

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

A cura delle Sezione di Palermo e di Catania

Rep. n. 10/2021

VULCANO
Bollettino Settimanale
5/10/2021 – 12/10/2021
(data emissione 12/10/2021)

1. SINTESI STATO DI ATTIVITÀ

Alla luce dei dati di monitoraggio si evidenzia che:

1) GEOCHIMICA:

degassamento;

<u>Temperatura fumarole crateriche:</u> nessuna variazione significativa nel versante interno di La Fossa mentre sull'orlo continua il trend in aumento; <u>Flusso di CO₂ in area craterica:</u> in modesta diminuzione ma su livelli elevati di

Flusso SO₂ in area craterica: su livelli alti;

Geochimica dei gas fumarolici: l'ultimo campionamento del 15.09.2021 indicava contenuti elevati di gas magmatici alle fumarole crateriche;

Flusso di CO2 alla base del cono di La Fossa e nell'area di Vulcano Porto:

costantemente elevato nell'area di Grotta dei Palizzi ed in crescita nei siti Camping Sicilia ed alla base della Forgia Vecchia (sito Rimessa); negli altri siti non si osserva nessuna variazione significativa;

<u>Geochimica degli acquiferi termali</u>: continua il trend in aumento, anche se il lieve flessione, della temperatura dell'acqua nel sito Camping Sicilia mentre i valori di conducibilità sono in lieve diminuzione; nessuna variazione significativa negli altri siti monitorati;

2) GEOFISICA:

<u>Sismicità locale</u>: modesta diminuzione nel tasso di accadimento degli eventi con frequenza nel range 1-30 Hz. Nessuna variazioni di rilievo nella sismicità di più bassa frequenza (< 1Hz), che si mantiene su valori alti.

<u>Sismicità regionale:</u> nessun evento da fratturazione durante la settimana in oggetto. <u>Deformazioni:</u> permane la fase di accelerazione dell'espansione radiale centrata nell'area del cratere della Fossa; anche il sollevamento osservato alla stazione IVCR conferma il trend in aumento;

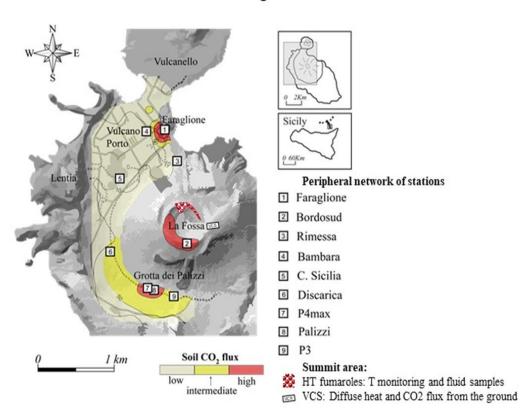
<u>Clinometria</u>: la rete clinometrica mostra il permanere della fase di sollevamento dell'area del cono de La Fossa iniziata il 13 settembre 2021.

2. SCENARI ATTESI

I possibili fenomeni attesi nel breve/medio termine sono di seguito elencati:

- ulteriore aumento del degassamento fumarolico e diffuso;
- incrementi della temperatura dei gas e dei loro flussi, con variazioni della falda termale;
- incremento della sismicità legata alla attività idrotermale e comparsa di sismicità vulcano-tettonica;
- incremento delle deformazioni;
- movimenti di versante;
- possono avvenire in maniera improvvisa fenomeni esplosivi impulsivi quali esplosioni freatiche.

N.B. Eventuali variazioni dei parametri monitorati possono comportare una diversa evoluzione degli scenari sopra descritti. Si sottolinea che, per le loro intrinseche e peculiari caratteristiche, alcune fenomenologie vulcaniche possono verificarsi senza preannuncio o evolvere in maniera imprevista e rapida, implicando quindi un livello di pericolosità mai nullo.



Geochemical monitoring of La Fossa area

Fig. 3.1 - Ubicazione delle stazioni per la misura del flusso di CO_2 dai suoli, dei parametri chimico-fisici negli acquiferi termali, delle temperature di emissione, come indicato in legenda. Il settore "HT fumaroles" include le principali fumarole di alta temperatura (F0, F11, F5, F5AT e FA) e i siti di monitoraggio termico (F5; F5AT1; F5AT2; Versante interno).

Temperature fumaroliche e flusso di calore in area craterica: la temperatura delle emissioni fumaroliche registrata sull'orlo del cratere di La Fossa mostra ampie oscillazioni, dovute principalmente alle abbondanti e frequenti piogge degli ultimi giorni (segnale T_3, in Fig. 3.2); gli ultimi dati non disturbati indicavano valori in aumento (media giornaliera pari a 320 °C); sul fianco interno del cratere di La Fossa le temperature registrate nel sito FA mostrano invece valori stazionari e si attestano intorno ai 108° C (T_0 in Fig. 3.2). Un intervento di manutenzione straordinario sarà effettuato, non appena le condizioni di sicurezza al cratere lo permetteranno, al fine di ripristinare l'acquisizione di tutti i segnali di temperatura.

Vulcano Temperature - T0 T3

FROM: 2018-10-11 - TO: 2021-10-11 | Last Value: TO 109.62°C - T3 1420.65°C

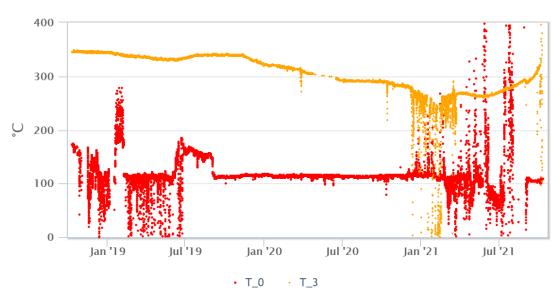


Fig. 3.2 – Registrazione automatica delle variazioni di temperatura (°C) nelle Fumarole del versante Nord del cono La Fossa; T_0 , temperatura registrate sul fianco interno del cratere; T_3 , temperatura registrata sull'orlo craterico.

Flusso di gas dai suoli in area craterica: a partire dai primi giorni di ottobre, il flusso di CO₂ misurato dalla stazione VCS, posta sull'orlo orientale del cratere di La Fossa, mostra una continua e modesta diminuzione; i valori permangono comunque ancora su livelli anomali ed elevati di degassamento (valore medio del 9 ottobre: 11165 g m⁻² giorno⁻¹) (Fig. 3.3). I flussi di calore si mantengono invece su livelli elevati ed in leggera crescita negli ultimi giorni; la media giornaliera del flusso di calore conduttivo calcolata per l'ultima settimana è costantemente superiore a 70 W m⁻² (Fig 3.4).

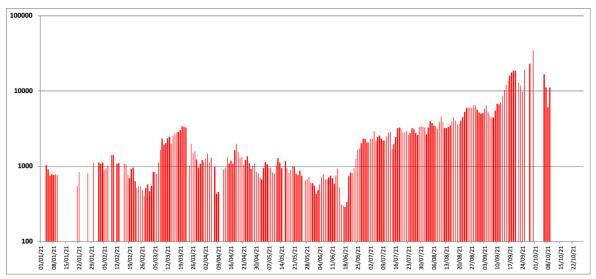


Fig. 3.3 - Registrazione automatica del flusso diffuso di CO2 dal suolo nella stazione posta a est dell'area fumarolica (sito VCS).

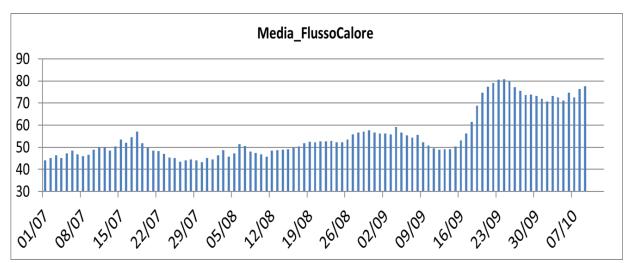


Fig. 3.4 - Registrazione automatica del flusso diffuso di calore dal suolo nella stazione posta a est dell'area fumarolica (sito VCS).

Flusso di SO2 in area craterica a cura dell'O.E.: il flusso di SO_2 totale emesso dal campo fumarolico di Vulcano misurato tramite la rete scanner DOAS FLAME, dalla metà del mese di settembre ha indicato valori su un livello medio-alto di ~75 t d⁻¹ con dati infra-giornalieri sino a ~120 t d⁻¹ (Fig. 3.5).

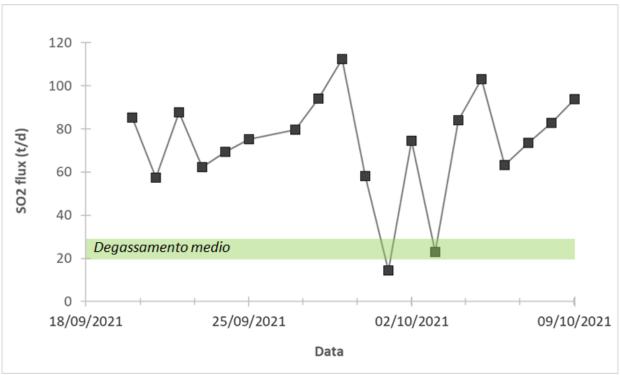


Fig. 3.5 – Variazione temporale del flusso di SO2 registrato dalla Rete automatica FLAME (DOAS) – INGV-OE; La banda verde indica il degassamento medio tipico di Vulcano.

Geochimica dei gas fumarolici: non ci sono aggiornamenti relativi alla chimica ed alla composizione isotopica dei gas fumarolici. L'ultimo campionamento effettuato il 15.09.2021, indicava un alto contributo di gas magmatici alle fumarole crateriche. Un

nuovo campionamento dei fluidi fumarolici è in corso nella giornata odierna; i nuovi dati saranno presentati nel bollettino successivo.

Flussi diffusi di gas dai suoli alla base del cono: i flussi di CO₂ misurati in continuo nei siti P4max, C. Sicilia e Rimessa continuano a mostrare un trend in crescita dei valori; in particolare nel sito Rimessa, posto alla base della Forgia Vecchia, il flusso cresce molto rapidamente raggiungendo valori fortemente anomali per questo sito, mai registrati in passato (Fig. 3.6). Il flusso di CO2 registrato dalla stazione Faraglione, posta alla base dell'omonimo cono, non mostra variazioni significative e si attesta su livelli di background (Fig. 3.7). Anche le altre stazioni della rete VULCANOGAS continuano a non mostrare variazioni significative.

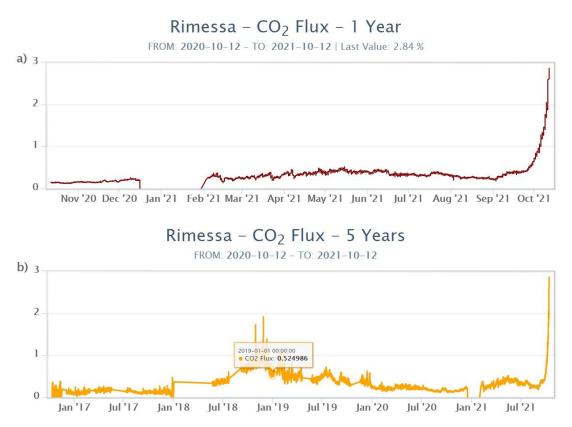


Fig. 3.6 - Registrazione automatica del flusso diffuso di CO_2 dal suolo nella stazione Rimessa, posta alla base della Forgia Vecchia.

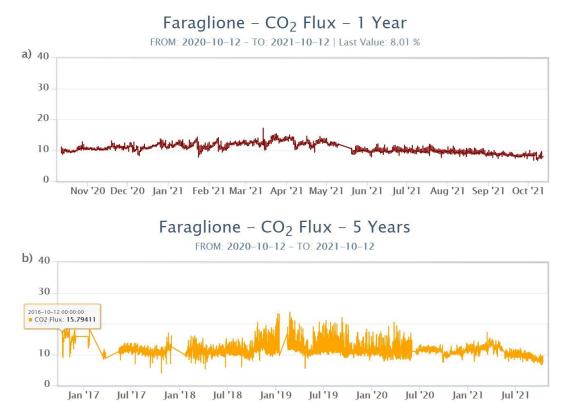


Fig. 3.7 - Registrazione automatica del flusso diffuso di CO₂ dal suolo nel sito Faraglione.

Geochimica degli acquiferi termali: nel pozzo Camping Sicilia persiste il ripido trend d'incremento dei valori di temperatura dell'acqua, anche se in lieve flessione negli ultimi giorni; tale trend ha fatto registrare un incremento di 3°C in soli 20 giorni (Fig. 3.8). I valori di conducibilità hanno mostrano un ripido trend d'incremento durante il mese di settembre mentre, a partire dall'inizio del mese di ottobre si osserva una modesta diminuzione (Fig. 3.8); i valori si attestano comunque su livelli molto elevati. Negli altri siti monitorati a Vulcano, non si osservano attualmente anomalie nei parametri monitorati. A tal proposito, in Fig. 3.9 è mostrato l'andamento temporale della conducibilità elettrica misurata nelle acque del pozzo Bambara, un sito presente nell'abitato di Vulcano Porto, ad Ovest del cono del Faraglione (Fig. 3.1); tale parametro ha mostrato valori anomali durante la crisi del 1988-91 ed in altre crisi, ma attualmente non mostra variazioni significative. Inoltre non ci sono aggiornamenti per quanto riguarda le misure discrete effettuate nei pozzi; l'ultima campagna del 21.09.2021 confermava il quadro dipinto dalla rete di monitoraggio continuo; in particolare nel pozzo Camping Sicilia si registrava un aumento della temperatura e dei valori di salinità (TDS), una stabilizzazione delle specie carbonatiche disciolte (date dalla somma di HCO3 e CO2) e una diminuzione dei valori di pH mentre, nelle acque del nel pozzo Bambara, si osservava una stabilizzazione nei parametri considerati, ad eccezione di un picco nelle specie carbonatiche disciolte.

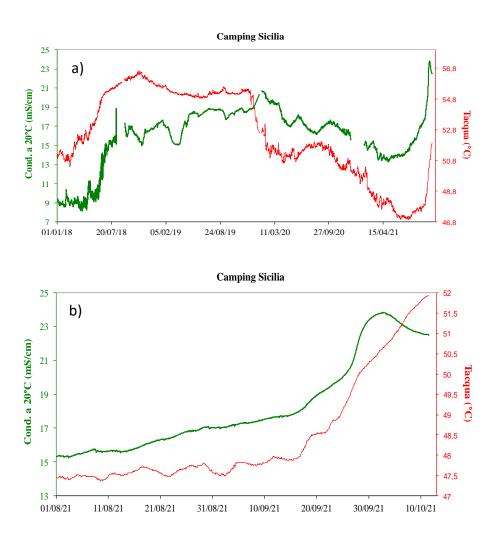


Fig. 3.8 – a) Dati di temperatura e conducibilità riportata a 20°C acquisiti dal 2018 nel pozzo C. Sicilia (ultimo dati del 11.10.2021); b) dettaglio dei dati di temperatura e conducibilità riportata a 20°C acquisiti da agosto 2021.



Fig. 3.9 – Dati di conducibilità riportata a 20°C acquisiti nel pozzo Bambara (ultimo dati del 12.10.2021).

4. GEOFISICA

Sismicità locale: in riferimento alla sismicità locale, costituita da eventi sismici di bassa energia registrati nell'area del cratere La Fossa e legati alla dinamica dei fluidi in circolazione nel sistema idrotermale superficiale di Vulcano, dal 13 settembre si osserva un significativo incremento nella frequenza giornaliera e una variazione positiva del gradiente del numero cumulativo (Fig. 4.1a e 4.1b). Il valore massimo di 59 eventi è stato osservato il 27 settembre.

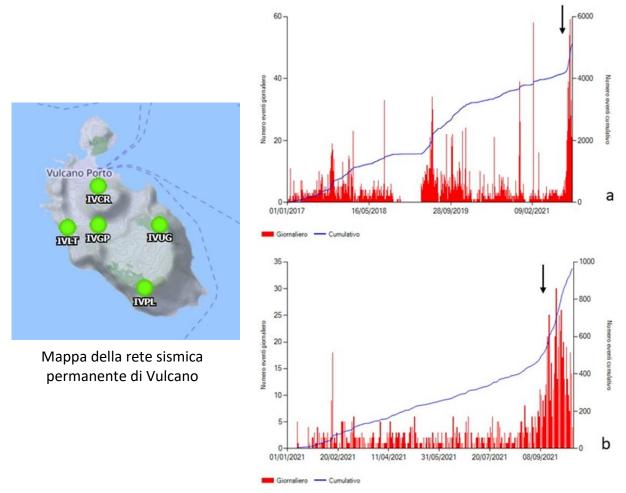


Fig. 4.1 - Frequenza giornaliera e numero cumulativo delle micro-scosse (frequenza di picco tra 1 e 30 HZ) che caratterizzano la sismicità locale di Vulcano dal 1/1/2017 (a) e nell'ultimo anno (b). Le frecce indicano la fase di significativo incremento della sismicità.

Questa fase di incremento è caratterizzata dalla presenza di eventi VLP (Very Long Period) con un contenuto in frequenza minore di quello osservato per le microscosse tipicamente registrate a La Fossa (Fig. 4.2). Questa tipologia di eventi non era mai stata osservata negli ultimi 15 anni, da quando la rete di sensori sismici è in grado di rilevare questo tipo di segnali. Il massimo valore di accadimento è stato registrato giorno 29 settembre con 67 eventi. La presenza di questi eventi è indice di un

incremento significativo della pressione dei fluidi in circolazione nei cracks / condotti e nelle zone ad alta impedenza meccanica del sistema idrotermale superficiale.

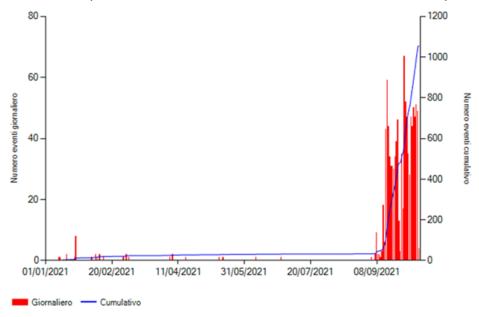


Fig. 4.2 - Frequenza giornaliera e numero cumulativo degli eventi VLP (frequenza di picco minore di 1 HZ) registrati nell'ultimo anno. I picchi osservati prima del mese di settembre sono ascrivibili a fenomeni non legati alla sismicità locale di Vulcano.

Nella settimana in oggetto, è stata osservata una debole, ma non significativa, diminuzione nel tasso di accadimento degli eventi con frequenza 1-30 Hz (Fig. 4.1), mentre la sismicità di più bassa frequenza (< 1Hz) non ha mostrato variazioni di rilievo e si mantiene su valori alti.

Sismicità regionale: nella settimana considerata la sismicità regionale, legata all'attività dei sistemi di faglie presenti nell'area di Vulcano, è stata assente. In Figura 4.3, si può osservare come, in generale, nell'ultimo anno il tasso di occorrenza dei terremoti ed i rilasci di strain in questo settore sono stati bassi; inoltre, la sismicità è stata prevalentemente localizzata in un settore a SO del Porto di Ponente di Vulcano, nei primi 15 km di profondità rispetto al livello del mare (Fig. 4.4, Tabella 4.1).

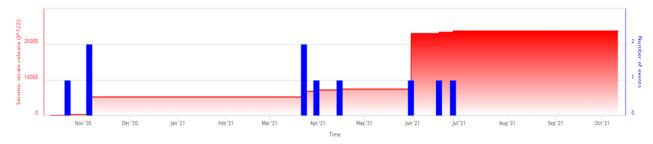


Fig. 4.3 - Frequenza giornaliera di accadimento e curva cumulativa del rilascio di strain sismico dei terremoti con $Ml \ge 1.0$ registrati nell'ultimo anno in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.

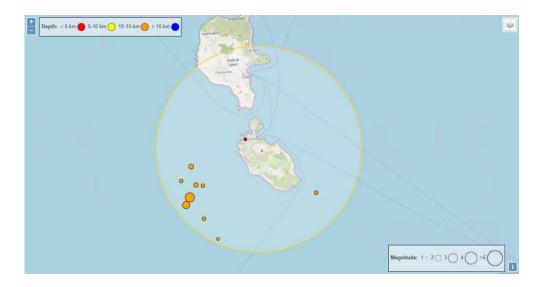


Fig. 4.4 − Mappa epicentrale dei terremoti con $Ml \ge 1.0$ registrati nell'ultimo anno in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità	MI	NI	GAP	RMS	SEH	SEZ	Area	
22/10/2020 08:33	38.414	14.948	4.97	1	9	180	0.11	1.3	0.7	Eolie	0.9 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
05/11/2020 04:03	38.36	14.878	12.51	2.4	20	78	0.18	0.6	0.7	Eolie	9.5 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
05/11/2020 04:06	38.376	14.897	14.23	1.2	18	75	0.21	0.7	0.9	Eolie	7.0 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
23/03/2021 07:11	38.377	14.89	10.83	1.5	12	211	0.11	1.5	0.9	Eolie	7.4 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
23/03/2021 07:12	38.393	14.886	12.1	1.6	11	199	0.32	1.4	1.2	Eolie	6.8 km W from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
31/03/2021 19:50	38.363	15.022	12.08	1.2	19	65	0.2	0.5	0.7	Eolie	8.5 km SE from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
15/04/2021 14:32	38.329	14.91	11.26	1	8	198	0.18	1.5	1	Messina	10.8 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
31/05/2021 13:16	38.367	14.882	13.06	3	23	78	0.26	0.3	0.4	Eolie	8.7 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
18/06/2021 17:58	38.381	14.874	11.13	1.2	8	224	0.07	2.3	2.2	Eolie	8.3 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)
27/06/2021 15:58	38.347	14.896	11.8	1.2	16	132	0.2	0.9	0.7	Eolie	9.5 km SW from Porto di Ponente (Vulcano) (ME)

Tabella 4.1 – Parametri ipocentrali dei terremoti localizzati nell'ultimo anno in un'area con raggio 10 km dal centro del cratere La Fossa.

Deformazioni: i dati della rete GPS permanente della rete di Vulcano (Fig. 4.5) mostrano il permanere di una marcata variazione con una accelerazione che dura dalla metà del mese di settembre. In particolare, la dilatazione areale del triangolo IVCR-IVLT-IVUG (Cratere-Lentia-Grillo) ha raggiunto una variazione positiva di circa 12 ppm (Fig. 4.6) e il sollevamento della stazione IVCR circa 3.5 cm (Fig. 4.7).

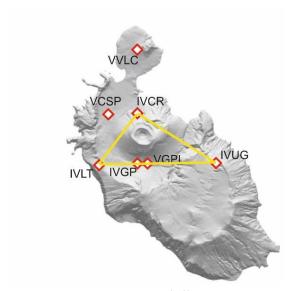


Figura 4.5 - Mappa della rete GPS

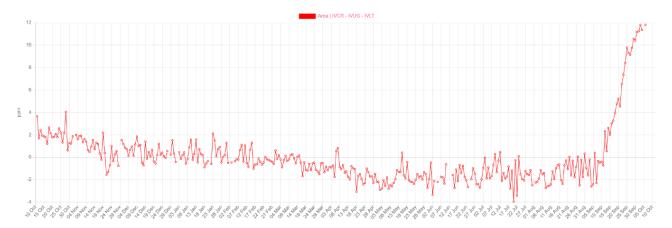


Fig. 4.6 – Variazioni della dilatazione areale del triangolo Lentia-Gran Cratere-Piano Grillo.

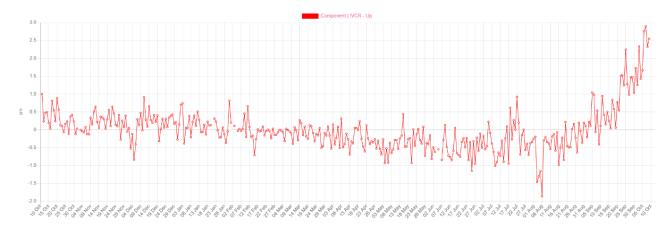


Fig. 4.7 – Variazione di quota della stazione IVCR

Clinometria: la rete clinometrica (Fig. 4.8) mostra variazioni di trend a partire dal 13 settembre stazione di riferimento (SLT) mostra una variazione di trend tutt'ora in corso che ha cumulato circa $5-6~\mu rad$ indicando un sollevamento verso il settore Nord-

Ovest del cono de La Fossa (Fig. 4.9). Variazioni minori sono visibili alla stazione di GPL.

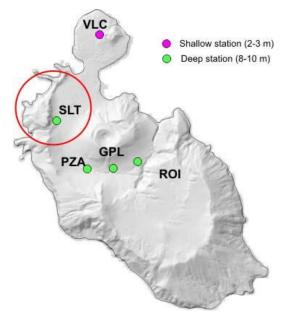


Fig. 4.8 - Mappa della rete clinometrica

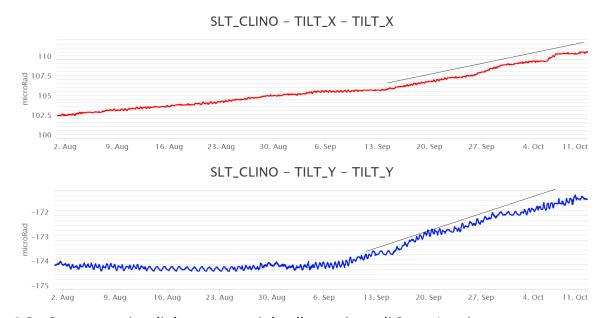


Fig. 4.9 - Componenti radiale e tangenziale alla stazione di Sotto Lentia.

Responsabilita' e proprieta' dei dati

L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo alla organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti simiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento, redatto in conformità all'Allegato A del suddetto Accordo Quadro, ha la finalità di informare il Dipartimento della Protezione Civile circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle Reti di monitoraggio gestite dall'INGV su fenomeni naturali di interesse per lo stesso Dipartimento.

L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati e circa accadimenti futuri che differiscano da eventuali affermazioni a carattere previsionale presenti in questo documento. Tali affermazioni, infatti, sono per loro natura affette da intrinseca incertezza.

L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi, e/o delle decisioni assunte dal Dipartimento della Protezione Civile, dagli organi di consulenza dello stesso Dipartimento, da altri Centri di Competenza, dai membri del Sistema Nazionale di Protezione Civile o da altre autorità preposte alla tutela del territorio e della popolazione, sulla base delle informazioni contenute in questo documento. L'INGV non è altresì responsabile di eventuali danni recati a terzi derivanti dalle stesse decisioni.

La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV. La diffusione anche parziale dei contenuti è consentita solo per fini di protezione civile ed in conformità a quanto specificatamente previsto dall'Accordo Quadro sopra citato tra INGV e Dipartimento della Protezione Civile.