

## LA FRANA DI PRESA (PIEDIMONTE ETNEO): ORIGINE E MONITORAGGIO DEL FENOMENO

Documento redatto da: Raffaele Azzaro, Giuseppe Puglisi, Mario Mattia

Gruppo di lavoro: Raffaele Azzaro, Massimo Cantarero, Antonino Mostaccio, Massimo Rossi, Mario Mattia

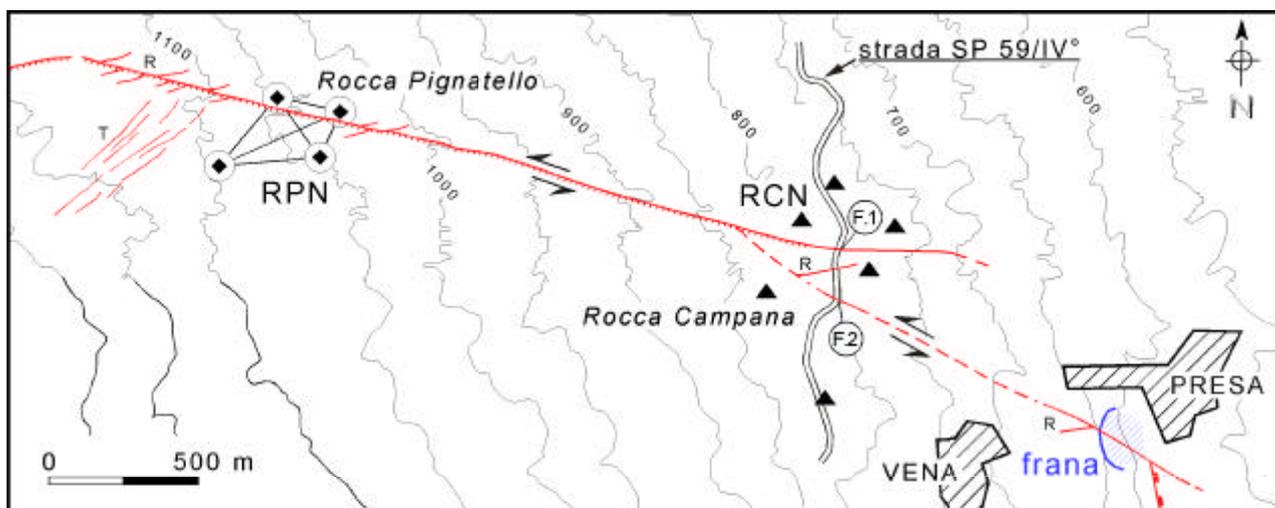
Aggiornamento: 7 novembre 2002

### Premessa

L'eruzione verificatasi sul versante Nord-Orientale dell'Etna, con inizio nella prima mattina del 27 ottobre 2002, è stata preceduta ed accompagnata da una intensa attività sismica localizzata nell'alto versante nord-orientale dell'Etna. I rilasci energetici maggiori, sia in termini di magnitudo che di numero di terremoti, sono relativi all'attivazione di una struttura tettonica nota come *faglia Pernicana* che attraversa questo versante del vulcano dalla zona del Rift di NE (area di apertura della fessura eruttiva) fino all'abitato di Fiumefreddo (Azzaro et al., 1998a). L'intensa attività dinamica della faglia produce in superficie un vistoso campo deformativo, costantemente misurato dalle reti di monitoraggio geodetico e rilevabile anche da osservazioni strutturali sul terreno.

### Inquadramento tettonico dell'area di Vena-Presa

L'area oggetto di studio è attraversata dal segmento orientale della faglia Pernicana. In tale settore la struttura tettonica perde progressivamente, da Rocca Pignatello scendendo a Rocca Campana, la sua identità morfologica ma è comunque ben identificabile grazie ai vistosi fenomeni di fagliazione



superficiale che interessano numerosi manufatti (Azzaro et al., 1998b). Per tale motivo nel 1996 sono state installate reti geodetiche locali per effettuare frequenti misure di precisione per il monitoraggio della dinamica di questo segmento di faglia. I rilievi strutturali e le misure geodetiche

indicano una cinematica caratterizzata prevalentemente da movimenti orizzontali sinistri con tassi di spostamento dell'ordine di 2.7 cm/anno nei periodi precedenti l'eruzione in corso (Azzaro et al., 2001). La faglia si estende nel settore più ad est di Rocca Campana attraverso un sistema di strutture ad andamento *en-échelon* e sviluppo circa parallelo tra di loro, che attraversa l'area tra Vena e Presa, passando alcune centinaia di metri a sud di questa. Anche in questa zona sono visibili, e ben conosciute, le rotture indotte dalla deformazione tettonica sui manufatti.



Durante l'eruzione in corso il tasso di deformazione della fagliazione superficiale è ulteriormente accelerato, come evidenziato dalle misure geodetiche strumentali e dai rilievi strutturali sul terreno. A titolo di esempio, nell'area limitrofa di Rocca Campana si misurano spostamenti dell'ordine di 1-2 cm/giorno.

L'area in frana interessa il fianco orientale di Monte Finocchio, al cui piede si trovano alcuni edifici, un campo sportivo e la strada provinciale. L'instabilità del versante è dovuta ad intensa tettonizzazione dell'ammasso roccioso attraversato da almeno due faglie riferibili al sistema della Pernicana. Sulla sommità del monte è localizzata la nicchia di distacco della frana incipiente, che è caratterizzata da vistose fessure beanti parallele al ciglio della scarpata (foto sotto a sinistra). Nel 1996 si ebbe un primo fenomeno franoso che mise a nudo il costone roccioso distruggendo il bosco, il campo di calcio e danneggiando strada e proprietà (foto sotto a destra).



A seguito di tale evento furono realizzate delle opere per la messa in sicurezza dell'area (muraglioni, reti paramassi).

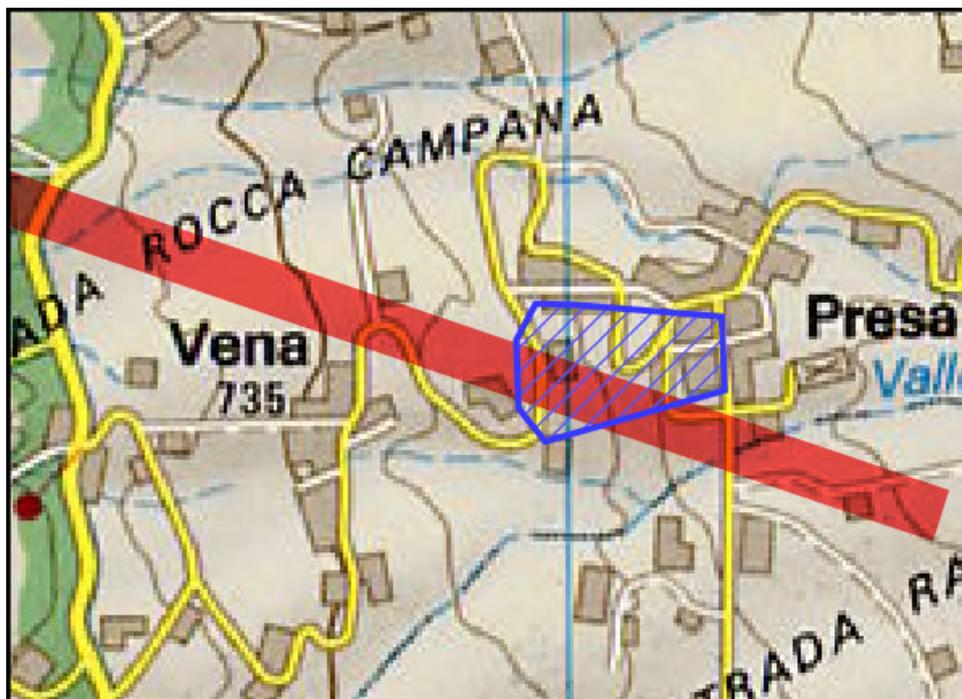
### **Attività di monitoraggio geodetico**

Dietro richiesta del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile si è deciso di realizzare un sistema di monitoraggio geodetico basato sull'uso integrato di tecniche miste di distanziometria ottica con laser ad infrarosso (EDM) e di geodesia spaziale (GPS).

Il fine di queste attività è quello di quantificare, per ciascun punto di misura (caposaldo), il suo reale movimento e quindi, da questo dato, valutare l'evoluzione del fenomeno.

#### Rete geodetica

L'area ricoperta dalla rete di controllo è riportata in blu nella figura sotto, l'area di faglia è evidenziata in rosso. La configurazione della rete è condizionata anche da vincoli operativi legati alla topografia, alla vegetazione ed urbanizzazione del sito.



I capisaldi della rete di monitoraggio sono stati materializzati per mezzo di chiodi metallici topografici o paletti in acciaio saldamente infissi sul terreno, in funzione del substrato (roccia per i primi, terreno agricolo per i secondi).

Le misure vengono effettuate su una quindicina di capisaldi, di cui due utilizzati come riferimento.

#### Tecniche di misura

Le prime campagne sono finalizzate all'individuazione della tecnica di misura ottimale nelle particolari condizioni operative e per le finalità del monitoraggio. A tale scopo sono state condotte differenti sessioni di misura con differenti tecniche di geodesia, di seguito indicate.

- *GPS Statico*: il ricevitore acquisisce con continuità per tempi lunghi (dell'ordine delle ore) i segnali trasmessi dalla costellazione di satelliti GPS; i dati raccolti dal ricevitore sono successivamente elaborati insieme a quelli provenienti da una rete di ricevitori che acquisiscono in sincrono. Questo permette un'elevata precisione nel posizionamento assoluto (dell'ordine di alcuni mm).
- *GPS Fast static*: il ricevitore acquisisce in modo statico per periodi brevi (dell'ordine di circa 15 minuti su ogni punto); particolari algoritmi di elaborazione in fase di *post-processing* consentono di posizionare questo ricevitore con una precisione media, all'interno di una rete di ricevitori che hanno acquisito in modo sincrono.
- *GPS Real Time Kinematic (RTK)*: il ricevitore *rover* acquisisce per tempi brevissimi (dell'ordine dei secondi) sui punti di controllo, muovendosi da un punto ad un altro, a patto di mantenere la continuità nell'acquisizione. Grazie alla correzione differenziale trasmessa via radio dalla stazione *master*, è possibile ottenere buoni livelli di precisione già in campagna (dell'ordine del cm), senza il *post-processing* dei dati.
- *Electronic Distance Meters (EDM)*: questa è una tecnica di misura basata sull'uso di un distanziometro laser all'infrarosso e su riflettori posti sui punti di misura. In condizioni operative ben definite, questa tecnica ha l'enorme vantaggio di fornire il dato della distanza direttamente in campagna, senza particolari elaborazioni e quindi si presta per un uso speditivo. Ha il grosso vincolo di richiedere l'intervisibilità tra i punti e quindi il suo uso in aree fortemente acclivi (come quella della frana in oggetto) può risultare limitato.

Le prime misure, condotte il 4 e 6 novembre, consentiranno di ottimizzare le operazioni sul terreno ed eventualmente modificare le metodiche di misura. Le tecniche prescelte in questa prima fase sono quelle RTK ed EDM.

### **Bibliografia di base**

- Azzaro, R., Branca, S., Giammanco, S., Gurrieri, S., Rasà, R. & Valenza, M. (1998a): New evidence for the form and extent of the Pernicana Fault System (Mt. Etna) from structural and soil-gas surveying. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 84, 143-152.
- Azzaro, R., Ferrelì, L., Michetti, A.L., Serva, L. & Vittori, E. (1998b): Environmental hazard of capable faults: the case of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily). *Natural Hazards*, 17, 2 (March), 147-162.
- Azzaro, R., Mattia, M. & Puglisi, G. (2001): Dynamics of fault creep and kinematics of the eastern segment of the Pernicana fault (Mt. Etna, Sicily) derived from geodetic observations and their tectonic significance. *Tectonophysics*, 333, 3-4, 401-415.