



Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Geoscienze

Tesi di Laurea Triennale in Scienze Geologiche

# Il termalismo di Val Calaona in relazione con l'assetto geologico- strutturale del settore occidentale dei Colli Euganei

Relatore: Prof. Dario Zampieri

Correlatore: Ph.D. Marco Pola

Laureanda: Valentina Zornotti

Anno Accademico 2014/2015

## Abstract:

Lo studio si è concentrato su Val Calaona, collocata nel settore sud-occidentale dei Colli Euganei, i quali occupano la parte centrale della pianura veneta meridionale. E' delimitata a nord dal Monte Cinto e dal Monte Gemola e a sud dal Monte Cero. Le sommità di questi rilievi sono costituite dai corpi magmatici trachitici e riolitici che li hanno generati, mentre i versanti presentano coperture sedimentarie mesozoiche. Val Calaona è caratterizzata dalla presenza della più importante sorgente idrotermale (temperatura 35°) del margine occidentale dei Colli Euganei.

Per capire l'origine dell'emergenza di acque calde si è compiuto uno studio geologico-strutturale dell'area. Durante l'attività di rilievo in campagna si sono misurate le giaciture degli strati sedimentari e dei piani di frattura e di faglia che, dopo essere state importate in un sistema GIS e integrate con i dati provenienti dal Foglio Carg Padova Sud e dalla Carta Geologica dei Colli Euganei (1:25000), hanno permesso l'elaborazione di un modello geologico-strutturale.

Le giaciture medie degli strati sedimentari e dei piani di faglia e di frattura hanno mostrato la presenza di blocchi suddivisi da faglie. Queste sono faglie normali e hanno un'orientazione NNO-SSE e ENE-OSO. Il rilievo compiuto a Cava Bomba (che si trova ai piedi del versante meridionale del Monte Cinto) ha portato all'individuazione di una piega, evidente dalle inclinazioni degli strati che variano da 25° a 35° con un'immersione media di 189°.

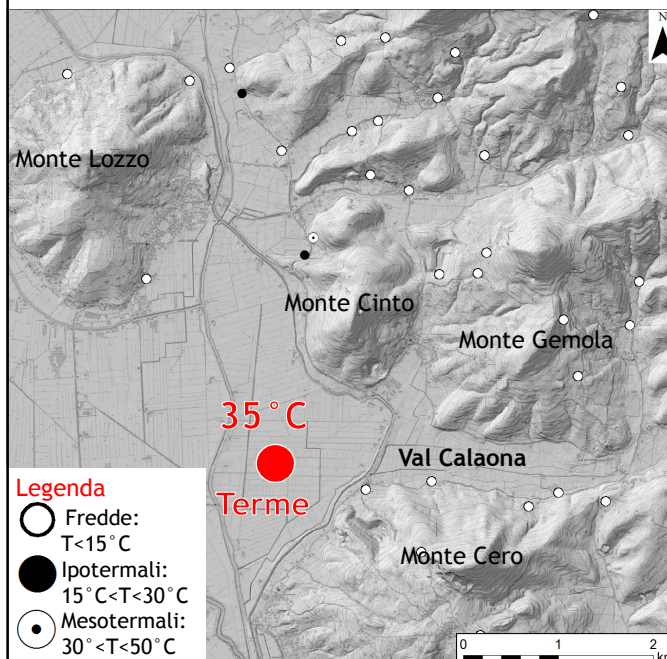
L'origine di Val Calaona è stata attribuita alla riattivazione di due faglie con direzione NNO-SSE con movimento trascorrente destro, la cui zona di sovrapposizione potrebbe aver causato l'approfondimento di un bacino di *pull-apart*. Ciò spiegherebbe quindi il piegamento anomalo degli strati rilevato alla base del Monte Cinto. In conclusione, l'emergenza delle acque calde di Val Calaona sarebbe legata all'aumento di permeabilità per fratturazione che avviene in zone di faglia combinato con un locale regime tensionale di faglie delimitanti un bacino di *pull-apart*.

## Inquadramento geografico

- I Colli Euganei si collocano nell'area meridionale della pianura veneta.
- L'area studiata si trova nel settore occidentale dei Colli Euganei.



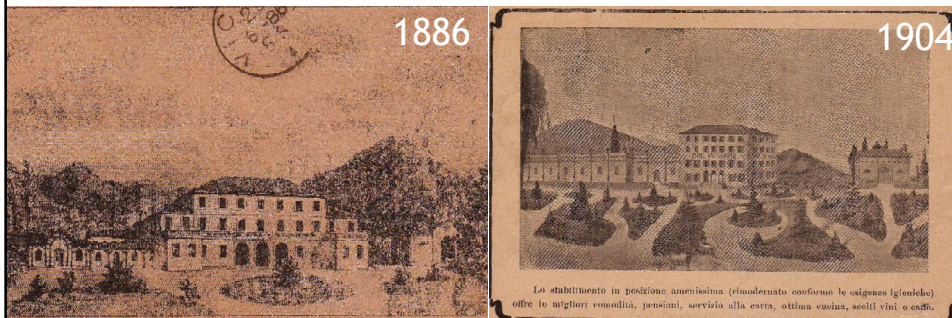
## Area in studio



- Val Calaona è compresa tra il Monte Cinto e il Monte Gemola a nord e il Monte Cero a sud.
- Quasi al centro della valle si trova la più importante sorgente idrotermale del versante occidentale dei Colli Euganei.

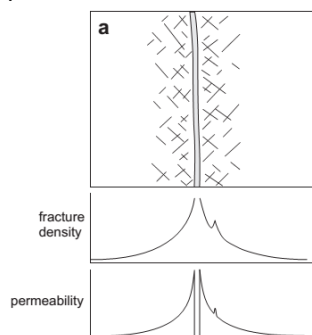
## Stabilimento termale di Val Calaona

- Fin dal '700 le acque termali di Val Calaona furono di utilizzo pubblico da parte della comunità locale. Nel 1823 l'amministrazione comunale di Este propose un progetto per la costruzione di uno stabilimento termale.
- Le terme di Val Calaona non godettero mai del successo e della fama delle vicine terme dell'area di Abano e Montegrotto.
- All'inizio del XX secolo il rilancio dello stabilimento aprì una fase promettente, che terminò con l'inizio del primo conflitto mondiale.
- Negli anni '90 furono perforati tre pozzi per scopi vivaistici, ma attualmente non sono più in funzione.

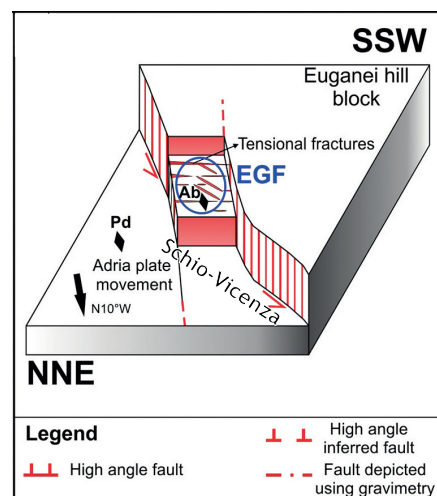


## Sistema di faglie attivo e idrotermalismo

- Il 78% delle sorgenti idrotermali si trovano in presenza di un sistema di faglie attivo (Curewitz e Karson, 1997).
- La zona di danneggiamento di una faglia è costituita da un network di fratture interconnesse che aumentano la permeabilità del substrato.
- Pola et al. (2015) interpretano l'emergenza di fluidi termali nel Bacino Termale Euganeo come correlata al sistema di faglie attivo della linea Schio-Vicenza.



Faulkner et al. 2010





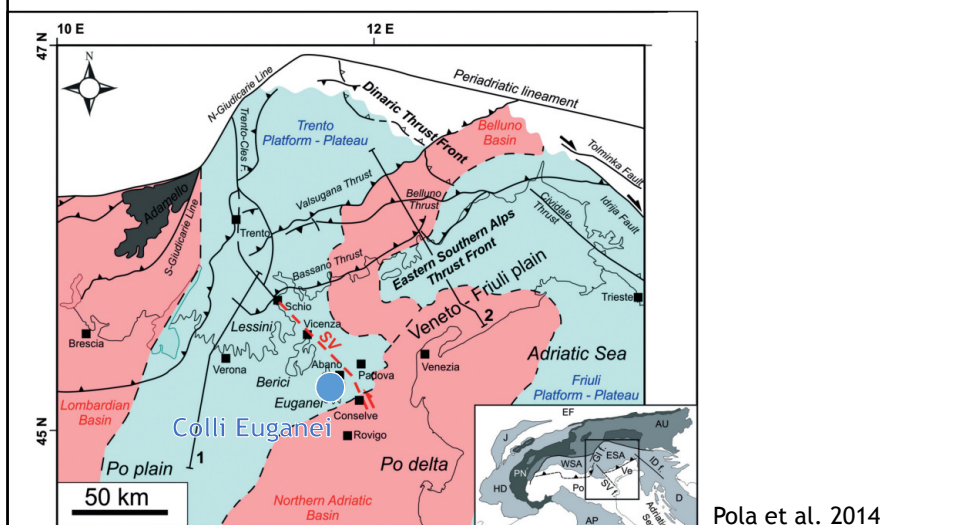
## Scopo della tesi

- Interpretazione geologico-strutturale di Val Calaona alla luce dell'emergenza di una sorgente idrotermale di importanza storica locale.



## Sistema di faglie Schio-Vicenza

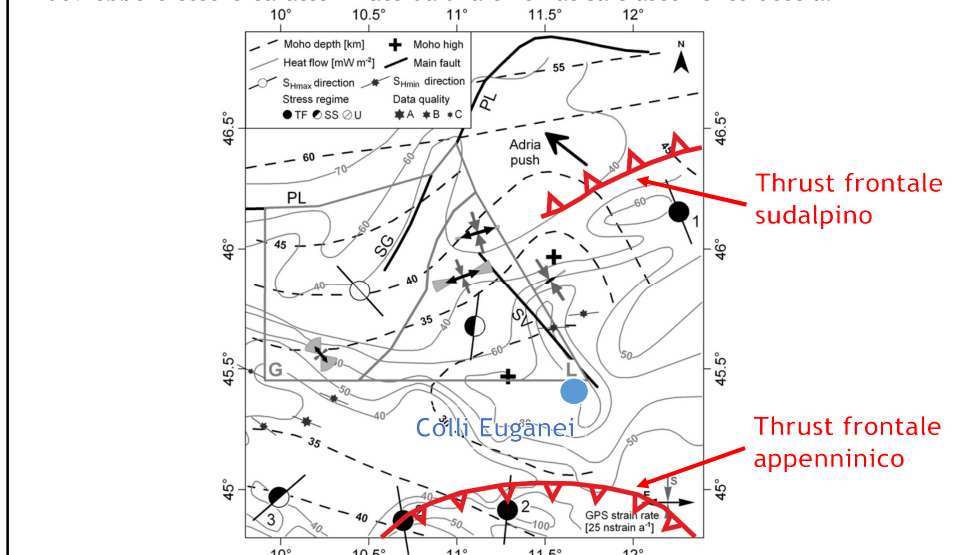
- Il sistema di faglie della Schio-Vicenza è formato da faglie orientate NO-SE ed immergenti ad alto angolo verso NE. Il sistema si è sviluppato durante i cicli estensionali mesozoici-paleogenici ed è stato riattivato nel Neogene con una cinematica transtensiva sinistra.



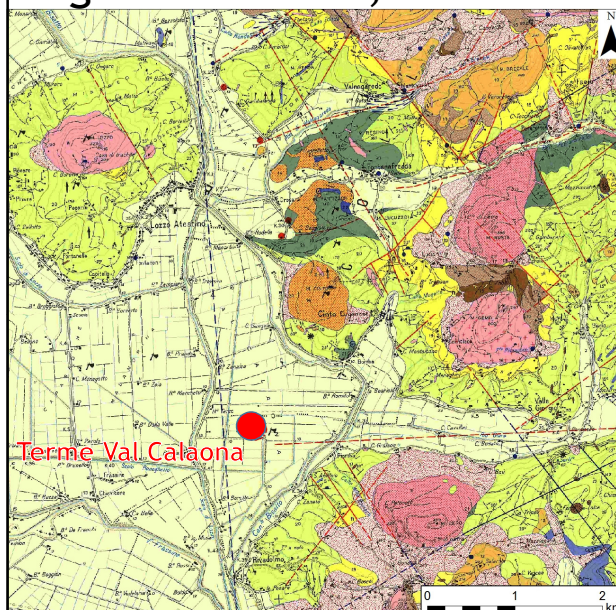
## Deformazioni attuali

Dati di stress e strain relativi alla regione di Giudicarie-Lessini (Viganò et al., 2008):

- Le faglie parallele alla linea Schio-Vicenza situate a sud-ovest rispetto a essa dovrebbero essere caratterizzate da una cinematica trascorrente destra.



## Estratto della Carta Geologica dei Colli Euganei 1:25000, Piccoli et al. 1975



I Colli Euganei sono corpi vulcanici di età cenozoica legati a due cicli eruttivi: il primo eocenico con colate di tipo basaltico, il secondo oligocenico con intrusioni subvulcaniche trachitiche e riolitiche.

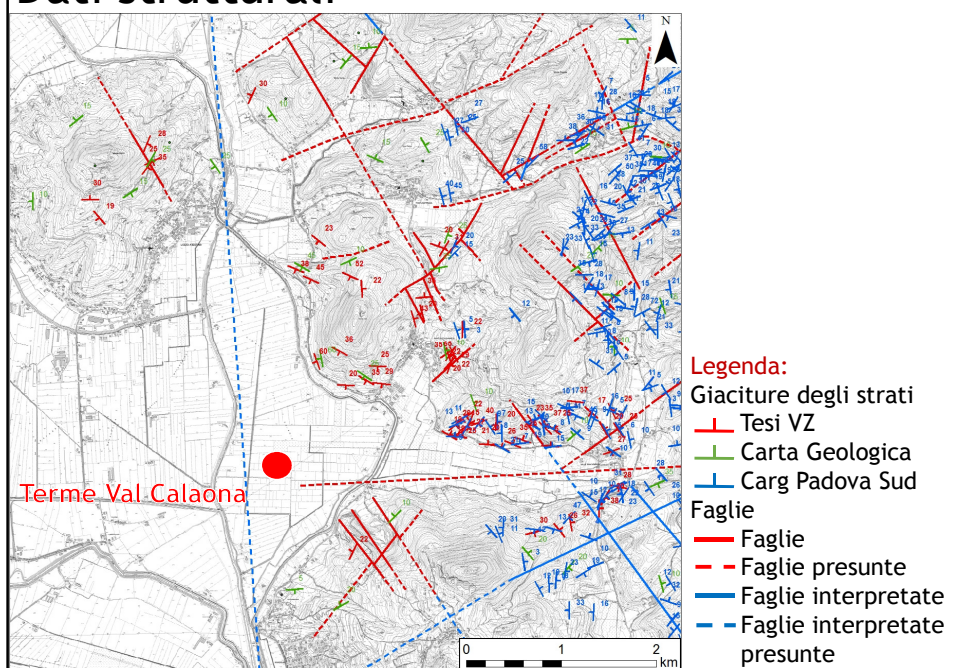
### Legenda:

- Alluvioni
- Trachiti
- Rioliti
- Basalti
- Marne Euganee
- Scaglia Rossa
- Maiolica

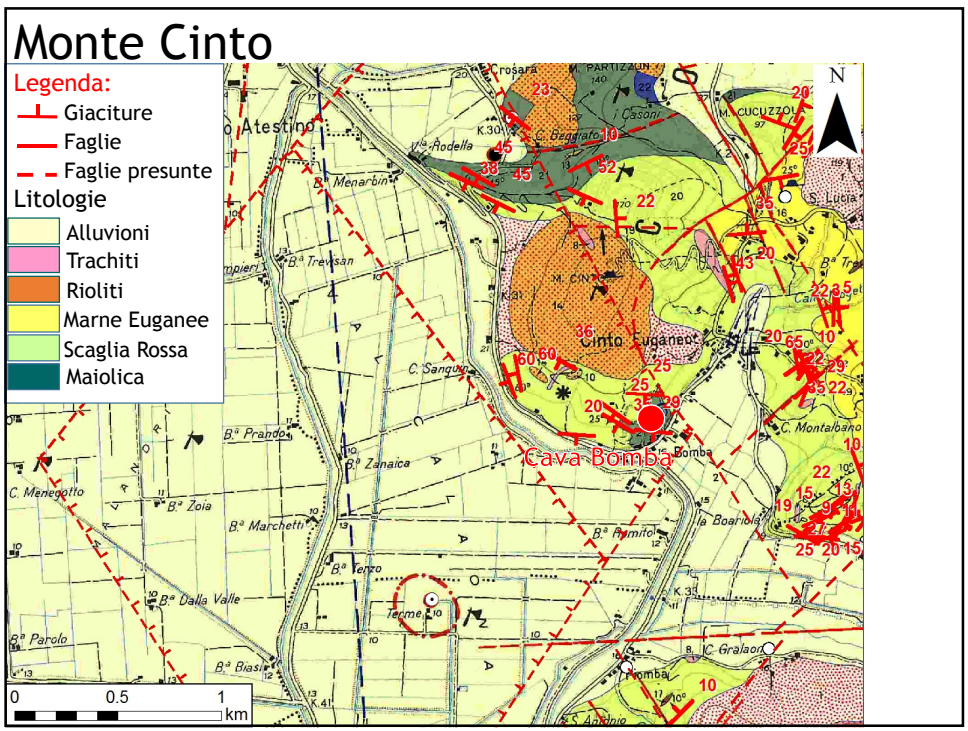
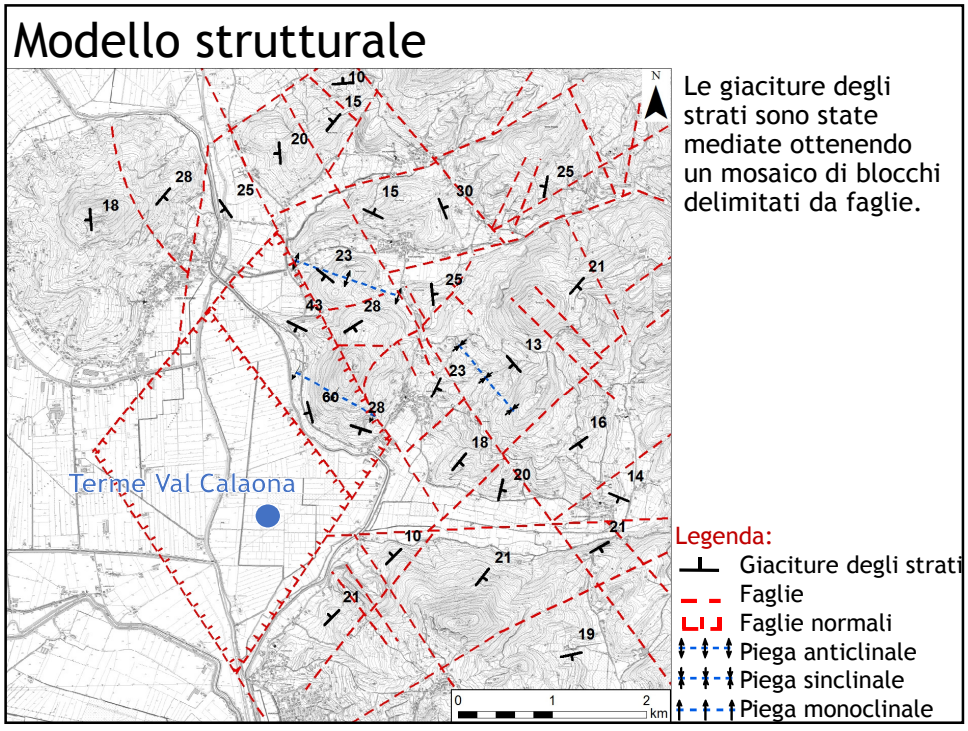
## Fasi di lavoro

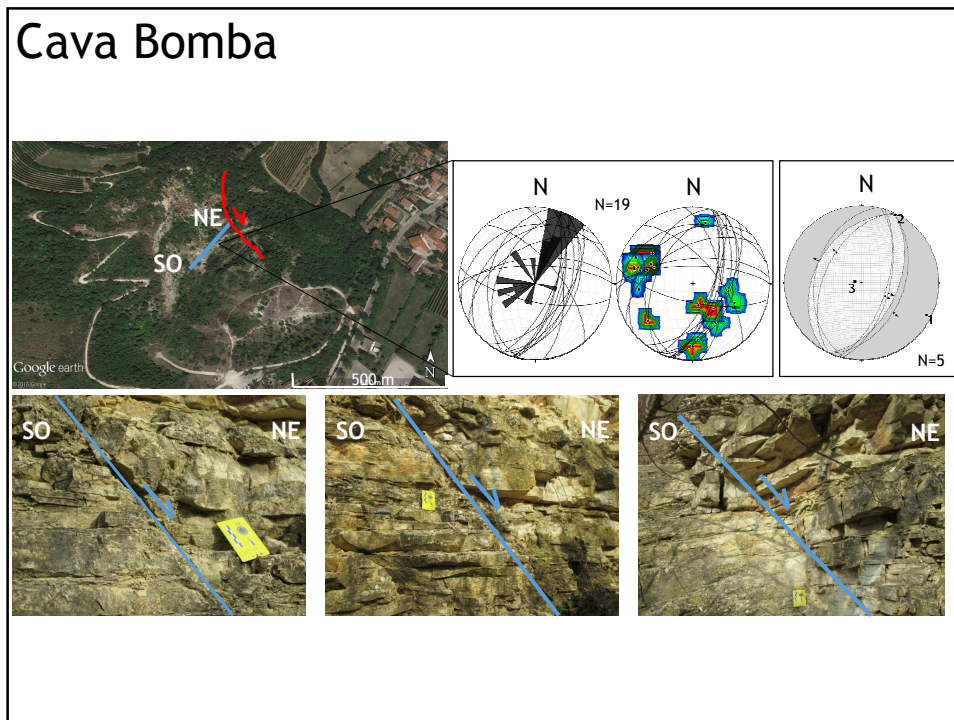
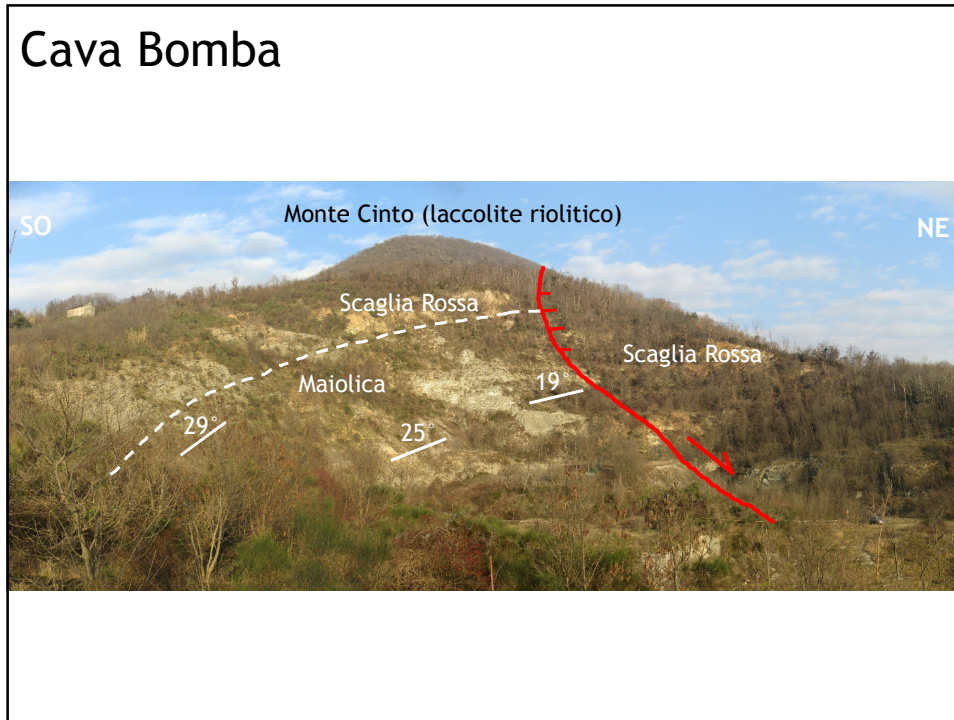
- E' stato compiuto un rilievo geologico-strutturale in cui sono state misurate le giaciture degli strati, dei piani di frattura e di faglia.
- Questi dati sono stati importati in un sistema GIS e integrati con quelli ricavati dal foglio CARG Padova Sud e dalla Carta Geologica dei Colli Euganei.
- Ciò ha permesso di elaborare un modello geologico-strutturale.

## Dati strutturali

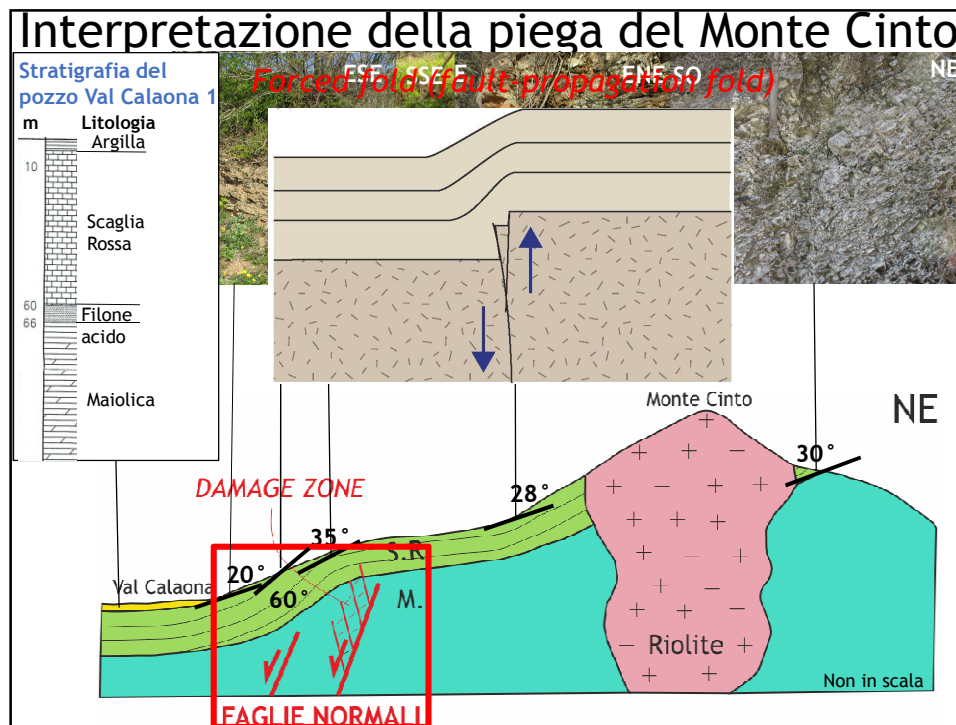






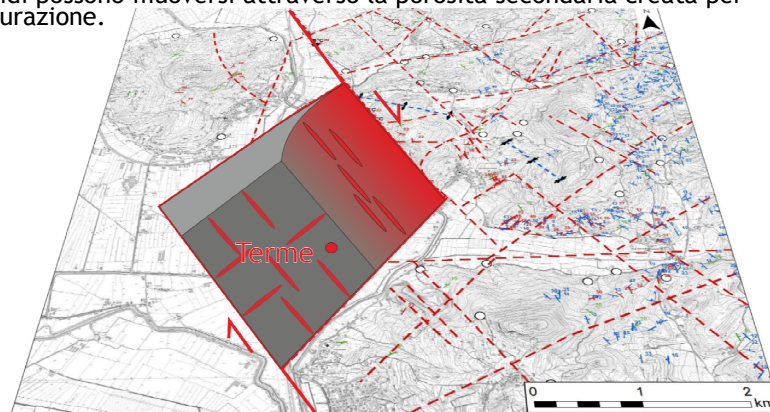






## I bacini di pull-apart e il movimento di fluidi: il caso di Val Calaona

- I pull-apart sono comuni lungo le faglie strike-slip. Questi bacini si formano in corrispondenza di zone di estensione localizzata dovute a curvatura di una faglia oppure a zone di sovrapposizione tra due diversi segmenti di faglia (*step-over*).
- L'approfondimento di Val Calaona può essere stato causato da un pull-apart originato dalla riattivazione in trascorrenza destra di due faglie isorientate.
- Il fluidi possono muoversi attraverso la porosità secondaria creata per fratturazione.



## Conclusioni

- L'emergenza delle sorgenti termali della Val Calaona è stata interpretata mediante un'analisi geologico-strutturale.
- La raccolta di dati di giaciture degli strati e di fratture e faglie mostra presenza di blocchi basculati lungo faglie normali orientate prevalentemente NNO-SSE e ENE-OSO.
- L'aumento di inclinazione degli strati sedimentari del versante sud-occidentale del Monte Cinto potrebbe essere dovuto a un basculamento legato all'approfondimento del bacino tettonico della Val Calaona.
- Quest'ultimo a sua volta sarebbe legato alla riattivazione in trascorrenza destra delle faglie NNO, con generazione di un bacino di *pull-apart* che favorirebbe la risalita di acque calde.

## Bibliografia

- D. Curewitz, K.A. Karson, 1997. Structural settings of hydrothermal outflow: Fracture permeability maintained by fault propagation and interaction. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 79, pp. 149-168.
- D.R. Faulkner, C.A.L. Jackson, R.J. Lunn, R.W. Schlische, Z.K. Shipton, C.A.J. Wibberley, M.O. Withjack, 2010. A review of recent developments concerning the structure, mechanics and fluid flow properties of fault zones. *Journal of Structural Geology*, 32, pp. 1557-1575.
- M. Pola, A. Ricciato, R. Fantoni, P. Fabbri, D. Zampieri, 2014. Architecture of the western margin of the North Adriatic foreland: the Schio-Vicenza fault system. *Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.)*, 133, No. 2, pp. 223-234.
- M. Pola, P. Fabbri, L. Piccinini, D. Zampieri, 2015. Conceptual and numerical models of a tectonically-controlled geothermal system: a case study of the Euganean Geothermal System, Northern Italy. *Central European Geology*, 58/1-2, pp. 129-150.
- A. Viganò, G. Bressan, G. Ranalli, S. Martin, 2008. Focal mechanism inversion in the Giudicarie-Lessini seismotectonic region (Southern Alps, Italy): Insights on tectonic stress and strain. *Tectonophysics*, 460, pp. 106-115.