Il ruolo delle reti GPS in una regione tettonicamente attiva

R. Devoti

Centro Nazionale Terremoti
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Roma.

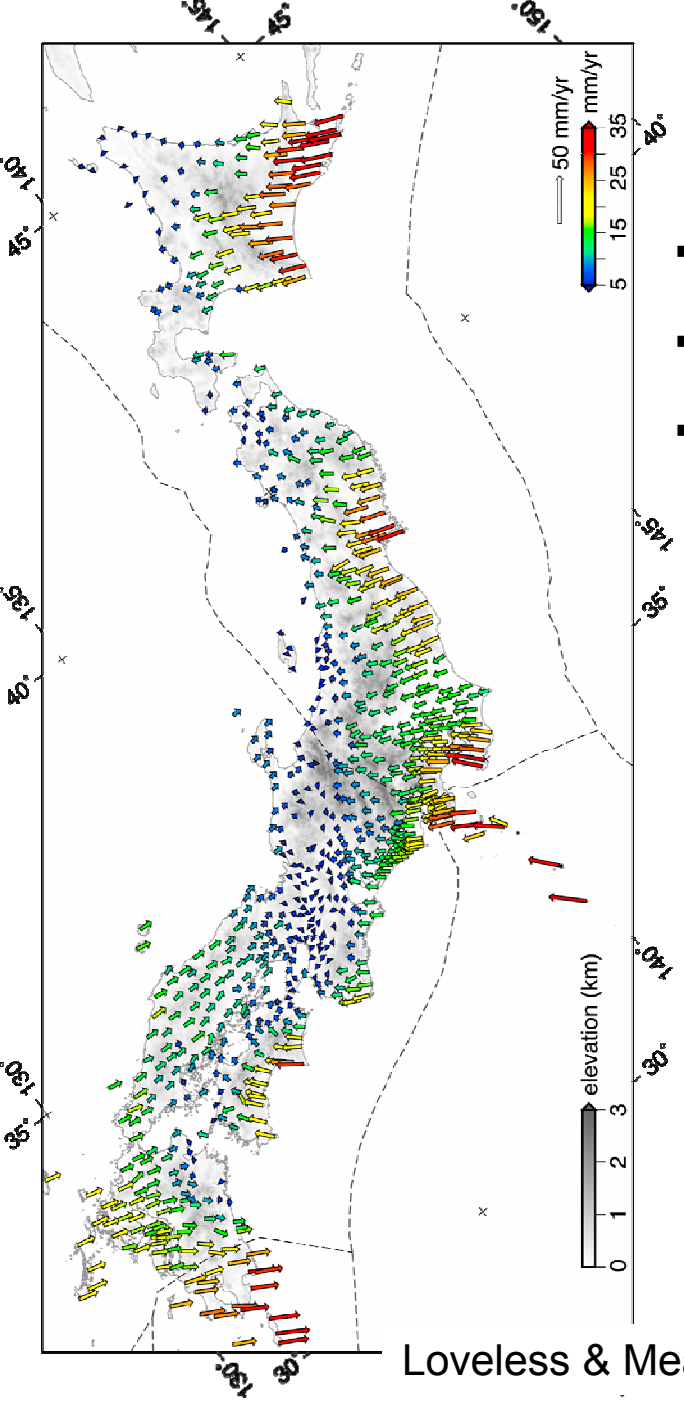
roberto.devoti@ingv.it

Venzone, 4-9 October 2011

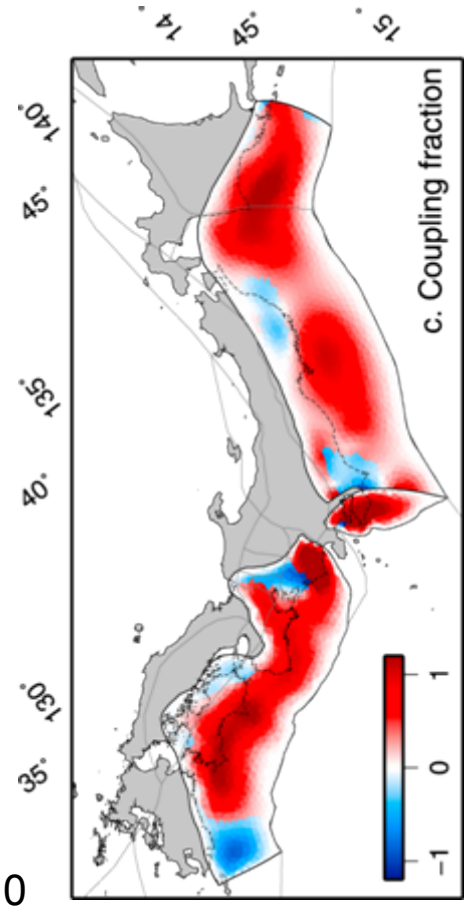
Deformazione intersismica

GEONET, Giappone

- Studio del bilancio tra il movimento della placca e la deformazione in prossimità della faglia.
- La misura GPS dell'accumulo della lenta deformazione tettonica fornisce la stima dell'accoppiamento del piano di faglia.
- Più l'accoppiamento è grande e maggiore è il potenziale di rottura della faglia



Loveless & Meade, JGR, 2010

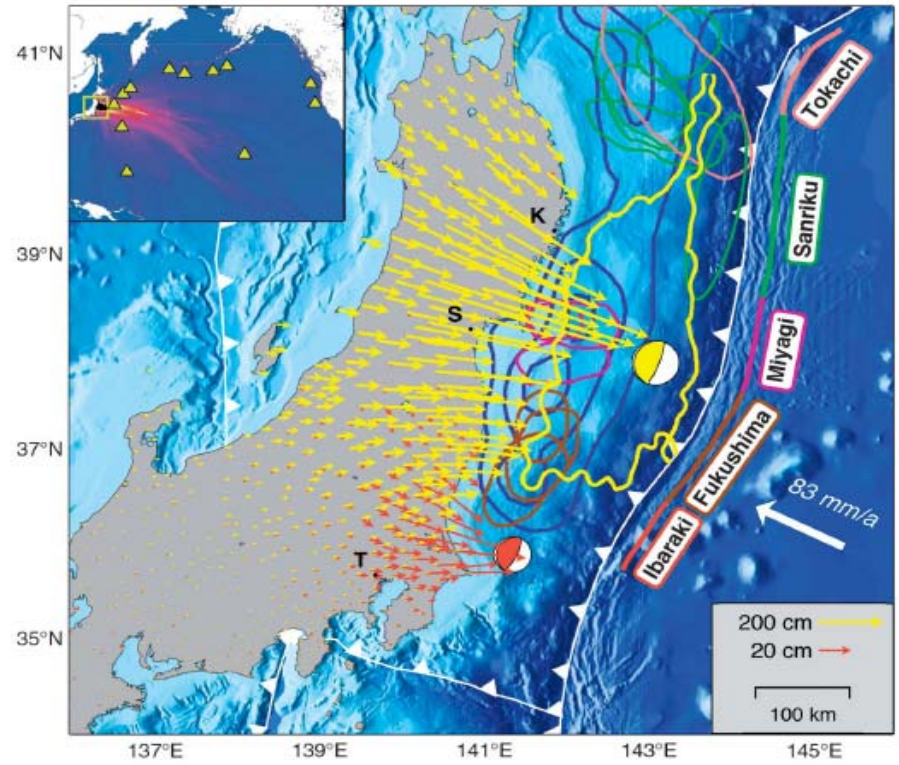


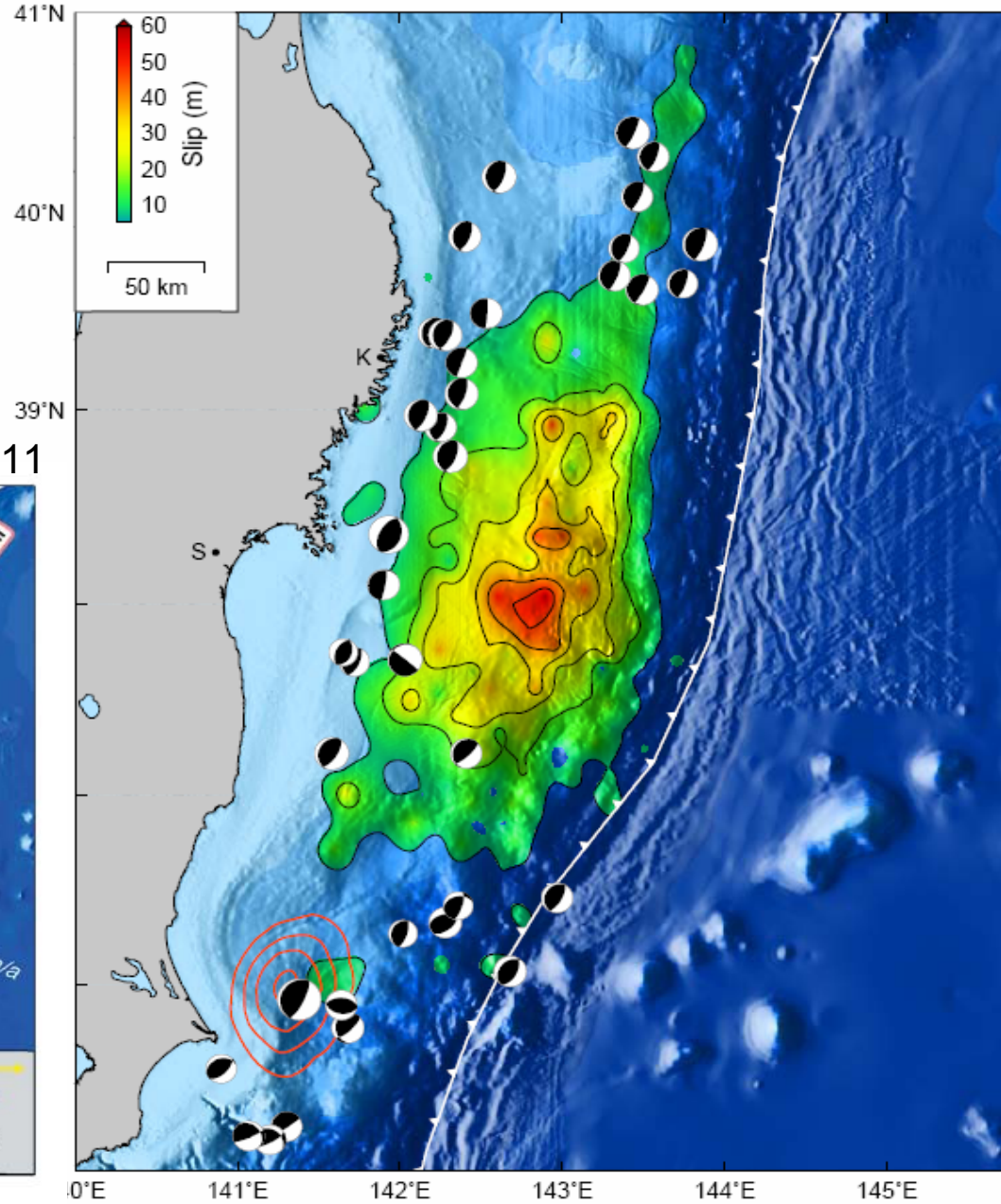
Deformazione cosismica

Tohoku-Oki, 11 marzo 2011

La repentina deformazione della crosta terrestre causata dall'evento sismico è direttamente correlato con la rottura del piano di faglia.

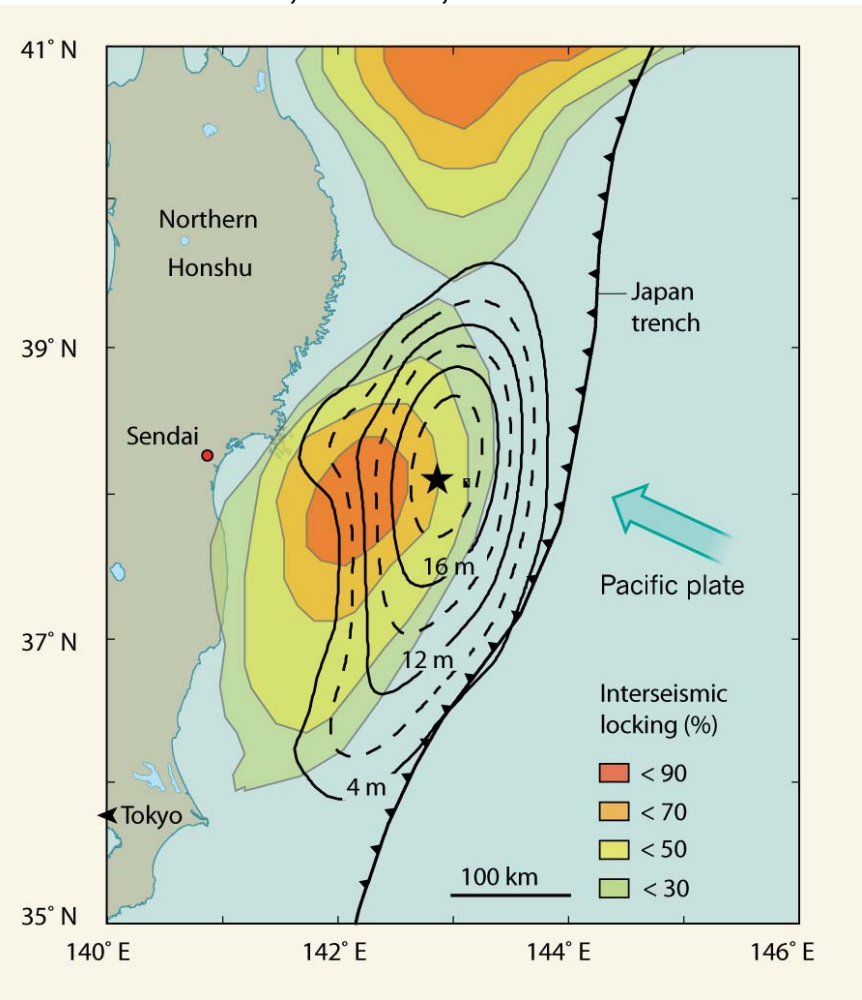
Simons et alii, Science, 2011





Accumulo di sforzo sulla faglia

Avouac, Nature, 2011

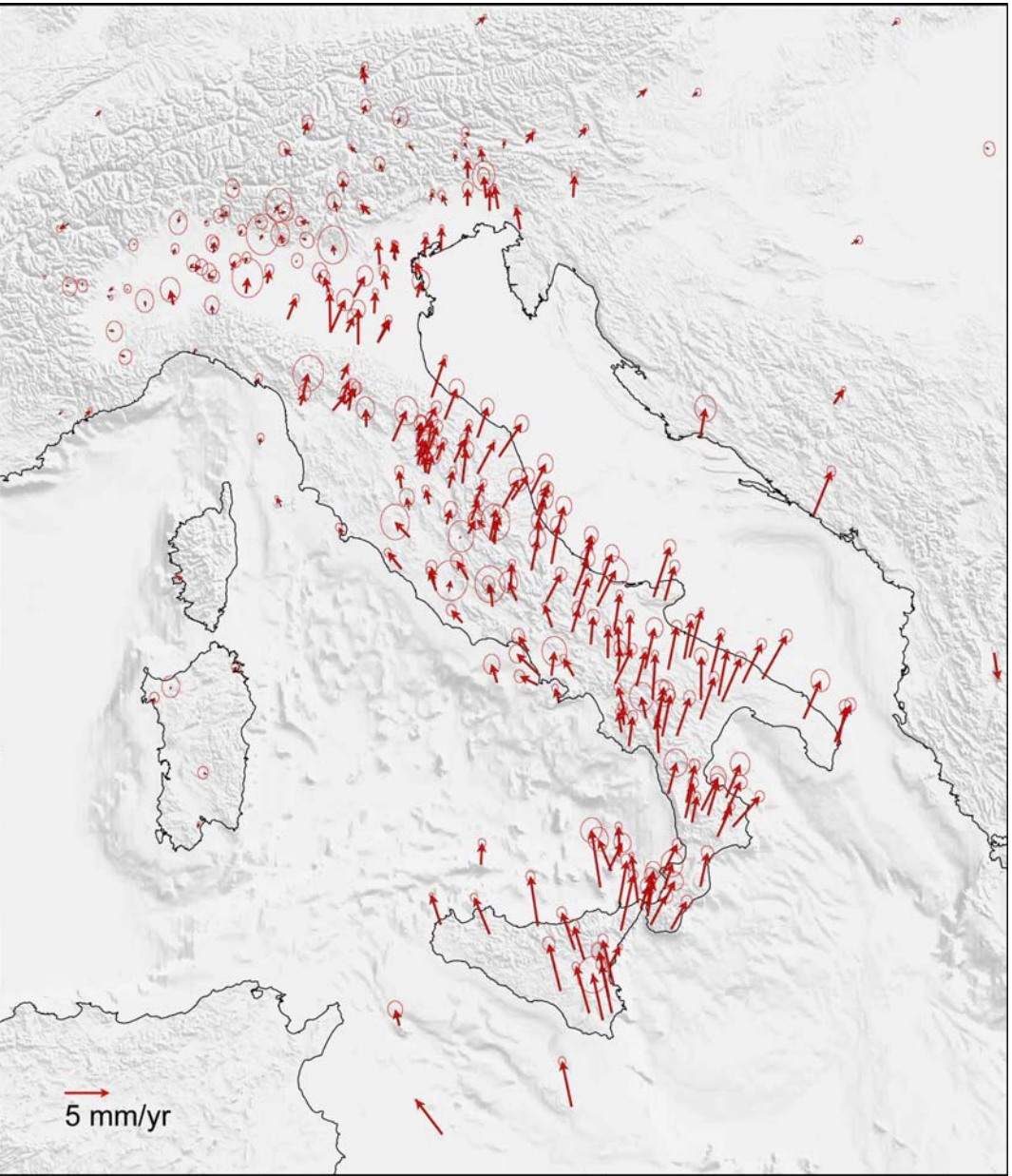


- L'area interessata dallo scivolamento del piano di faglia (slip) evidenziata dalle linee nere, coincide con la stima di forte accoppiamento del piano di faglia ricavato dai dati GPS (aree colorate).
- La faglia si è rotta dove la faglia era fortemente accoppiata (sforzo massimo).

Questo risultato evidenzia l'estrema importanza del dato geodetico (GPS) nello studio del potenziale di pericolosità in una zona di subduzione.

Deformazione tettonica in Italia

Devoti et alii, EPSL, 2011



Reti permanenti GPS in Italia:

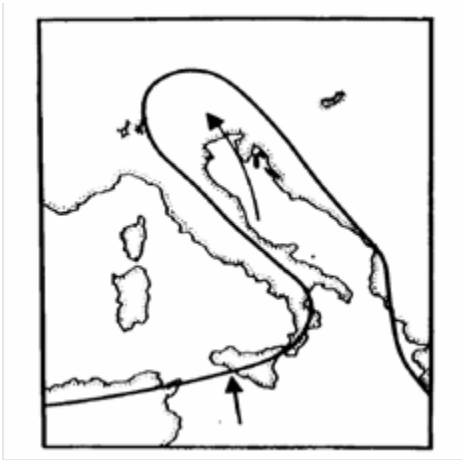
171, ITALPOS (Leica SpA)
147, RING (INGV)
40, ASI
32, ASSOGEO (Emilia-Romagna)
24, Università di Perugia
21, Regione Veneto
19, Regione Lombardia (IREALP)
17, Sardegna (Univ. Cagliari)
16, Regione Abruzzo
14, OGS (Frednet)
14, Regione Emilia-R.
13, Regione Campania
12, Regione Puglia
10, Regione Friuli Venezia Giulia
…

Circa 300 siti GPS con velocità tettonica significativa (errore≥ 0.2 mm/anno)

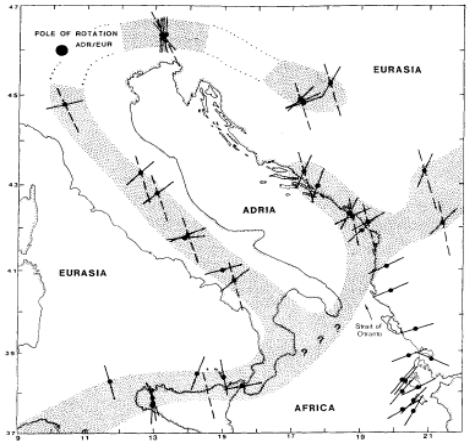
microPlacca adriatica

Placca rigida o deformabile?

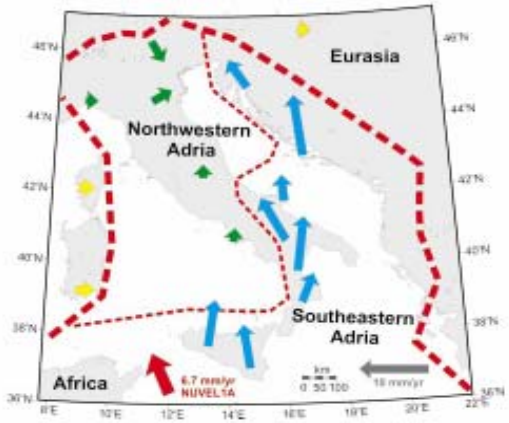
McKenzie, 1972



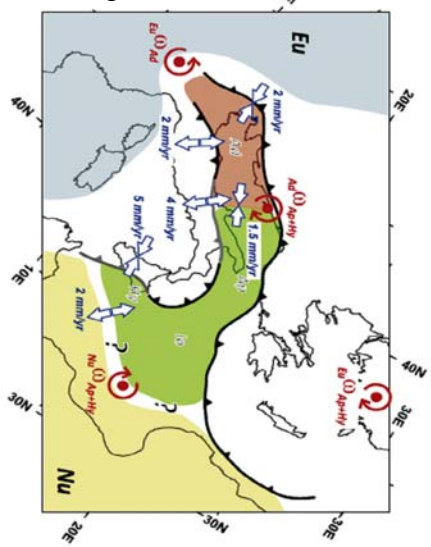
Anderson & Jackson, 1987



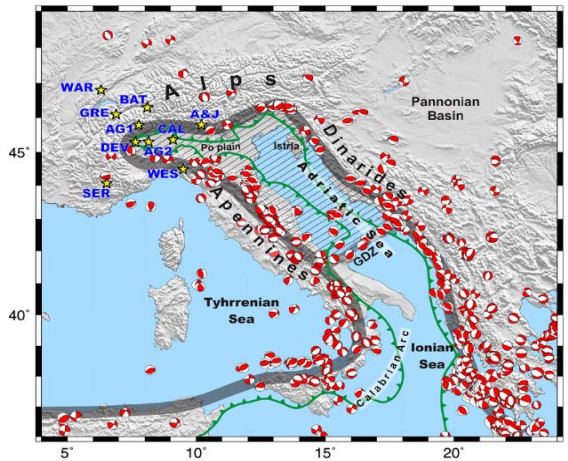
Oldow et alii, 2002



D'Agostino et alii, 2008

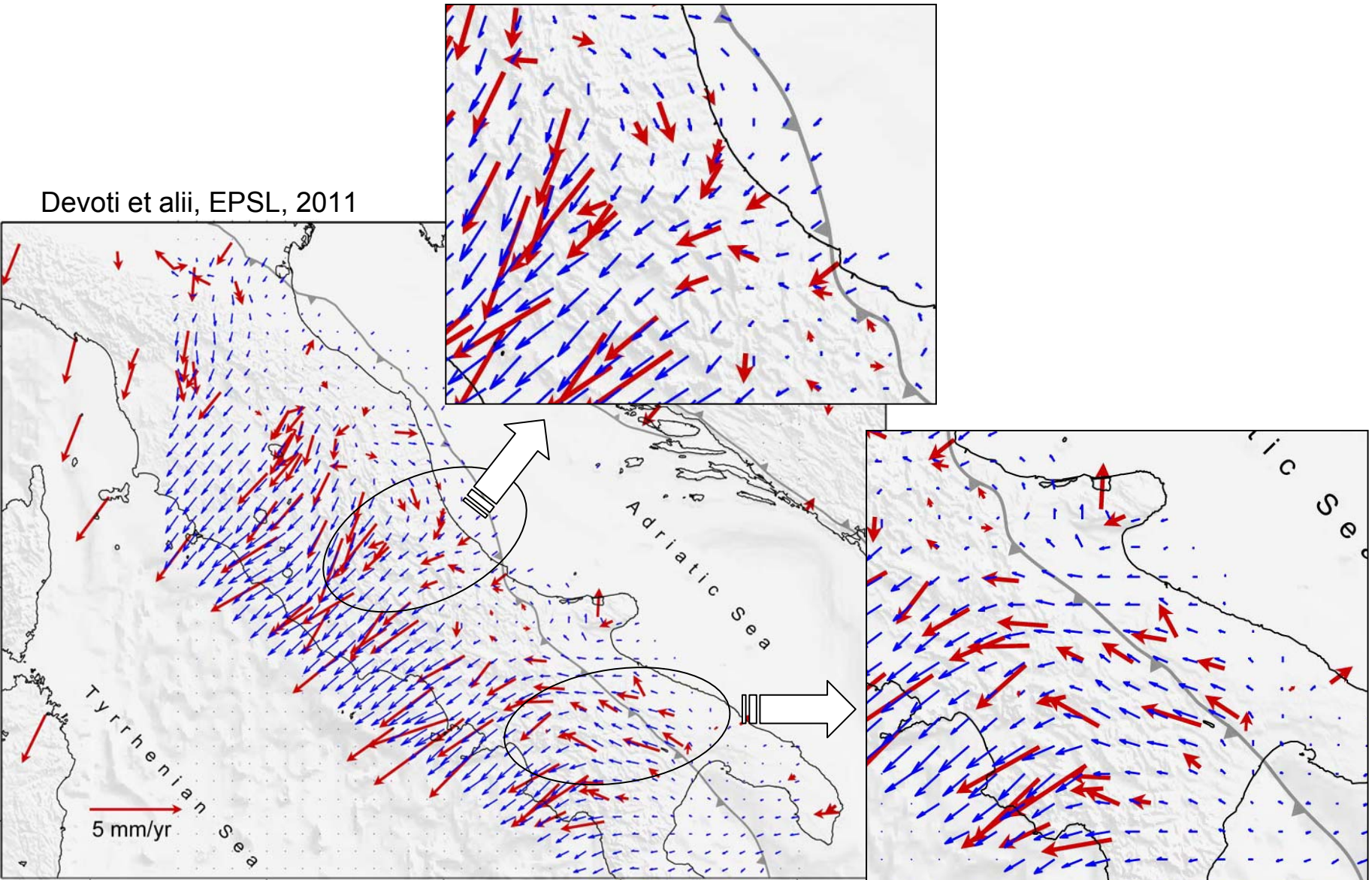


Weber et alii, 2010



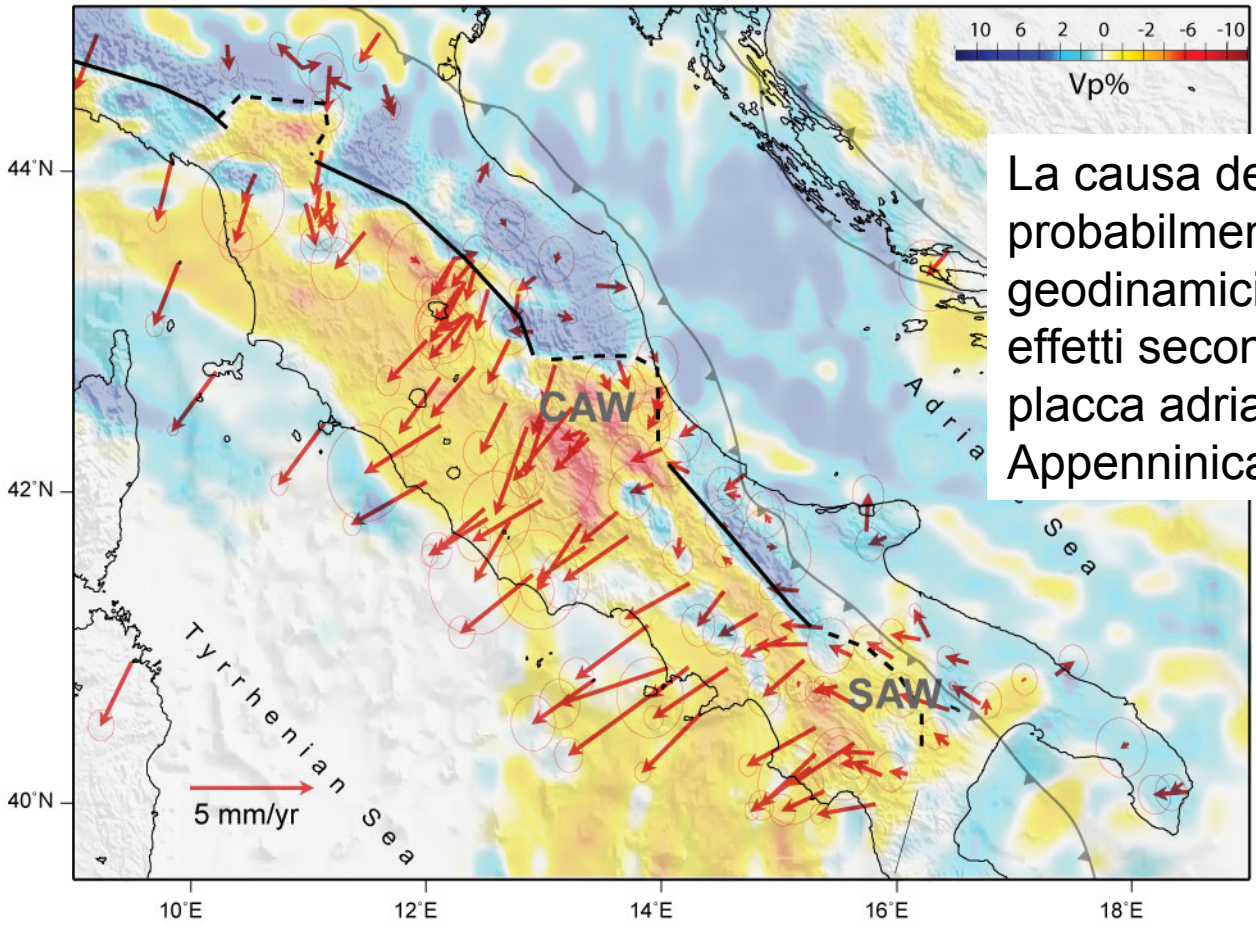
Evidenze di deformazioni locali sul limite di placca

Devoti et alii, EPSL, 2011



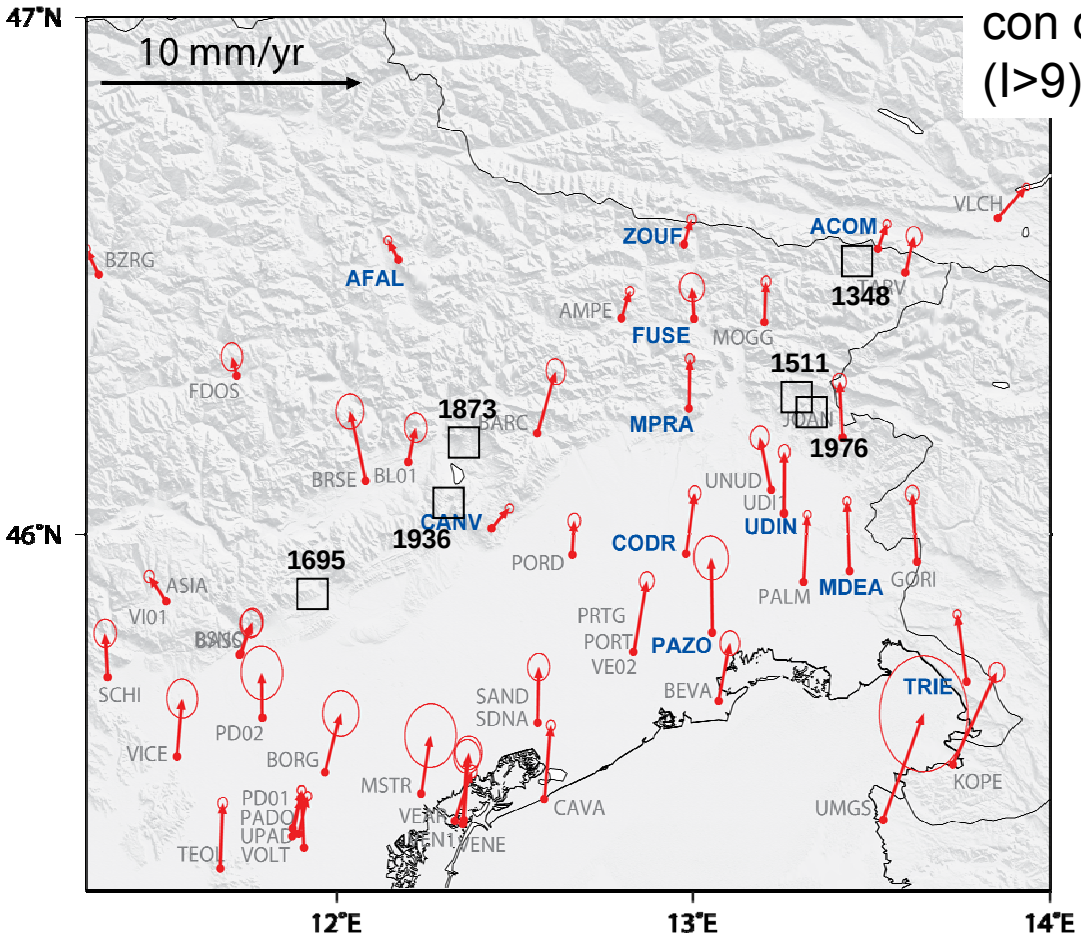
Deformazione indotta da movimenti del mantello?

Vp anomalies at 52 km depth (Di Stefano et alii, 2009)



La causa delle deformazioni è probabilmente legata a processi geodinamici profondi (flussi del mantello), effetti secondari della subduzione della placca adriatica al di sotto della catena Appenninica

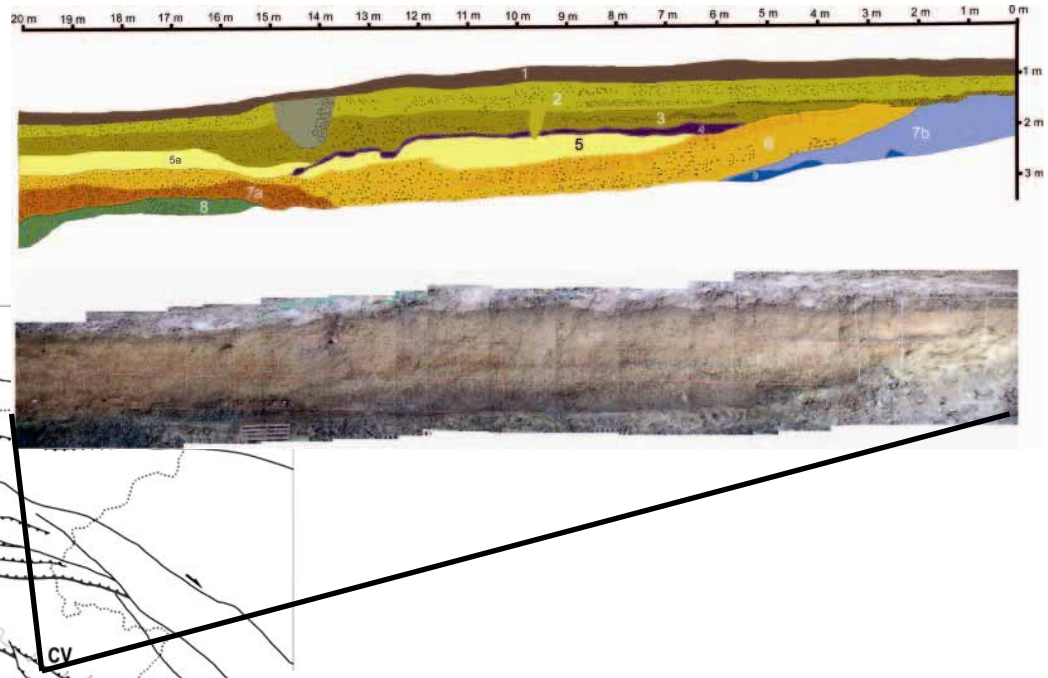
Deformazione tettonica in Friuli

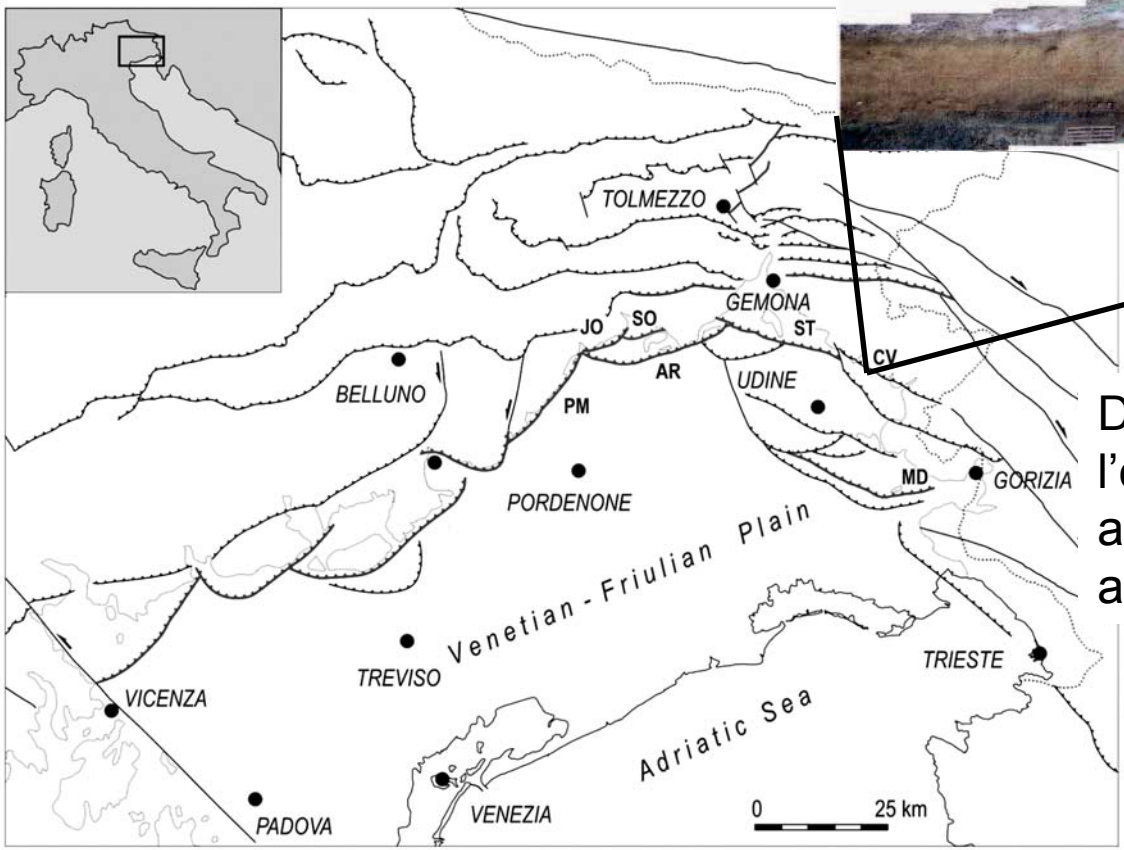


Rateo del movimento tettonico stimato con dati GPS e grandi terremoti storici (I>9) della regione.

Indagini paleosismologiche

F. Galadini, ASSESS, Convenzione Ogs-Ingv,
"*Caratteristiche cinematiche delle faglie attive mediante indagini geomorfologiche e paleosismologiche*"

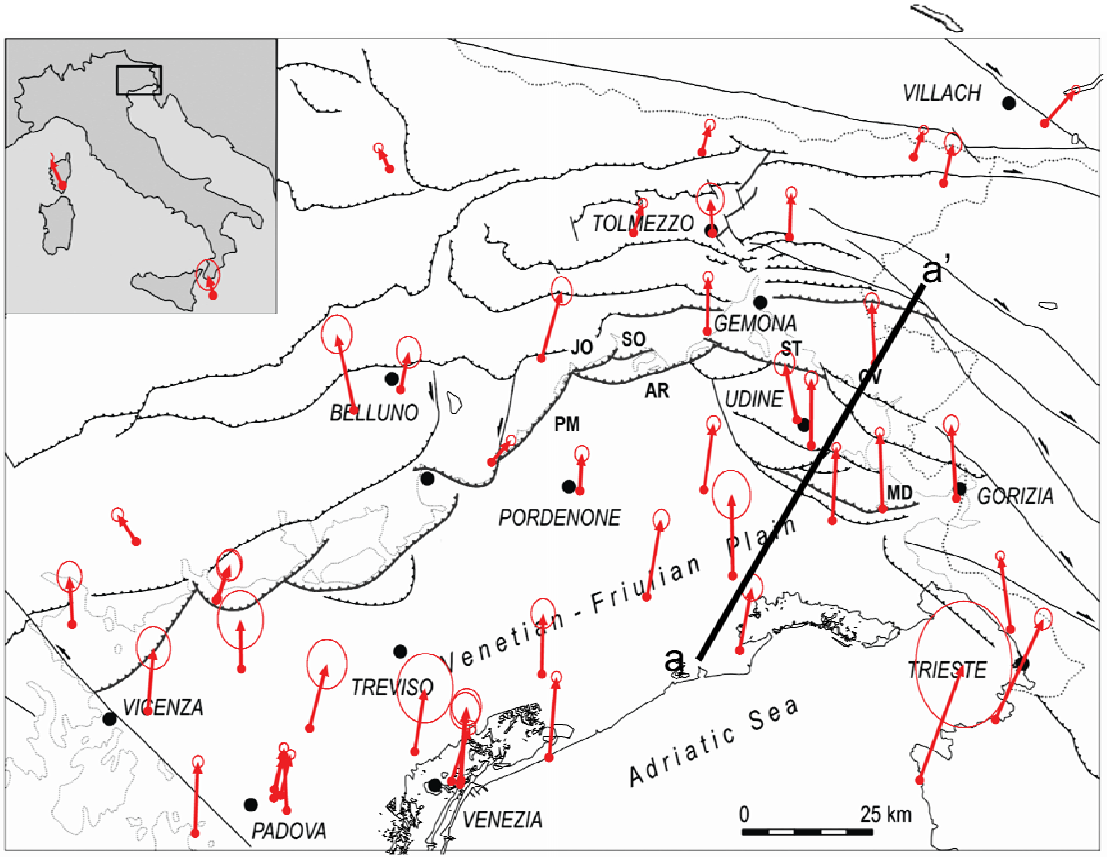


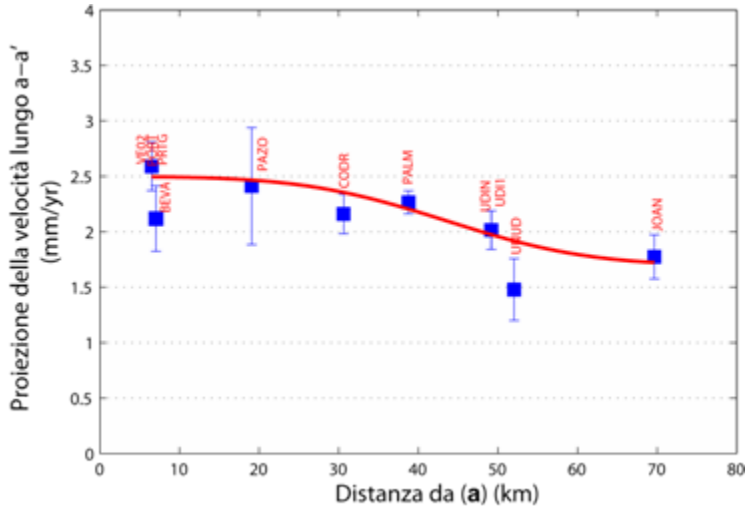


Dall'analisi delle trincee si riconosce l'evento di fagliazione più recente avvenuto in un momento successivo al 1485–1792 d.C.

Indagini paleosismologiche

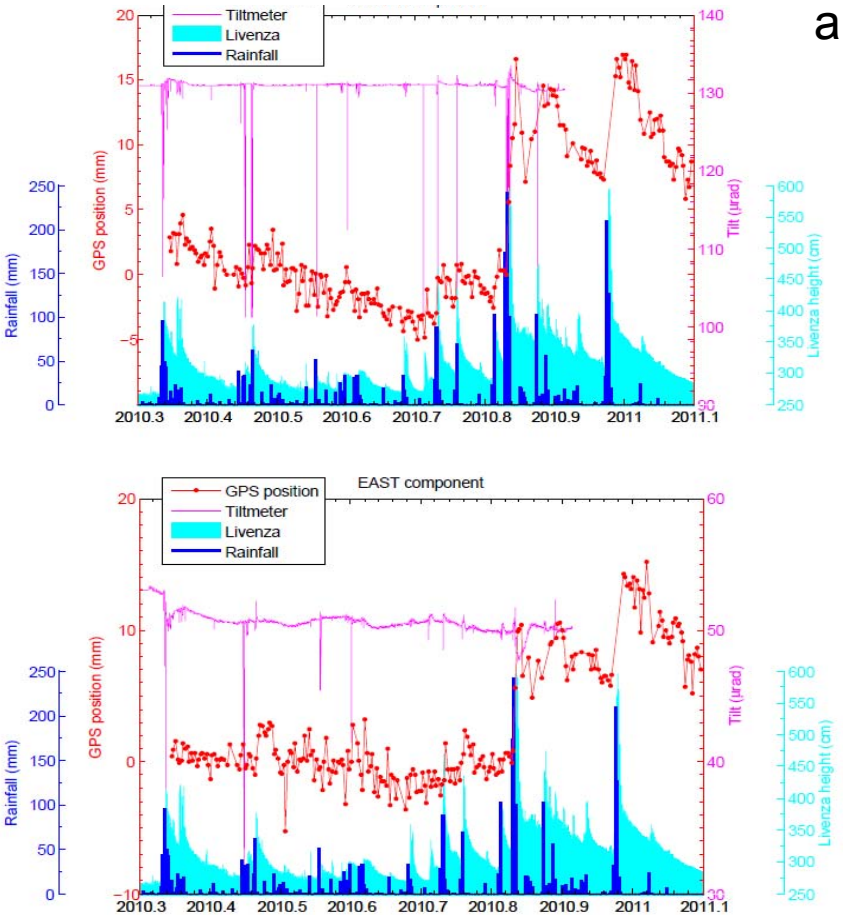
Una struttura si deforma per azione della spinta tettonica lenta (intersismico) e per azione repentina a seguito di un terremoto (cosismica). Il dato GPS consente di misurare direttamente l'effetto intersismico cumulato sulle faglie attive.



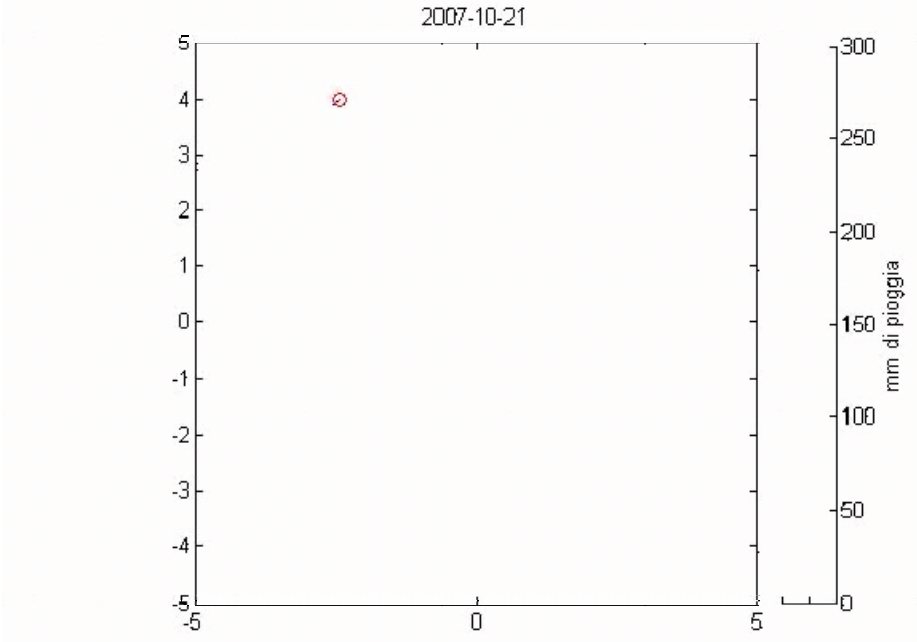


Deformazioni indotte dalle piogge?

Serie storica della posizione della stazione GPS di Caneva (in rosso) e delle misure clinometriche (in magenta). I dati pluviometrici sono in blu.

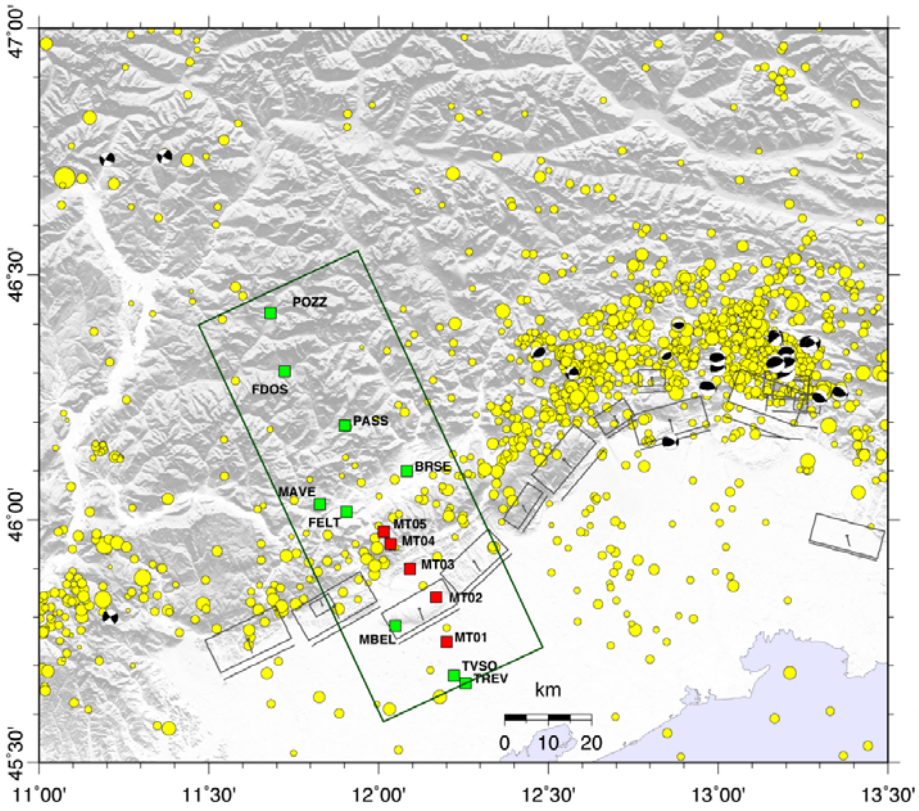


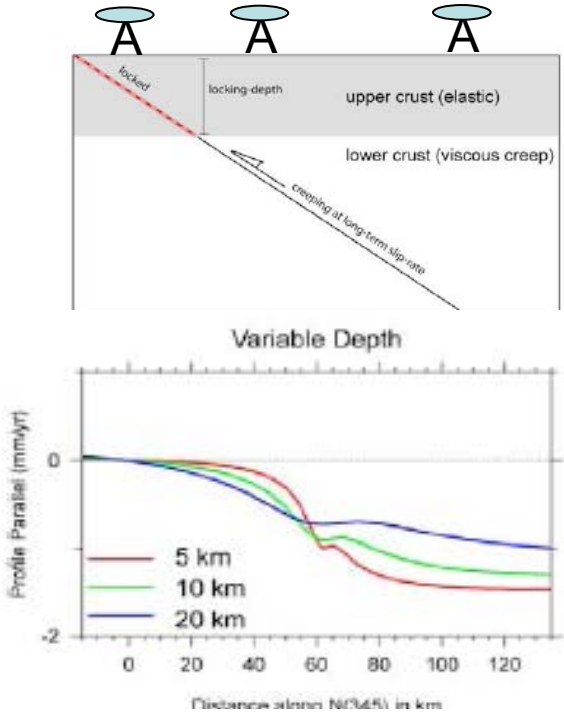
Il massiccio del Cansiglio si deforma vistosamente in seguito a piogge intense. L'entità del fenomeno, la sua estensione e le implicazioni sulla pericolosità di tale fenomeno non sono ancora state chiarite.



Animazione della posizione giornaliera della stazione di Caneva misurata con il GPS.

OMBRA: accumulo della deformazione sulla faglia





L'obiettivo del progetto è la misura e lo studio dell'accumulo della deformazione tettonica sul thrust del Montello: http://ombra.bo.ingv.it/

The COnegliano-MOntello Active Thrust GPS NETwork