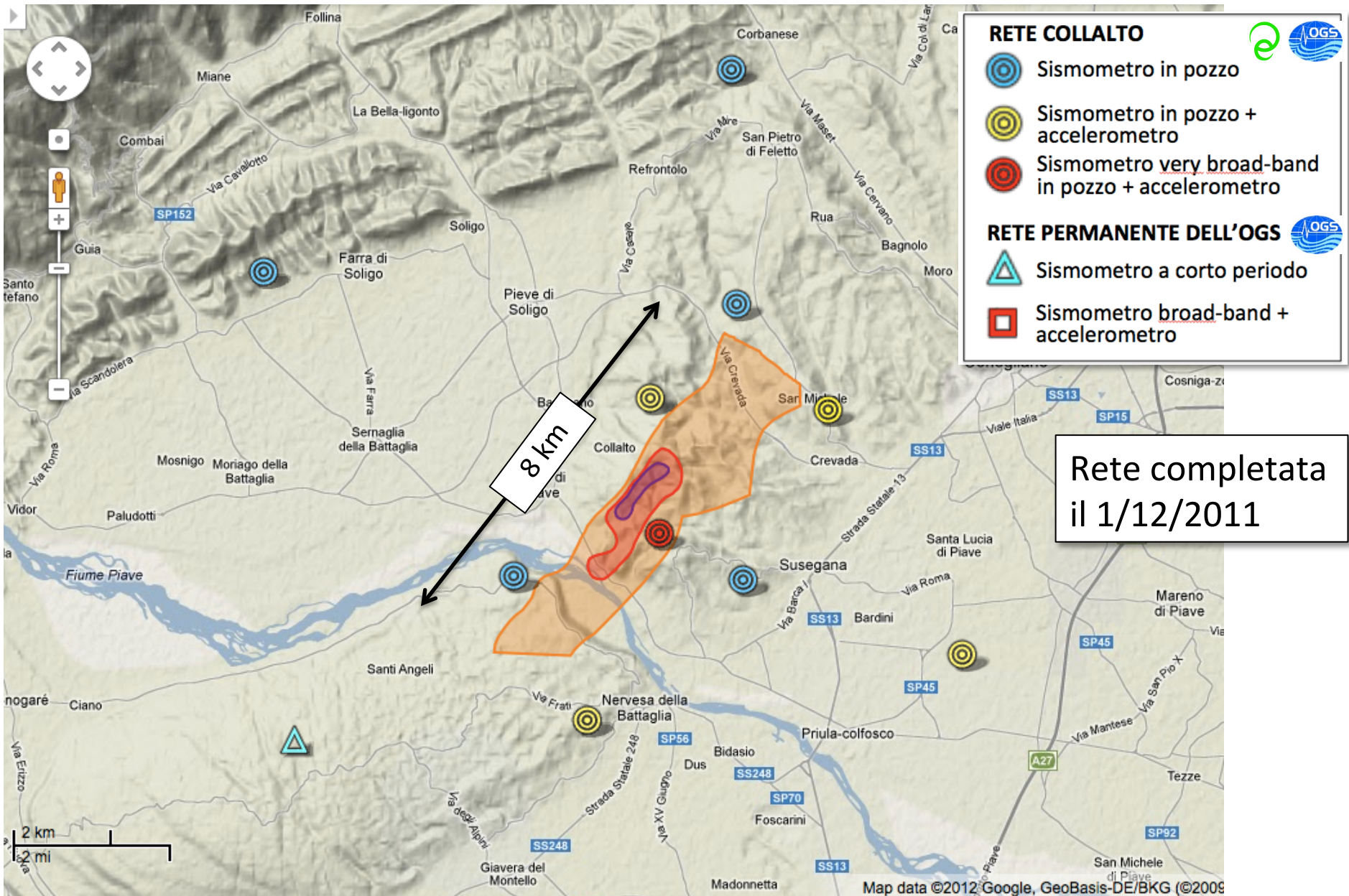
- Elevata sensibilità, ma anche elevata dinamica;
- Elevato potere risolutivo:
 - ✓ riduzione del rumore sismico di origine superficiale;
 - ✓ copertura spaziale sopra e intorno al serbatoio;
- Acquisizione continua dei dati e teletrasmissione in tempo reale;
- Efficienza della rete garantita anche in caso di guasto momentaneo di qualche stazione.

Rete Sismica di Collalto

Criteri progettuali

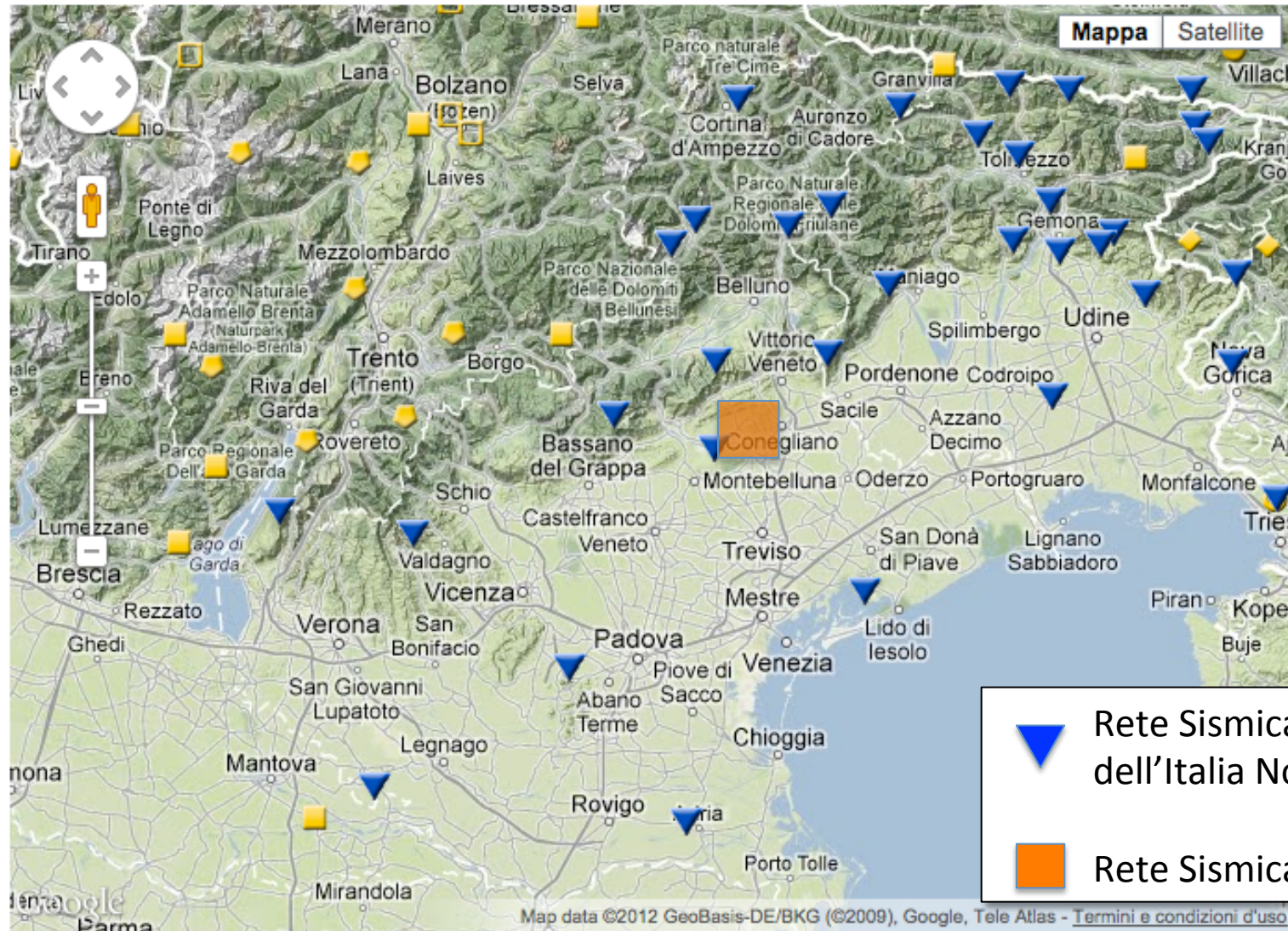
Requisiti	Criteri progettuali
Elevata sensibilità	• Acquisitori digitali a 24 bit; • Sismometri broad band: 9 x T=10s, 1 x T=120s; • Campionamento a 200 Hz.
Elevata dinamica	• 5 sensori accelerometrici.
Riduzione del rumore sismico	• Sismometri in pozzo a profondità da 13m a 155 m, mediamente 35-40 m.
Copertura e risoluzione spaziale	• 10 stazioni, con inter-distanza: ○ $\approx$ 3-5 km sopra il serbatoio; ○ $\approx$ 10 km nell'intorno. • Ampia copertura azimutale. • Integrazione con le reti regionali.
Trasmissione in tempo reale	• Acquisizione continua via modem GPRS o radio
Robustezza del monitoraggio	• Numero adeguato di stazioni; • Capacità di data recovery

Rete Sismica di Collalto



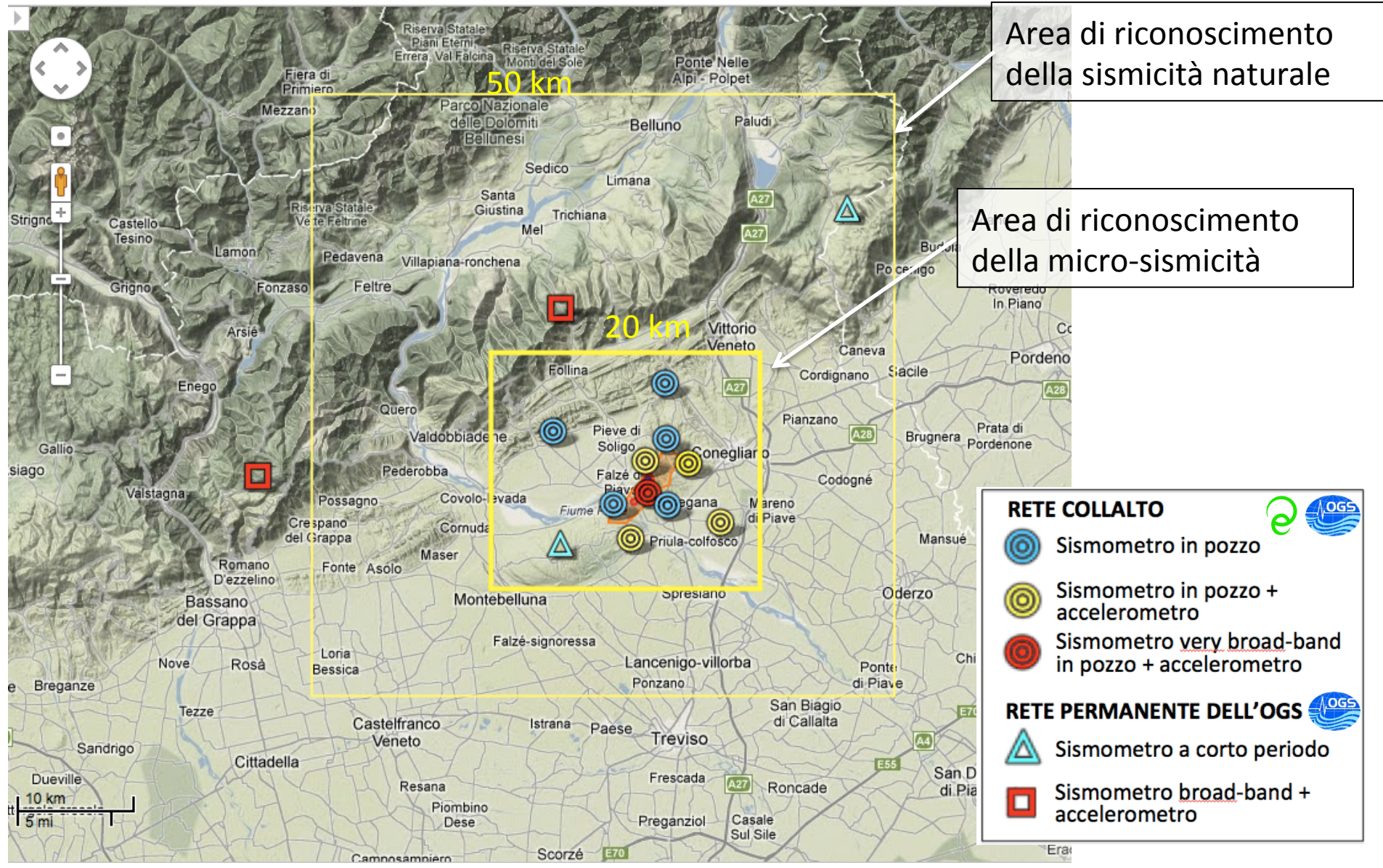
Rete Sismica di Collalto

nel contesto del monitoraggio sismico dell'Italia Nord-Orientale



Rete Sismica di Collalto

Aree di rilevazione





Rete Sismica di Collalto

Stazione ED06 (Campo Edison)

Stazione ED06

- Sismometro very broad-band $T=120$ s;
- Accelerometro;

Stazione GNSS-GPS SUSE

- campionamento continuo a 1 s

La co-locazione delle due stazioni potrà permettere l'abbinamento dei segnali sismici e GPS.



Rete Sismica di Collalto

Strumentazione

b) Sismometro broad-band
Guralp 3T ($T = 120$ s)



c) Accelerometro Guralp 5TC



a) Sismometro da pozzo Guralp SP1
($T = 10$ s)



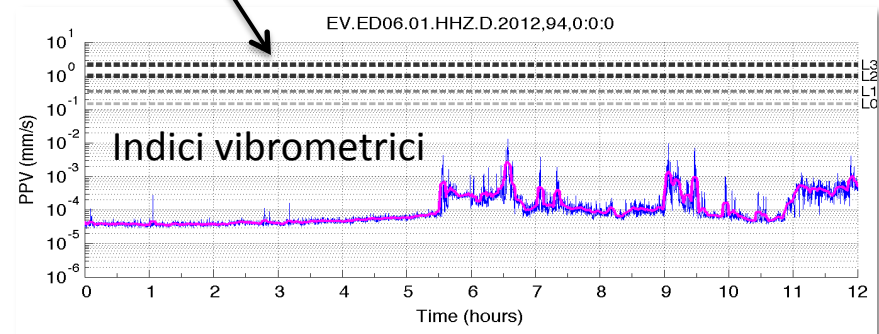
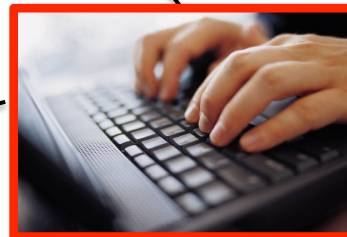
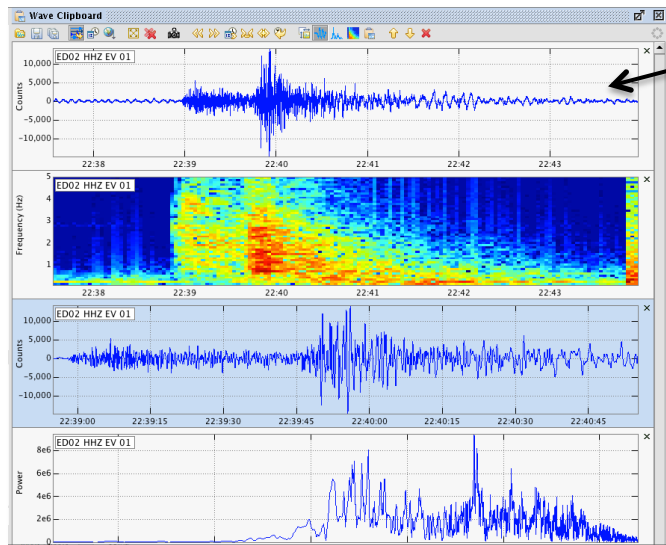
d) Acquisitore Guralp DM24 3/6 ch

Rete Sismica di Collalto

Strumenti di controllo



Analisi di forme d'onda e localizzazioni



Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
Dipartimento Centro di Ricerche Sismologiche



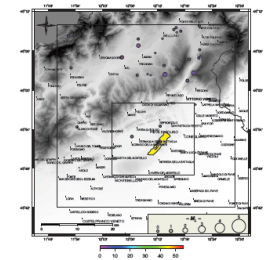
Edison Stoccaggio S.p.A.

Rete di rilevamento sismico finalizzata al monitoraggio
della sismicità naturale e microsismicità indotta presso la
concessione di stoccaggio gas metano denominata
"Collalto Stoccaggio" (TV)

Relazione semestrale sull'attività di esercizio

Periodo 1/12/2011-30/6/2012

Contratto n. 1000103351 dd. 23/03/2012



Responsabile scientifico del progetto: Enrico Priolo

Documento redatto con il contributo di: Marco Romanelli, Milton Plasencia, Marco Garbin, Paolo Bernardi, David Zuliani, Paolo Fabris, Laura Peruzza e Paolo Marotta

Visto e approvato: Il Direttore del Dipartimento CRS, Ing. J. Campiti

Relazione semestrale (anche
per controllo di ARPAV)

Rete Sismica di Collalto

Distribuzione e pubblicazione dati

Collalto Seismic Network

Home Chi siamo Rete sismica Dati e grafici Materiale scientifico e documentazione News FAQ



Stazione ED09 - Installazione del sensore

Il sito è attualmente in fase di sviluppo

Lingue

- English
- Italiano

Rete Sismica di Collalto

La Rete Sismica di Collalto è l'infrastruttura finalizzata al monitoraggio della sismicità naturale e della microsismicità indotta presso la concessione di stoccaggio gas metano denominata "Collalto Stocaggio", che interessa i Comuni di Susegana, Nervese della Battaglia, S. Pietro di Feletto e Conegliano, in provincia di Treviso. La rete è stata realizzata ed è gestita dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS per conto di Edison Stocaggio S.p.A. titolare della concessione di stoccaggio.

Rete Sismica di Collalto - Termini di utilizzo



News

Completata e pienamente operativa la Rete Sismica di Collalto



Dal 1/12/2012 la Rete Sismica di Collalto (RSC) è completamente operativa. I lavori per la sua realizzazione sono stati avviati nel maggio 2010 e sono durati circa un anno e mezzo. La rete si compone di 10 stazioni sismometriche, dotate complessivamente di 10 sismometri ad elevata

OASIS Home Page

Welcome to OASIS

How to use OASIS

How To Do

Release Notes

Copyright Notice

Credits

Contacts

Related Documents

Links

The "OGS Archive System of Instrumental Seismology" (OASIS) is the information system aimed at organizing, archiving and accessing to the OGS seismological data. OASIS is made by a data-base, a double archive of digital waveforms, and a web interface, set up on a specifically devoted hardware infrastructure.

The OASIS data are structured in two parts, i.e. a **database** that manages all the information of the seismological instrumented sites and a double **archive of waveforms**, for the continuous and extracted data, respectively. Data concerns both permanent networks managed by OGS for the seismic monitoring of the North-Eastern Italy (almost 50 stations), and temporary networks or isolated stations deployed within some research projects (about 200 stations).

The OASIS database and web site have been greatly inspired by **ITACA**, the archive of the Italian accelerometric data. The original model has been improved in order to handle the high complexity of the seismological data properly.

The OASIS **web site** accesses data through three main sections::

- 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 to the information concerning the seismological sites managed by OGS as well as

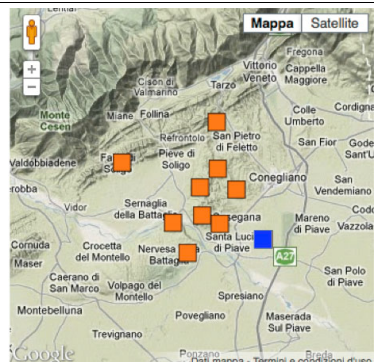
- INFORMAZIONI SITI
- REGISTRAZIONI (FORME D'ONDA)

OASIS – The OGS Archive System of Instrumental Seismology

Sito web: oasis.crs.inogs.it

SITO WEB: rete-collalto.crs.inogs.it

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

Codice Stazione: ED01**Nome:** Susegana S. Lucia**Tipo di stazione:** Stazione sismometrica con sismometro compatto**Località**

S. Lucia di Piave (TV)

Indirizzo

Via delle Mura 13, c/o Sig. A. Stramare

Quota (m s.l.m.)

54 m

Coord (WGS84)

Lat, Lon = 45.834582, 12.289224

Coord (Gaus-Boaga, Roma 1940)Fuso Ovest: Lat, Lon = 5085900.655, 1752519.794
Fuso Est: Lat, Lon = 5079263.668, 2309479.842**Monumentazione:**Pozzo: prof. 155m, ϕ = 106 mm, sensore fondo pozzo**Acquisitore:**

Guralp-DM24S6EAM s/n 3226/A2943 in acquisizione continua con campionamento a 200 Hz

Sensore 1:Sismometro compatto Guralp - CMG-SP1 s/n T37045 (T = 10 s, f_{max} = 100 Hz); Profondità 155 m**Sensore 2:****Trasmissione dati**

Modem-router GPRS/EDGE Conel mod. ER75i

Data di prima installazione:

1/12/2011

Rete Sismica di Collalto

Schede di stazione

← Stazione ED01 (S. Lucia di Piave)

- Sensore a banda estesa T = 10 s posto in pozzo a profondità di 155 m.

Sistema di acquisizione ed elaborazione

STAZIONE
512-byte
MiniSEED
Data

RINGSERVER

slink2ew

Earthworm

Real-time processing

Swarm

Visualizzazione real-time

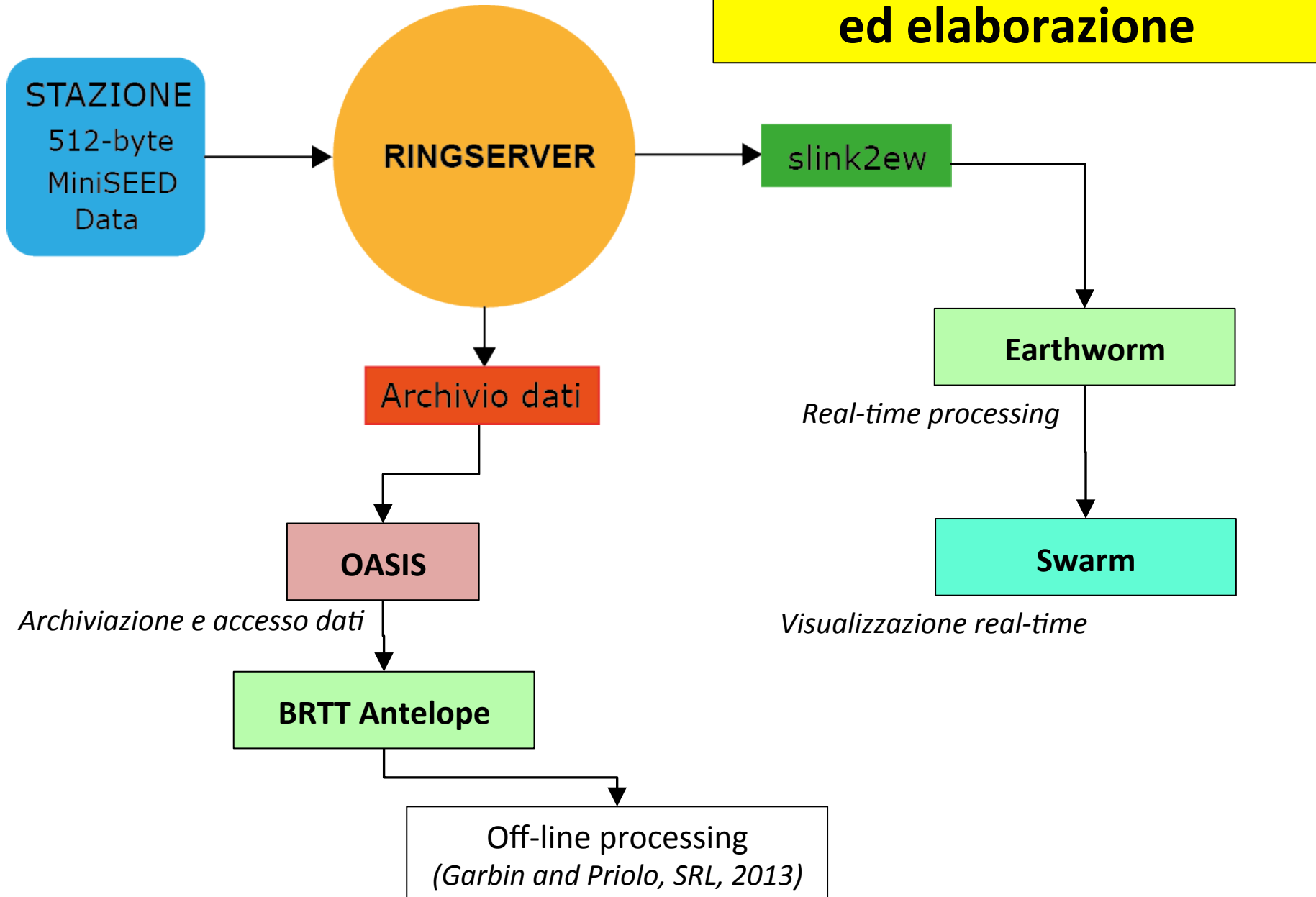
Archivio dati

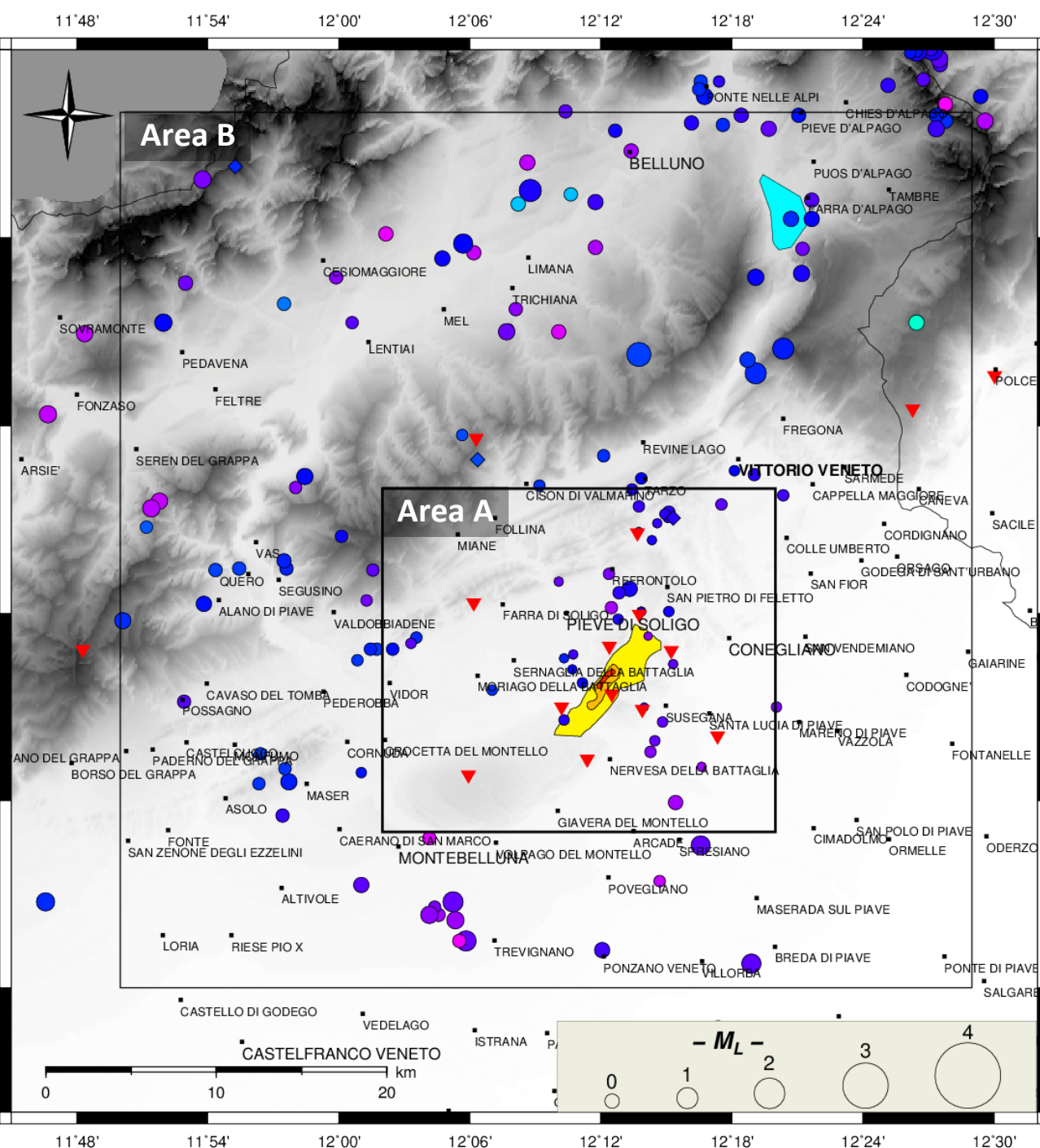
OASIS

Archiviazione e accesso dati

BRTT Antelope

Off-line processing
(Garbin and Priolo, SRL, 2013)





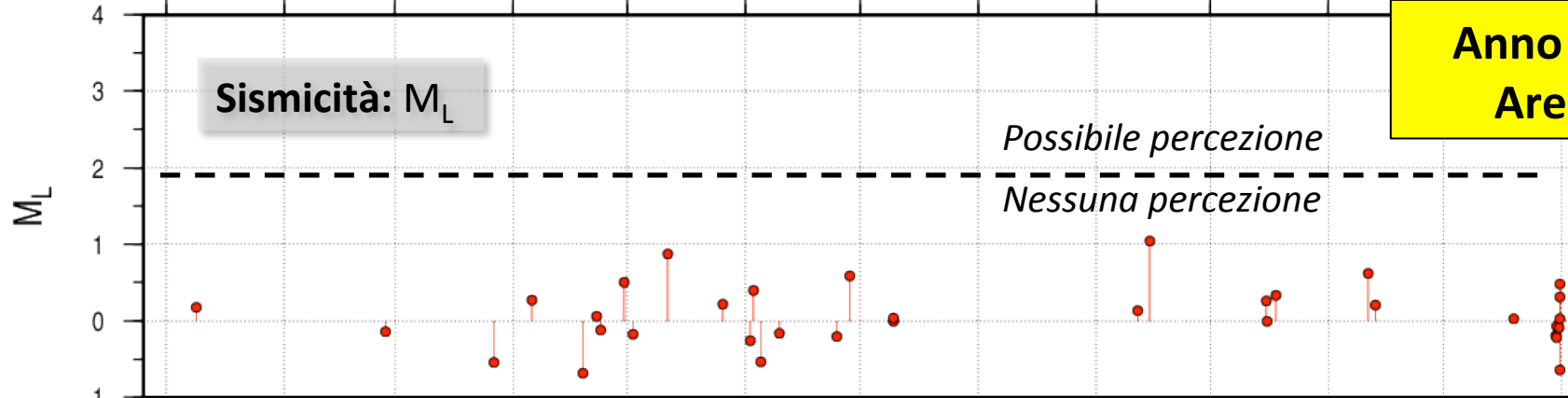
Sismicità

Anno 2012

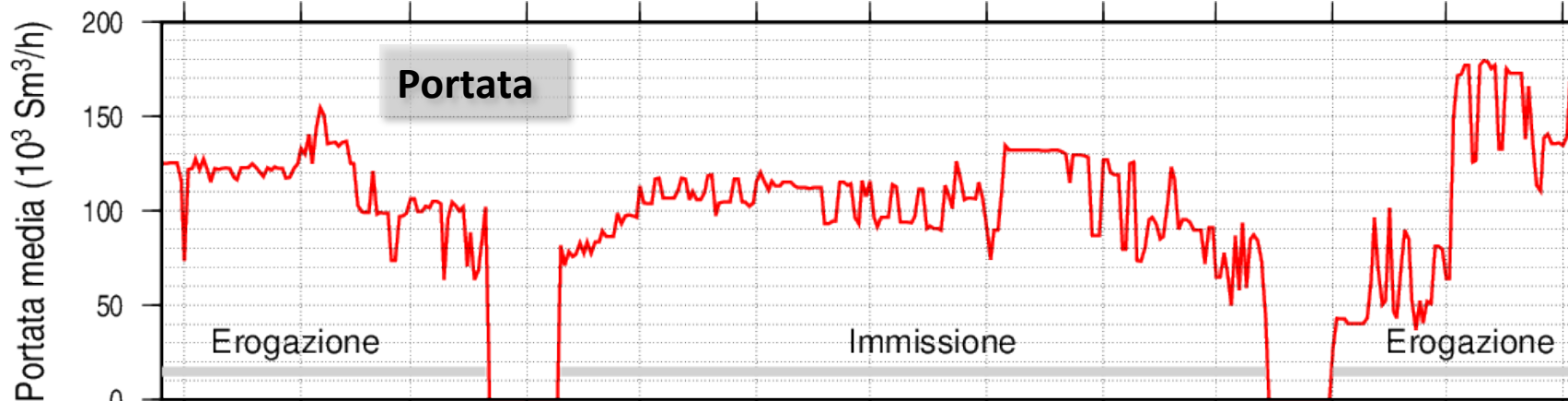
Mappa dei terremoti
rilevati nel periodo
1/1/2012 – 31/12/2012

Anno 2012
Area A

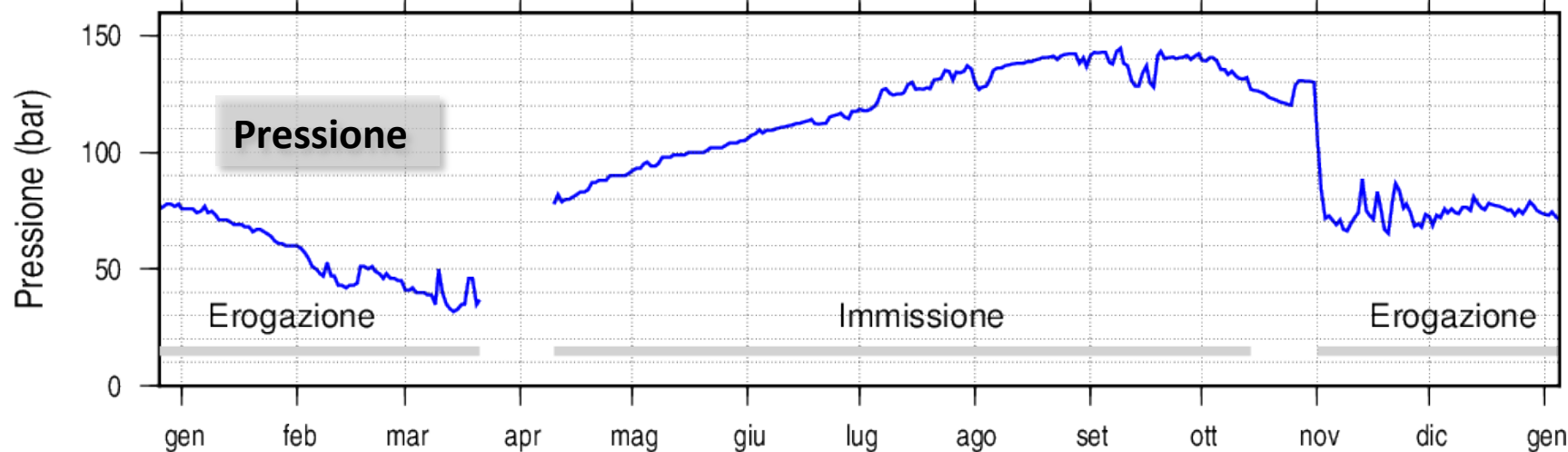
Sismicità: M_L



Portata



Pressione



Anno 2012
Area A

Sismicità:
numero cumulativo eventi su 15 gg.

numero eventi in 15 gg

10

0

Portata

200

150

100

50

0

Erogazione

Immissione

Erogazione

Pressione

150

100

50

0

Erogazione

Immissione

Erogazione

gen

feb

mar

apr

mag

giu

lug

ago

set

ott

nov

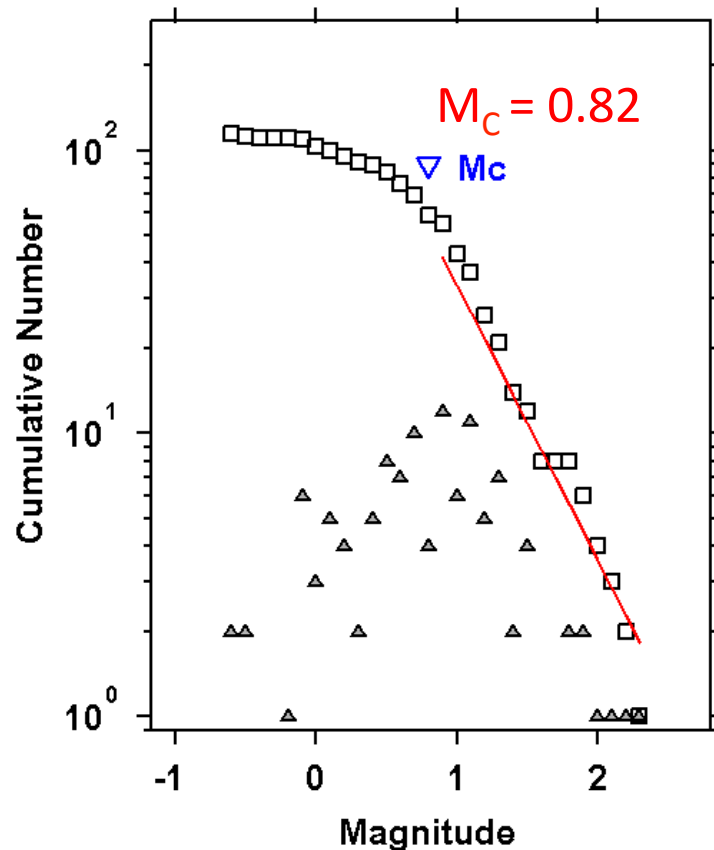
dic

gen

Relazione Gutenberg-Richter – Magnitudo di completezza

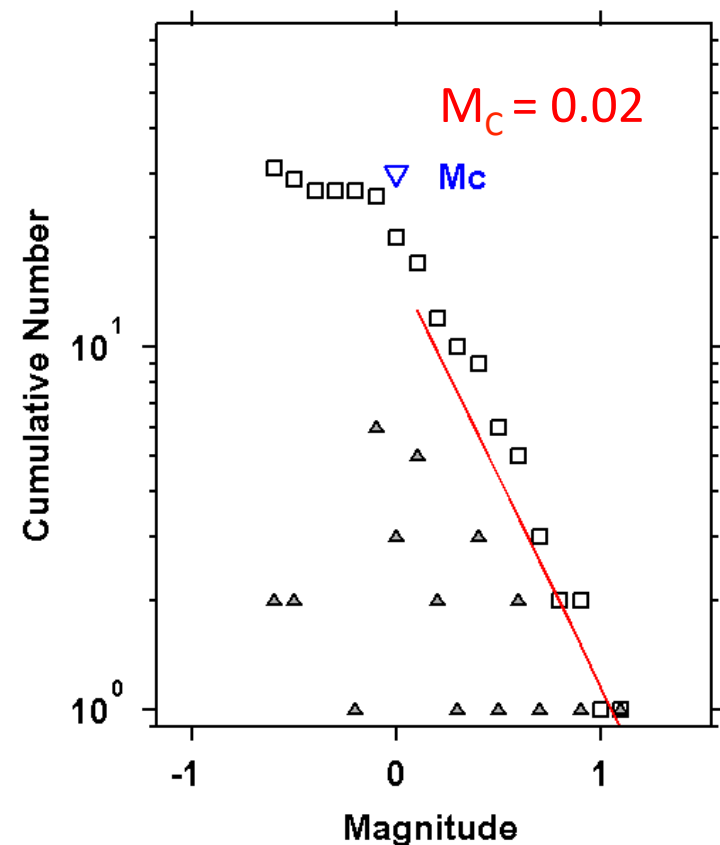
Anno 2012

Area B



Maximum Likelihood Solution
b-value = 0.97 ± 0.1 , a value = 2.49, a value
Magnitude of Completeness = 0.82

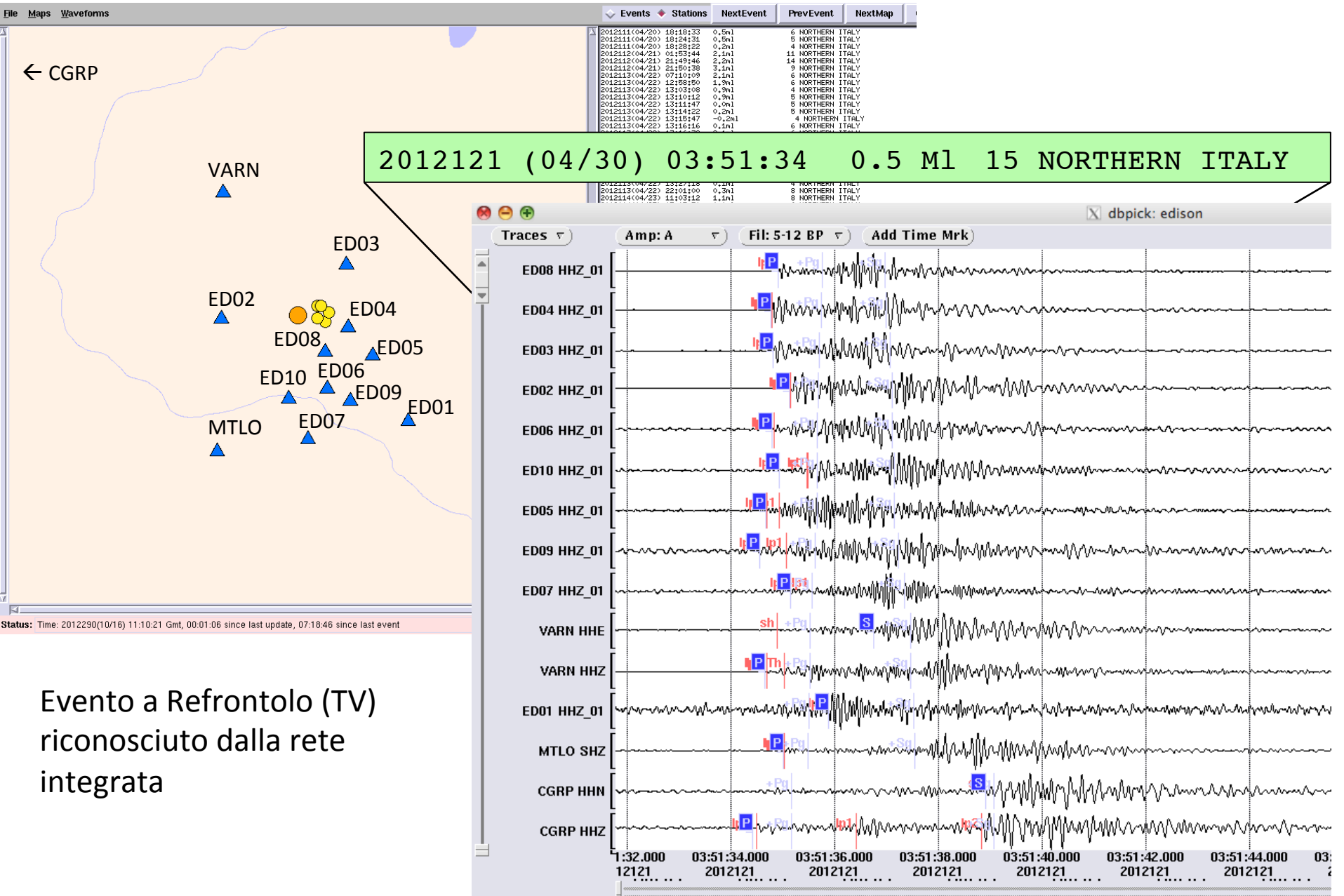
Area A



Maximum Likelihood Solution
b-value = 1.16 ± 0.2 , a value = 1.22, a value
Magnitude of Completeness = 0.02

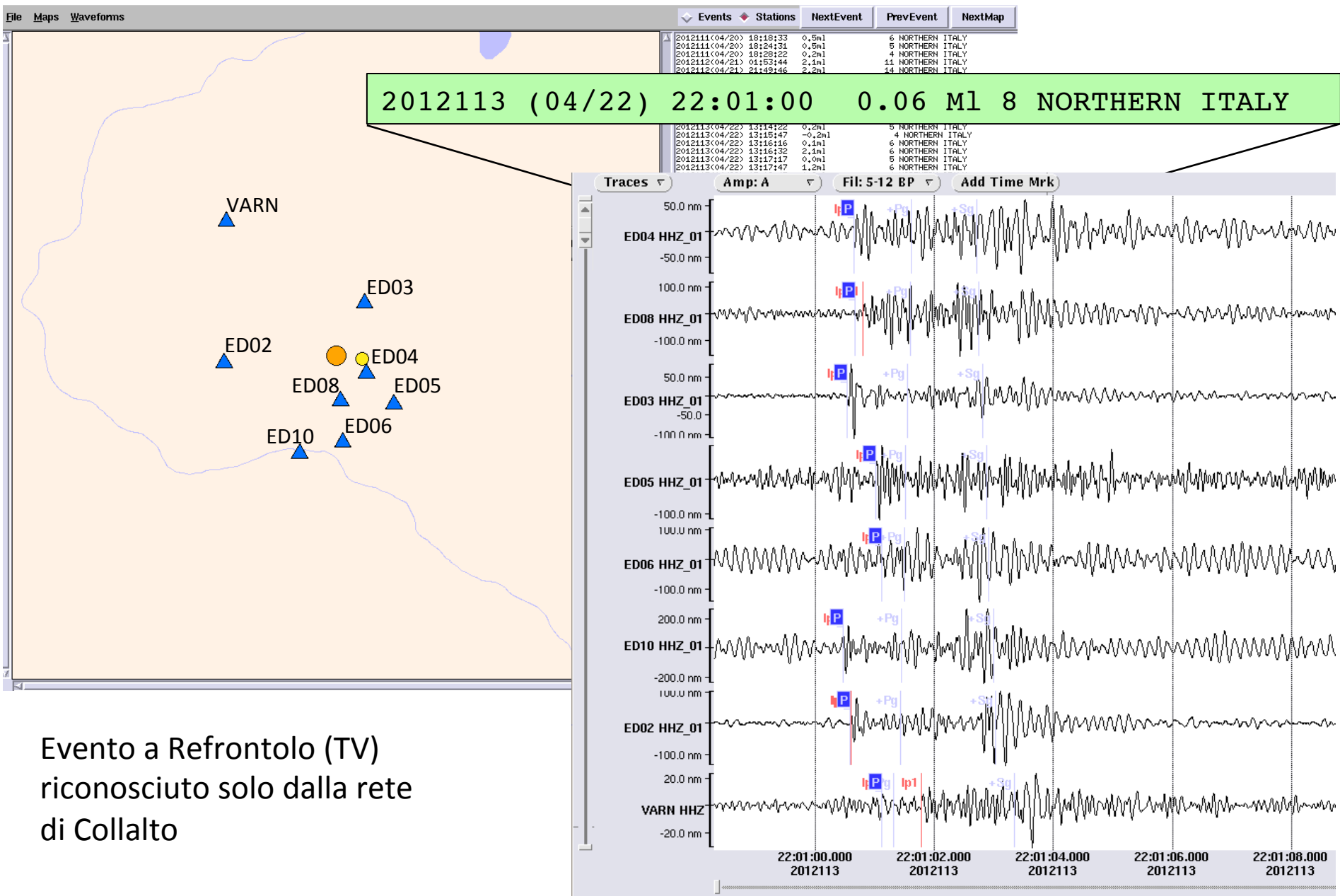
Calculated by ZMAP 6 (Wiemer, 2001)

Rete Sismica di Collalto – *Evento locale debole*

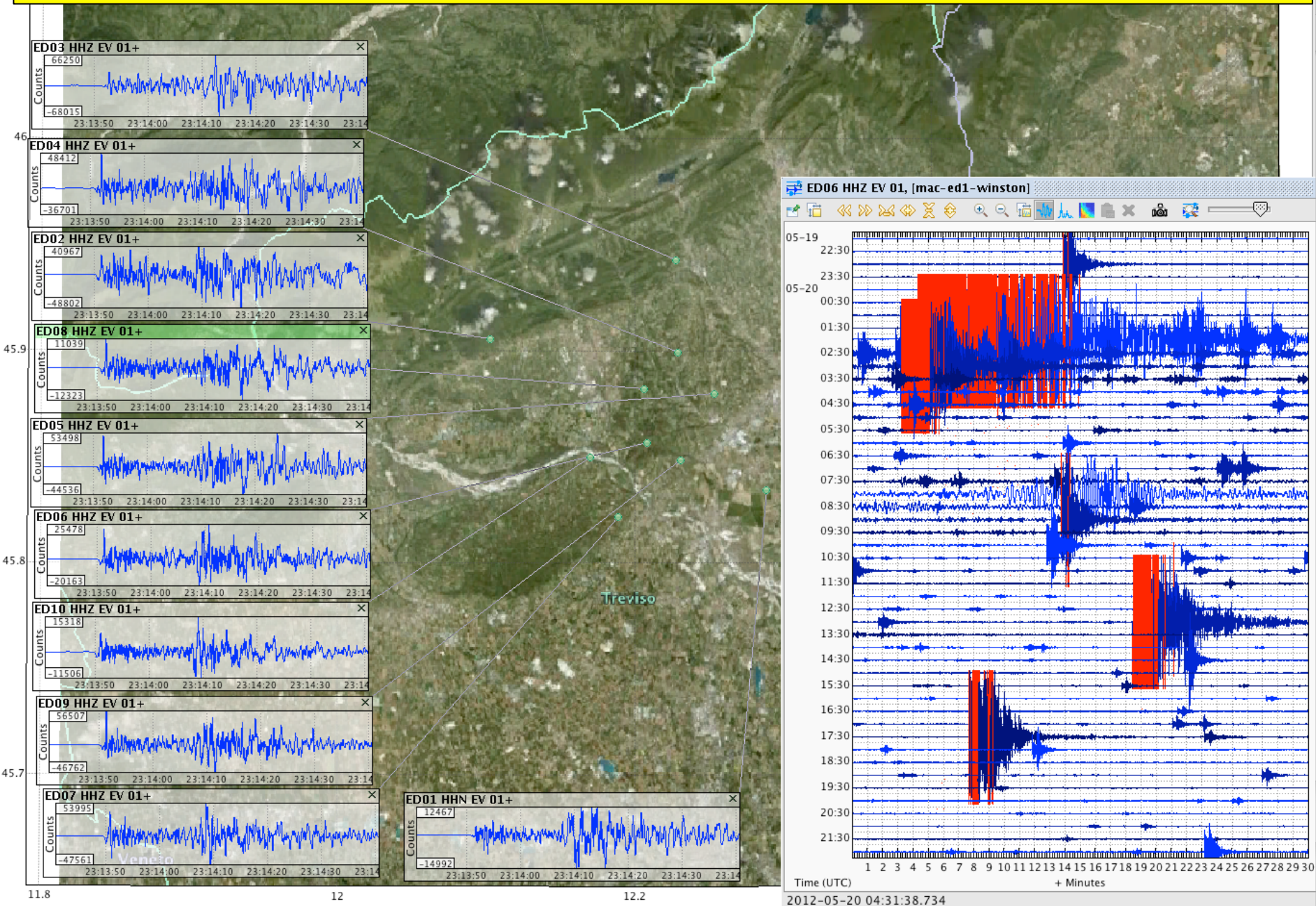


Evento a Refrontolo (TV)
riconosciuto dalla rete
integrata

Rete Sismica di Collalto – *Evento locale molto debole*



Rete Sismica di Collalto – Sequenza sismica dell'Emilia (maggio 2012)



Considerazioni conclusive /1

Sistema di analisi/controllo:

1. **controllo visivo** attraverso i monitor;
2. riconoscimento **in tempo reale** di eventi sismici e segnali anomali;
3. controllo della micro-sismicità con **sistema automatico off-line** + revisione manuale (su base settimanale);
4. **rendicontazione** a Edison Stoccaggio e ARPAV (attualmente su base semestrale).

Il sistema di monitoraggio sismico realizzato soddisfa pienamente le prescrizioni ministeriali e permette di riconoscere terremoti da forti a molto deboli (microsismicità) con COMPLETEZZA fino a M_L 0.0

Nel primo anno di monitoraggio non è stata rilevata alcuna correlazione tra la sismicità locale e l'attività dell'impianto.

Considerazioni conclusive /2

La Rete Sismica di Collalto è stata realizzata ed è gestita dall'OGS per conto di **Edison Stoccaggio**, titolare della concessione di stoccaggio.

L'OGS svolge questa attività nell'ambito dei propri compiti istituzionali e in accordo a due principi di base:

1. Garantire al committente un servizio di elevata qualità con un valore aggiunto in termini di supporto scientifico e ricerca;
2. Garantire alla collettività la massima qualità delle rilevazioni, oggettività nelle valutazioni, pubblicazione dei dati e risposte scientifiche.

L'OGS si pone come soggetto terzo e indipendente, pur nel rispetto dei propri obblighi contrattuali che regolano i rapporti con il committente.

Considerazioni conclusive /3

Prescrizioni sul monitoraggio sismico

Approccio PRESCRIZIONALE alla progettazione della rete: prescrizioni indicative, mancano specifiche di standard progettuali.

Si possono creare ambiguità e aspettative che mettano in difficoltà gli operatori tecnico/scientifici e il gestore dell'impianto.

Approccio PRESTAZIONALE? Certamente da valutare

Scarso coordinamento tra gli organi preposti al controllo.

DOMANDE IMPORTANTI:

- Interazione tra monitoraggio sismico e conduzione dell'impianto?
- Tempi di risposta?

Riconoscimenti

La Rete Sismica di Collalto è stata realizzata per conto di Edison Stoccaggio S.p.A.

La Rete Sismica di Collalto è stata realizzata da:



Marco
Romanelli



Milton
Plasencia



Paolo
Marotta



Enrico
Priolo



Paolo
Bernardi



Marco
Garbin



Luca
Moratto



Laura
Peruzza



David
Zuliani



Paolo
Fabris



Michele
Zennaro

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](#)<https://sites.google.com/site/s2stohaz/>[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](#)[Mappa del sito](#)

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.

Questo progetto si propone di dare avvio ad una serie di azioni mirate a colmare queste lacune e permettere di definire procedure e standard per la valutazione della pericolosità sismica e il controllo delle attività di stoccaggio del gas naturale in serbatoi naturali sotterranei.

StoHaz è un sotto-progetto (Task n. 7) del [Progetto S2 – Constraining Observation into Seismic Hazard](#), progetto annuale finalizzato alla valutazione della pericolosità sismica in Italia nel medio-lungo termine e finanziato nell'ambito dell'[Accordo quadro 2012-2021](#) siglato tra il [Dipartimento Nazionale della Protezione Civile \(DPC\)](#) e l'[Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia \(INGV\)](#).

News

Project Plan has been updated

New project plan has been uploaded to Project Documents area.

Inviato in data 01/ott/2012 01:04 da laurenzano@inogs.it