

Post processing cinematografico di dati GPS da reti permanenti di monitoraggio: i primi giorni dell'eruzione dell'Etna 2001 (12-17 luglio 2001)

MARIO MATTIA

Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia

Sezione di Catania

Unità Funzionale Deformazioni del Suolo

Dal 1995, nell'ambito dei programmi legati ad attività di monitoraggio delle aree vulcaniche attive della Sicilia Orientale, la Sezione di Catania INGV ha sviluppato alcune reti permanenti GPS finalizzate alla analisi ed allo studio dei campi di deformazione del suolo associati alla dinamica dei processi vulcanici. A partire dall'ottobre 2000 è stata realizzata la rete di monitoraggio permanente dell'Etna la cui configurazione, ultimata nel giugno 2001, prevede 12 stazioni dislocate su tutti i fianchi del vulcano ed in area sommitale (fig. 1). Questa rete ha fornito, nel corso dell'eruzione dell'Etna del luglio-agosto 2001, dati di grande interesse ai fini della modellizzazione dei processi di intrusione e fratturazione. In questo lavoro vengono mostrati i risultati di una analisi non tradizionale di dati GPS provenienti da reti permanenti. In particolare il software di elaborazione è stato forzato a considerare una stazione (ETDF - Torre del Filosofo) non "statica", ed i dati provenienti da essa sono stati trattati come quelli di un segmento continuo. In questo modo, i vistosi processi deformativi causati dall'azione dei fluidi magmatici e dall'apertura delle fratture superficiali sono state ricostruite spazialmente e temporalmente. Questo lavoro ha, come fine ultimo, la dimostrazione dell'utilità del trattamento del dato GPS in tempo reale ed epoca - per epoca

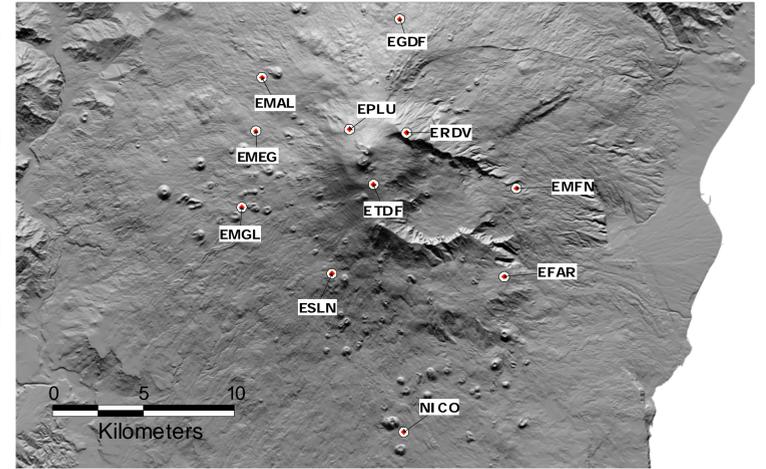


Fig.1 La rete di monitoraggio GPS permanente dell'Etna

Struttura della rete permanente GPS dell'Etna (fig. 2)

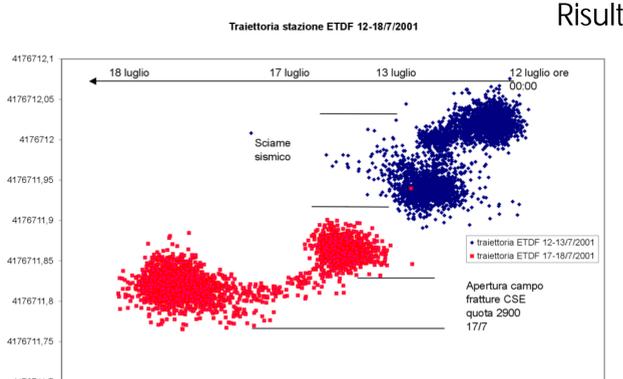
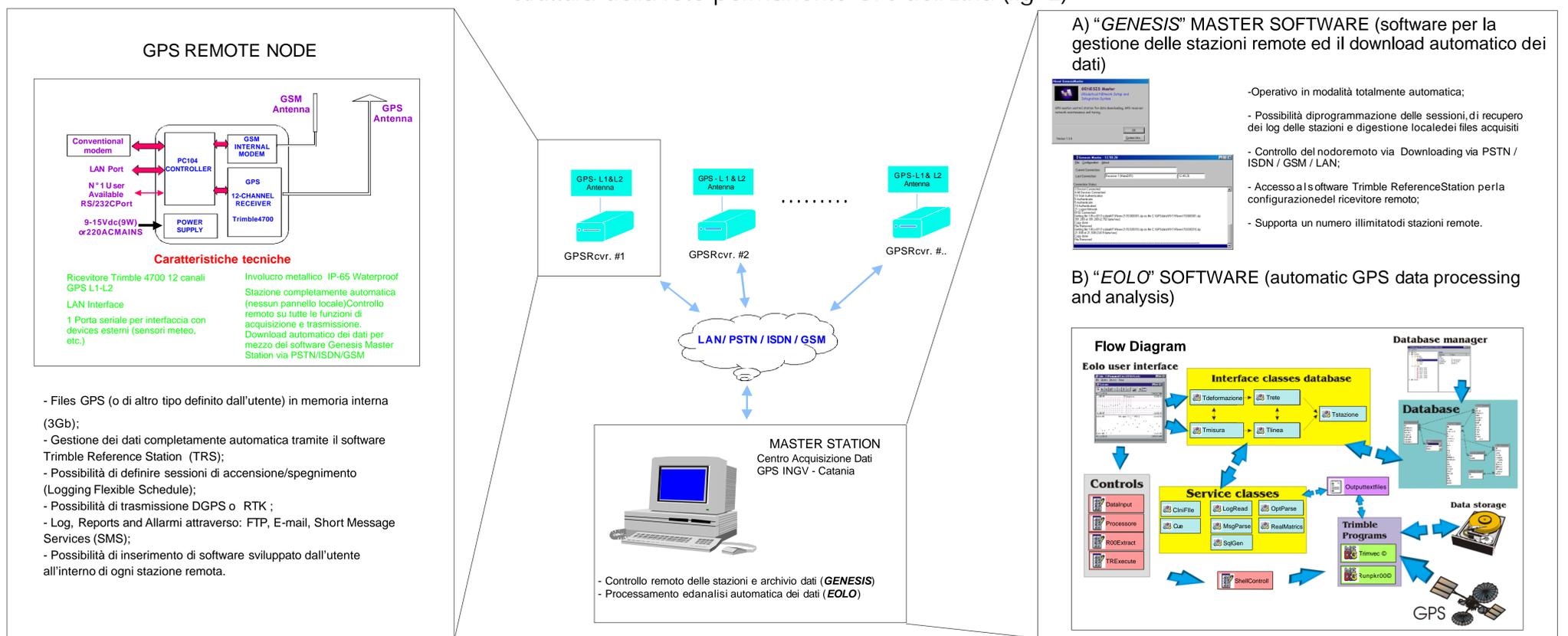


Fig. 3 Diagramma degli spostamenti osservati alla stazione di Torre del Filosofo. Le due traiettorie evidenziano il chiaro trend NE-SW del vettore cumulato di spostamento

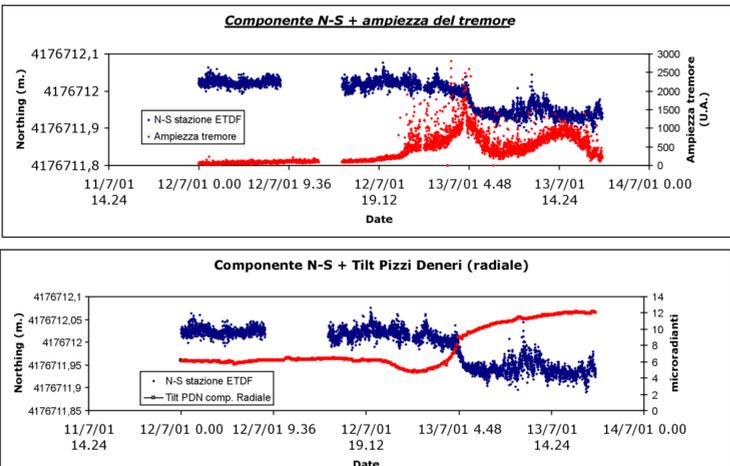


Fig.4 In questi grafici sono riportati alcuni confronti con altri segnali geofisici acquisiti da strumentazione permanente. In particolare viene evidenziata la chiara fase deformativa che ha caratterizzato le prime fasi dell'eruzione 2001 (giorno 13 luglio) e le sue relazioni con i valori del tremore rilevati alla stazione di Torre del Filosofo e con la componente radiale del clinometro a base lunga posto all'Osservatorio vulcanologico di Pizzi Deneri

I dati provenienti dalle stazioni della rete permanenti vengono acquisiti, trattati ed archiviati secondo lo schema presentato nell'immagine. Per lo svolgimento di questo lavoro sono stati utilizzati, a scopo di testare le potenzialità del trattamento real time, i dati delle stazioni permanenti di Torre del Filosofo (ETDF) e Nicolosi (NICO). Grazie alla possibilità offerta dal software Trimble Geomatics Office di forzare il trattamento di una delle stazioni (nel nostro caso quella di Torre del Filosofo, che si trova nell'area sommitale etnea, nei pressi del Cratere di Sud-Est) in modo tale che venga considerata come in "movimento" e dunque processata epoca per epoca. Le ambiguità vengono risolte per mezzo del ben noto algoritmo "On-the-Fly", una volta risolte è possibile ricavare le componenti della baseline acquisizione per acquisizione. Grossi limiti di quest'algoritmo sono risultati essere la sottostima dei valori di RMS (scarto quadratico medio) e la difficile soluzione dell'ambiguità in caso di acquisizione affetta da multipath o disturbi elettromagnetici. Questa eventualità si è verificata nel caso in esame per diverse ore del giorno 12 luglio (DOY 193). Altri software che utilizzano differenti algoritmi (ad esempio l'"Epoch-by-Epoch" della Geodetics Inc. mostrano una maggiore capacità di risoluzione delle ambiguità in situazioni difficili ed inoltre una più realistica caratterizzazione statistica della qualità dei risultati. A solo titolo di esempio viene in fig 6 riportato un grafico preliminare di confronto tra l'elaborazione con software tradizionale e il software CRNet che utilizza l'algoritmo "Epoch-by-Epoch".



Fig 7 Foto aerea della stazione di Torre del Filosofo. E' visibile sulla sinistra la frattura eruttiva alla base del Cratere di Sud Est

A) "GENESIS" MASTER SOFTWARE (software per la gestione delle stazioni remote ed il download automatico dei dati)

- Operativo in modalità totalmente automatica;
- Possibilità di programmazione delle sessioni, di recupero dei log delle stazioni e digestione locale dei files acquisiti
- Controllo del nodo remoto via Downloading via PSTN / ISDN / GSM / LAN;
- Accesso al software Trimble Reference Station per la configurazione del ricevitore remoto;
- Supporta un numero illimitato di stazioni remote.

B) "EOLO" SOFTWARE (automatic GPS data processing and analysis)

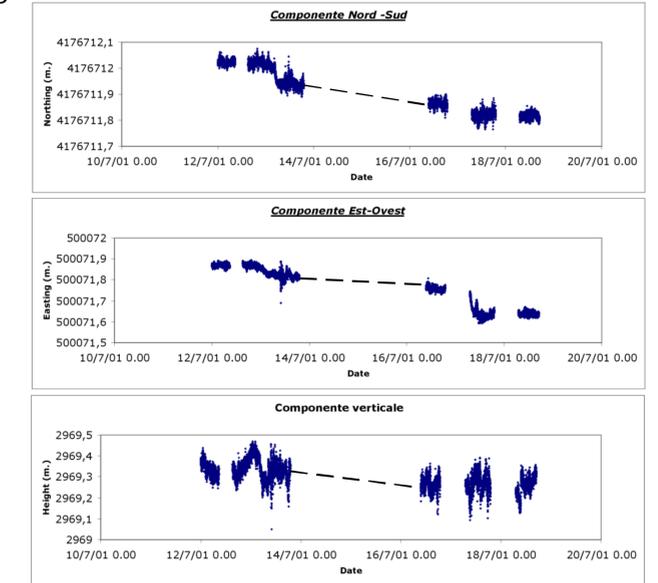


Fig.5 Risultati dell'elaborazione per le tre componenti.

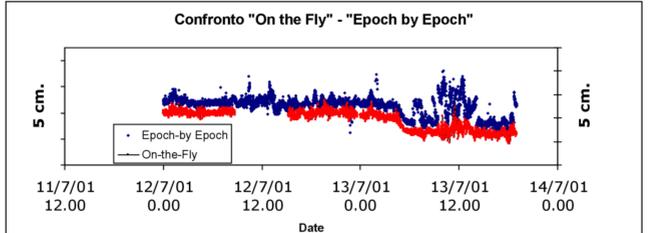


Fig.6 Confronto tra elaborazione con algoritmo On the Fly ed algoritmo Epoch by Epoch (della Geodetics Inc.)