Sismicità storica e recente in Val d'Agri

Tony Alfredo Stabile

REGIONE BASILICATA

Osservatorio Ambientale "Val d'Agri"

Sistema per lo studio della sismicità locale

OBIETTIVI

- Realizzazione di un database della sismicità locale
- Analisi della sismicità in Val d'Agri e delle possibili relazioni con le attività antropiche
- Caratterizzazione delle strutture sismogeniche della Val d'Agri
- Studio dei processi di deformazione superficiale

- Sistema integrato multi-parametrico per l'analisi della sismicità locale

Sistema per lo studio della sismicità locale: *Approccio metodologico*

Caratterizzazione delle attività antropiche:
- Diga del Pertusillo
- Attività estrattiva dell'ENI

- Localizzazione accurata della sismicità
- Studio dei meccanismi focali e dei parametri di sorgente
- Applicazione di tecniche avanzate di analisi statistica dei dati
- Assetto geologico-strutturale e idrogeologico, faglie attive, ecc.
- Analisi integrata di dati geologici, geofisici, sismotettonici, ecc.

- Discriminazione della sismicità indotta da quella naturale
- Studio delle relazioni tra i sistemi di faglia e la sismicità indotta da attività antropiche

Studio della sismicità naturale

Studio della sismicità indotta

Sistema per lo studio della sismicità locale

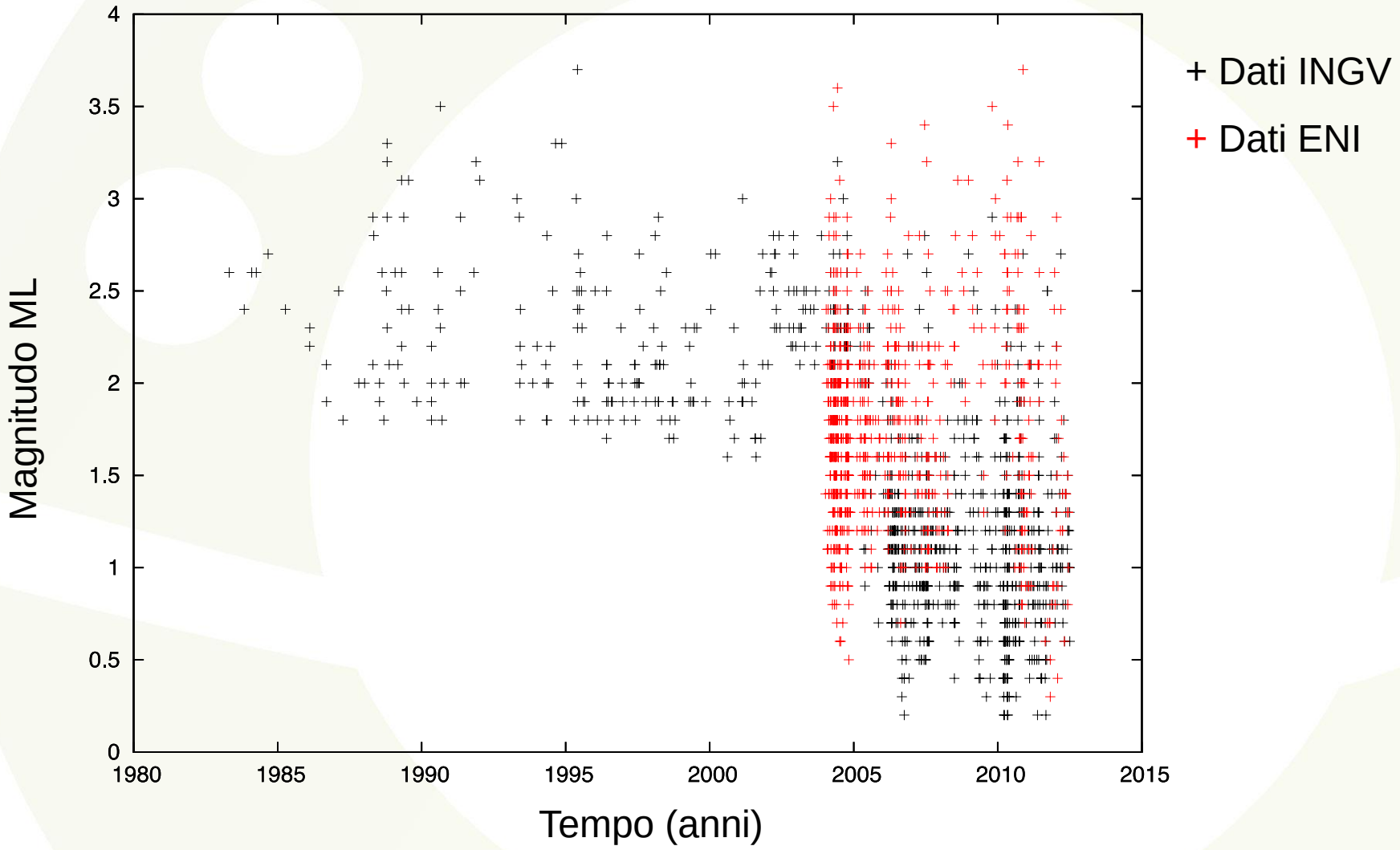
OBIETTIVO

- Realizzazione di un database della sismicità locale
- Analisi della sismicità in Val d'Agri e delle possibili relazioni con le attività antropiche
- Caratterizzazione delle strutture sismogeniche della Val d'Agri
- Studio dei processi di deformazione superficiale

DATABASE della Sismicità in Val d'Agri

CPTI – **C**atalogo **P**arametrico dei **T**erremoti **I**taliani
CSI – **C**atalogo della **S**ismicità **I**taliana
BSI – **B**ollettino **S**ismico **I**taliano
Eni – Database rete microsismica dell'**Eni**
ISIDe – **I**talian **S**eismological **I**nstrumental and parametric **D**ata-bas**e**

Dati sismici in funzione del tempo e della magnitudo



Rete Microsismica dell'Eni

Caratteristiche principali delle stazioni sismiche:

- Alimentazione con pannelli solari
- Geofono triassiale a 1 Hz
- Acquisitore Lennartz MARS88
- Registrazione h24 a trigger
- Trasmissione dati tramite GSM
- Frequenza di campionamento 62.5 Hz → 125 Hz (da ottobre 2012)

NOME	LAT °N	LON °E	QUOTA (m)	Data Instal.	Data Disinstal.
ABRE	40,5008	15,7600	1542	2002	-
ARME	40,3164	16,0319	989	2001	-
BRIE	40,4969	15,6147	1002	2001	2009
BRIN	40,4914	15,6150	878	2012	-
CASE	40,5533	16,0397	703	2001	-
COPE	40,3839	16,0700	805	2001	-
FORE	40,3083	15,8636	570	2011	-
GRUE	40,2994	15,8944	550	2011	-
LAUE	40,4406	15,9442	1090	2002	-
MARE	40,3928	15,8111	1061	2001	-
MOLE	40,2517	15,8292	1153	2001	-
MOME	40,3331	15,9836	1152	2002	-
PADE	40,3158	15,9033	610	2005	-
SPIE	40,2189	15,9797	1319	2001	-
TITE	40,5578	15,6931	676	2001	-
VIGE	40,3356	15,9011	816	2001	-

Cronistoria:

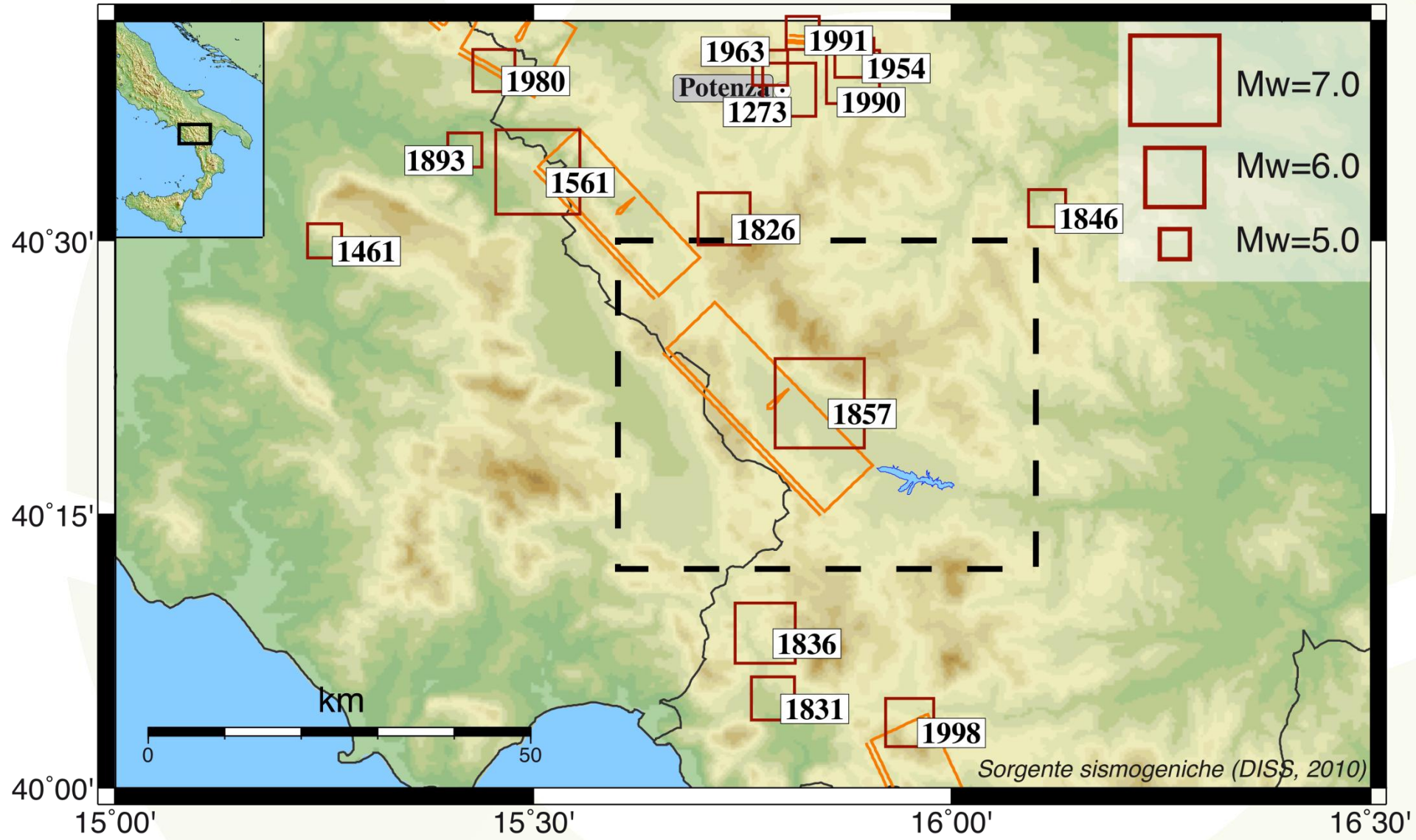
2001 – 9 stazioni
2002 – 12 stazioni
2005 – 13 stazioni
2009 – 12 stazioni
2011 – 14 stazioni
2012 – 15 stazioni

Sistema per lo studio della sismicità locale

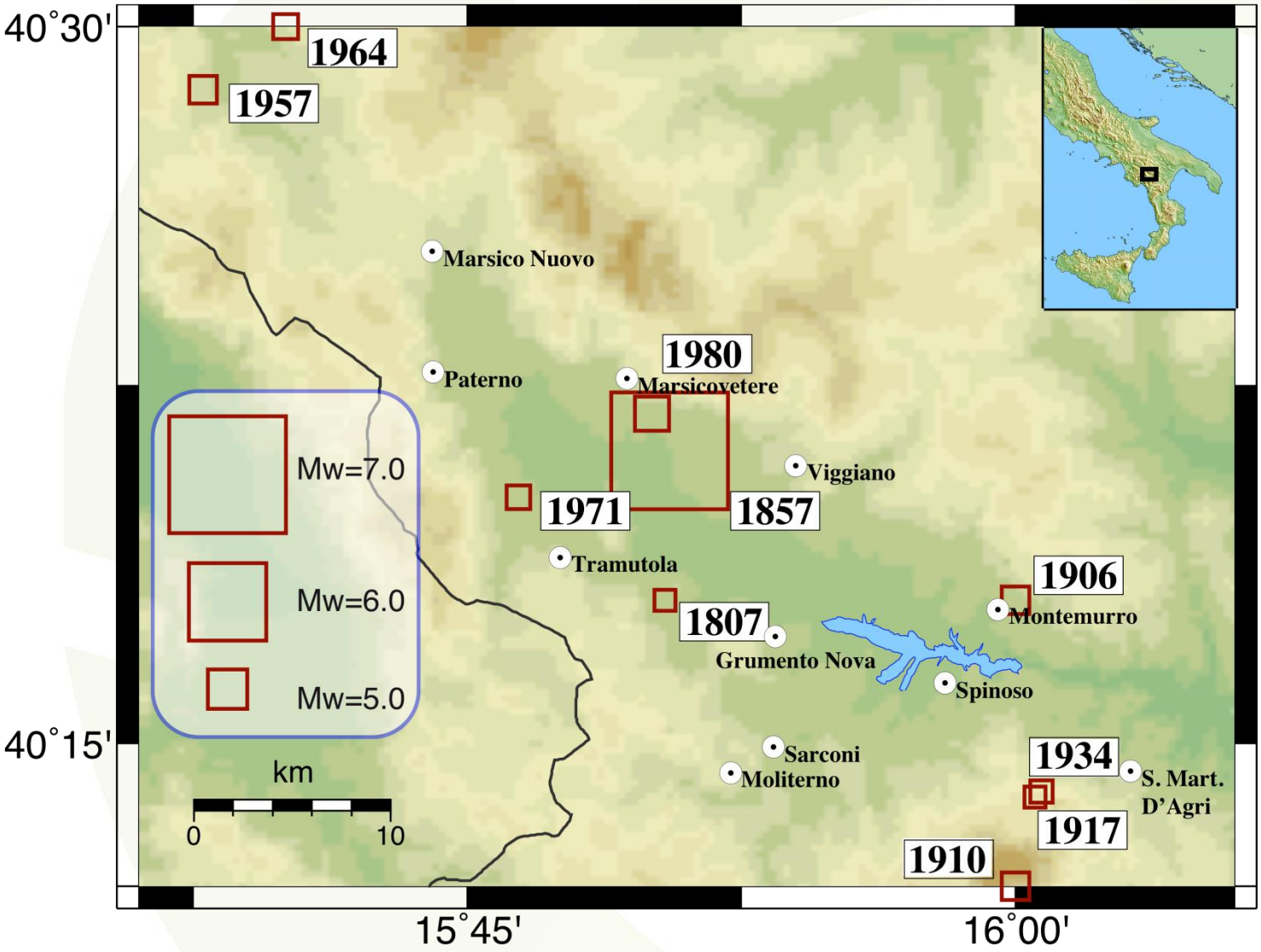
OBIETTIVO

- Realizzazione di un database della sismicità locale
- Analisi della sismicità in Val d'Agri e delle possibili relazioni con le attività antropiche
- Caratterizzazione delle strutture sismogeniche della Val d'Agri
- Studio dei processi di deformazione superficiale

Sismicità storica in Val d'Agri e nelle aree contigue



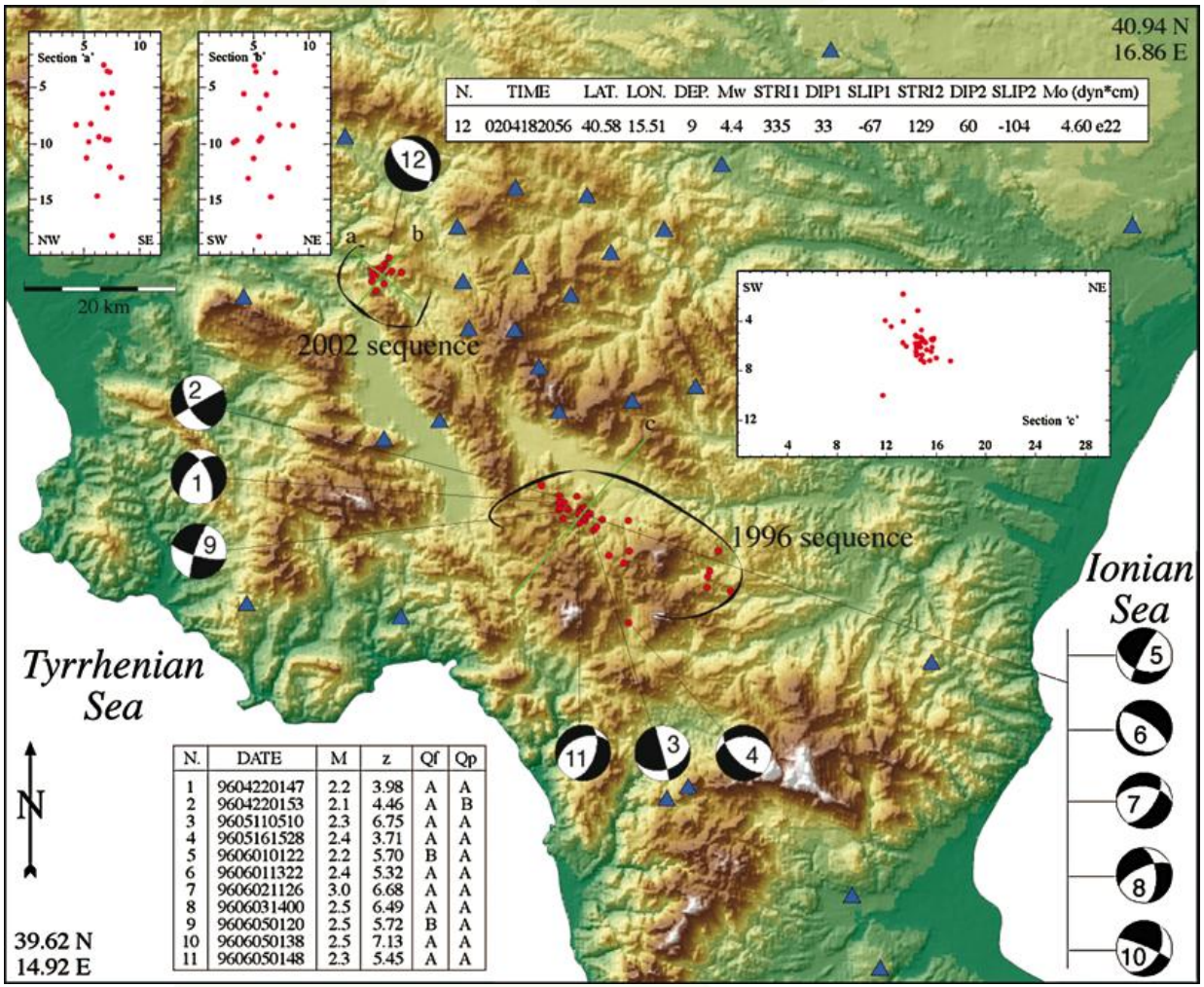
Zoom nell'Alta Val d'Agri: sismicità storica M ≥ 4.5



1807 – M=4.5
1857 – M=7.0
1906 – M=4.7
1910 – M=4.7
1917 – M=4.5
1934 – M=4.6
1957 – M=4.7
1964 – M=4.6
1971 – M=4.6
1980 – M=4.9

Dati CPTI11

Sequenza sismica 3 aprile – 12 giugno 1996

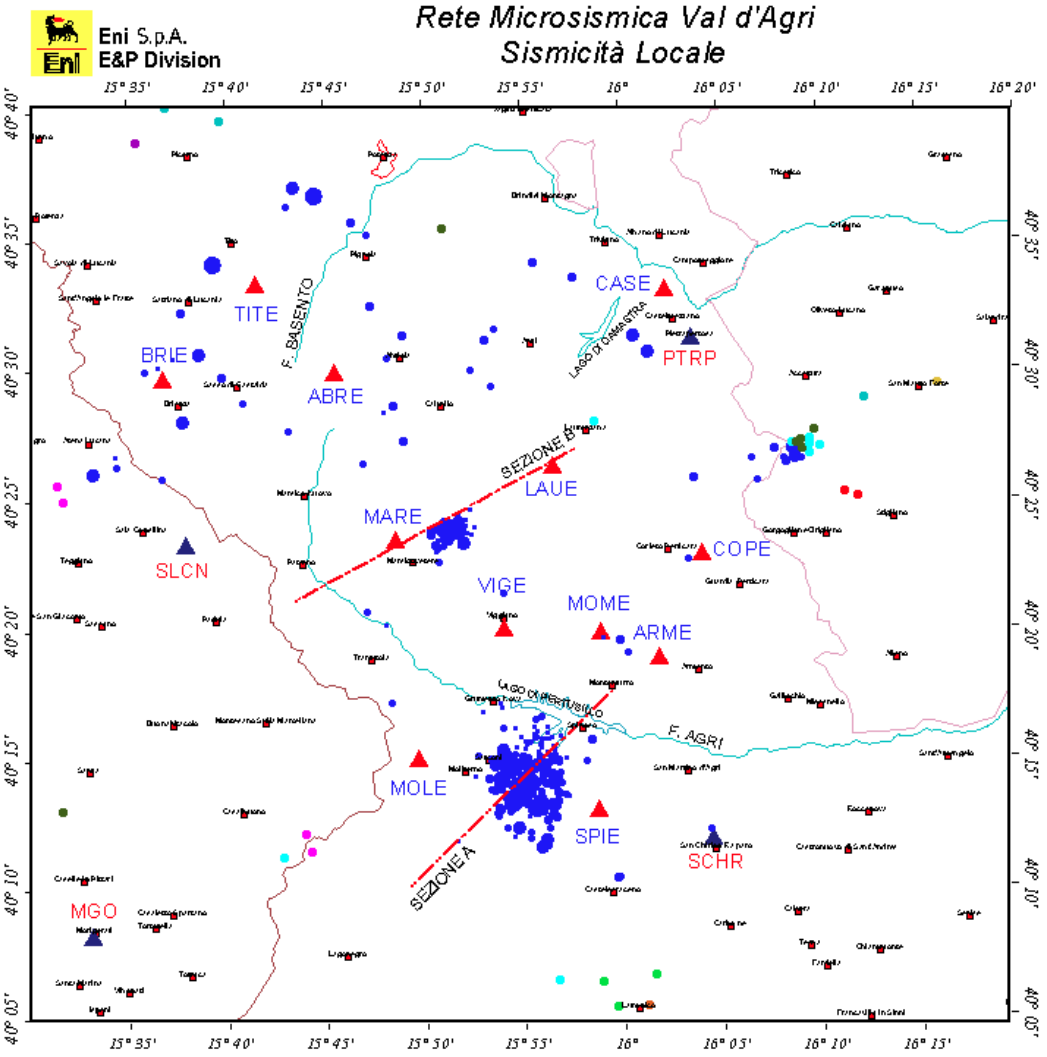


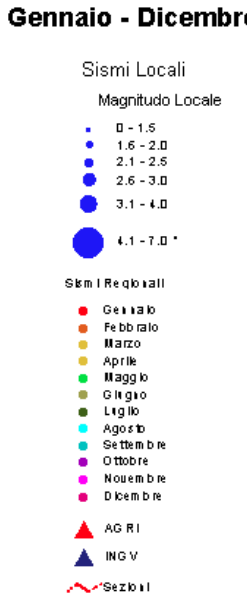
Sequenza sismica di 50 piccoli terremoti con magnitudo $1.8 \leq Md \leq 3.4$

Gli errori di localizzazione sono compresi tra 0.5 e 2.0 km per le coordinate orizzontali e tra 1.0 e 2.5 km per la profondità. La distribuzione spaziale della sismicità durante la sequenza mostra un allineamento appenninico lungo la direzione NO-SE, La maggior parte degli eventi sono localizzati entro una distanza relativa di 5 km.

Cucci et al., 2004

Sismicità in Val d'Agri dal 2002 al 2004



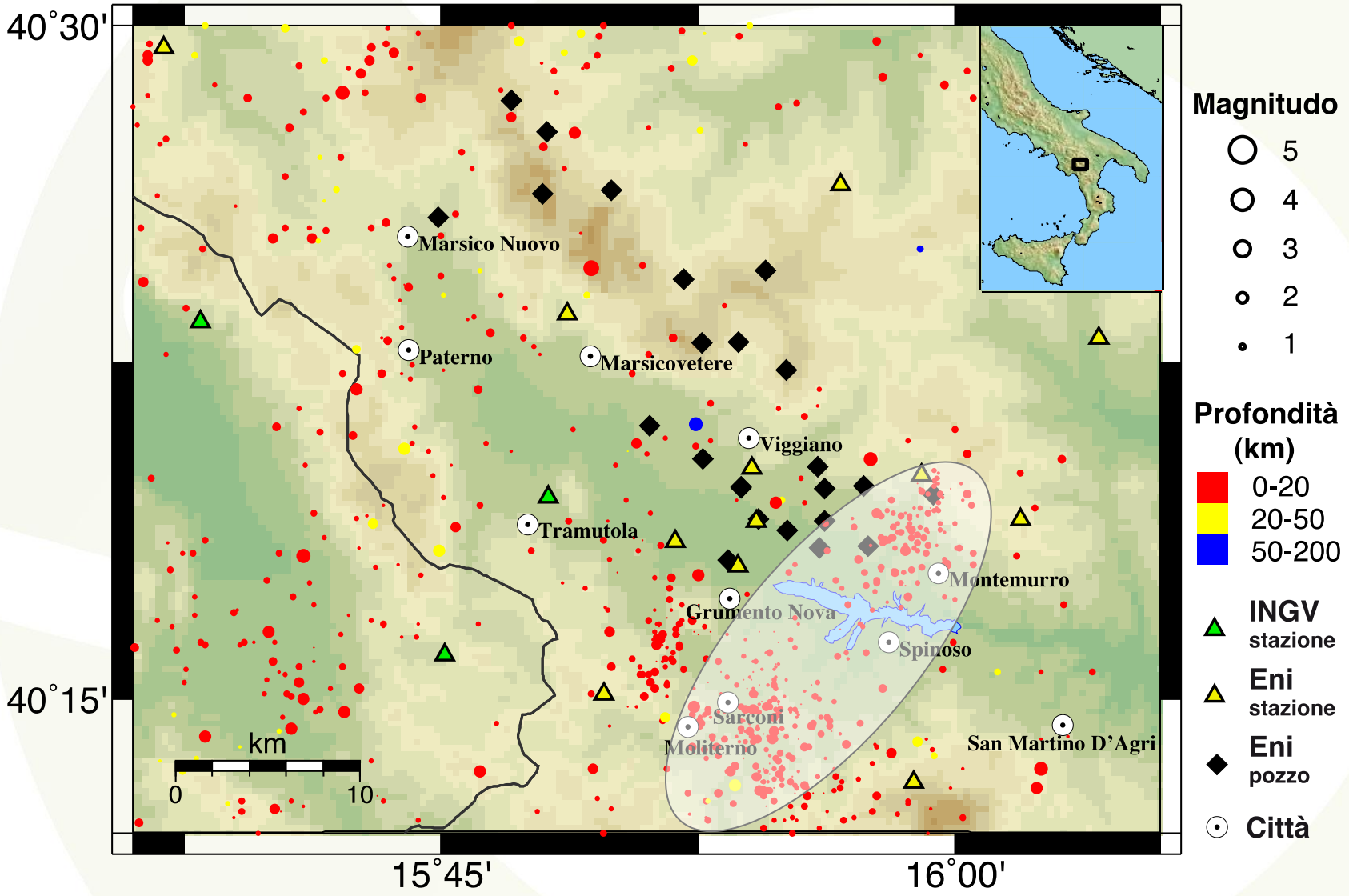


Anni 2002-2003:
Concentrazione della sismicità a sud del Lago del Pertusillo

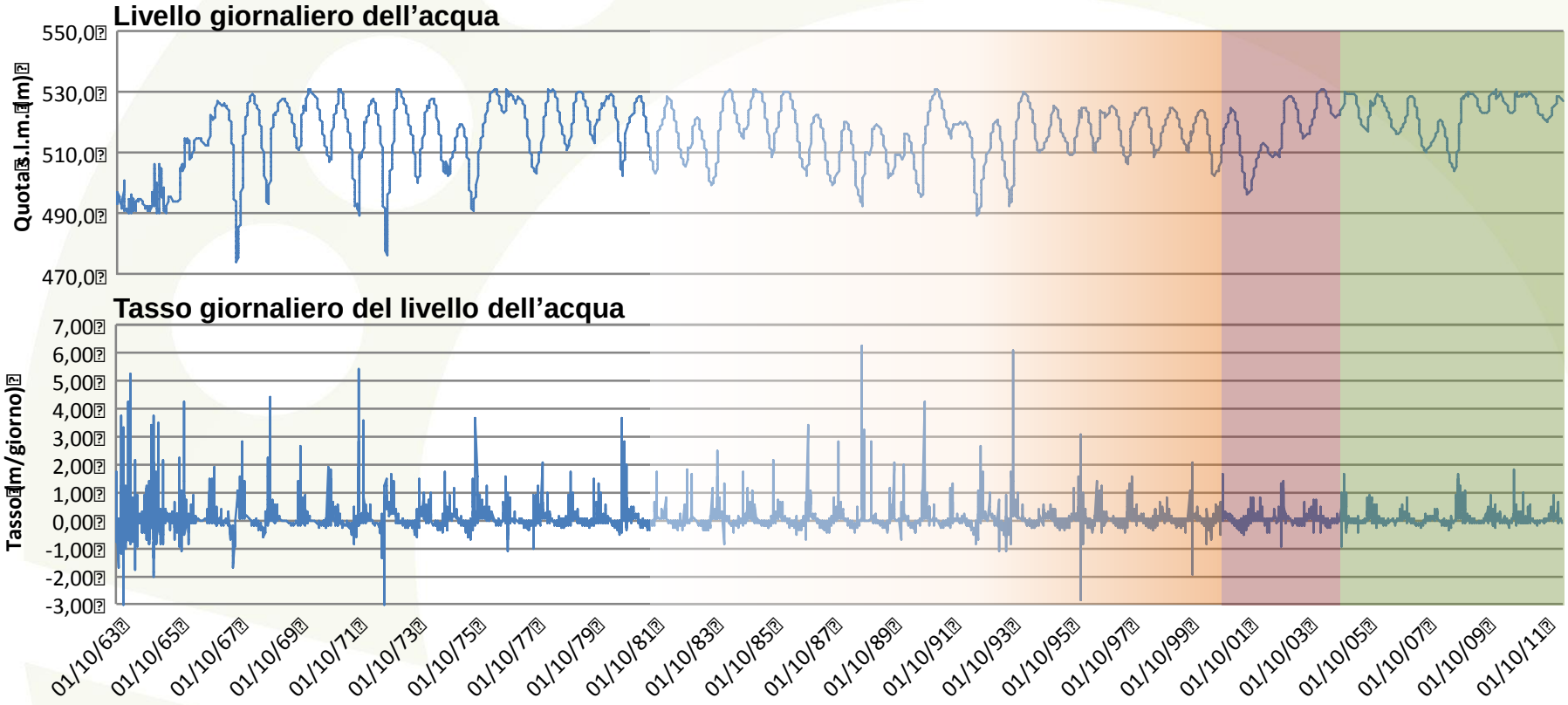
2004:
1)Set-Ott sciame di Marsicovetere, circa 90 eventi, M_{max}= 2.9
2)Sismicità a sud del Lago del Pertusillo caratterizzata da 265 eventi, M_{max}= 3.5

Bollettino microsismico Eni, 2004

Sismicità in Val d'Agri dal 2005 al 2012



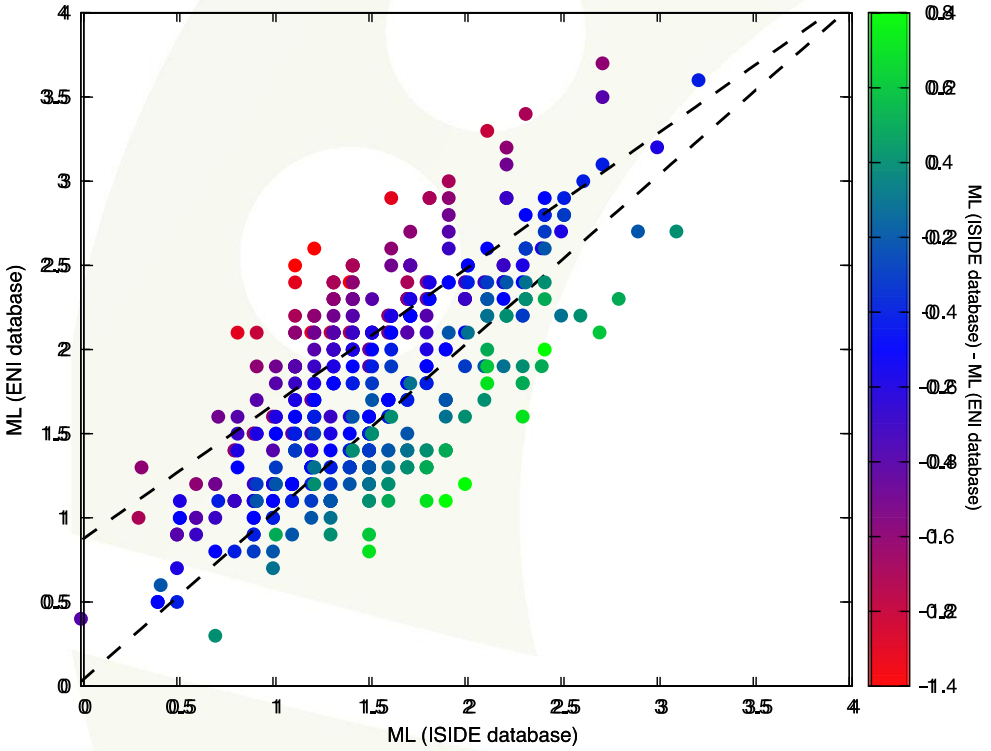
Serie storica invaso del Pertusillo



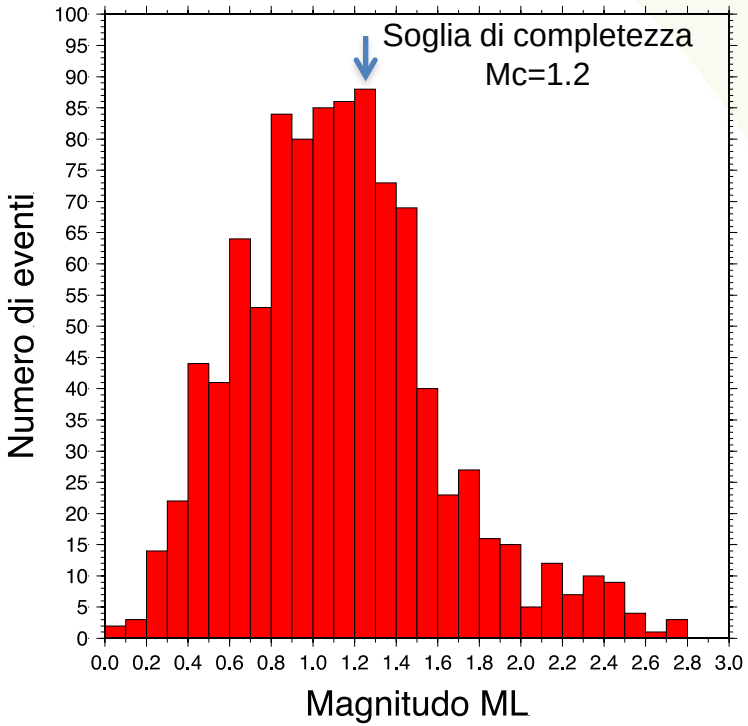
Il massimo livello dell'invaso, pari a 531 m s.l.m. è stato raggiunto il 16 marzo 1970. Il massimo tasso giornaliero si è verificato il 22 novembre 1988 ed è stato di 6.21 m/giorno, con un incremento volumetrico di 6.7 milioni di metri cubi.

I dati sono stati forniti dall'*Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione e la Trasformazione Fondiaria* di Potenza, a partire dal 1/10/1963

Analisi dei dati sismici ricavati dai cataloghi ENI e INGV



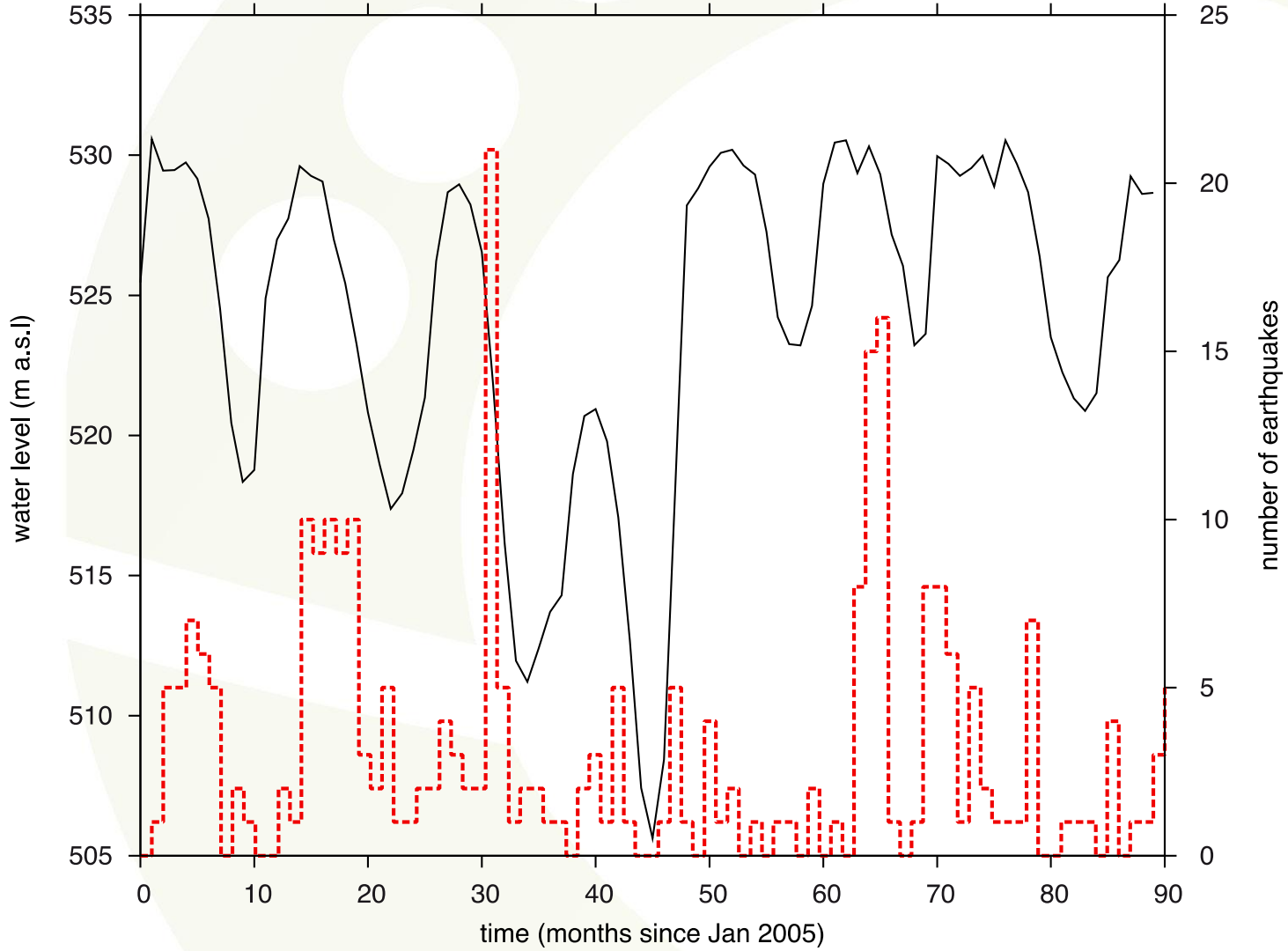
N. Eventi per intervallo di Magnitudo



739 eventi sismici con 0.2 ≤ ML ≤ 2.7

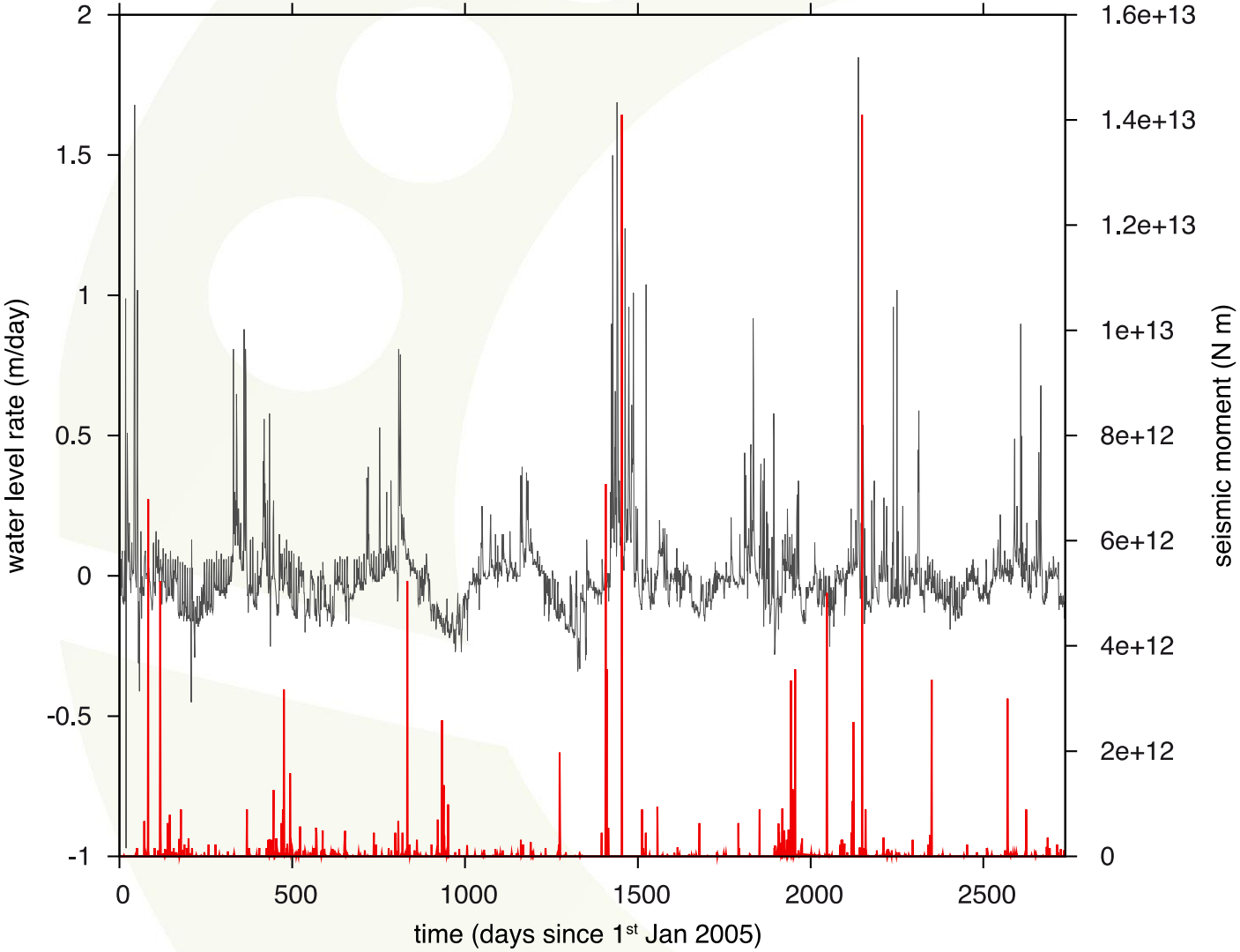
Numero eventi con magnitudo ML ≥ Mc: 402

Correlazione tra invaso e sismicità



Confronto tra il livello massimo mensile del Lago del Pertusillo (linea nera) e il numero dei terremoti registrati in un mese (barre rosse tratteggiate).

Correlazione tra invaso e sismicità



Confronto tra la variazione giornaliera del livello del Lago del Pertusillo (linea nera) e il momento sismico cumulato in un giorno (linea rossa).

Sviluppi futuri

Dai cataloghi sismici e dai dati delle attività antropiche

① Analisi della cross-correlazione tra i parametri caratteristici della sismicità e quelli dell'invaso del Pertusillo
② Applicazione delle analisi statistiche all'attività estrattiva dell'Eni

Dalle forme d'onda dei database ISIDe e Eni

③ Localizzazione accurata della sismicità in Val d'Agri
- Modelli 3D (Valoroso et al., 2011)
- Localizzazioni relative
- Utilizzo dei tempi di arrivo differenziali dalla cross-correlazione delle forme d'onda

④ Studio dei meccanismi focali e dei parametri di sorgente

Dalla disponibilità dei dati da satellite

⑤ Integrazione misure dal suolo con dati da satellite

Grazie per la cortese attenzione

Tony Alfredo Stabile

REGIONE BASILICATA

Osservatorio Ambientale "Val d'Agri"