



SEQUENZA SISMICA IN ITALIA CENTRALE
INCONTRO CON IL COMMISSARIO ERRANI DEL 23.1.2017

ASPETTI SIMOTETTONICI DA COMPLETARE

Dopo aver doverosamente presentato le richieste dei cittadini, solleviamo il problema della ricostruzione che si sta per avviare senza che siano state preliminarmente chiarite le dinamiche dei terremoti avvenuti nella sequenza 24 agosto 2016 – 18 gennaio 2017 e soprattutto senza aver definito le caratteristiche del terremoto potenziale futuro (magnitudo, meccanismo focale, posizione) e delle strutture geologiche di trasferimento fino in superficie delle onde sismiche da esso generate. Ci sono molte posizioni sull'argomento che vengono espresse da vari esperti sull'argomento, che ci dicono come nell'area di detta sequenza, ci potranno o no essere terremoti di magnitudo anche uguale a 7. Queste posizioni si equivalgono sostanzialmente per il fatto di non avere i dati di base sufficienti per dirimerle ed è quindi indispensabile chiarirle prima di iniziare qualunque ricostruzione.

Inoltre va considerato che la normativa sismica esistente si basa su una carta della pericolosità sismica sostanzialmente superata nella zona dagli eventi registrati durante le principali scosse della sequenza e quindi è indispensabile rivederla per poter procedere ad una corretta progettazione antisismica.

Iniziamo con il notare come la posizione dei terremoti registrati dal 24 agosto nell'area e la geometria della faglia o delle faglie che li hanno generati sono molto incerte (v. Fig. 1 seguente).

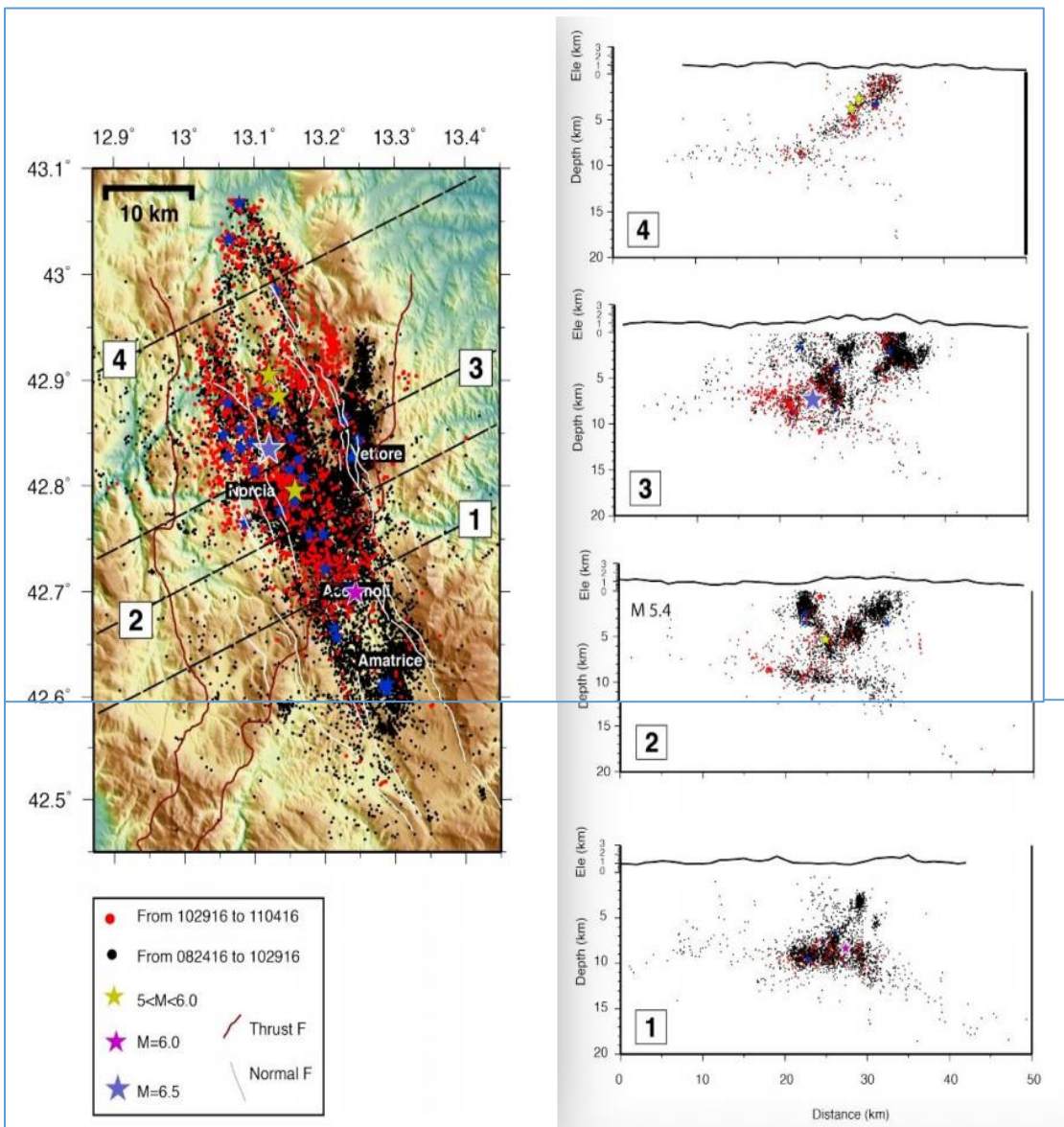
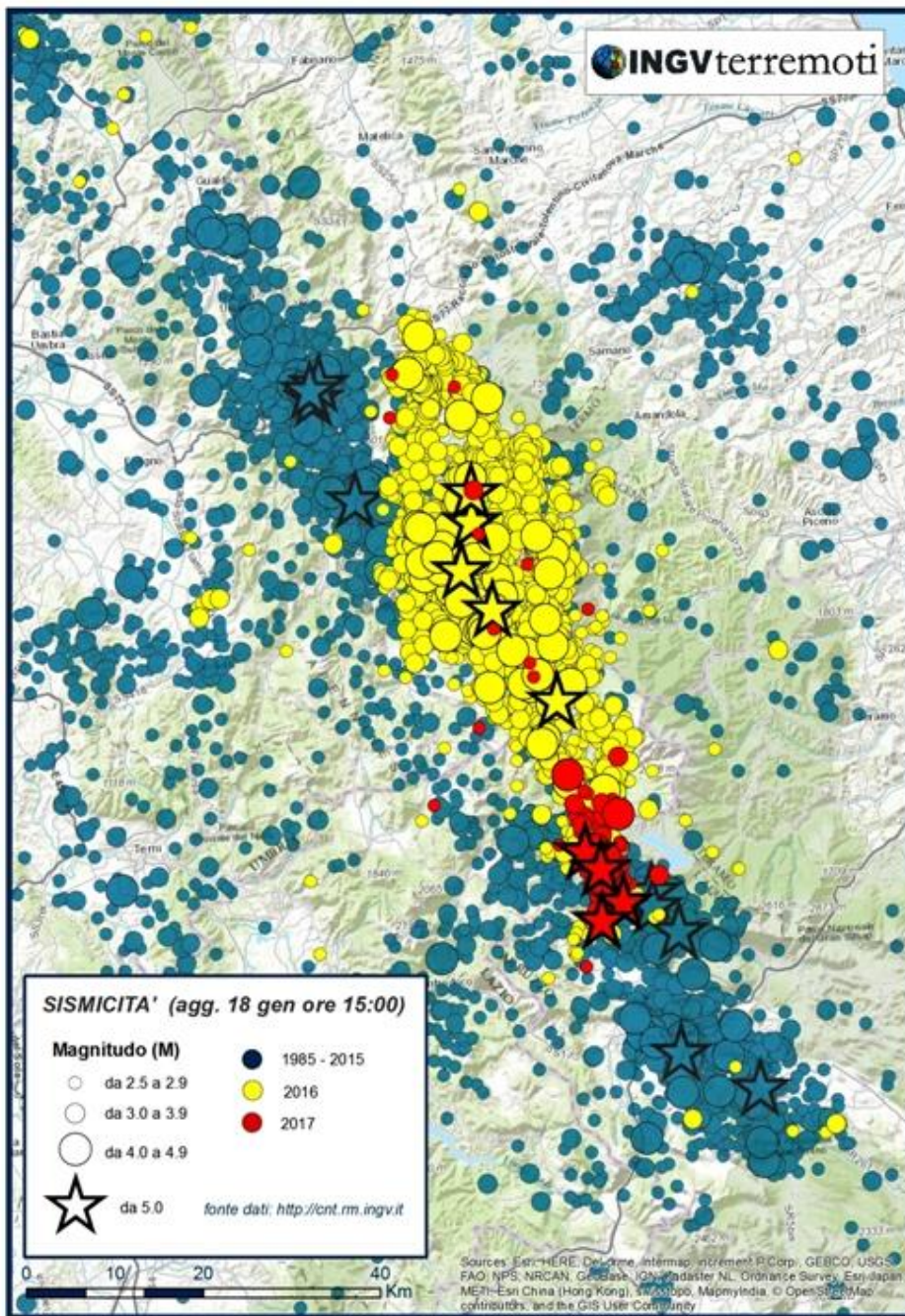


Fig 1



ig. 2 – Le principali sequenze dell’area

Come si vede dalla figura 2 la sequenza di agosto 2016 – gennaio 2017 va a completare quelle umbro - aquilane precedenti ma è difficile dire se si sta parlando di una faglia unica o di più faglie o di un sistema di faglie. Inoltre il modello proposto da INGV-EMERGEO nella successiva sezione di Fig. 3, ripresa dal sito INGV, non aiuta molto ed è sostanzialmente inutile (su 9 km di sezione 7 sono bianchi) per lo scopo della ricostruzione delle cause degli ultimi terremoti in

Italia centrale ed in particolare di quello riportato con tanto di meccanismo focale nella sezione stessa.

Affermazione, questa, che risulta ancora più chiara se si vede come si colloca in un quadro più ampio l’ipocentro del terremoto in Fig. 4, costruita inserendo la sezione geologica riportata in alto al modello proposto da INGV-EMERGEO in una sezione interpretativa del profilo Crop 03 (da Finetti 2003). E’ così alquanto evidente definire qual è la mancanza di informazioni da coprire urgentemente per comprendere le ragioni del terremoto ed evitare la proliferazione di interpretazioni basate su dati altamente incompleti.

Va sottolineato come le strutture profonde, comprese tra il chilometro e i 10 km di profondità della sezione Crop 03, sono riferite allo stesso sistema strutturale della catena appenninica ma ripreso diversi km più a N dell’area della sequenza. Si ricorda che la Crop 03 è uno dei circa 10.000 km di profili (1/6 a terra e 5/6 a mare) esplorativi della crosta profonda, da cui l’acronimo, acquisiti all’inizio degli anni ’90 da ENEL, CNR e AGIP oltre 20 anni fa sul territorio italiano.

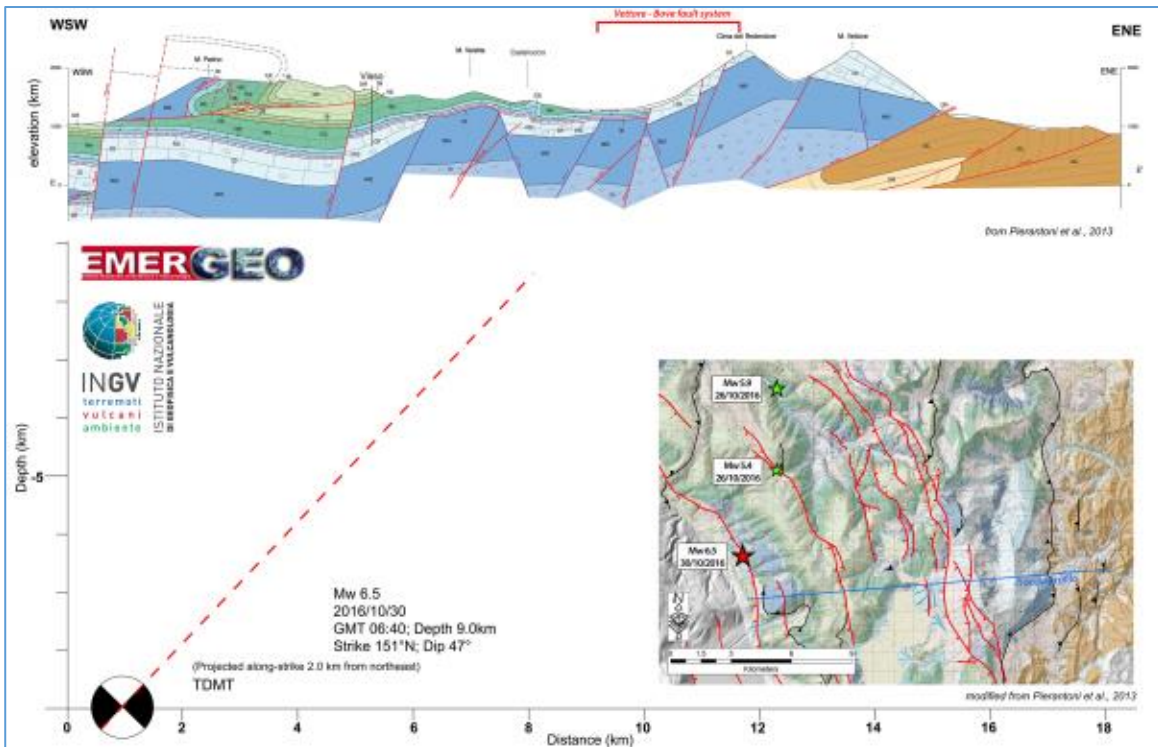


Fig. 3 – Modello sismotettonico INGV – EMERGEO del sequenza iniziata il 24 agosto 2016

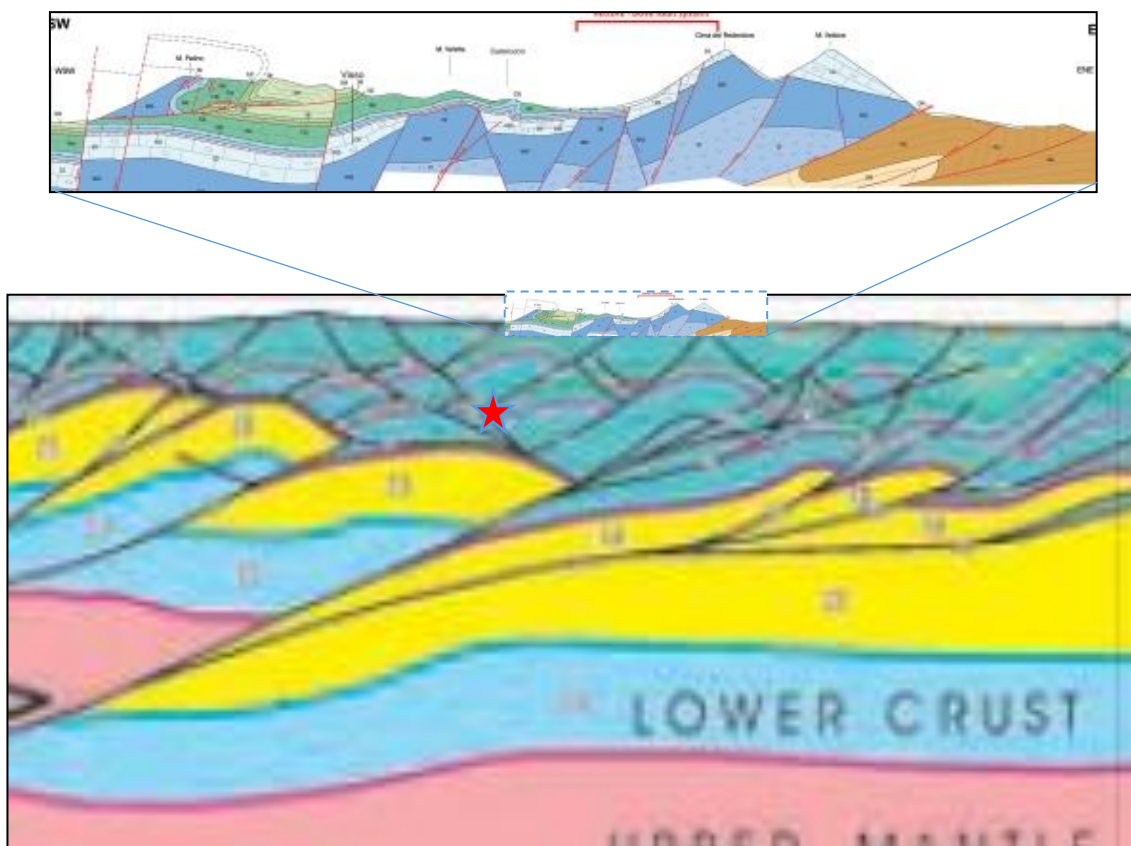


Fig. 4 – Sezione geologica superficiale del modello INGV inserita nella sezione Crop 03 passante più a N

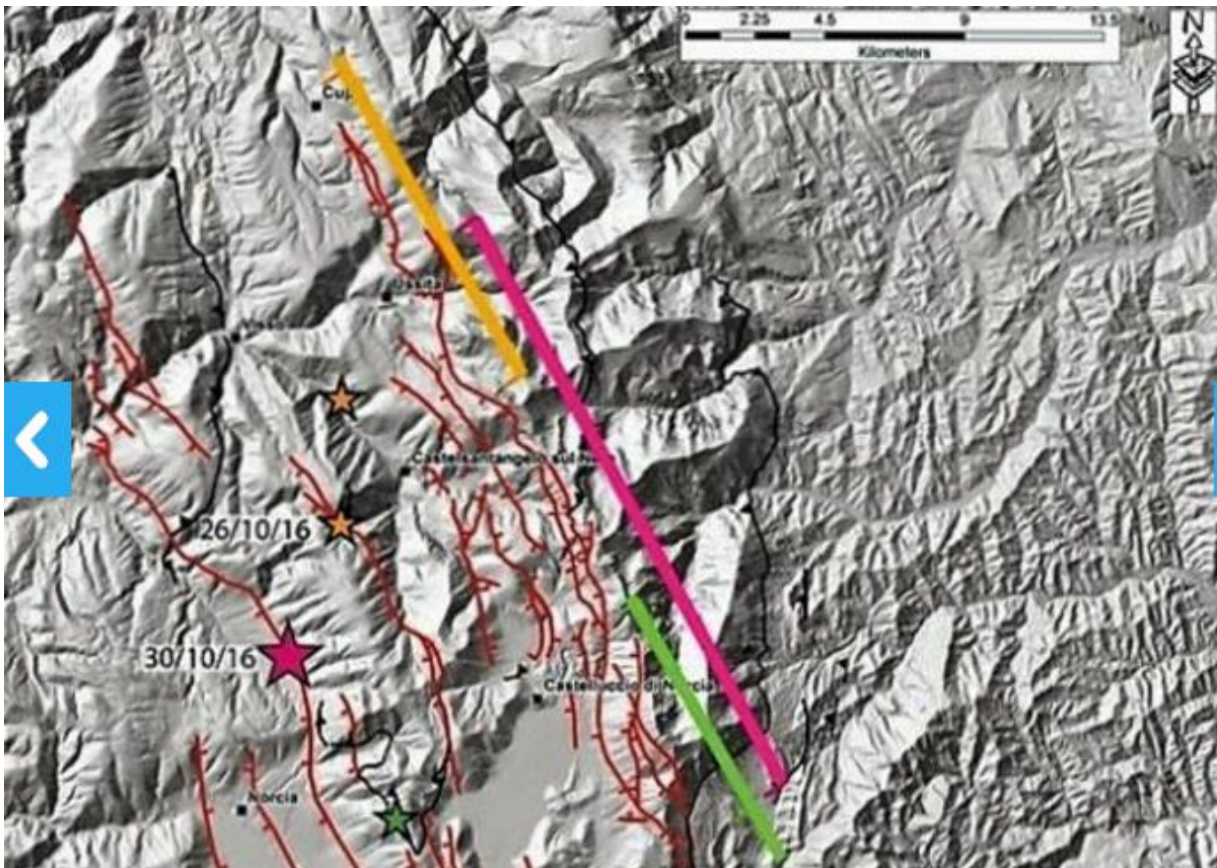


Fig. 5 – Faglie della sequenza 24 agosto- 30 ottobre 2016



Fig. 6 – Faglia del Vettore riattivatasi nell'ultima sequenza sismica

Nelle due figure precedenti e in quella a seguire ci sono le faglie e le evidenze di superficie rilevate sul terreno che è indispensabile collegare alle strutture profonde ed alle zone ipocentrali dell'intera sequenza in maniera significativamente più utile ai fini della ricostruzione del modello sismotettonico INGV di Fig. 3.

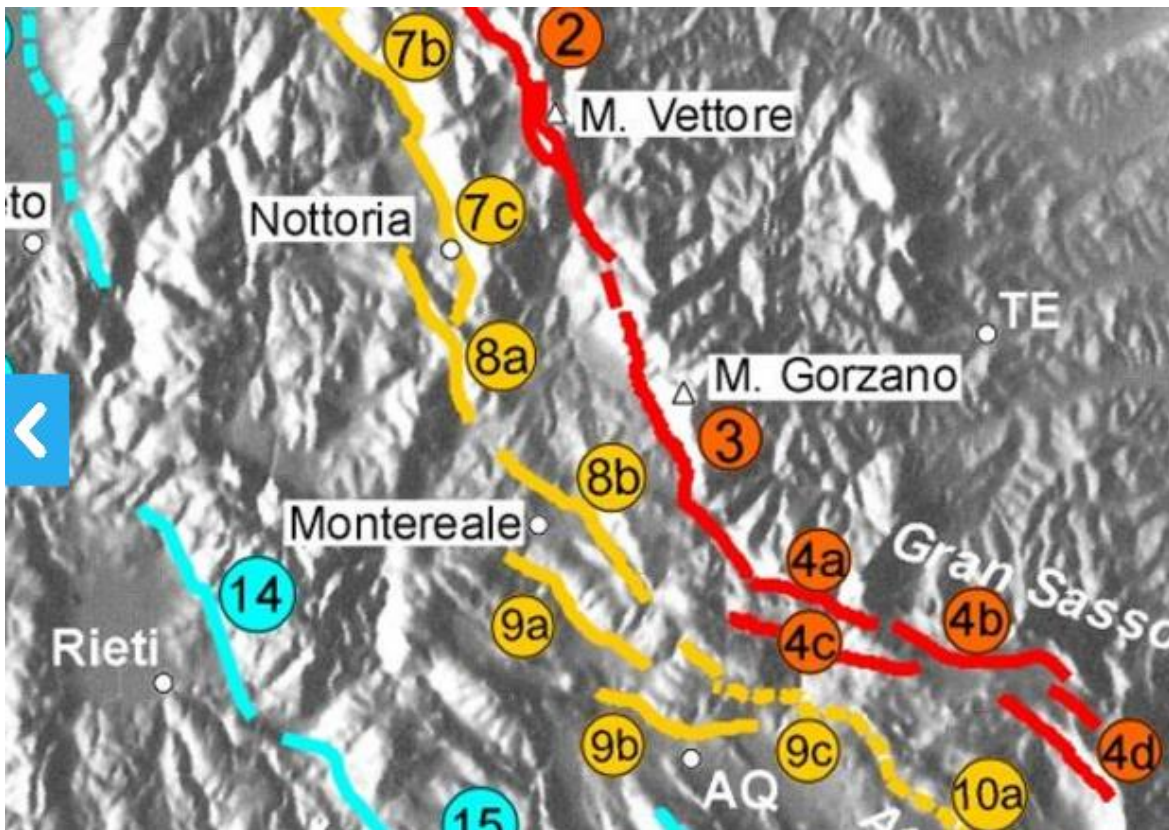
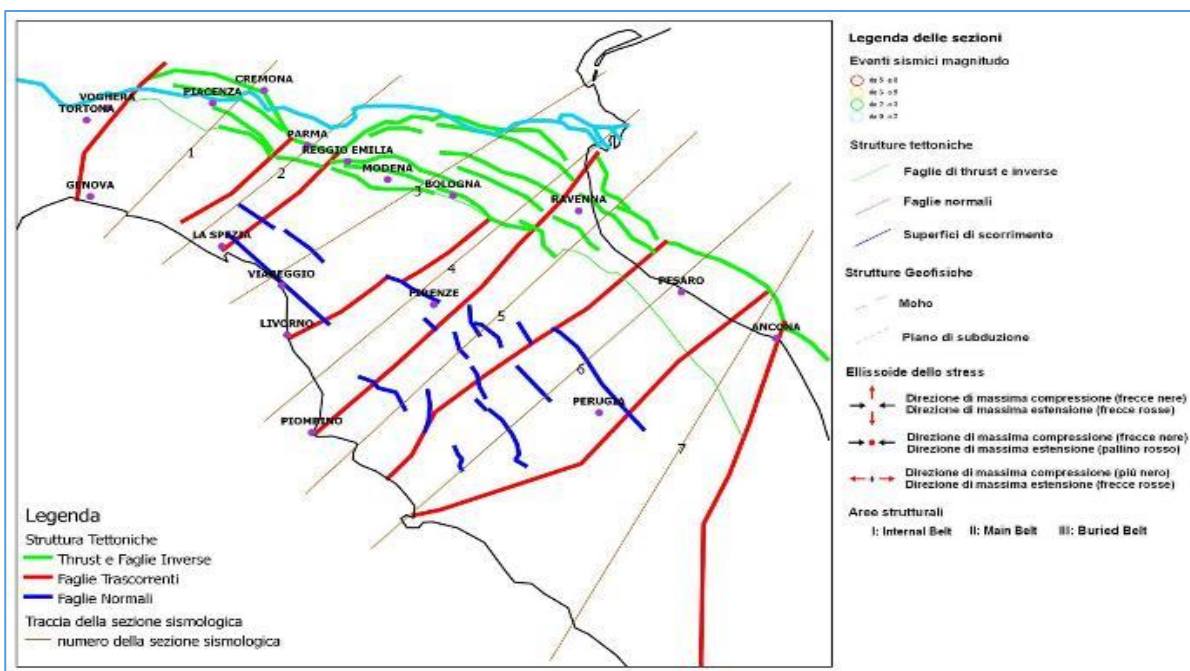


Fig. 7

Va peraltro evidenziato che esistono in letteratura altri modelli sismotettonici dell'area, alcuni dei quali anche alquanto sofisticati. Si veda ad esempio il seguente di Figg. 8 e 9 (da Balocchi 2011).



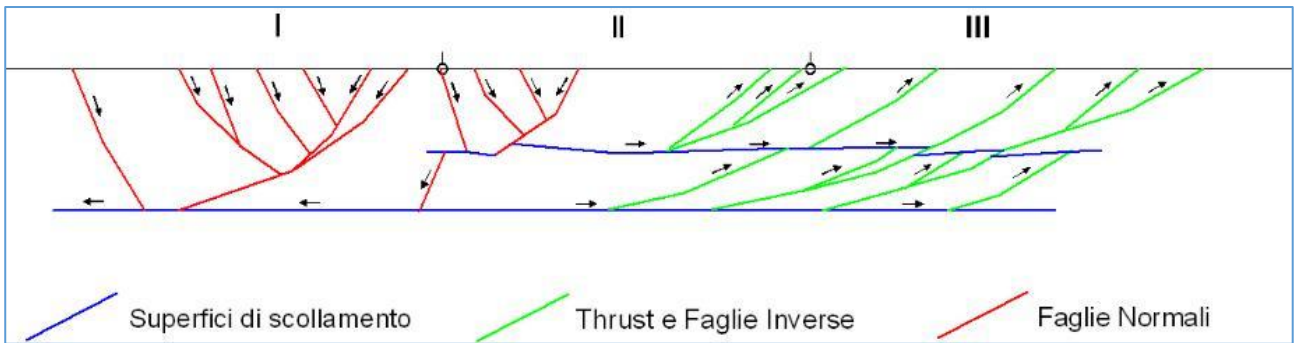


Fig. 8 - Sismotettonica Appennino Settentrionale (Balocchi 2011) con ubicazione della sezione 7 riportata in Fig. 9, nella quale è schematizzato il modello sismotettonico delle strutture profonde relativamente all'area della ultima sequenza simica iniziata il 24 agosto.

I = Internal belt II = Main belt III = Buried belt

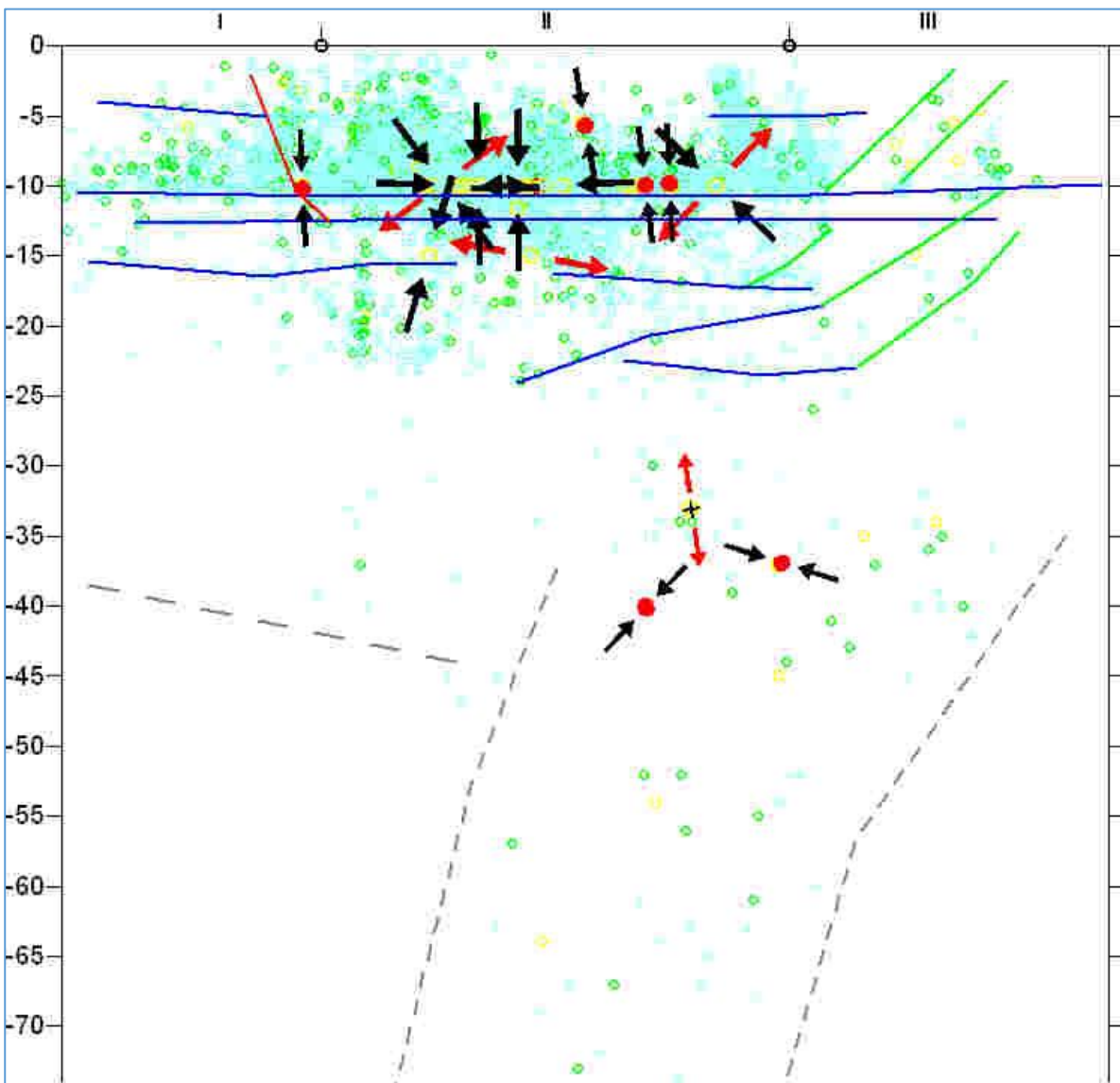


Fig. 9 – Sezione 7 del modello sismotettonico (da Balocchi, 2011) la cui traccia in superficie è riportata nella precedente figura 8

Modello nel quale l'Autore si pone un problema di primaria importanza per definire il massimo terremoto potenziale dell'area: **la sequenza sismica attuale e quelle precedenti** (sia registrate strumentalmente, come tra Umbria e Marche nel 1997-98 e a L'Aquila nel 2009, che storiche, attraverso fonti del passato come per i terremoti delle sequenze 1328-1349, 1456-1461, 1688-1706) **sono state provocate da fenomeni distensivi che hanno interessato tutta la crosta fragile o ne manca ancora qualche km che non si è rotto?** Solo da questa risposta, ottenibile con indagini che in seguito vengono indicate, si può dare una risposta fondata e in particolare se il futuro terremoto massimo potenziale sarà di M6.8-7.0 come dice la Commissione Grandi Rischi, o superiore. Riteniamo pertanto indispensabile che, prima di avviare qualunque progetto di ricostruzione, siano stati eseguiti gli studi necessari per giungere a definire con la massima approssimazione possibile i seguenti aspetti irrisolti:

- quale potrà essere il massimo terremoto potenziale;
- se nella zona molto ampia interessata dalla sequenza va previsto un solo terremoto di riferimento o più terremoti di riferimento;
- dove ci dobbiamo aspettare che detti eventi vengano rilasciati;
- lungo quali strutture si trasmetteranno preferibilmente le onde sismiche da questi generate;
- quali condizioni locali di amplificazione dovranno essere eventualmente tenute conto.

Per raggiungere questi risultati è indispensabile completare le informazioni geologiche e sismologiche esistenti (fagliazioni, abbassamenti/innalzamenti, registrazioni sismiche...) con quelle ottenibili da metodi di indagine tipo CROP che, ad esempio, hanno ispirato gli autori dell'interpretazione relativa all'area immediatamente a N della sequenza sismica attuale della seguente fig. 10 eseguita attingendo ampiamente al profilo di simica a riflessione profonda Crop 03.

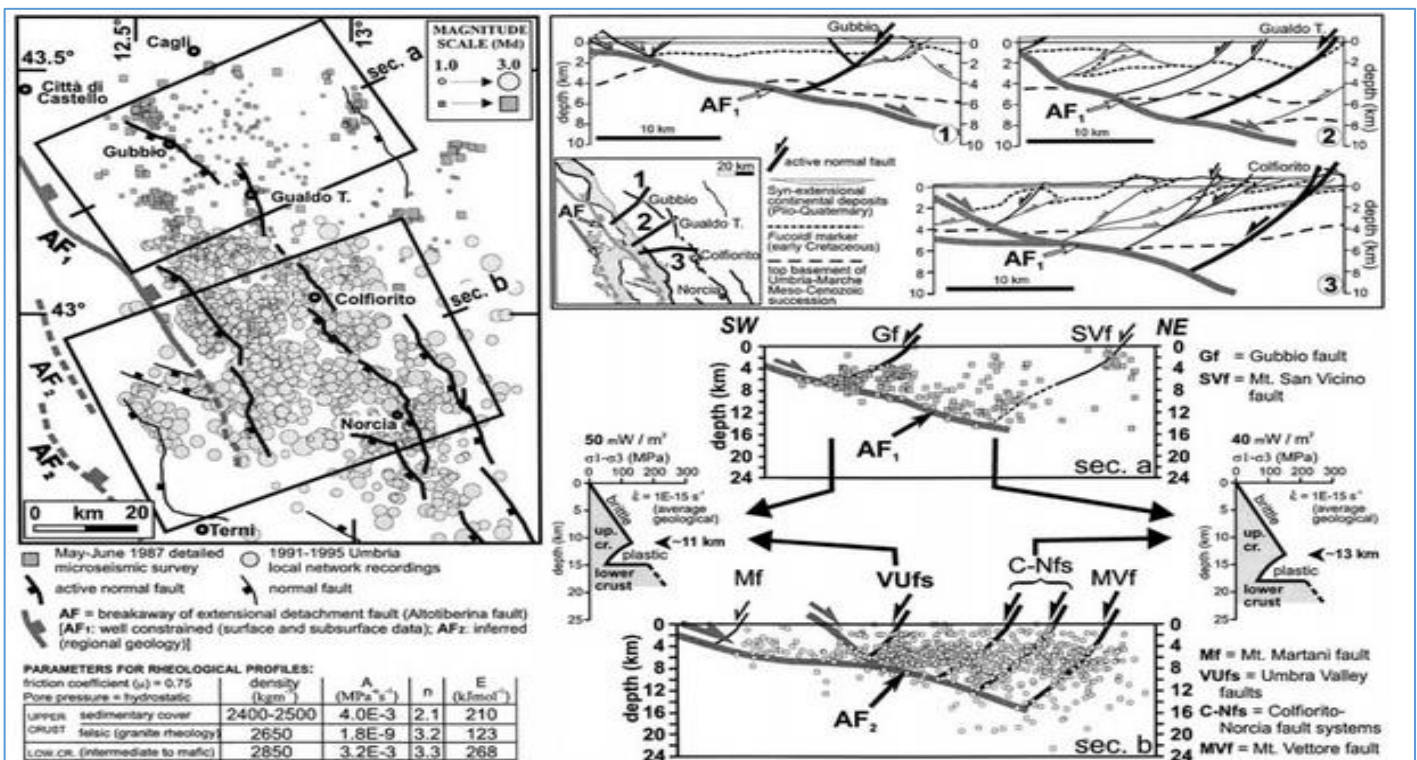


Figure 7. Geological cross sections from seismic reflection profiles across the Gubbio, Gualdo T. and Colfiorito seismic areas (from Boncio et al., 1998; Boncio and Lavecchia, 2000b); epi- and hypocentral distribution of back-ground microseismicity recorded in the Umbria-Marche Apennines and rheological profiles (strength envelopes in critical stress difference, $\sigma_1 - \sigma_3$) built for two different thermal contexts (50 and 40 mW/m² surface heat flow, see Figure 3 for location); the depth of the brittle-plastic transition on rheological profiles is indicated by arrows; the used rheological parameters are indicated; crustal layering is from DSS data; A (empirical material constant), n (stress exponent) and E (activation energy) are creep parameters; $\dot{\epsilon}$ = longitudinal strain rate (calculated by balancing of a regional geologic section; Figure 5 in Boncio et al., 2000); see text for further details.

Fig. 10 – Interpretazione sismotettonica dell'area Gubbio, Gualdo T. e Colfiorito eseguita ispirandosi alla Crop 03.

In particolare è indispensabile ed urgente eseguirne un'altra (v. fig. 11) mirata alla zona di Norcia-Amatrice-Aquila, integrata con una maglia di profili analoghi ma a maggior risoluzione (v. Fig. 12).

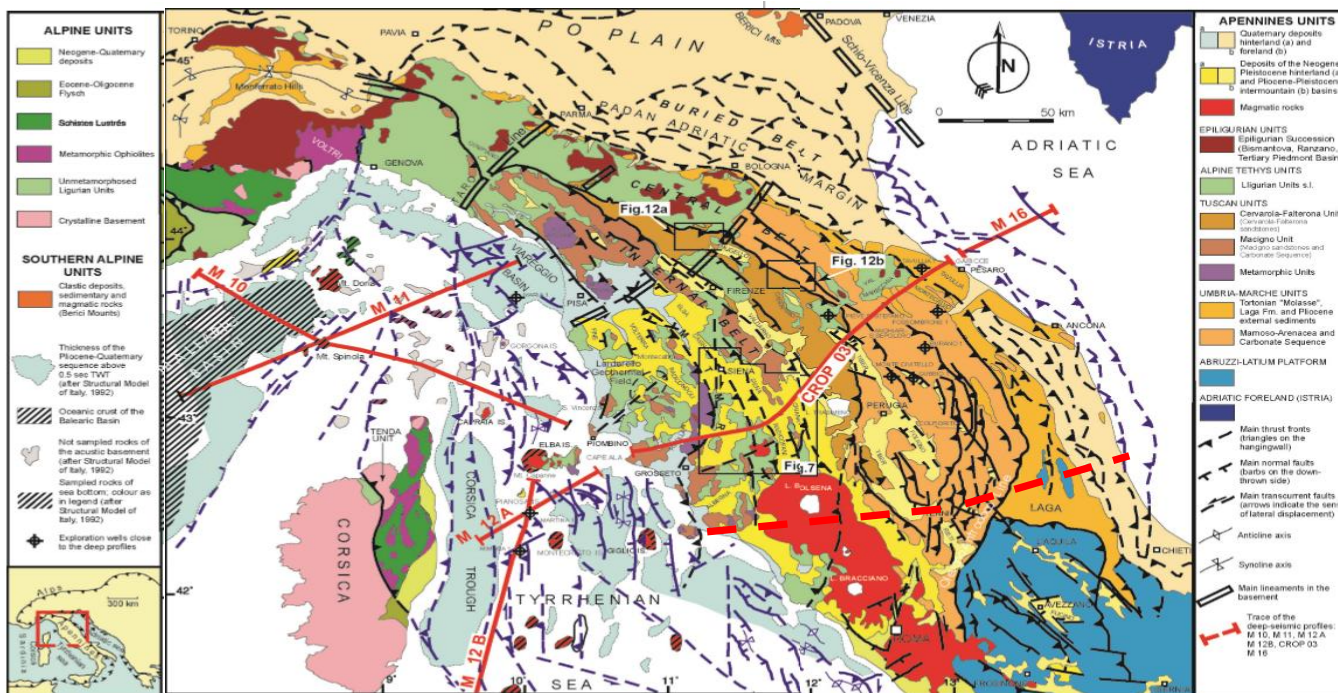


Fig. 11 - Schema strutturale dell'Italia centrale e traccia di una nuova linea si sismica a riflessione profonda tipo CROP (tratteggiata in rosso e lunga circa 200 km) mirata alla zona della sequenza sismica 24 agosto 2016 – 18 gennaio 2017 e adiacenti sequenze umbro-marchigiana 1997 e aquilana del 2008.

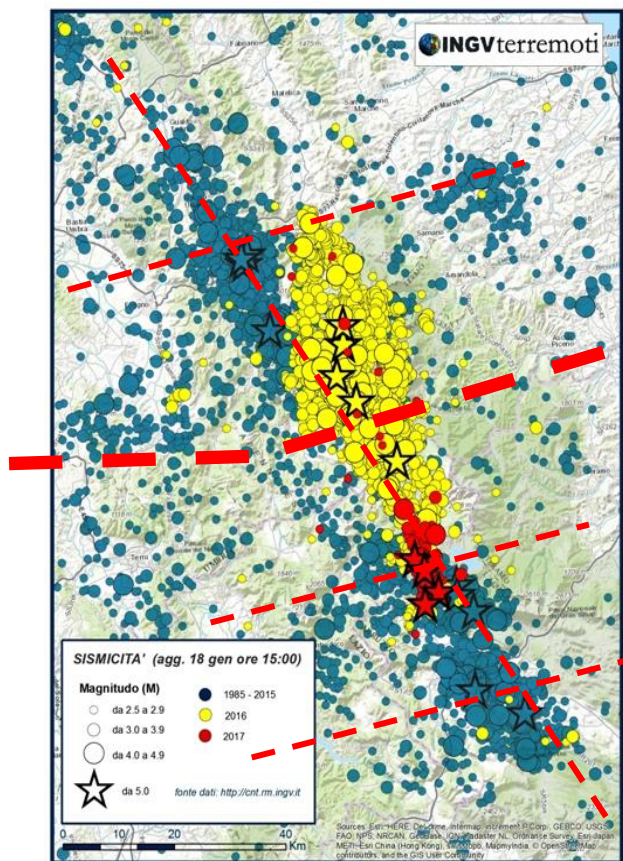


Fig. 12 - Sismicità in Italia centrale degli ultimi 30 anni e linee sismiche a riflessione a maggior risoluzione (lunghezza totale circa 300 km) da agganciare alla nuova linea Crop Tirreno-Adriatico di Fig. 11.

Linee che, se partono nei primi di maggio, possono essere acquisite in estate, elaborate entro la fine di ottobre e disponibili all'interpretazione a novembre unitamente ai risultati delle indagini di microzonazione in corso sulle aree da ricostruire.

In tal modo sarà possibile arrivare a definire, unitamente alle informazioni geologiche e sismologiche esistenti sia un modello cinematico sismotettonicamente significativo e condiviso dalla comunità scientifica del settore Tirreno-Appennino-Adriatico, sia un modello geologico-strutturale di detto settore.

Modelli che, come si vede dalle due figure seguenti è non condiviso già all'interno dell'INGV.



Fig. 13 - Modello cinematico presentato in TV da un dirigente di ricerca dell'INGV e sotto, alquanto diverso, il modello del presidente dell'INGV.

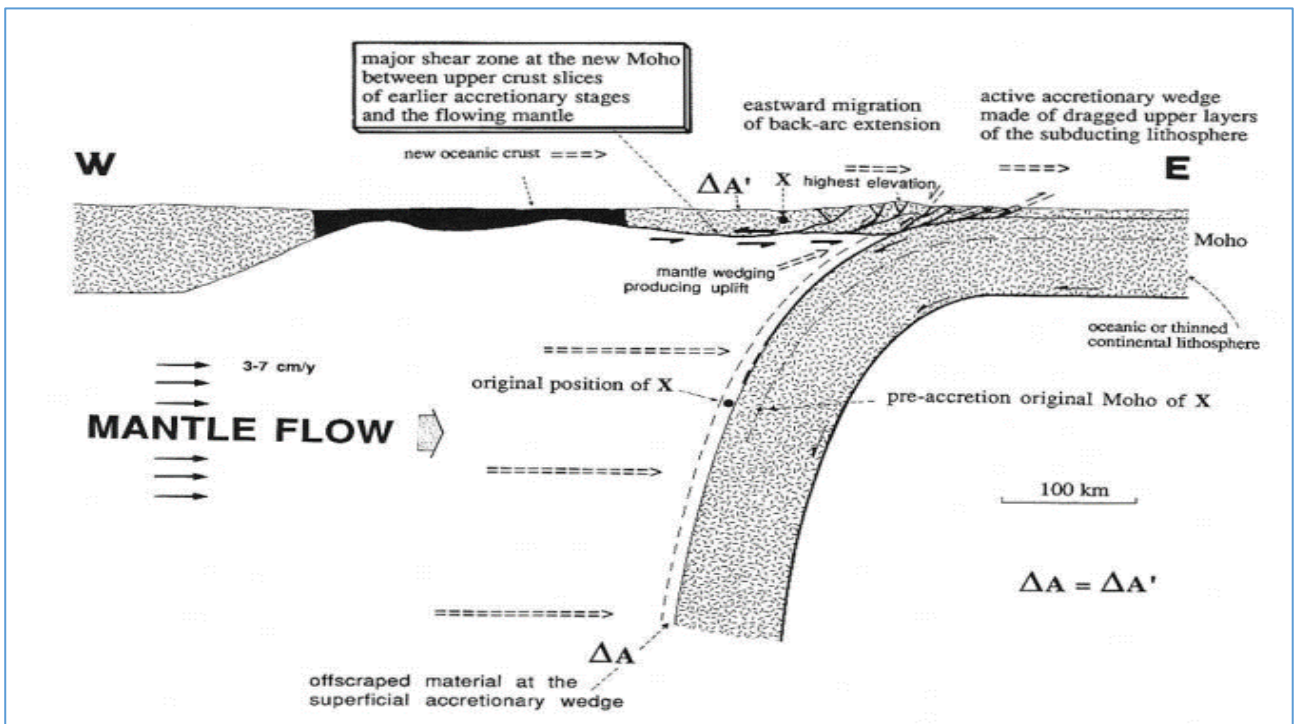


Fig. 14 – Modello cinematico Doglioni 1991 e seguenti.