



Anno 2013

Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia >> Sua-Rd di Struttura: "Sezione di Catania"

Parte III: Terza missione



QUADRO I.0

I.0 Obiettivi e linee strategiche relative alle attività di Terza Missione

Rete di monitoraggio GPS delle aree tettoniche della Sicilia

Le reti geodetiche localizzate nelle aree tettoniche coprono il settore Est della Sicilia e la parte Sud della Calabria, in particolare, tre reti di monitoraggio sono posizionate sugli Iblei, sui Monti Peloritani e nello Stretto di Messina. La rete GPS degli Iblei è costituita da 50 stazioni, che comprendono i precedenti capisaldi EDM e GPS. Questa rete è localizzata nella città di Siracusa e Catania e si estende sulla costa dello Ionio fino al centro del plateau Ibleo. Anche i capisaldi dello Stretto di Messina consistono in pilastri in cemento e tutti i punti sono tra loro visibili al fine di essere sorvegliati con metodi elettro-ottici. Questi tipi di caposaldo sono stati installati fin dall'inizio (nel 1996) nella rete Peloritana. Queste reti permettono la definizione della cinematica dei settori diversi dal punto di vista geodinamico della Sicilia orientale, con un buon dettaglio spaziale. In fatti, essi coprono la porzione più attiva del Mediterraneo dal punto di vista della sismicità, dallo Stretto di Messina, fino all'avampese Ibleo.

Rete sismica ed infrasonica dei vulcani della Sicilia

La prima rete sismica permanente computerizzata sui vulcani siciliani (Etna e Isole Eolie) è stata installata nel 1989 dall'Istituto Internazionale di Vulcanologia (IIV-CNR) di Catania, ora Osservatorio Etneo. Dagli anni '90 è attiva una sala operativa a Catania, con monitoraggio h24, per il controllo dell'Etna e dell'arcipelago delle Eolie. All'Etna la rete sismica a larga banda è ora composta da 32 stazioni, molte delle quali equipaggiate con una stazione geodetica GPS. Il totale delle stazioni sismiche oggi installate sull'Etna è 44, 12 delle quali sono ancora di tipo analogico ed equipaggiate con sensore a corto periodo (1s). Sull'Etna è installata anche una rete di 11 sensori infrasonici mentre gli accelerometri sono quattro.

Alle Eolie è presente un'alta densità di stazioni (9 a Vulcano e 3 a Stromboli). In aggiunta, sono presenti 5 stazioni digitali (16-bit), equipaggiate con sensori a larga banda a 3 componenti (Lennartz 20s), operative sin 2005 alla Fossa di Vulcano in configurazione di array sismico permanente. Alcuni di questi siti (Alicudi, Lipari, Vulcano) sono anche equipaggiati con accelerometri per la registrazione dei segnali strong motion delle aree sismogenetiche del Golfo di Patti e del basso bacino del Tirreno. Infine, la Rete Sismica Mobile costituisce un apparato per la misura temporanea, utilizzato principalmente durante le emergenze.

Rete geodetica dei vulcani della Sicilia

La rete geodetica di monitoraggio dei vulcani siciliani attivi è costituita da stazioni permanenti (stazioni GPS in continuo, stazioni clinometriche e stazioni di misura della gravità in continuo). In aggiunta, il sistema di monitoraggio utilizza una rete di capisaldi permanente utilizzata per le misure periodiche (misure GPS discrete, livellazioni e campagne gravimetriche).

Rete GPS in continuo (CGPS). Attualmente, l'Osservatorio Etneo gestisce quattro differenti reti GPS in continuo (CGPS) per il monitoraggio vulcanico. A partire dal 1995, sono state realizzate 36 stazioni sul Monte Etna, 5 stazioni sul vulcano Stromboli, 7 sul complesso Vulcano-Lipari e 3 sull'isola di Pantelleria.

Rete clinometrica. La misura in continuo dell'inclinazione del suolo (tilt) viene utilizzata per il monitoraggio della deformazione del suolo in molte aree vulcaniche ed è solitamente usata per registrare precursori a medio-breve termine. Dal 2007, l'Osservatorio Etneo dell'INGV ha installato anche stazioni in pozzo, utilizzando nuovi strumenti ad alta risoluzione. Attualmente, sono installate 13 stazioni tiltmetriche in pozzo ed un tiltmetro con fluido, a base lunga, installato sull'Etna. Altre 9 stazioni operano alle Isole Eolie e 3 all'Isola di Pantelleria.

Campagne di monitoraggio geodetico. Dal 1988, sull'Etna è stata installata una rete GPS costituita da oltre 80 capisaldi, dal livello del mare fino ai crateri sommitali e comprende alcuni punti stabili al di fuori del vulcano.

Anche a Lipari e Vulcano, progressivamente, sono state implementate le tecniche di misura GPS. Attualmente, sono installati 27 capisaldi GPS a nel complesso Lipari-Vulcano e 10 a Pantelleria.

A Stromboli, dal 2003 è installata una stazione totale robotizzata che misura continuamente, in 3D, la posizione di 22 capisaldi all'interno del versante instabile della Sciara del Fuoco (sistema THEODORUS).

Rete gravimetrica dei vulcani della Sicilia

La rete gravimetrica relativa sull'Etna è attualmente composta da 71 capisaldi. Per accoppiare la rete esistente alle misure discrete ed estendere verso il basso il range dei periodi delle anomalie misurabili fino ad alcuni minuti, sono anche operative sull'Etna tre stazioni in continuo campionato ogni minuto. Nel 2007, la rete gravimetrica è stata rinnovata e integrata con 13 nuove stazioni assolute, organizzate ad anello attorno al vulcano tra 1500 e 2000 metri di quota s.l.m..

Monitoraggio delle deformazioni via satellite (InSAR) della Sicilia

Il laboratorio di interferometria SAR è dedicato al processamento e analisi dei dati InSAR per il monitoraggio a media e larga scala delle deformazioni del suolo sia in aree tettoniche che vulcaniche della Sicilia. I principali obiettivi di questa attività sono il miglioramento della conoscenza dei processi dinamici delle aree investigate, attraverso l'integrazione dei dati interferometrici dei radar ad apertura sintetica (SAR) e altri dati geodetici (livellazioni, dato GPS, tiltmetria, ecc.). Le immagini SAR vengono acquisite dai satelliti ERS1/2 ed ENVISAT per l'Etna, Pantelleria e Vulcano. Inoltre, vengono acquisite immagini SAR di tutta la Sicilia e alcune immagini RADARSAT2 e Cosmo-SkyMed su aree test.

Rete magnetica delle aree vulcaniche della Sicilia

Lo stato dell'arte nel monitoraggio magnetico sui vulcani attivi è rappresentato dal sistema MagNet sviluppato dal gruppo di ricerca sul magnetismo dell'Osservatorio Etneo di Catania. Il sistema utilizza un array di stazioni magnetiche in continuo con registrazione in remoto, dislocate nell'area vulcanica e collegata a Catania tramite sistemi wireless o basati su telefonia cellulare.

Rete per il monitoraggio vulcanologico dei vulcani della Sicilia

Monitoraggio visivo. L'obiettivo del monitoraggio visivo è quello di contribuire alle azioni di monitoraggio e sorveglianza dei vulcani attivi. Esso è basato sulla raccolta di immagini dalla banda UV (ultravioletto) fino alla banda LWIR (infrarosso), per il monitoraggio dell'attività vulcanica e per la definizione delle caratteristiche geometriche nelle differenti bande, in particolare quella termica.

Monitoraggio delle plumes vulcaniche. L'obiettivo è quello di sviluppare e implementare un sistema per il monitoraggio e la previsione delle plumes vulcaniche dell'Etna. Il sistema di monitoraggio è basato, attualmente, sulle immagini multi spettrali all'infrarosso ottenute dal satellite geostazionario Meteosat, immagini e video nel visibile e nell'infrarosso, misure radar-doppler del vulcano, e tre disdrometri (radar verticali) per il monitoraggio della caduta di cenere. Inoltre, vengono utilizzati palloni sonda per analizzare i campi atmosferici vicino all'Etna durante i periodi di unrest e di eventi esplosivi. Questi dati possono essere utilizzati per migliorare drasticamente le previsioni dei modelli di trasporto della cenere vulcanica durante le eruzioni esplosive.

Laboratori analitici per la vulcanologia della sede di Catania-Osservatorio Etneo

I laboratori analitici dell'Osservatorio Etneo di Catania permettono la definizione di un ampio spettro di parametri fisici e composizionali delle rocce al fine di monitorare l'evoluzione dell'attività vulcanica durante le crisi eruttive e per fornire dati in progetti scientifici. A questo proposito, le attività di routine comprendono: l'archiviazione e immagazzinamento dei campioni di roccia; la preparazione di polveri, pasticche e dischi per le analisi chimiche; la misura degli elementi maggiori nella roccia totale con XRF (Fluorescenza a Raggi X) e nei vetri e minerali con il SEMEDS (Microscopio Elettronico a Scansione con misura degli Elettroni di Scattering); la determinazione del contenuto di acqua con analisi ponderale e analisi dell'ossido di ferro (FeO) tramite titration; lo studio delle sezioni sottili con il microscopio petrografico e della morfologia delle particelle vulcaniche con stereo-microscopio; misure con il SEM e CAMSIZER; distribuzione delle dimensioni delle particelle con CAMSIZER; analisi dei componenti formati da prodotti eruttivi fini. È previsto l'acquisto di uno spettrometro ICP-OES (Spettrometro di massa al plasma) per la misura degli elementi in traccia nelle rocce totali.

Centro di calcolo della sede di Catania

I principali obiettivi dei codici di calcolo in uso presso questo centro di calcolo sono la previsione della dispersione e caduta delle ceneri, e la dinamica dei flussi di lava, all'Etna. Le previsioni relative alle ceneri sono attualmente parte di un sistema integrato che utilizza informazioni real-time sul regime dei venti e produce mappe di dispersione rese disponibili all'ENAC per decisioni relative al traffico aereo. Il codice MAGFLOW per la simulazione dei flussi di lava

utilizza un sistema multi-piattaforma in grado di elaborare dati nell'infrarosso, quasi real-time, acquisiti da sensori di diversi satelliti (AVHRR, MODIS e SEVIRI) al fine di stimare parametri necessari per le simulazioni (quali il flusso di massa), e produce una descrizione spazio-temporale dell'evoluzione delle colate sulla morfologia del vulcano.