

CONVENZIONE TRA IL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE E L'ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA PER L'ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA SISMICA E VULCANICA SUL TERRITORIO NAZIONALE, DI CONSULENZA TECNICO - SCIENTIFICA E DI STUDI SUI RISCHI SISMICO, VULCANICO E DA MAREMOTO (ATTIVITÀ PERIODO 2020-2021, RELATIVE ALL'ALLEGATO A DELL'ACCORDO-QUADRO DPC-INGV 2012-2021).

la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile (C.F. 97018720587), con sede in Roma, Via Ulpiano 11, di seguito indicato come "Dipartimento", nella persona del dott. Fausto Guzzetti, Direttore dell'Ufficio III - Attività tecnico-scientifiche per la previsione e la prevenzione dei rischi, delegato alla stipula del presente atto con decreto del Capo del Dipartimento di cui al repertorio n. 4599 del 23 dicembre 2019;

e

l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (C.F. 06838821004), con sede in Roma, Via di Vigna Murata n. 605, di seguito "INGV", nella persona del Prof. Carlo DOGLIONI, Presidente e legale rappresentante dell'Istituto stesso, congiuntamente "le Parti";

VISTO

- la legge 23 agosto 1988, n. 400, recante "Disciplina dell'attività di Governo e ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri";
- il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 303, recante "Ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri, a norma dell'articolo 11 della legge 15 marzo 1997, n. 59, e successive modificazioni ed integrazioni";
- il decreto legislativo (d.lgs.) del 2 gennaio 2018, n.1, recante "Codice della protezione civile";
- l'articolo 2 comma 1 del medesimo d.lgs. n. 1/2018 che identifica le attività di protezione civile come di seguito riportato: "Sono attività di protezione civile quelle volte alla previsione, prevenzione e mitigazione dei rischi, alla gestione delle emergenze e al loro superamento";
- i commi 2 e 3 dell'articolo 2 di cui sopra che identificano la previsione come l'insieme delle attività, svolte anche con il concorso di soggetti dotati di competenza scientifica, tecnica e amministrativa, dirette all'identificazione e allo studio, anche dinamico, degli scenari di rischio possibili, per le esigenze di allertamento del Servizio nazionale, ove possibile, e di pianificazione di protezione civile. Mentre la prevenzione consiste nell'insieme delle attività di natura strutturale e non strutturale, svolte anche in forma integrata, dirette a evitare o a ridurre la possibilità che si verifichino

danni conseguenti a eventi calamitosi anche sulla base delle conoscenze acquisite per effetto delle attività di previsione;

- l'articolo 4 del citato d.lgs. n. 1/2018, il quale prevede che “1. Lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano e gli enti locali, sono componenti del Servizio nazionale e provvedono all’attuazione delle attività di cui all’articolo 2, secondo i rispettivi ordinamenti e competenza. 2. Le componenti del Servizio nazionale possono stipulare convenzioni con le strutture operative e i soggetti concorrenti di cui all’articolo 13, comma 2 o con altri soggetti pubblici.”;
- l'articolo 13 del citato d.lgs. n. 1/2018 che individua, tra le strutture operative del Servizio nazionale della protezione civile, anche “gli enti e istituti di ricerca di rilievo nazionale con finalità di protezione civile, anche organizzati come centri di competenza, l’Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia e il Consiglio nazionale delle ricerche”;
- l'articolo 19, sempre del d.lgs. 1/2018, che identifica il ruolo delle comunità scientifiche nel contesto del Servizio nazionale della protezione civile;
- l'articolo 21 dello stesso decreto 1/2018, che disciplina i rapporti con i Centri di competenza e collaborazione con gli organismi competenti in materia di ricerca e che, con particolare riferimento al comma 3, prevede che “Le componenti del Servizio nazionale possono stipulare accordi e convenzioni con i Centri di competenza”;
- l'articolo 50 dello stesso decreto 1/2018 che, al comma 1, prevede che “Fino all’adozione dei provvedimenti attuativi previsti dal presente decreto continuano a trovare applicazione le disposizioni previgenti”;
- l'articolo 15 della legge 7 agosto 1990 n. 241, ai sensi del quale le amministrazioni pubbliche possono concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;
- l’Accordo-Quadro DPC-INGV, di durata decennale, che le Parti hanno firmato il 2 febbraio 2012 con rep. n. 1153 per definire, in un orizzonte temporale ampio, lo stretto rapporto di collaborazione esistente anche per legge tra le due Amministrazioni; tale accordo è stato visto e annotato dall’Ufficio del Bilancio per il riscontro di regolarità amministrativo-contabile al n. 1143 il 12 aprile 2012, e registrato alla Corte dei Conti, reg. n. 5, fog. n. 319, il 13 giugno 2012;
- la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 aprile 2013, n. 1442, recante “indicazioni per il coordinamento della piattaforma nazionale per la riduzione del rischio da disastri di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 gennaio 2008, n. 66, recante l’istituzione della Piattaforma nazionale per la riduzione del rischio da disastri”;

- che l'INGV, in quanto Ente di ricerca non strumentale, è incluso nell'Elenco delle amministrazioni pubbliche inserite nel conto economico consolidato individuate ai sensi dell'articolo 1, comma 3 della legge 31 dicembre 2009, n. 196, ed è un soggetto pubblico;
- il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 settembre 2012 che definisce i principi per l'individuazione ed il funzionamento dei Centri di Competenza, e le modalità di rendicontazione da parte dei Centri di Competenza dei fondi erogati dal Dipartimento della Protezione civile a fronte di Accordi o Convenzioni;
- il Decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile n. 3152 del 24 luglio 2013 che individua l'INGV quale Centro di Competenza ai sensi dell'art.1, comma 2 lettera a) del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 settembre 2012 citato;
- il Decreto del Presidente dell'INGV n. 405 del 27 novembre 2013 con cui è stato costituito presso l'Istituto, il Centro di Allerta Tsunami (CAT), le cui attività sono state sviluppate e testate nell'ambito di precedenti Convenzioni Dipartimento – INGV che fanno riferimento alle azioni dell'Allegato B all'Accordo-Quadro;
- la Delibera del CdA INGV del 20 febbraio 2017 che istituisce il nuovo CAT;
- la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 17 febbraio 2017 recante "Istituzione del Sistema d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma - SiAM.", che stabilisce che il SiAM è composto da INGV attraverso il CAT, ISPRA - Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale e dal Dipartimento;
- la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 gennaio 2014, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.79 del 4 aprile 2014 riguardante il "Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico";
- il Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 2 agosto 2017 che istituisce il Comitato di sorveglianza del Piano "Space Economy" 2014 – 2020 che dà attuazione alla Direttiva del Ministro per la coesione territoriale ed il Mezzogiorno in materia di "Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente dell'Italia", nella parte in cui prevede la costituzione di un Comitato di sorveglianza sull'attuazione del piano strategico per la sub area "Space Economy", dell'area tematica nazionale "Aerospazio e Difesa", approvato dalla Cabina di regia di cui al DPCM 25 febbraio 2016;
- il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 4168 del 31 ottobre 2017 recante la "nomina dei componenti della Commissione Nazionale per la previsione e la prevenzione dei grandi rischi" che individua il Presidente pro tempore dell'INGV, ovvero suoi delegati permanenti, componente della Commissione per i settori sismico e vulcanico;

#### PREMESSO CHE

- la conoscenza delle condizioni di rischio per le persone, il territorio e l'ambiente e la conoscenza tempestiva dell'estensione delle aree che possono essere colpite costituiscono presupposto essenziale per l'attuazione delle attività e dei compiti di protezione civile, quali previsti dal citato decreto legislativo 1/2018;
- l'Accordo-Quadro ha per oggetto "le azioni congiunte finalizzate allo studio e alla sorveglianza dei fenomeni sismici e vulcanici per la pianificazione, programmazione e realizzazione di interventi volti a garantire condizioni permanenti ed omogenee di salvaguardia della vita umana e dei beni" e regola i rapporti di reciproca cooperazione, i reciproci obblighi e contributi;
- l'Accordo-Quadro viene attuato attraverso Convenzioni tra le Parti che fanno riferimento agli obiettivi di programmazione scientifica e tecnica contenuti negli allegati allo stesso Accordo-Quadro;
- l'allegato A dell'Accordo-Quadro disciplina le modalità di svolgimento del servizio di sorveglianza sismica e vulcanica, la gestione delle banche dati, la preparazione delle attività tecnico-scientifiche in emergenza, nonché la formazione, la comunicazione e la divulgazione;
- l'allegato B dell'Accordo-Quadro disciplina le azioni necessarie per il miglioramento e il potenziamento delle attività di servizio di cui all'allegato A con lo scopo di trasferire in modalità pre-operativa e operativa i più recenti risultati ed avanzamenti della ricerca scientifica e tecnologica sviluppati dalla comunità italiana ed internazionale;
- ai sensi del punto 2.7 dell'Accordo-Quadro il coordinamento e l'indirizzo delle attività previste sono affidate ad una Commissione Paritetica Dipartimento-INGV che raccoglie le istanze delle Parti;
- le attività previste con la presente Convenzione, per la loro particolare natura tecnico-scientifica, necessitano di una durata pluriennale;

#### CONSIDERATO

- che la presente Convenzione disciplina le attività descritte nell'allegato A dell'Accordo-Quadro per il periodo 2020-21;
- che le Parti hanno concordato modifiche e integrazioni all'allegato A:
  - o per la parte vulcanica tramite le note protocollo DPC SIV/0003011 del 21 gennaio 2014, DPC SIV/0064468 del 29 dicembre 2015, DPC SIV/0005496 del 02 febbraio 2016, DPC SIV/0072468 del 23 dicembre 2016, INGV 15887 del 27 dicembre 2016, DPC SIV/0073729 del 30 dicembre 2016, DPC SIV/0015493 del 01 marzo 2017, DPC SIV/0015666 del 01 marzo 2017, DPC SIV/0019178 del 14 marzo 2017,

DPC SIV/0019374 del 15 marzo 2017, DPC SIV/0021988 del 24 marzo 2017, DPC SIV/0037331 del 05 giugno 2017, DPC PRE/0044180 del 31 luglio 2018, DPC PRE/0010721 del 26 febbraio 2019, INGV 9616 del 28 giugno 2019 e INGV 17270 del 27 novembre 2019;

- per la gestione del sistema di allertamento tsunami, con note INGV n. 15907 del 27 dicembre 2016 e DPC n. 73210 del 28 dicembre 2016 è stato introdotto nell'allegato A al punto 2bis, concernente la sorveglianza dei maremoti di origine sismica;
- che tra i compiti istituzionali e gli interessi del Dipartimento rientrano le attività di riduzione dei rischi che fanno riferimento alla “Hyogo Declaration”, a cui l'Italia ha aderito nel gennaio 2005, al discendente piano decennale per ridurre i danni provocati dai rischi naturali, alla Piattaforma nazionale per la riduzione del rischio da disastri, di cui è stato affidato al Dipartimento il coordinamento (nota Presidente del Consiglio dei Ministri del 4 maggio 2007 e DPCM n. 66 del 18 gennaio 2008), nonché alle attività del Sendai Framework per la riduzione del rischio da disastri 2015-2030.

TUTTO CIO' PREMESSO SI DEFINISCE E SI STIPULA

QUANTO SEGUE

#### **Articolo 1 – Premesse**

L'Accordo-Quadro, l'Allegato A e ss.mm.ii, i visti, le premesse, i considerata, il Piano delle Attività biennali, il Piano Finanziario e gli Allegati 1, 2 e 3, di cui nel seguito dell'articolato, costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Convenzione, anche se non materialmente allegati.

#### **Articolo 2 – Attività previste**

La presente Convenzione disciplina le attività di cui all'art. 3 dell'Accordo-Quadro, descritte nell'allegato A e ss.mm.ii, per il periodo 2020-21.

Tali attività riguardano le seguenti tematiche:

- a) monitoraggio e sorveglianza sismica, in tutte le sue componenti, manutenzione e ottimizzazione delle reti e delle stazioni di osservazione, con particolare riferimento alle reti fiduciarie;
- b) monitoraggio e sorveglianza vulcanica, in tutte le sue componenti, manutenzione e ottimizzazione delle reti e delle stazioni di osservazione, con particolare riferimento alle reti fiduciarie;
- c) banche-dati sismologiche e vulcanologiche, strumentali e non; loro manutenzione, fruibilità, recepimento di prodotti di altre Convenzioni Dipartimento-INGV, interoperabilità e disseminazione verso il Dipartimento ed altri Centri di Competenza operanti sulle medesime tematiche; interfaccia di consultazione via web;

- d) preparazione e gestione dell'attività tecnico-scientifica in emergenza: organizzazione e coordinamento delle attività dei gruppi di intervento e dispiegamento delle reti mobili, definizione di dati ed elaborazioni da fornire al Dipartimento, modalità e formati di trasferimento a fini decisionali; linee guida per l'implementazione delle attività durante le emergenze;
- e) formazione, comunicazione e divulgazione sui temi della pericolosità sismica, vulcanica e da maremoti associati, secondo quanto riportato nel Piano di Attività su indicazione del Gruppo di Lavoro Dipartimento – INGV previsto dall'Allegato A all'Accordo-Quadro;
- f) monitoraggio e sorveglianza di maremoti generati da sisma, mediante il Centro Allerta Tsunami dell'INGV nell'area di competenza definita dalla succitata Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 17 febbraio 2017-

Le attività, per ogni tematica (Work-package), sono dettagliate nel Piano delle Attività e la ripartizione del finanziamento erogato dal Dipartimento per le attività previste risulta dal "Piano Finanziario" redatto secondo quanto stabilito dal "Documento tecnico di rendicontazione delle spese" allegato al DPCM 14 settembre 2012, utilizzando lo schema allegato al documento stesso.

### **Articolo 3 – Compiti**

I compiti delle Parti, di cui alle premesse, fanno riferimento ai punti 2.3 e 2.4 dell'Accordo-Quadro. In particolare:

l'INGV si impegna a:

- a) conseguire gli obiettivi e fornire i servizi descritti in dettaglio nell'allegato Piano delle Attività biennali, di cui al successivo art. 4. A tale scopo, entro il mese successivo alla scadenza di ogni periodo di cui all'articolo 8, comma 1, della presente Convenzione la consegna di una relazione tecnico-scientifica annuale;
- b) mantenere in efficienza le reti geofisiche e geochimiche, nonché le stazioni di osservazione visiva per la sorveglianza delle aree sismiche, vulcaniche e di maremoto del territorio nazionale e delle zone limitrofe, assicurando un collegamento diretto e continuo con il Dipartimento ai fini della tempestiva comunicazione di tutti gli eventi sismici, dei fenomeni vulcanici e di maremoto rilevanti che si verifichino o interessino il territorio nazionale, così come previsto nell'Accordo-Quadro (Allegato A e ss. mm. ii.);
- c) effettuare la trasmissione e l'interscambio, anche verso gli altri Centri di Competenza operanti sulle medesime tematiche, dei dati e delle informazioni necessarie e utili per l'allertamento del Servizio Nazionale della Protezione Civile;

- d) procedere all'analisi in tempo reale di tutti i dati di osservazione provenienti dalle stazioni delle reti per l'immediata individuazione degli eventi sismici, vulcanici e di maremoto, e delle zone colpite o esposte al rischio;
- e) intervenire d'intesa e in coordinamento con il Dipartimento con adeguati mezzi di osservazione e monitoraggio geologico, geofisico e geochimico nelle zone interessate da eventi sismici, vulcanici e di maremoto, al fine di uno studio di dettaglio sulle caratteristiche e sull'evoluzione degli eventi stessi e della valutazione delle relative implicazioni ai fini di protezione civile;
- f) mantenere, ai fini di cui alla precedente lettera c), efficiente e operativa una struttura di pronto intervento dotata di personale e attrezzature adeguate, sia per il monitoraggio strumentale dei fenomeni che per il rilievo dei loro effetti;
- g) fornire, su richiesta del Dipartimento, pareri e consulenze in materia di pericolosità sismica, vulcanica e da maremoto;
- h) fornire, su richiesta del Dipartimento, supporto relativamente alle tematiche di competenza, alle attività della "Piattaforma nazionale per la riduzione del rischio da disastri" e alle attività legate al Piano Strategico della "Space Economy";
- i) garantire la gestione dei database della sismicità e dell'attività eruttiva, necessari per fornire i pareri e le consulenze di cui alla precedente lettera e), ivi incluso il database di pericolosità sismica di supporto alla normativa sismica;
- l) fornire ogni elemento tecnico-scientifico utile ai fini delle valutazioni da parte della "Commissione nazionale per la previsione e la prevenzione dei grandi rischi" di cui al DPCM del 7 ottobre 2011, rep. n. 5100 del 17 ottobre 2011.

Il Dipartimento si impegna a:

- a) finalizzare costantemente l'esecuzione della Convenzione agli obiettivi fondamentali, coordinare le azioni e le attività tecnico-scientifiche relative alle esigenze di protezione civile, anche avvalendosi di referenti appartenenti al Dipartimento, che seguono una o più attività per il perseguimento degli obiettivi della presente Convenzione;
- b) assumere la responsabilità di condividere gli esiti delle attività con le altre componenti e strutture operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile ai fini delle attività di allertamento, laddove possibile, e di pianificazione e gestione dell'emergenza.

Il Dipartimento e l'INGV si impegnano reciprocamente a favorire, per il periodo di vigenza della presente Convenzione, l'interscambio delle

professionalità necessarie per il perseguimento dei fini di cui alla presente Convenzione, fermo restando che, salvo diverso accordo tra le Parti, il trattamento economico fondamentale e accessorio resta a carico dell'amministrazione di appartenenza

#### **Articolo 4 - Piano delle attività biennali**

L'allegato Piano delle attività biennali, parte integrante della presente Convenzione, definisce tutte le attività da svolgere nei due anni secondo il naturale e coerente sviluppo operativo, comprensivo di risultati intermedi, per il raggiungimento dei risultati attesi.

Il Piano delle attività biennali riporta, nell'ambito di ciascuna delle aree tematiche, le attività articolate in progetti di sviluppo (work package - WP). Entro il 31 gennaio di ciascun anno INGV presenta un Programma annuale di esecuzione che contiene il cronoprogramma aggiornato delle attività annuali da realizzare tenendo conto delle attività già svolte e la proposta, ove necessario, di modifiche alle attività tecniche previste, previo parere del Dipartimento.

Eventuali variazioni al Piano delle Attività biennali, concordate tra le Parti, potranno essere apportate, previo parere della Commissione Paritetica, senza oneri aggiuntivi per il Dipartimento rispetto al contributo finanziario di cui all'articolo 8 della presente Convenzione.

#### **Articolo 5 – Procedure e trasferimento dati**

Le modalità e le procedure per il trasferimento dei dati e delle informazioni dall'INGV al Dipartimento sono definite nell'Allegato A e ss. Mm. Ii. dell'Accordo-Quadro, nel Piano delle Attività biennali, allegato della presente Convenzione, e negli Allegati 1, 2 e 3 della presente Convenzione, dove in particolare sono esplicitate le modalità con cui i dati vengono resi disponibili al Dipartimento e la fruibilità delle banche dati accessibili in via telematica.

Nello specifico, fatto salvo quanto riportato nei già citati Piano di Attività e Allegati, le attività di definizione e di gestione dei dati, nonché le procedure di interoperabilità tra sistemi, verranno inoltre concordate tra i competenti Uffici e Servizi del Dipartimento e l'Ufficio Gestione Dati dell'INGV.

Tali procedure potranno essere modificate di comune accordo anche durante il periodo di validità della presente Convenzione, in relazione a eventuali mutate esigenze del Dipartimento o evoluzioni scientifiche e tecnologiche che si realizzino in tale periodo.

L'INGV si impegna a predisporre dati ed informazioni oggetto della presente Convenzione fornendo la relativa documentazione (metadati) di corredo a ciascun dataset, conformemente a quanto indicato nell'Allegato 1, "Formato dei dati e dei metadati". Per ulteriori dettagli relativi a dataset, webservice e

metadati, che includono le modalità con cui vengono resi disponibili i prodotti e quelle di erogazione di webservice verso il sistema informatico del Dipartimento, saranno concordati, in fase attuativa, specifici documenti di approfondimento, analisi e sviluppo.

#### **Articolo 6 – Titolarità, trattamento e diffusione dei dati**

La titolarità dei dati di base risultanti dalla presente Convenzione è disciplinata dall'art. 5.4 dell'Accordo-Quadro, e deve essere sempre indicata nel piano di Attività, in accordo a quanto previsto dall'Allegato 2 ed in conformità al d.lgs. 14 marzo 2013 n. 33 e al Regolamento europeo 679/2016, anche ai fini dei successivi adempimenti.

Le procedure di diffusione, pubblicazione e divulgazione da parte dell'INGV sono definite ai sensi dell'art. 8 dell'Accordo-Quadro.

Il Dipartimento provvede al trattamento, alla diffusione ed alla comunicazione dei dati relativi alla presente convenzione nell'ambito del perseguimento dei propri fini istituzionali e di quanto previsto dal Regolamento europeo 679/2016 e della normativa che disciplina la trasparenza e gli Open data.

#### **Articolo 7 – Durata**

La presente Convenzione decorre dal 1° gennaio 2020 fino al 31 dicembre 2021, fatte salvo eventuali proroghe concesse, previo parere favorevole della Commissione Paritetica, qualora per giustificati motivi non si siano potute completare alcune attività al termine delle singole annualità.

La presente Convenzione è vincolante per l'INGV dalla data di sottoscrizione, mentre sarà efficace per il Dipartimento dopo la registrazione del decreto approvativo da parte dei competenti Organi di Controllo.

#### **Articolo 8 – Oneri**

Per lo svolgimento delle attività oggetto della presente Convenzione il Dipartimento corrisponde a INGV un contributo massimo pari ad € 21.396.000,00 (ventunomilionitrecentonovantaseimila/00), così suddiviso:

periodo P1: 01.01.2020 – 31.12.2020 € 10.698.000,00;

periodo P2: 01.01.2021 – 31.12.2021 € 10.698.000,00.

L'onere a carico del Dipartimento per l'attuazione della presente Convenzione si configura quale rimborso delle spese effettivamente sostenute per le attività oggetto della presente Convenzione.

Tale importo, soggetto a rendicontazione secondo le modalità indicate nel successivo art. 9, sarà utilizzato integralmente per le spese concernenti strettamente ed esclusivamente la realizzazione delle attività congiunte oggetto della presente Convenzione. Gli ulteriori oneri sono a carico dell'INGV.

Il succitato importo non comprende le spese di revisione, a carico del Dipartimento.

### **Articolo 9 – Modalità di erogazione**

Il Dipartimento si impegna a versare l'importo complessivo, così come definito nell'art. 8 in 2 (due) rate annuali, per ciascuno dei due periodi P1 e P2, secondo le seguenti modalità:

- a) una prima rata: per il periodo P1, a richiesta dell'INGV, pari al 40 % successivamente alla registrazione del decreto approvativo della presente Convenzione da parte dei competenti Organi di controllo; per il periodo P2 la prima rata pari al 40% sarà erogata successivamente alla consegna della relazione tecnico-scientifica annuale di cui all'art. 3, lettera a) e della rendicontazione delle spese del periodo P1. L'eventuale proroga delle attività trova evidenza nell'ambito della rendicontazione di cui all'art. 10 della presente Convenzione.
- b) una seconda rata a saldo, al termine di ciascuno dei due periodi P1 e P2, previa consegna della relazione tecnica delle attività svolte e degli obiettivi conseguiti durante il periodo di attività, sottoposta al parere della Commissione Paritetica, di cui all'art. 2.7 dell'Accordo-Quadro e all'approvazione dell'Ufficio Attività tecnico scientifiche per la prevenzione e previsione dei rischi, nonché della rendicontazione delle spese sostenute predisposta secondo le modalità di cui al successivo art. 10.

### **Articolo 10 – Modalità di rendicontazione**

La rendicontazione delle attività e delle modalità di spesa dovrà essere effettuata secondo quanto indicato nel Documento tecnico di rendicontazione delle spese, allegato al DPCM del 14 settembre 2012.

Il Dipartimento si riserva di comunicare all'INGV il riferimento della società incaricata dal Dipartimento stesso della revisione contabile in argomento.

### **Articolo 11 – Altri soggetti coinvolti**

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti, ai sensi dell'art. 3 comma 6 del DPCM 14 settembre 2012 di individuazione dei Centri di Competenza, l'INGV potrà avvalersi di altri soggetti tecnico scientifici, nel rispetto della normativa vigente in materia di acquisizione di beni e servizi.

Rimane fermo che tali soggetti contrarranno rapporto solo con l'INGV, ferma restando ogni esclusiva e diretta responsabilità dello stesso per l'osservanza di ogni normativa vigente nonché, nei confronti dell'Amministrazione per l'esatto adempimento di tutti gli obblighi nascenti della presente Convenzione.

## Articolo 12 – Ripartizione dei costi

La ripartizione dei costi associati alle attività descritte è sintetizzata nelle tabelle che seguono. Essa è da intendersi come riferita alla durata della presente Convenzione. Tali valori rappresentano i tetti di spesa a cui il DPC si atterrà in caso di rendicontazioni eccedenti tali somme.

Numero WP	Titolo WP	Personale	Spese	Totale richiesto al DPC
WP 1	Gestione Amministrativa e Tecnico-Scientifica	100.000,00 €	5.000,00 €	105.000,00 €
WP 2	Pareri e consulenze	80.000,00 €	5.000,00 €	85.000,00 €
WP 3	Monitoraggio Sismico	1.100.000,00 €	860.000,00 €	1.960.000,00 €
WP 4	Sorveglianza sismica	1.650.000,00 €	38.000,00 €	1.688.000,00 €
WP 5	Monitoraggio vulcanico	2.400.000,00 €	860.000,00 €	3.260.000,00 €
WP 6	Sorveglianza vulcanica	1.100.000,00 €	95.000,00 €	1.195.000,00 €
WP 7	Gestione Banche Dati sismiche	900.000,00 €	90.000,00 €	990.000,00 €
WP 8	Gestione Banche Dati vulcaniche	250.000,00 €	20.000,00 €	270.000,00 €
WP 9	Preparazione Emergenza sismica	200.000,00 €	75.000,00 €	275.000,00 €
WP 10	Preparazione Emergenza vulcanica	70.000,00 €	30.000,00 €	100.000,00 €
WP 11	Centro Allerta Tsunami	300.000,00 €	20.000,00 €	320.000,00 €
WP 12	Formazione, comunicazione e divulgazione	350.000,00 €	100.000,00 €	450.000,00 €
Totale	-----	8.500.000,00 €	2.198.000,00 €	10.698.000,00 €

Periodo P1: 01.01.2020 – 31.12.2020

Categorie di Spesa DTR	Importo previsto (€)	Finanziato dal DPC (€)	Finanziato da INGV (€)
Personale	11.700.000,00 €	8.500.000,00 €	3.200.000,00 €
Missioni	250.000,00 €	250.000,00 €	- €
Formazione del Personale	50.000,00 €	50.000,00 €	- €
Costi Amministrativi	350.000,00 €	300.000,00 €	50.000,00 €
Studi, ricerche e prestazioni professionali	50.000,00 €	41.000,00 €	9.000,00 €
Servizi	300.000,00 €	300.000,00 €	- €
Materiale di consumo	200.000,00 €	200.000,00 €	- €
Materiale tecnico durevole	100.000,00 €	85.000,00 €	15.000,00 €
Immobili e opere edilizie	- €	- €	- €
Totale spese dirette	13.000.000,00 €	9.726.000,00 €	3.274.000,00 €
Spese indirette (entro il 10%)	1.300.000,00 €	972.000,00 €	328.000,00 €
Totali	14.300.000,00 €	10.698.000,00 €	3.602.000,00 €

Periodo P1: 01.01.2020 – 31.12.2020

Numero WP	Titolo WP	Personale	Spese	Totale richiesto al DPC
WP 1	Gestione Amministrativa e Tecnico-Scientifica	100.000,00 €	5.000,00 €	105.000,00 €
WP 2	Pareri e consulenze	80.000,00 €	5.000,00 €	85.000,00 €
WP 3	Monitoraggio Sismico	1.100.000,00 €	860.000,00 €	1.960.000,00 €
WP 4	Sorveglianza sismica	1.650.000,00 €	38.000,00 €	1.688.000,00 €
WP 5	Monitoraggio vulcanico	2.400.000,00 €	860.000,00 €	3.260.000,00 €
WP 6	Sorveglianza vulcanica	1.100.000,00 €	95.000,00 €	1.195.000,00 €
WP 7	Gestione Banche Dati sismiche	900.000,00 €	90.000,00 €	990.000,00 €
WP 8	Gestione Banche Dati vulcaniche	250.000,00 €	20.000,00 €	270.000,00 €
WP 9	Preparazione Emergenza sismica	200.000,00 €	75.000,00 €	275.000,00 €
WP 10	Preparazione Emergenza vulcanica	70.000,00 €	30.000,00 €	100.000,00 €
WP 11	Centro Allerta Tsunami	300.000,00 €	20.000,00 €	320.000,00 €
WP 12	Formazione, comunicazione e divulgazione	350.000,00 €	100.000,00 €	450.000,00 €
<b>Totale</b>		<b>8.500.000,00 €</b>	<b>2.198.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>

*Periodo P2: 01.01.2021 – 31.12.2021*

Categorie di Spesa DTR	Importo previsto (€)	Finanziato dal DPC (€)	Finanziato da INGV (€)
Personale	11.700.000,00 €	8.500.000,00 €	3.200.000,00 €
Missioni	250.000,00 €	250.000,00 €	- €
Formazione del Personale	50.000,00 €	50.000,00 €	- €
Costi Amministrativi	350.000,00 €	300.000,00 €	50.000,00 €
Studi, ricerche e prestazioni professionali	50.000,00 €	41.000,00 €	9.000,00 €
Servizi	300.000,00 €	300.000,00 €	- €
Materiale di consumo	200.000,00 €	200.000,00 €	- €
Materiale tecnico durevole	100.000,00 €	85.000,00 €	15.000,00 €
Immobili e opere edilizie	- €	- €	- €
<b>Totale spese dirette</b>	<b>13.000.000,00 €</b>	<b>9.726.000,00 €</b>	<b>3.274.000,00 €</b>
Spese indirette (entro il 10%)	1.300.000,00 €	972.000,00 €	328.000,00 €
<b>Totali</b>	<b>14.300.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>	<b>3.602.000,00 €</b>

*Periodo P2: 01.01.2021 – 31.12.2021*

### **Articolo 13 – Disciplina delle controversie**

Eventuali controversie relative all'interpretazione o all'esecuzione della presente Convenzione, che non si siano potute definire in via stragiudiziale, sono deferite alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo ai sensi dell'articolo 133, comma 1, lett. a), punto 2, del Decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104.

PER IL DIPARTIMENTO  
DELLA PROTEZIONE CIVILE  
(Dott. Fausto GUZZETTI)

PER L'ISTITUTO NAZIONALE  
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA  
(Prof. Carlo DOGLIONI)

---

---

La presente Convenzione viene stipulata in forma elettronica, mediante sottoscrizione con firma digitale da entrambe le Parti.



ISTITUTO NAZIONALE  
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

# PIANO DI ATTIVITÀ

## Convenzione A DPC-INGV

Centro di Competenza  
**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**

Durata della Convenzione: mesi 24

Data di inizio: 1 gennaio 2020

Data di fine: 31 dicembre 2021



# Indice

Introduzione	7
Piano finanziario	9
WP 1. Gestione amministrativa e tecnico-scientifica	11
Gestione amministrativa	11
Relazioni Tecnico-Scientifiche	13
WP 2. Pareri e consulenze	15
Pareri e consulenze - Terremoti	15
Pareri e consulenze - Vulcani	17
Pareri e consulenze - Centro Allerta Tsunami	19
WP 3. Monitoraggio sismico	22
Rete sismo-accelerometrica	23
Centro di acquisizione dati sismici	29
Analisi e archiviazione dati sismici	32
Rete integrata nazionale GPS	37
Centro di acquisizione dati geodetici	40
Analisi ed archiviazione dati geodetici	42
Laboratorio	47
Formazione del personale	50
Reti sismiche temporanee di pronto intervento	51
WP 4. Sorveglianza sismica	55
Strumenti per l'operatività della sorveglianza sismica	56
Condivisione dati ed elaborazioni	59
Valutazioni sismologiche	62
Formazione del personale	66
Sala di sorveglianza sismica e allerta Tsunami	68
WP 5. Monitoraggio vulcanico	71
VESUVIO - Monitoraggio sismico	72
VESUVIO - Monitoraggio geochimico	79
VESUVIO - Monitoraggio geodetico	83

VESUVIO - Monitoraggio vulcanologico	88
VESUVIO - Monitoraggio satellitare	91
CAMPI FLEGREI - Monitoraggio sismico	95
CAMPI FLEGREI - Monitoraggio geochimico	103
CAMPI FLEGREI - Monitoraggio geodetico	106
CAMPI FLEGREI - Monitoraggio vulcanologico	112
CAMPI FLEGREI - Monitoraggio satellitare	116
ISCHIA - Monitoraggio sismico	120
ISCHIA - Monitoraggio geochimico	125
ISCHIA - Monitoraggio geodetico	128
ISCHIA - Monitoraggio vulcanologico	132
ISCHIA - Monitoraggio satellitare	134
ETNA - Monitoraggio sismico	138
ETNA - Monitoraggio geochimico	146
ETNA - Monitoraggio geodetico	152
ETNA - Monitoraggio vulcanologico	159
ETNA - Monitoraggio satellitare	163
STROMBOLI - Monitoraggio sismico	166
STROMBOLI - Monitoraggio geochimico	172
STROMBOLI - Monitoraggio geodetico	177
STROMBOLI - Monitoraggio vulcanologico	180
STROMBOLI - Monitoraggio satellitare	184
VULCANO - Monitoraggio sismico	187
VULCANO - Monitoraggio geochimico	191
VULCANO - Monitoraggio geodetico	195
VULCANO - Monitoraggio vulcanologico	199
VULCANO - Monitoraggio satellitare	201
ALTRE EOLIE - Monitoraggio sismico	202
ALTRE EOLIE - Monitoraggio geochimico	206
ALTRE EOLIE - Monitoraggio geodetico	208
ALTRE EOLIE - Monitoraggio satellitare	210

PANTELLERIA - Monitoraggio sismico	212
PANTELLERIA - Monitoraggio geochimico	215
PANTELLERIA - Monitoraggio geodetico	217
COLLI ALBANI - Monitoraggio sismico	220
COLLI ALBANI - Monitoraggio geochimico	221
COLLI ALBANI - Monitoraggio geodetico	225
COLLI ALBANI - Monitoraggio satellitare	228
WP 6. Sorveglianza vulcanica	231
Sala operativa	232
Valutazioni vulcanologiche	238
Modelli fisico-matematici per la stima della pericolosità vulcanica	240
Condivisione dati ed elaborazioni	245
Formazione del personale	248
WP 7. Banche dati sismologiche	251
Banche dati sismologiche storiche e strutture sismogenetiche	251
Banche dati sismologiche strumentali	259
Sistemi informativi territoriali	266
WP 8. Banche dati vulcanologiche	271
Banche dati vulcanologiche e cataloghi eventi	271
Piattaforme e prodotti	275
Sistemi Informativi Territoriali	277
WP 9. Preparazione e gestione dell'attività tecnico scientifica in emergenza sismica	280
Procedure in caso di emergenza sismica	280
Gruppi operativi di emergenza	283
Dati e rapporti in caso di emergenza sismica	291
Formazione del personale	294
WP 10. Preparazione e gestione dell'attività tecnico-scientifica in emergenza vulcanica	298
Procedure in caso di emergenza vulcanica	298
Gruppi d'intervento e Reti mobili	301
Formazione del personale	303
WP 11. Centro di Allerta Tsunami - CAT	306

Acquisizione e analisi dati sismici e mareografici	307
Servizio di sorveglianza tsunami - procedure e messaggistica	310
Formazione e aggiornamento dei turnisti e funzionari CAT	313
WP 12. Formazione, comunicazione e divulgazione	316
IO NON RISCHIO	317
EDURISK	321
Informazione in Emergenza Sismica	324
Comunicazione e Informazione in emergenza sismica e da maremoto attraverso web e social media	326
Comunicazione e Informazione in emergenza vulcanica attraverso web e social media	329
Altre attività di formazione, comunicazione e divulgazione	332
Centri Informativi Eolie	334
Allegato 1 - Elenco del personale coinvolto	338
Allegato 2 - Elenco dei prodotti	387

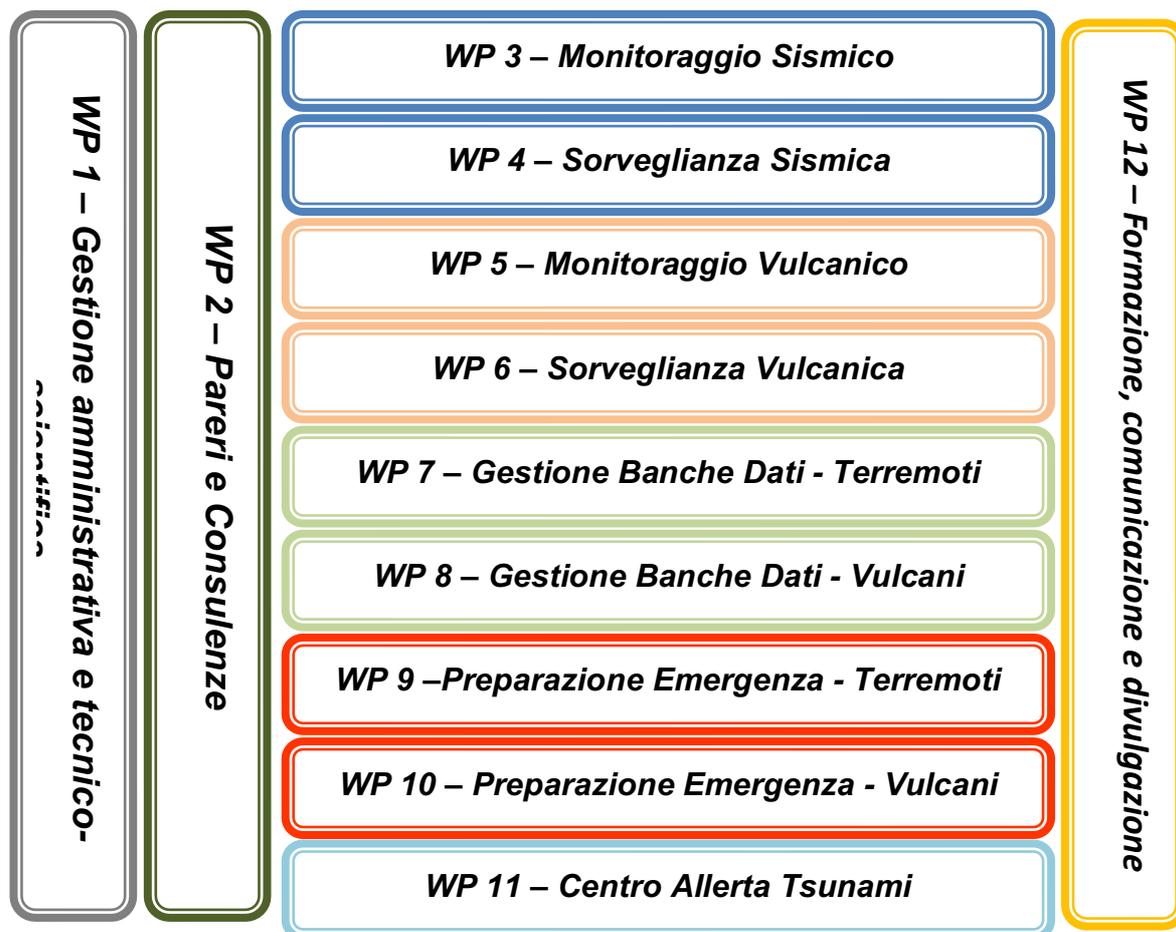
## Introduzione

Il presente Piano di attività della Convenzione 2020-2021 tra Dipartimento della Protezione Civile (DPC) e Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) si riferisce all'Allegato A dell'Accordo-Quadro DPC-INGV 2012-2021 e riguarda l'attività di sorveglianza sismica, vulcanica e di allerta tsunami sul territorio nazionale, di consulenza tecnico-scientifica e di studi sul rischio sismico, vulcanico e da tsunami. In particolare, il presente Piano di Attività si riferisce alle modalità di svolgimento del servizio di sorveglianza sismica, vulcanica e di allerta tsunami, alla gestione delle banche dati, alla preparazione delle attività tecnico-scientifiche in emergenza, nonché alla formazione, comunicazione e divulgazione.

A differenza delle precedenti questa nuova Convenzione A ha durata biennale ovvero si applica al biennio 2020-2021. Il Piano di attività si riferisce alle due annualità 2020 e 2021. Quando possibile, alcuni sviluppi o modifiche delle attività già previsti per il 2021 sono stati inclusi ma potranno essere rivisti o integrati prima dell'inizio della seconda annualità.

Le attività previste sono state articolate e descritte in 12 distinti Work-package (WP), ciascuno dei quali articolato a sua volta in uno o più sub-Workpackage (sub-WP). Ciascun WP/sub-WP è descritto in modo analitico evidenziando il/i Referente/i INGV e DPC, gli specifici obiettivi, le attività previste, le risorse di personale impiegate, i prodotti attesi, nonché una prima indicazione delle performance previste e dei possibili indicatori di rischio. Alcune di queste informazioni, in particolare gli indici di performance e di rischio devono intendersi come un tentativo di quantificare l'efficacia delle attività realizzate e pertanto potranno essere meglio affinati durante la Convenzione.

È infine necessario evidenziare che il Piano qui presentato rappresenta un piano di previsione e come tale potrà essere soggetto a modifiche e cambiamenti, in termini di attività realizzate, personale coinvolto e altre risorse utilizzate. In particolare la recente istituzione del Centro di Monitoraggio delle Isole Eolie (CME), potrà comportare nel corso del biennio dei cambiamenti nei WP 5, 6, 8, 10 e 12. Resta inteso che eventuali cambiamenti o modifiche dei prodotti attesi e delle risorse allocate alle diverse categorie di spesa del piano finanziario dovranno essere concordati e autorizzati dal DPC secondo le norme e procedure previste dalla presente Convenzione, dall'Accordo Quadro DPC-INGV e dal Documento unico di rendicontazione.



## Piano finanziario

Numero WP	Titolo WP	Personale	Spese	Totale richiesto al DPC
WP 1	Gestione Amministrativa e Tecnico-Scientifica	100.000,00 €	5.000,00 €	105.000,00 €
WP 2	Pareri e consulenze	80.000,00 €	5.000,00 €	85.000,00 €
WP 3	Monitoraggio Sismico	1.100.000,00 €	860.000,00 €	1.960.000,00 €
WP 4	Sorveglianza sismica	1.650.000,00 €	38.000,00 €	1.688.000,00 €
WP 5	Monitoraggio vulcanico	2.400.000,00 €	860.000,00 €	3.260.000,00 €
WP 6	Sorveglianza vulcanica	1.100.000,00 €	95.000,00 €	1.195.000,00 €
WP 7	Gestione Banche Dati sismiche	900.000,00 €	90.000,00 €	990.000,00 €
WP 8	Gestione Banche Dati vulcaniche	250.000,00 €	20.000,00 €	270.000,00 €
WP 9	Preparazione Emergenza sismica	200.000,00 €	75.000,00 €	275.000,00 €
WP 10	Preparazione Emergenza vulcanica	70.000,00 €	30.000,00 €	100.000,00 €
WP 11	Centro Allerta Tsunami	300.000,00 €	20.000,00 €	320.000,00 €
WP 12	Formazione, comunicazione e divulgazione	350.000,00 €	100.000,00 €	450.000,00 €
<b>Totale</b>		<b>8.500.000,00 €</b>	<b>2.198.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>

Periodo P1: 01.01.2020 – 31.12.2020

Categorie di Spesa DTR	Importo previsto (€)	Finanziato dal DPC (€)	Finanziato da INGV (€)
Personale	11.700.000,00 €	8.500.000,00 €	3.200.000,00 €
Missioni	250.000,00 €	250.000,00 €	- €
Formazione del Personale	50.000,00 €	50.000,00 €	- €
Costi Amministrativi	350.000,00 €	300.000,00 €	50.000,00 €
Studi, ricerche e prestazioni professionali	50.000,00 €	41.000,00 €	9.000,00 €
Servizi	300.000,00 €	300.000,00 €	- €
Materiale di consumo	200.000,00 €	200.000,00 €	- €
Materiale tecnico durevole	100.000,00 €	85.000,00 €	15.000,00 €
Immobili e opere edilizie	- €	- €	- €
<b>Totale spese dirette</b>	<b>13.000.000,00 €</b>	<b>9.726.000,00 €</b>	<b>3.274.000,00 €</b>
Spese indirette (entro il 10%)	1.300.000,00 €	972.000,00 €	328.000,00 €
<b>Totali</b>	<b>14.300.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>	<b>3.602.000,00 €</b>

Periodo P1: 01.01.2020 – 31.12.2020

Numero WP	Titolo WP	Personale	Spese	Totale richiesto al DPC
WP 1	Gestione Amministrativa e Tecnico-Scientifica	100.000,00 €	5.000,00 €	105.000,00 €
WP 2	Pareri e consulenze	80.000,00 €	5.000,00 €	85.000,00 €
WP 3	Monitoraggio Sismico	1.100.000,00 €	860.000,00 €	1.960.000,00 €
WP 4	Sorveglianza sismica	1.650.000,00 €	38.000,00 €	1.688.000,00 €
WP 5	Monitoraggio vulcanico	2.400.000,00 €	860.000,00 €	3.260.000,00 €
WP 6	Sorveglianza vulcanica	1.100.000,00 €	95.000,00 €	1.195.000,00 €
WP 7	Gestione Banche Dati sismiche	900.000,00 €	90.000,00 €	990.000,00 €
WP 8	Gestione Banche Dati vulcaniche	250.000,00 €	20.000,00 €	270.000,00 €
WP 9	Preparazione Emergenza sismica	200.000,00 €	75.000,00 €	275.000,00 €
WP 10	Preparazione Emergenza vulcanica	70.000,00 €	30.000,00 €	100.000,00 €
WP 11	Centro Allerta Tsunami	300.000,00 €	20.000,00 €	320.000,00 €
WP 12	Formazione, comunicazione e divulgazione	350.000,00 €	100.000,00 €	450.000,00 €
<b>Totale</b>		<b>8.500.000,00 €</b>	<b>2.198.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>

Periodo P2: 01.01.2021 – 31.12.2021

Categorie di Spesa DTR	Importo previsto (€)	Finanziato dal DPC (€)	Finanziato da INGV (€)
Personale	11.700.000,00 €	8.500.000,00 €	3.200.000,00 €
Missioni	250.000,00 €	250.000,00 €	- €
Formazione del Personale	50.000,00 €	50.000,00 €	- €
Costi Amministrativi	350.000,00 €	300.000,00 €	50.000,00 €
Studi, ricerche e prestazioni professionali	50.000,00 €	41.000,00 €	9.000,00 €
Servizi	300.000,00 €	300.000,00 €	- €
Materiale di consumo	200.000,00 €	200.000,00 €	- €
Materiale tecnico durevole	100.000,00 €	85.000,00 €	15.000,00 €
Immobili e opere edilizie	- €	- €	- €
<b>Totale spese dirette</b>	<b>13.000.000,00 €</b>	<b>9.726.000,00 €</b>	<b>3.274.000,00 €</b>
Spese indirette (entro il 10%)	1.300.000,00 €	972.000,00 €	328.000,00 €
<b>Totali</b>	<b>14.300.000,00 €</b>	<b>10.698.000,00 €</b>	<b>3.602.000,00 €</b>

Periodo P2: 01.01.2021 – 31.12.2021

## WP 1. Gestione amministrativa e tecnico-scientifica

<b>Referente DPC</b>	Luigi Coppola, Damiano Piselli, Valentina Carabellese, Gabriella Carunchio
<b>Referente INGV</b>	Sofia Mariano (AC), Mario Caprio (AC), Salvatore Mazza (ONT)

### Obiettivi specifici del WP

Elaborare il progetto di budget e verificarne la fattibilità finanziaria alla luce del consuntivo dell'anno precedente e delle risorse disponibili; predisporre, raccogliendo i dati da tutte le Sezioni INGV, la rendicontazione delle Convenzioni relative all'Allegato A dell'Accordo Quadro 2012-2021 e coordinare le attività di revisione fino ad approvazione del rendiconto stesso. L'obiettivo del WP include anche la predisporre delle relazioni tecnico-scientifiche previste dalla Convenzione e da inoltrare al DPC.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Il metodo di lavoro è di tipo analitico e si basa sulla raccolta dei dati relativi ai costi sostenuti nei diversi WP/sub-WP presso le Sezioni INGV e l'Amministrazione Centrale. Relativamente ai costi di personale si opera tramite il coordinamento della predisposizione di timesheet elettronici.

L'attività del WP include anche la predisposizione delle relazioni tecnico-scientifiche integrando i contributi redatti dai referenti dei singoli WP, verificandone la coerenza con quanto previsto nel piano di attività. All'interno di questo WP opera un apposito gruppo di lavoro INGV costituito ad hoc.

### Indicatori di performance

- Tempi di predisposizione e revisione della rendicontazione in mesi. Aderenza del rendiconto al piano finanziario in termini percentuali.

<b>Numero</b>	1.1
<b>Titolo</b>	Gestione amministrativa
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Sofia Mariano (AC) e Mario Caprio (AC)
<b>Referente DPC</b>	Luigi Coppola, Damiano Piselli, Valentina Carabellese, Gabriella Carunchio

Obiettivi
Gestione finanziaria e rendicontazione finanziaria della Convenzione A 2020-2021.

Descrizione
Il lavoro previsto in questo WP è prevalentemente di natura gestionale e finanziaria. Si provvederà ad assicurare la gestione delle risorse finanziarie della Convenzione A secondo le regole stabilite nel Documento Tecnico di Rendicontazione (G.U. n 38 del 02/2013) e/o successivi documenti guida relativi ai finanziamenti provenienti dal Dipartimento di Protezione Civile nel rispetto dei criteri di eleggibilità delle spese sostenute. È attività di questo WP la predisposizione della rendicontazione finanziaria tramite la raccolta dei dati da tutte le sezioni INGV e coordinare le attività di revisione fino ad approvazione del rendiconto stesso.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Mariano Sofia	Ricercatore e Tecnologo	Coordinamento gestione amministrativa	4,0
Caprio Mario	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Coordinamento gestione amministrativa	3,0
Cofini Valentina	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Attività amministrativa	2,0
Amministrativi sezione	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm.	Attività amministrativa	12,0
Formaggi Roberta	Coll. Amm. VII	Attività amministrativa	12,0
Scipilliti Francesca	Operatore Amm. VIII	Attività amministrativa	12,0
Gaini Pamela	Coll. Amm. VII	Attività amministrativa	12,0
Schillaci Giuseppa	Funz. V	Attività amministrativa	12,0
Uzzo Tullia	Coll. Amm. VII	Attività amministrativa	12,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Rendicontazione finanziaria	Consegna del rendiconto finanziario nei tempi dovuti per gli anni 2020 e 2021.	Consegna alla società di revisione il 30 aprile 2021 per il 2020 e aprile 2022 per il 2021

Gestione finanziaria	Assicurare la massima aderenza delle spese al piano di attività.	90% di eleggibilità
----------------------	--	---------------------

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Rendicontazione finanziaria	Rendicontazione finanziaria	Nei termini previsti dalla Convenzione	Rendicontazione

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	1.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	1.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	1.2
<b>Titolo</b>	Relazioni Tecnico-Scientifiche
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Mazza (ONT), Rita Di Giovambattista (AC), Augusto Neri (AC)
<b>Referente DPC</b>	

Obiettivi
L'obiettivo del WP è predisporre relazioni tecnico-scientifiche previste dalla Convenzione e da inoltrare al DPC.

Descrizione
L'obiettivo del WP è predisporre le relazioni tecnico-scientifiche integrando i contributi redatti dai referenti dei singoli WP, verificandone la coerenza con quanto previsto nel piano di attività. All'interno di questo WP opera un apposito gruppo di lavoro INGV costituito ad hoc.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno

Mazza Salvatore	Dirig.Tecnol. I	Responsabile GdL Relazioni DPC	1,0
Neri Augusto	Dirig. Ric. E Dirig. Tecnol. V	Direttore Dipartimento e membro Commissione Paritetica	0,5
Di Giovambattista Rita	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Direttore Dipartimento e membro Commissione Paritetica	0,5
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. II	GdL Relazioni DPC	0,5
Misiti Valeria	Ricerc. e Tecnol. II	GdL Relazioni DPC	0,5
Sepe Vincenzo	Ricerc. Geofis.	GdL Relazioni DPC	0,5
Tarabusi Gabriele	Ricerc. e Tecnol. II	GdL Relazioni DPC	0,5
Schiavoni Francesca	CTER VI	GdL Relazioni DPC	12,0
Angioni Barbara	CTER V	GdL Relazioni DPC	0,5
Di Stefano Francesca	CTER V	GdL Relazioni DPC	0,5
Celi Rossella	Tecnologo III	GdL Relazioni DPC	0,5
Mariano Sofia	Ricercatore e Tecnologo	Coordinamento gestione amministrativa	0,5

### Indicatori di performance

L'attività non si presta alla definizione di specifici indici di performance essendo estremamente variabile e diversificata. In ogni caso l'Istituto opera con l'obiettivo di essere il più tempestivo possibile nel rilascio delle rendicontazioni tecnico-scientifiche.

### Indicatori di rischio

L'attività non si presta alla definizione di specifici indici di rischio.

### Prodotti

N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Rapporto sulle attività svolte	Rendicontazione tecnico-scientifica	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
2	Rapporto sulle attività svolte	Rendicontazione tecnico-scientifica	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto

### Milestones

N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica 2020	1.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica 2021	1.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 2. Pareri e consulenze

<b>Referente DPC</b>	Daniela Di Bucci, Chiara Cardaci, Paola Pagliara, Antonella Scalzo
<b>Referente INGV</b>	Rita Di Giovambattista (AC), Augusto Neri (AC)

### Obiettivi specifici del WP

In accordo allo statuto dell'Ente e all'Accordo Quadro DPC-INGV 2012-2021, l'Istituto fornisce pareri e consulenze al DPC su tematiche di pericolosità e rischio sismico, vulcanico e da maremoto. Tali pareri possono essere richiesti da DPC o essere forniti spontaneamente dall'INGV. Il WP si occupa anche di preparare le diverse relazioni tecnico-scientifiche previste dalla Convenzione.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Pareri e consulenze si basano principalmente sull'analisi dei dati disponibili e delle ricerche pubblicate o già disponibili all'Istituto e vengono tipicamente trasmessi tramite la redazione della documentazione richiesta. In casi particolari il parere può richiedere l'acquisizione di nuovi dati o studi originali specifici. I pareri possono essere anche espressi tramite la partecipazione a riunioni specifiche convocate da DPC, incluse le partecipazioni a riunioni della Commissione Grandi Rischi. In alcune situazioni l'espressione del parere può richiedere la formazione di gruppi di lavoro *ad hoc* che comprendano anche esperti del mondo accademico, della ricerca e dell'industria esterni all'Ente nonché l'organizzazione di eventuali workshop tecnico-scientifici su specifiche tematiche di interesse. All'interno di questo WP vengono anche curate le relazioni tecnico-scientifiche predisposte dai Referenti dei WP (e.g. piani di attività e rendicontazioni tecnico-scientifiche periodiche) previste dalla Convenzione tramite un apposito Gruppo di Lavoro INGV costituito ad hoc.

### Indicatori di performance

L'attività non si presta alla definizione di specifici indici di performance essendo estremamente variabile e diversificata. In ogni caso l'Istituto opera con l'obiettivo di essere il più tempestivo possibile nel rilascio dei pareri e dei documenti richiesti.

<b>Numero</b>	2.1
<b>Titolo</b>	Pareri e consulenze - Terremoti
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Stramondo (ONT) - Lucia Margheriti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Daniela Di Bucci

Obiettivi
L'obiettivo del WP è contribuire con informazioni e valutazioni sulla sismicità nel territorio nazionale o su particolari tematiche d'interesse per il DPC. Predisposizione delle relazioni tecnico-scientifiche per la tematica Terremoti.

Descrizione
In accordo con lo statuto dell'Ente e con l'Accordo Quadro DPC-INGV 2012-2021, l'Istituto fornisce pareri e consulenze a DPC su tematiche di pericolosità e rischio sismico. Tali pareri possono essere richiesti da DPC o essere forniti spontaneamente dall'INGV, in accordo con quanto stabilito dai Flussi di Comunicazione tra INGV e DPC attualmente vigenti. Pareri e consulenze si basano tipicamente sull'analisi dei dati disponibili e delle ricerche pubblicate o già disponibili all'Istituto e sono trasmessi tramite la redazione della documentazione richiesta. In casi particolari il parere può richiedere l'acquisizione di nuovi dati e studi originali specifici. I pareri possono essere anche espressi tramite la partecipazione a riunioni specifiche convocate da DPC, incluse le partecipazioni a riunioni della Commissione Grandi Rischi. In alcune situazioni l'espressione del parere può richiedere la formazione di gruppi di lavoro ad hoc che comprendano anche esperti del mondo accademico, della ricerca e dell'industria esterni all'ente e l'organizzazione di eventuali workshop tecnico-scientifici. All'interno di questo WP vengono anche curate le relazioni tecnico-scientifiche predisposte dai Referenti dei WP (e.g. piani di attività e rendicontazioni tecnico-scientifiche periodiche) previste dalla Convenzione, tramite un apposito Gruppo di Lavoro INGV costituito ad hoc, per quanto riguarda la tematica Terremoti.

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Stramondo Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Referente	1,0
Di Giovambattista Rita	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Direttore Dipartimento e membro Commissione Paritetica	2,0
Margheriti Lucia	Primo Ric. E Primo Tecnol. IV	Referente	0,5

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Riunioni tecnico-scientifiche	Partecipazione a riunioni su emergenze sismiche e pericolosità terremoti	Azione efficace
Rapporti	Redazione di documentazione tecnico-scientifica	Azione efficace

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>

1	Impossibilità a partecipare a riunioni	Molto bassa	Elevato	Ridondanza dei responsabili e sostituti	ONT
---	--	-------------	---------	---	-----

### Prodotti

N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
2	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto

### Milestones

N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	2.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	2.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	2.2
<b>Titolo</b>	Pareri e consulenze - Vulcani
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Francesca Bianco (OV), Stefano Branca (OE), Francesco Italiano (PA),
<b>Referente DPC</b>	Chiara Cardaci

### Obiettivi

Fornire informazioni e valutazioni sullo stato dei vulcani attivi, su specifici fenomeni vulcanici o su particolari tematiche d'interesse per il DPC. Predisposizione delle relazioni tecnico-scientifiche per la tematica Vulcani.

### Descrizione

In accordo con lo statuto dell'Ente e con l'Accordo Quadro DPC-INGV 2012-2021, l'Istituto fornisce pareri e consulenze a DPC su tematiche di pericolosità e rischio vulcanico. Tali pareri possono essere richiesti da DPC o essere forniti spontaneamente dall'INGV, in accordo con quanto stabilito dai Flussi di Comunicazione tra INGV e DPC attualmente vigenti e relativi ai vulcani campani e siciliani. Pareri e consulenze si basano tipicamente sull'analisi dei dati disponibili e delle ricerche pubblicate o già disponibili all'Istituto e sono trasmessi tramite la redazione della documentazione richiesta. In casi particolari il parere può richiedere

l'acquisizione di nuovi dati e studi originali specifici. I pareri possono essere anche espressi tramite la partecipazione a riunioni specifiche convocate da DPC, incluse le partecipazioni a riunioni della Commissione Grandi Rischi. In alcune situazioni l'espressione del parere può richiedere la formazione di gruppi di lavoro ad hoc che comprendano anche esperti del mondo accademico, della ricerca e dell'industria esterni all'ente e l'organizzazione di eventuali workshop tecnico-scientifici. All'interno di questo WP vengono anche curate le relazioni tecnico-scientifiche predisposte dai Referenti di WP (e.g. piani di attività e rendicontazioni tecnico-scientifiche periodiche) previste dalla Convenzione, tramite un apposito Gruppo di Lavoro INGV costituito ad hoc, per quanto riguarda la tematica Vulcani.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bianco Francesca	Primo Ric. E Primo Tecnol. V	Direttore	1,0
Italiano Francesco	Primo Ric. E Primo Tecnol. VI	Direttore	1,0
Branca Stefano	Primo Ric. E Primo Tecnol. VI	Direttore	1,0
Neri Augusto	Dirig. Ric. E Dirig. Tecnol. V	Direttore Dipartimento e membro Commissione Paritetica	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Riunioni tecnico-scientifiche	Partecipazione a riunioni su tematiche vulcanologiche	Azione efficace
Rapporti	Redazione di documentazione tecnico-scientifica	Azione efficace

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Avaria delle infrastrutture che forniscono dati	Bassa	Alto	Predisporre la ridondanza delle infrastrutture preposte alla fornitura di dati	Sezione di riferimento del sistema vulcanico
2	Avaria delle infrastrutture di calcolo	Bassa	Alto	Predisporre la ridondanza delle infrastrutture di calcolo	Sezione di riferimento del sistema vulcanico
3	Avaria delle infrastrutture di rete	Bassa	Alto	Predisporre la ridondanza dei sistemi che permettono l'accesso	Sezione di riferimento del sistema vulcanico

				e la navigazione nel mondo internet	
4	Impossibilità a partecipare a riunioni	Molto bassa	Elevato	Ridondanza dei responsabili e sostituti	Sezione di riferimento del sistema vulcanico

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Relazioni
2	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Videoconferenze
3	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Riunioni

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	2.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	2.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	2.3
<b>Titolo</b>	Pareri e consulenze - Centro Allerta Tsunami
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Alessandro Amato (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Paola Pagliara, Antonella Scalzo
<b>Obiettivi</b>	
Consulenza al DPC in materia di maremoti: modalità di allertamento, definizione e perfezionamento linee guida per le modalità e la messaggistica di allertamento. Predisposizione delle relazioni tecnico-scientifiche per la tematica maremoti.	

Descrizione
Partecipazione a riunioni tecniche, video-conferenze, incontri con le componenti del sistema di Protezione Civile, partecipazione alle riunioni del Comitato Operativo in materia di maremoti. Partecipazione a riunioni del SiAM.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Amato Alessandro	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Coordinatore CAT	1,0
Piatanesi Alessio	Primo Ric. E Primo Tecnol. IV	Componente Comitato Direttivo CAT	0,5
Stramondo Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Direttore ONT e Direttivo CAT	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Riunioni tecnico-scientifiche	Partecipazione a riunioni su allerta e pericolosità maremoti	Azione efficace
Rapporti	Redazione di documentazione tecnico-scientifica	Azione efficace

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Impossibilità a partecipare a riunioni	molto bassa	elevato	Ridondanza dei responsabili e sostituti	ONT

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
2	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	2.3	T0 + 12 mesi	Rapporto

2	Relazione tecnico-scientifica	2.3	T0 + 24 mesi	Rapporto
---	-------------------------------	-----	--------------	----------

## WP 3. Monitoraggio sismico

<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso, Roberta Giuliani
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Mazza (ONT)

### Obiettivi specifici del WP

Obiettivo del WP è mantenere la reti di monitoraggio sismico ad un livello di operatività che sia ampiamente sufficiente ad assicurare la sorveglianza sismica del territorio nazionale, secondo quanto previsto dalla Convenzione DPC-INGV, tramite la manutenzione ordinaria e straordinaria della catena di acquisizione, trasmissione ed archiviazione dei dati.

La Rete Sismica Nazionale (RSN) è attualmente composta da stazioni di proprietà e gestione strettamente INGV e si avvale anche di flussi dati ricevuti da stazioni appartenenti a reti di altri enti, italiani ed esteri, che vengono acquisiti presso la sede INGV di Roma ed utilizzati per il monitoraggio e per la sorveglianza sismica. Essa è caratterizzata da un'ampia varietà di sensori, diverse tipologie di digitalizzatori e numerosi vettori di trasmissione dati. L'elevata eterogeneità, dovuta principalmente alla integrazione di reti tra loro molto diverse sia dal punto di vista tecnico sia per gli obiettivi scientifici, da un lato ne accresce la complessità generale, ma dall'altro presenta dei concreti vantaggi, in quanto, differenziando la strumentazione e, soprattutto, i vettori di trasmissione dati, la rete è molto flessibile e adattabile alle diverse situazioni logistiche e non risente in modo eccessivo di un *blackout* ad un vettore di trasmissione o di un grave guasto ad un elemento di sistema. Allo stato dell'arte attuale, la rete fa uso, per la trasmissione dati, di linee fornite da 2 dei principali *provider* nazionali di linee di comunicazione terrestri, di 5 sistemi di comunicazione satellitari, e di numerosi collegamenti WI-FI e UMTS.

La Rete Integrata Nazionale GPS (RING) si compone di GPS continui installati e gestiti da INGV e integrati da stazioni di altri enti italiani ed esteri. Il sistema di trasmissione si avvale prevalentemente di vettori satellitari e collegamenti internet o intranet, cablati o *wireless*. Per l'analisi dei dati GPS della RING, sono stati sviluppati tre diversi Centri di Analisi (CA) che utilizzano infrastrutture *hardware* e *software* sviluppate per l'analisi automatica e routinaria di tutti i dati disponibili per l'area italiana e, più in generale, Euro-Mediterranea. I dati e le soluzioni GNSS sono oggi archiviati su un archivio dati centralizzato, condiviso tramite protocolli ftp e http con i centri di analisi.

L'INGV è dotato anche di strumentazione per comporre Reti Sismiche Mobili, di cui una parte è dedicata ai pronti interventi in caso di emergenza sismica.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Le attività di manutenzione, sviluppo, e aggiornamento della rete sono suddivise in attività di manutenzione ordinaria dei siti, di manutenzione ordinaria e straordinaria della strumentazione e degli impianti, di attività innovative (attivazione di nuove stazioni, aggiornamento della strumentazione, sistemi di connettività). Concorrono a queste attività tutte le Sezioni dell'INGV (ad eccezione di quella di Palermo) e le sedi distaccate dell'ONT (Ancona, Grottaminarda, L'Aquila e Rende).

Alcune sezioni sono maggiormente coinvolte, ma la manutenzione di una data stazione può essere effettuata da sezioni diverse secondo ubicazione e necessità contingenti, ottimizzando gli interventi ogni qual volta sia possibile. In particolare la manutenzione e gestione della RING è coordinata dall'UF *Osservazioni Geodetiche e Sismologiche* di Grottaminarda che si avvale dei contributi delle sedi di Roma e di Bologna per il Centro e Nord Italia e della sede di Ancona per l'area umbro-marchigiana; l'OV e l'OE, invece, gestiscono le stazioni GPS rispettivamente della Sicilia e dell'area campana.

Concorrono inoltre enti con cui è attiva una convenzione di collaborazione, a titolo gratuito oppure oneroso, quali il DISTAV dell'Università di Genova o il Centro di Ricerche Sismiche dell'OGS. I vantaggi di un'organizzazione decentrata in ambito territoriale sono evidenti: da un lato permette di distribuire il carico delle attività su più sedi, dall'altro garantisce interventi in tempi più brevi e con costi ridotti, evitando missioni prolungate legate alle distanze da percorrere.

L'attività del WP è essenzialmente propedeutica a quella di molti altri WP, dal WP4 che si fonda sui dati in tempo reale per la Sorveglianza Sismica, al WP7 per le banche dati quali ITACA e Iside, al WP9 per la preparazione e l'organizzazione degli interventi in caso di emergenze sismiche.

### Indicatori di performance

- Mappe di detezone del territorio nazionale.
- Percentuale di funzionamento del sistema di acquisizione in tempo reale.
- Accessibilità dell'archivio in lettura e scrittura dei dati sismici.
- Operatività dell'archivio dati e metadati centralizzato dei dati RINEX.
- Operatività dei centri di analisi dati GPS per l'aggiornamento delle soluzioni giornaliere.
- Efficienza della Rete Mobile.

<b>Numero</b>	3.1
<b>Titolo</b>	Rete sismo-accelerometrica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) (Roma, Grottaminarda, Palermo, Rende, Ancona), Milano (MI), Bologna (BO), Osservatorio Etneo (OE), Pisa (PI)
<b>Referente INGV</b>	Sandro Rao (ONT), Annamaria Vicari (ONT), Marco Massa (MI), Simone Salimbeni (BO), Marco Cattaneo (ONT), Ornella Cocina (OE), Davide Piccinini (PI), Sergio Di Prima (OE)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

### Obiettivi

Operatività delle stazioni della rete sismica nazionale ai fini del Servizio di Sorveglianza sismica, dei sistemi di trasmissione e di acquisizione e di backup.

### Descrizione

La rete sismica nazionale si compone, conteggiando tutti i flussi di dati acquisiti presso le apparecchiature della Sala di Sorveglianza Sismica INGV di Roma, di più di 500 stazioni ubicate su tutto il territorio nazionale e all'estero. Sono utilizzati per il monitoraggio i dati provenienti da più di 370 stazioni di proprietà INGV, dati

provenienti da circa 90 stazioni gestite da altri enti di ricerca italiani, dati di 38 stazioni estere, e di 18 stazioni della rete MedNet, ubicate in Italia, Europa, e Nord Africa ed altri di reti installate per esperimenti.

Sono circa 200 le stazioni dotate di accelerometro nel territorio nazionale. Di queste, circa 170 hanno codice di rete IV e sono gestite dall'Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT, sedi di Roma, Ancona e Grottaminarda) e dalle sezioni di Milano e Catania. A queste vanno aggiunte 7 stazioni accelerometriche della rete MedNet (codice di rete MN). Ad oggi circa 30 stazioni, ubicate in Pianura Padana, nelle Prealpi Veneto/Lombarde ed altrettante nella Marche, sono provviste di solo sensore accelerometrico (vedi tabella prodotti). Oltre alle stazioni con codice IV ed MN, l'INGV gestisce l'acquisizione di ulteriori 70 stazioni accelerometriche, grazie ad una serie di convenzioni attive di scambio dati con altri enti pubblici/Università. Tutti i dati confluiscono in tempo reale nell'archivio dell'ONT.

Le operazioni di manutenzione ordinaria della Rete Nazionale prevedono:

1. Controllo dello stato del sito (locale, casotto in muratura/metallo/legno/materiali sintetici/ recinzione) con interventi mirati alla sua manutenzione: pulizia, controllo ed eventuale eliminazione vie d'acqua, verifica stato recinzioni, cancelli, porte di accesso, serrature, lucchetti, rimozione di insetti, taglio dell'erba e dei rovi, ecc.). Nei casi più semplici tali operazioni sono effettuate direttamente dal personale tecnico dell'INGV altrimenti si ricorre al supporto di ditte locali.
2. Controllo dello stato di manutenzione della strumentazione, con interventi di controllo dello stato di efficienza degli accumulatori e di rabbocco di acqua distillata, eventuale loro sostituzione, controllo dello stato degli impianti elettrici e dei cavi (esposizione a intemperie, a UV, ad ambienti corrosivi, danni da roditori, ecc.), verifica e pulizia dei moduli fotovoltaici ove presenti, verifica della funzionalità di parabole e antenne (controllo stabilità della struttura e verifica del puntamento), verifica dell'efficienza del sistema di alimentazione e di protezione da sovratensioni, verifica locale dello stato di efficienza della strumentazione di acquisizione dati e telemetria (qualora non sia possibile effettuarla da remoto), verifica e adeguamento del pozzetto sensori (presenza di acqua, di insetti e di piccoli rettili), verifica dello stato di manutenzione e di esercizio del sensore (pulizia, orientamento, messa in bolla, offset delle 3 componenti, stato del cavo e del connettore sensore, calibrazione strumento), eventuale aggiornamento dell'hardware (HW) e del software (SW) di stazione.
3. Su alcune stazioni della rete sismica proseguirà l'attività pianificata di sostituzione dell'intero pacco batterie (previste 10 stazioni all'anno), con l'ausilio di ditte esterne che forniranno i nuovi accumulatori e la loro messa in opera nelle stazioni con la fornitura del libretto contenente lo storico degli accumulatori, obbligatorio per legge.

Rientrano nelle attività per l'operatività i contratti di abbonamento ai provider delle trasmissioni, le convenzioni (onerose e non), le attività di messa a norma delle stazioni, la ristrutturazione dei siti, la sostituzione di siti non più praticabili e l'ampliamento ed il miglioramento della copertura della rete, tramite le nuove installazioni.

La manutenzione straordinaria, sulla base dell'esperienza maturata negli anni precedenti, è valutabile intorno ad una cinquantina di interventi, di varia natura: ripristino strumentazione in seguito a fulminazioni (che possono riguardare il solo impianto di protezioni/alimentazione o nei casi più gravi l'intera strumentazione); ripristino di impianti fotovoltaici o strumentazione di trasmissione/ricezione (parabole, antenne wi-fi, antenne gps) in seguito ad atti vandalici o furti, e così via. Nel biennio, è inoltre prevista in alcune aree (i.e. Nord Italia) il raddoppio dei canali in corrispondenza delle stazioni dotate ad oggi di solo sensore velocimetrico o accelerometrico, oltre che l'installazione di alcune nuove stazioni in zone caratterizzate da scarsa densità di stazioni IV.



Figura 3.1.1 - Mappa della Rete Sismica Nazionale. Sono indicate con il rombo bianco le stazioni dotate di velocimetro e con il cerchio rosso quelle dotate di accelerometro. Nel riquadro sono indicate le reti che contribuiscono con stazioni non gestite da INGV.

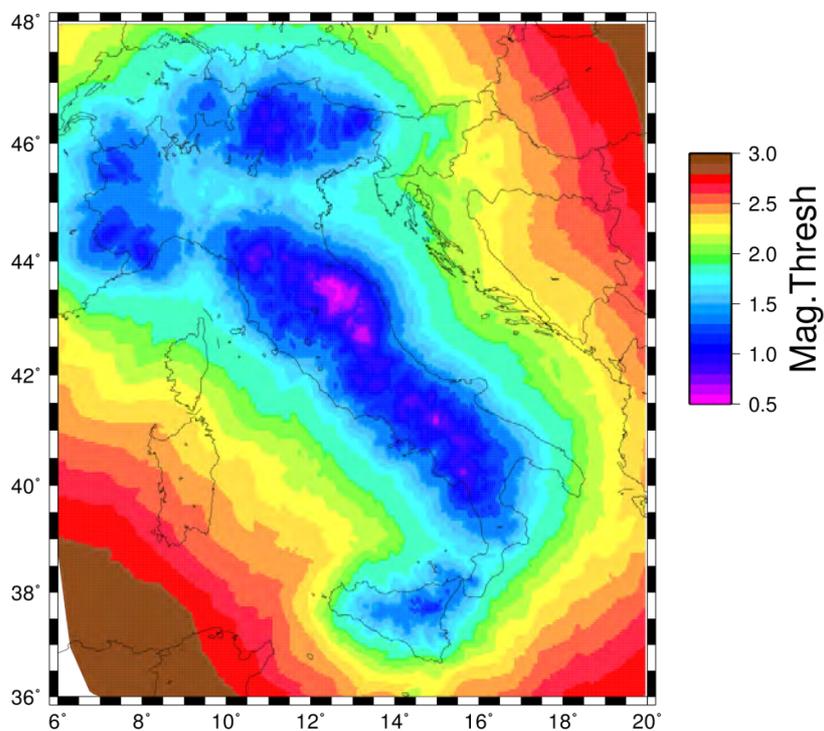


Figura 3.1.2 - La mappa rappresenta quale sia la magnitudo minima dei terremoti che la Rete Sismica Nazionale è in grado di localizzare in ciascun punto del territorio italiano (e aree immediatamente adiacenti).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Mazza Salvatore	Tecnologo	Referente WP	0,5
Lovati Sara	Tecnologo	Manutenzione rete	9,0
Piccarreda Davide	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Massa Marco	Ricercatore	Referente sWP	3,0
D'Alema Ezio	Tecnologo	Manutenzione rete	3,0
Puglia Rodolfo	Tecnologo	Manutenzione rete	1,0
Capello Marco	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Biagini Damiano	Tecnico	Manutenzione rete	8,5
Giunchi Carlo	Ricercatore	Manutenzione rete	1,0
Piccinini Davide	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Acerra Catello	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Bucci Augusto	Tecnico	Manutenzione rete	4,0
Casale Paolo	Tecnologo	Manutenzione rete	2,0
Criscuoli Fabio	Tecnico	Manutenzione rete	4,5
D'Alessandro Antonino	Ricercatore	Manutenzione rete	2,0
D'Anna Roberto	Tecnico	Manutenzione rete	5,0
De Luca Gaetano	Tecnologo	Manutenzione rete	2,0
Di Gangi Fabio	Tecnico	Manutenzione rete	5,0
Farroni Stefano	Tecnico	Manutenzione rete	5,0
Franceschi Diego	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Giandomenico Edoardo	Tecnico	Manutenzione rete	3,5
Giovani Lucian	Tecnico	Manutenzione rete	4,0
Passafiume Giuseppe	Tecnico	Manutenzione rete	5,0
Perfetti Massimo	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Piccolini Ulderico	Tecnico	Manutenzione rete	4,5
Rao Sandro	Tecnologo	Referente sWP	4,5
Salvaterra Leonardo	Tecnico	Manutenzione rete	2,5
Serratore Andrea	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Speciale Stefano	Tecnico	Manutenzione rete	4,0
Cavaliere Adriano	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Martelli Leonardo	Tecnico	Manutenzione rete	4
Salimbeni Simone	Ricercatore	Referente sWP	1,0
Randazzo Daniele	Tecnologo	Manutenzione rete	1,0
Cappuccio Pasqualino	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Cocina Ornella	Ricercatore	Referente sWP	0,5
Di Prima Sergio	Tecnico	Referente sWP	3,5

La Rocca Graziano	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Rapisarda Salvatore	Tecnico	Manutenzione rete	0,5
Rossi Paolo	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Rubonello Alessio	Operatore Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Sassano Marco	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Scuderi Luciano	Tecnico	Manutenzione rete	3,0
Spampinato Salvatore	Ricercatore	Gestione reti	1,5
Tusa Giuseppina	Ricercatore	Gestione reti	0,3
Cattaneo Marco	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Monachesi Giancarlo	Tecnologo	Manutenzione rete	1,0
Frapiccini Massimo	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Pantaleo Debora	Tecnico	Manutenzione rete	9,0
Calamita Carlo	Tecnico	Manutenzione rete	9,0
Marzorati Simone	Ricercatore	Manutenzione rete	1,0
D'Ambrosio Ciriaco	Tecnologo	Manutenzione rete	1
Falco Luigi	Tecnico	Manutenzione rete	1
Castagnozzi Angelo	Tecnico	Manutenzione rete	1
Memmo Antonino	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
De Luca Giovanni	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Minichiello Felice	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Cardinale Vincenzo	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Zarrilli Luigi	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Flammia Vincenzo	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Vicari Annamaria	Ricercatore	Referente sWP	1,0
Cecere Gianpaolo	Tecnologo	Manutenzione rete	1,0
Grasso Carmine	Tecnologo	Manutenzione rete	3,0
Abruzzese Luigi	Tecnico	Manutenzione rete	1,0
Del Mese Sergio	Tecnico	Manutenzione rete	4,0

### Partecipazioni esterne

Contribuiscono alla rete nazionale molte stazioni appartenenti a reti locali, regionali ed estere, tra cui:

- la rete dell'Italia Nord Occidentale Lunigiana Garfagnana gestita dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita dell'Università di Genova (DISTAV, codice GU);
- la rete a larga banda dell'Italia Nord Orientale gestita dal Centro Ricerche Sismologiche (CRS, codice OX) dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - OGS (sede di Udine);
- le reti del Trentino (codice ST) e del Sudtirolo (codice SI);
- la rete ISNET (codice IX);
- la rete RAN (codice IT);
- la rete dell'Alta Val Tiberina (Progetto TABOO, rete IV, codici di stazione ATxx);
- 3 stazioni della rete di Larderello (rete IV), gestita da Enel Green Power.

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Magnitudo minima rilevata	Viene valutata la magnitudo minima rilevata dalla Rete Nazionale in ogni punto del territorio italiano rappresentata nella mappa di detezione (esempio in Fig.3.1.2), reperibile nel bollettino settimanale inviato dal Funzionario.	Soglia di ML pari a 2.3

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Perdita di un insieme di stazioni in una determinata area	Bassa	Basso	Ridondanza delle stazioni e dei vettori di trasmissione	Sezione INGV di competenza
2	Avaria della strumentazione installata	Media	Basso	Incremento della dotazione di magazzino	Sezione INGV di competenza
3	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Medio	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV

Prodotti				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Operatività della Rete Sismica Nazionale	La piena operatività della Rete Nazionale è assicurata da operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle tutte le stazioni, riguardo a strumentazione sismica, sistemi di alimentazione e di trasmissione ed aspetti logistici.	Per 24 mesi	Servizio
2	Ristrutturazioni e dei siti della rete nazionale e nuove stazioni	Operazioni di ristrutturazione riguardanti sia i siti sia gli apparati di rilevamento completano le operazioni di ottimizzazione e di mantenimento della Rete. Al fine di integrare e migliorare le capacità di detezione della rete, se necessario, si provvede a cercare, valutare ed instrumentare nuovi siti. valutati e equipaggiati	Per 24 mesi	Servizio

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	3.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.2
<b>Titolo</b>	Centro di acquisizione dati sismici
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	ONT (Roma, Ancona, Milano, Grottaminarda, Palermo), Osservatorio Etneo (OE), Napoli (NA), Milano (MI), Pisa (PI)
<b>Referente INGV</b>	Stefano Pintore (ONT), Marco Cattaneo (ONT), Ezio D'Alema (MI), Carlo Giunchi (PI)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Garantire il flusso dei dati in tempo reale dalle stazioni sismiche ai centri di acquisizione ed elaborazione, per permettere il calcolo dei parametri degli eventi sismici in tempi utili alla sorveglianza sismica. A tal fine si rende necessario mantenere la infrastruttura dedicata alla acquisizione dei segnali sismici ed accelerometrici.

<b>Descrizione</b>
<p>L'acquisizione dati sismici avviene tramite una rete articolata con un Centro di Acquisizione principale nella sede di Roma e dei nodi periferici nelle sedi di Catania, Grottaminarda, Napoli, Milano, Pisa, Palermo ed uno presso la Sede della Protezione Civile Regionale di Ancona.</p> <p>Presso la sede di Grottaminarda è realizzato in particolare un centro di acquisizione secondario. L'uso di una rete di sottocentri consente l'utilizzo di una varietà di mezzi di trasmissione dalle stazioni ai sottocentri stessi, compresi ove necessari ponti radio wifi.</p> <p>Installazioni di tale genere sono a volte indispensabili per stazioni in particolari situazioni geografiche.</p> <p>Il centro di acquisizione dati della sede di Roma ha il compito di concentrare in un unico punto tutto il flusso dati della Rete Sismica Nazionale e delle reti ad essa collegate che servono al servizio di sorveglianza sismica. In questo centro vengono calcolati in modo automatico ed in tempo reale gli eventi sismici, archiviate le forme d'onda, attestati i servizi di disseminazione dei dati e dei risultati. In questa sede è attestato il teleporto satellitare principale Nanometrics per l'acquisizione dei dati sismici costituito da due sistemi paralleli.</p> <p>La Sede di Grottaminarda, per l'acquisizione dei dati sismici e GPS, si occupa della gestione del teleporto satellitare Nanometrics di backup, della rete WiFi mesh di proprietà INGV e della rete GPRS/UMTS su APN proprietario (INGV.vodafone.it) e non attestati presso la sede Irpinia. La sezione di Milano svolge la funzione</p>

di backup della componente accelerometrica della Rete Sismica Nazionale. La sede di Pisa provvede all'acquisizione dei dati di reti in Toscana meridionale e nell'Appennino tosco-emiliano e altre stazioni in collaborazione con INFN.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
D'Alema Ezio	Tecnologo	Referente sWP	4,0
Massa Marco	Ricercatore	Acquisizione dati sismici	1,0
Puglia Rodolfo	Tecnologo	Acquisizione dati sismici	1,0
Mirena Santi	Tecnico	Acquisizione dati sismici	1,0
Lauciani Valentino	Tecnico	Acquisizione dati sismici	0,5
Quintiliani Matteo	Tecnico	Acquisizione dati sismici	0,5
Fares Massimo	Tecnico	Acquisizione dati sismici	1,0
Carluccio Ivano	Tecnico	Acquisizione dati sismici	2,0
Della Bina Emiliano	Tecnico	Acquisizione dati sismici	1,0
Pintore Stefano	Tecnologo	Referente sWP	1,0
Mandiello Alfonso	Tecnologo	Acquisizione dati sismici	0,5
Monachesi Giancarlo	Ricercatore	Acquisizione dati sismici	1,0
Cattaneo Marco	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Marzorati Simone	Ricercatore	Acquisizione dati sismici	2,0
Pantaleo Debora	Tecnico	Acquisizione dati sismici	2,0
Calamita Carlo	Tecnico	Acquisizione dati sismici	2,0
D'Ambrosio Ciriaco	Tecnologo	Acquisizione dati sismici	1,0
Falco Luigi	Tecnico	Acquisizione dati sismici	1
Castagnozzi Angelo	Tecnico	Acquisizione dati sismici	1
Grasso Carmine	Tecnologo	Acquisizione dati sismici	2
Biagini Damiano	tecnico	Acquisizione dati sismici	3,0
Giunchi Carlo	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Piccinini Davide	Ricercatore	Acquisizione dati sismici	2,0
Mazza Salvatore	Tecnologo	Acquisizione dati sismici	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>	
Acquisizione dei dati delle seguenti reti:	
AC	Albanian Seismic Network
BA	Università della Basilicata Seismic Network
CH	Switzerland Seismological Network
CR	Croatian Seismograph Network
FR	French Broadband and Accelerometric Seismological Network
GE	GEOFON Global Seismic Network

GU	Regional Seismic Network of North Western Italy
HL	National Observatory of Athens Seismic Network
IT	Italian Strong Motion Network
IX	Irpinia Seismic Network, AMRA s.c.a.r.l., Italy
NI	North-East Italy Broadband Network
OE	Austrian Seismic Network
OT	OTRIONS Local Seismic Network, Apulia, Italy
OX	North-East Italy Seismic Network
RD	CEA/DASE Seismic Network, France
RF	Friuli Venezia Giulia Accelerometric Network, Italy
SI	Sudtirol Network, Italy
SL	Slovenia Seismic Network
ST	Trentino Seismic Network, Italy
TT	Seismic Network of Tunisia

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Disponibilità dei server di acquisizione	Percentuale di funzionamento del sistema di acquisizione in tempo reale	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Assenza di connettività	Bassa	Alto	Ridondanza linee e fornitori	INGV
2	Guasti Server di acquisizione	Bassa	Alto	Ridondanza server	INGV
3	Black-out	Bassa	Alto	Alimentazione di backup	INGV
4	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Medio	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Risorse di calcolo	Le risorse di calcolo servono a garantire l'esecuzione delle procedure per la ricezione dei dati delle stazioni sismiche e permettere di svolgere efficacemente il monitoraggio e il servizio di sorveglianza.	Per 24 mesi	Servizio

2	Sottocentri di acquisizione	Ai sottocentri di Grottaminarda, Milano, Ancona, Pisa è prevista l'acquisizione in tempo reale dei dati della RSN (e le altre reti che contribuiscono) in modo indipendente da Roma al fine di garantire un'adeguata ridondanza dei dati.	Per 24 mesi	Servizio
---	-----------------------------	---	-------------	----------

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.3
<b>Titolo</b>	Analisi e archiviazione dati sismici
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Milano (MI)
<b>Referente INGV</b>	Stefano Pintore (ONT), Lucia Margheriti (ONT), Marco Massa (MI), Peter Danecek (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Acquisizione, analisi automatica, archiviazione e controllo di qualità in tempo reale per tutti i dati registrati dalle stazioni sismiche in telemetria, appartenenti sia alla rete sismica nazionale gestita dall'INGV che a network gestiti da partner in convenzione o accordo di scambio dati con INGV. Mantenimento della struttura hardware e software necessaria.

<b>Descrizione</b>
<p>Presso il centro di acquisizione dati dell'ONT sono acquisite tutte le stazioni sismiche necessarie a garantire il servizio di sorveglianza. Le stazioni acquisite appartengono alla RSN e a reti di altri Istituti o Agenzie nazionali ed internazionali. Le stazioni della RSN e di alcuni altri Enti contributori vengono generalmente acquisite anche <i>offline</i> per completare gli archivi delle forme d'onda registrate in continuo. L'archivio contiene circa 90 Terabyte di forme d'onda sismiche in formato <i>miniseed</i>. L'infrastruttura <i>hardware</i> viene mantenuta e l'archivio aggiornato sistematicamente: il tasso di crescita dell'archivio è pari a circa 30 Gigabyte al giorno. Le stazioni archiviate ai fini della sorveglianza sismica sono oltre 560 di cui circa il 27% gestite da enti terzi, nazionali e non.</p> <p>Le procedure di controllo di qualità del dato e del metadato hanno il fine di verificare, automaticamente e non, eventuali problemi alle stazioni o al flusso dati che siano sfuggiti al controllo quotidiano del turnista tecnico.</p>

Procedure e servizi per la fruizione e disseminazione dei dati sismici registrati in continua (velocimetrici ed accelerometrici).

L'archivio delle forme d'onda viene esposto in EIDA - European Integrated Data Archive (<http://eida.rm.ingv.it>). L'INGV ospita il nodo Italiano di EIDA, uno degli otto "primary node", della federazione degli archivi dei dati sismici denominata EIDA (<http://www.orfeus-eu.org/eida/eida.html>) che opera sotto l'egida di ORFEUS (<http://www.orfeus-eu.org/index.html>) e nel contesto della "International Federation of Digital Seismograph Networks" (FDSN, <http://www.fdsn.org>). Specificatamente, tutte le forme d'onda in continuo delle registrazioni velocimetriche ed accelerometriche della Rete Sismica Nazionale sono archiviate in questa banca dati e rese accessibili mediante opportuni servizi di selezione e scarico dei dati. È possibile estrarre questi dati sia attraverso l'interfaccia web, selezionando eventi, stazioni ed intervalli temporali, sia attraverso dei webservices appositamente sviluppati (<http://webservices.rm.ingv.it>; Figura 3.3.1).

L'archivio e le procedure che lo completano risultano fondamentali per le attività direttamente connesse alle banche dati come ISIDe ed Itaca che attingono da EIDA per ottenere le forme d'onda necessarie alle procedure di popolamento dei loro database (come altre procedure di revisione quali quella per il tensore momento, TDMT e attività del Bollettino Sismico italiano).

Le attività in questo contesto si allineano e sono conformi agli standard concordati in sede FDSN e ORFEUS. Le procedure necessarie a gestire i servizi di archiviazione, di verifica della qualità e di accesso ai dati archiviati vengono curate e mantenute da personale INGV. In particolare nella sede di Milano si svolge l'acquisizione, analisi automatica, archiviazione e controllo di qualità in tempo reale per tutti i dati registrati dalle stazioni accelerometriche in telemetria di tutti le reti (INGV e non). Il tasso di crescita dell'archivio è pari a circa 20 Gigabyte al giorno. I risultati per ogni evento e stazione sono disponibili tramite log-file e report dedicati oltre che sul portale web della banca dati ISMD. Le analisi proposte saranno finalizzate sia alla pubblicazione immediata dei principali parametri di scuotimento di interesse ingegneristico pochi minuti dopo l'evento sia al costante controllo e verifica della qualità del dato acquisito dalle stazioni. Durante il 2020 saranno aggiornati i software di acquisizione dei dati sismici sui server (SeiComp3) e i sistemi di storage dei dati. Si svolgerà una ampia attività di formazione del personale sui software di acquisizione.

The screenshot shows the website for INGV CENTRAZIONALE TERREMOTI. At the top, there is a navigation menu with links: LISTA TERREMOTI, STRUMENTI, ISIDE, PRODOTTI SCIENTIFICI, GUIDA AL SITO, CONTATTI, and flags for IT and EN. Below the navigation is a banner image of a control room. The main content area is titled "Web Services e Software" and contains the following text:

Il Centro Nazionale Terremoti fornisce i suoi dati tramite dei Web Services basati sulle specifiche FDSN.

- Le informazioni relative agli eventi sismici localizzati vengono distribuite tramite un servizio web basato sul QuakeML.
- Le informazioni relative ai parametri strumentali di stazione vengono distribuite tramite un servizio web basato sullo StationXML.
- Le informazioni relative ai segnali sismici vengono distribuite tramite un servizio web basato sul DataSelect.

Di seguito i riferimenti ai Web Services e ad altri software.

**FDSNWS - Federation of Digital Seismograph Networks Web Services**

Services	Summary
station	Station metadata and instrument specifics in FDSN StationXML or text format
event	Event (earthquake) information in QuakeML and text format
datasetselect	Waveform data for requested channels and time windows in MSEED format

**EIDAWS - EIDA Web Services**

Services	Summary
routing	Webservice that routes requests for different services between EIDA nodes
wfcatlog	Provides detailed information on the contents of waveform data including quality control parameters

**INGVWS - INGV Web Services**

Services	Summary
strongmotion	Strongmotion metadata in ShakeMap format
sqlx	API to interact with the output of SQLX software

Figura 3.3.1 - Pagina web riassuntiva dei web services.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Mascandola Claudia	Ricercatore	Archiviazione e controllo di qualità	12,0
Massa Marco	Ricercatore	Referente sWP, archiviazione e controllo di qualità	4,0
D'Alema Ezio	Tecnologo	Archiviazione e controllo di qualità	1,0
Puglia Rodolfo	Tecnologo	Archiviazione controllo di qualità	1,0
Pintore Stefano	Tecnologo	Referente sWP, archiviazione e controllo di qualità	1,5
Danecek Peter	Ricercatore	Referente sWP, archiviazione e controllo di qualità	1,5
Mazza Salvatore	Ricercatore	Archiviazione e controllo di qualità	0,5
Quintiliani Matteo	Tecnico	Archiviazione e controllo di qualità	0,5
Lauciani Valentino	Tecnico	Archiviazione e controllo di qualità	0,5
Carluccio Ivano	Tecnico	Archiviazione e controllo di qualità	3,5
Della Bina Emiliano	Tecnico	Archiviazione e controllo di qualità	2,5

Fares Massimo	Tecnico	Archiviazione e controllo di qualità	3,0
Mandiello Alfonso	Tecnologo	Archiviazione e controllo di qualità	1,0
Margheriti Lucia	Ricercatore	Referente sWP, archiviazione e controllo di qualità	0,5
Casale Paolo	Tecnologo	Archiviazione e controllo di qualità	0,5
Bando per CTER-VI	Cter	Archiviazione e controllo di qualità e sviluppo software	8,0

Partecipazioni esterne	
<p>Nell'archivio sono presenti contributi delle seguenti reti sismiche nazionali o estere che coprono aree di confine:</p>	
AC	Albanian Seismic Network
BA	Università della Basilicata Seismic Network
CH	Switzerland Seismological Network
CR	Croatian Seismograph Network
FR	French Broadband and Accelerometric Seismological Network
GE	GEOFON Global Seismic Network
GU	Regional Seismic Network of North Western Italy
HL	National Observatory of Athens Seismic Network
IT	Italian Strong Motion Network
IX	Irpinia Seismic Network, AMRA s.c.a.r.l., Italy
NI	North-East Italy Broadband Network
OE	Austrian Seismic Network
OT	OTRIONS Local Seismic Network, Apulia, Italy
OX	North-East Italy Seismic Network
RD	CEA/DASE Seismic Network, France
RF	Friuli Venezia Giulia Accelerometric Network, Italy
SI	Sudtirol Network, Italy
SL	Slovenia Seismic Network
ST	Trentino Seismic Network, Italy
TT	Seismic Network of Tunisia

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Disponibilità in lettura	Capacità dell'archivio di essere acceduto in lettura tramite i servizi	95%
Disponibilità in scrittura	Capacità dell'archivio di essere acceduto in scrittura	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Blackout elettrico	Molto bassa	Assenza servizio	Sistemi di backup elettrico	INGV

2	Assenza connettività esterna	Molto basso	Assenza servizio	Ridondanza operatori	INGV
3	Guasto hardware	Molto basso	Assenza servizio	Ridondanza macchine	INGV
4	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Medio	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Archivio dei dati sismometrici ed accelerometrici	Presso il centro di acquisizione dati dell'ONT sono acquisite tutte le stazioni sismiche necessarie a garantire il servizio di sorveglianza. Le stazioni acquisite appartengono alla RSN, a reti di altri provider nazionali ed internazionali oltre che alla rete RAN.	Per 24 mesi	Archivio dati
2	Gestione e l'aggiornamento dei software e delle procedure	Attività di manutenzione e di gestione dei software necessari alla creazione dei prodotti del wp.	Per 24 mesi	Software
3	Qualità dei dati sismometrici	Le procedure di controllo di qualità del dato e del metadato hanno il fine di verificare automaticamente e non, eventuali problemi alle stazioni o al flusso dati che siano sfuggiti al controllo quotidiano del turnista tecnico.	Per 24 mesi	Quality control
4	Sistema di distribuzione dei dati sismometrici	Procedure e servizi per la disseminazione dei dati sismici: Definizione creazione e manutenzione delle procedure e dei servizi che consentono l'accesso ai dati archiviati in European Integrated Data Archive (EIDA) secondo protocolli internazionali standard.	Per 24 mesi	Servizi
5	Analisi e controllo qualità dati accelerometrici in tempo reale	Analisi automatica in tempo reale per il controllo della qualità dei dati ed archiviazione per tutte le stazioni accelerometriche (INGV e altri provider nazionali) acquisite in telemetria dalla sala di sorveglianza sismica ONT Roma.	Per 24 mesi	Servizi/ quality control

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.4
<b>Titolo</b>	Rete integrata nazionale GPS
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Osservatorio Etno (OE), Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Annamaria Vicari (ONT), Vincenzo Sepe (ONT), Adriano Cavaliere (BO), Mario Mattia (CT)
<b>Referente DPC</b>	Roberta Giuliani

Obiettivi
Manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Integrata Nazionale GPS. Aggiornamento ed installazione di stazioni GNSS.

Descrizione
<p>La manutenzione e gestione della RING è coordinata dalla UF <i>Osservazioni Geodetiche e Sismologiche</i> di Grottaminarda che si avvale dei contributi delle sedi di Roma e di Bologna per il Centro e Nord Italia e della sede di Ancona per l'area umbro-marchigiana; l'OE e l'OV, invece, gestiscono le stazioni GPS rispettivamente della Sicilia e dell'area campana.</p> <p>L'attività di gestione ordinaria delle stazioni RING prevede una visita annuale ai siti di installazione, al fine di verificare lo stato della componentistica e dei locali con interventi mirati alla risoluzione di eventuali problemi. Vengono effettuati controlli su recinzioni, cancelli, porte di accesso, serrature, lucchetti, coperture, pozzetti, rimozione di insetti, taglio erba ecc.</p> <p>Vengono effettuati la pulizia dei locali, il controllo dello stato di manutenzione della strumentazione, la verifica della funzionalità delle antenne e della stabilità delle strutture di alloggio, la verifica dell'efficienza dei sistemi di alimentazione e di protezione da sovratensioni, la verifica dello stato di esercizio del ricevitore GNSS.</p>

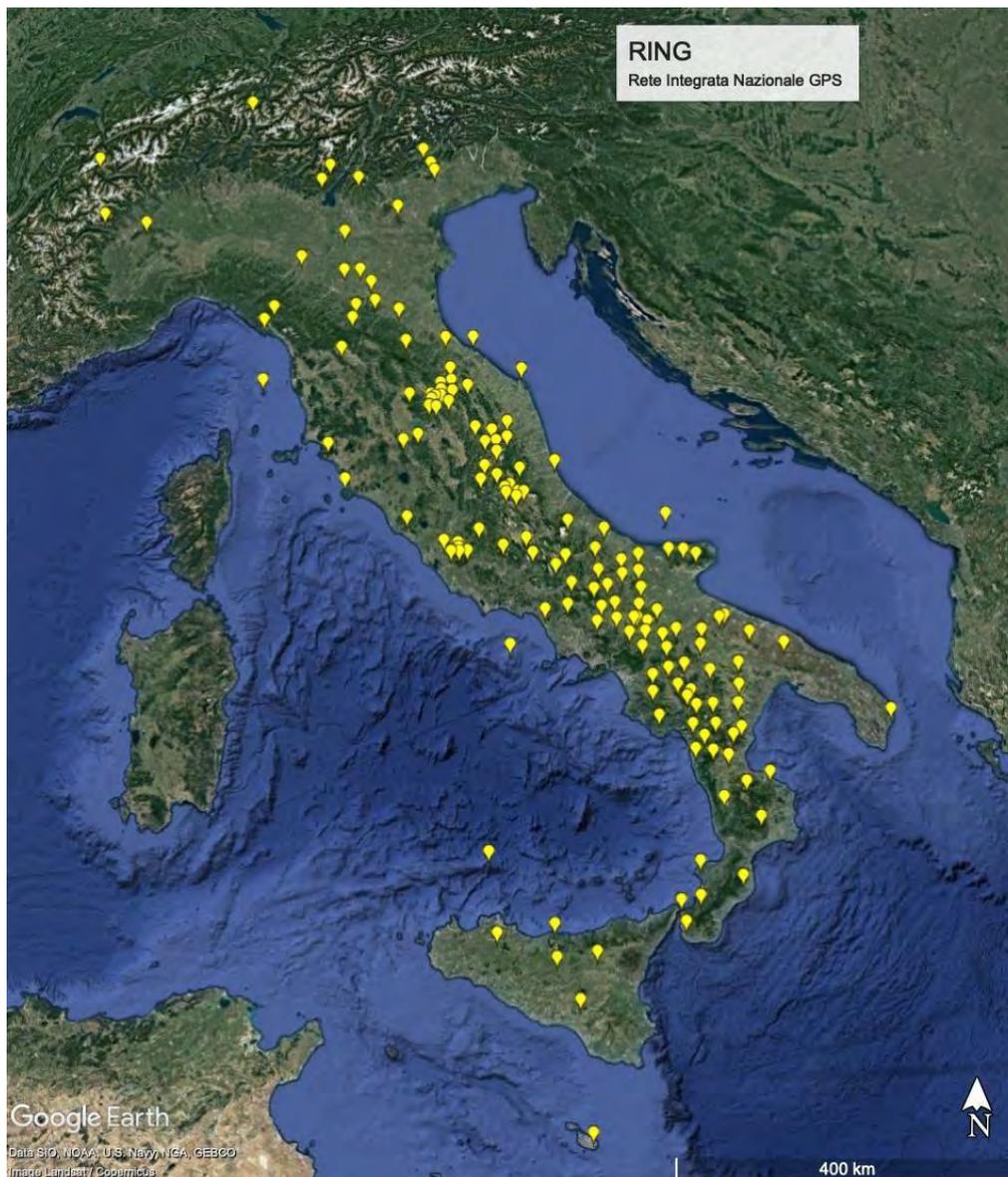


Figura 3.4.1 - Mappa delle stazioni della Rete Integrata Nazionale GPS (RING).

L'attività di gestione straordinaria delle stazioni RING prevede missioni sui siti di misura finalizzati alla verifica dello stato di funzionamento e/o aggiornamento dei ricevitori GNSS, nonché delle infrastrutture con interventi mirati alla risoluzione di eventuali problemi.

Nel corso del 2020 è programmata l'installazione di nuovi siti GNSS, come previsto nella proposta PON GRINT bene OR2.2. Saranno quindi necessarie missioni per la ricerca dei nuovi siti, l'ottenimento dei permessi comunali, sovrintendere alla realizzazione dei monumenti GNSS e delle infrastrutture, l'installazione e la verifica del funzionamento. Inoltre sarà necessario provvedere all'appalto dei lavori di realizzazione dei siti GNSS, nonché all'affidamento dei servizi per la redazione e presentazione dei progetti presso le amministrazioni comunali. Si prevede inoltre l'upgrade al sistema GNSS (mediante sostituzione di ricevitore e antenna GPS) dei siti della RING, con le necessarie missioni per la sostituzione dei ricevitori e delle antenne GPS su almeno 20 siti della RING.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Cavaliere Adriano	Tecnico	Referente sWP	4,0
Castagnozzi Angelo	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
Memmolò Antonino	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
D'Ambrosio Ciriaco	Tecnologo	Manutenzione rete gps	2,0
Pellegrino Daniele	Tecnico	Manutenzione rete gps	2,0
Minichiello Felice	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
Cecere Gianpaolo	Tecnologo	Manutenzione rete gps	2
Vicari Annamaria	Ricercatore	Referente sWP	2
De Luca Giovanni	Tecnico	Manutenzione rete gps	3
Falco Luigi	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
Zarrilli Luigi	Tecnico	Manutenzione rete gps	3
Grasso Carmine	Tecnologo	Manutenzione rete gps	3
Mattia Mario	Tecnologo	Referente sWP	1,0
Pulvirenti Mario	Tecnico	Manutenzione rete gps	2,0
Rossi Massimo	Tecnico	Manutenzione rete gps	1,0
Bruno Valentina	Tecnico	Manutenzione rete gps	1,0
Cardinale Vincenzo	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
Flammia Vincenzo	Tecnico	Manutenzione rete gps	2
Randazzo Daniele	Tecnologo	Manutenzione rete gps	0,5
Martelli Leonardo	Tecnico	Manutenzione rete gps	7
Iannarelli Mirko	CTER VI	Manutenzione rete gps	12

<b>Partecipazioni esterne</b>
PON GRINT bene OR2.1

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale stazioni GNSS funzionanti	Percentuale minima di stazioni della rete GNSS funzionanti	80%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione	INGV
2	Necessità di sostituire la strumentazione delle stazioni	Basso	Basso	Incremento della dotazione di magazzino	Sezione INGV di competenza
3	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Medio	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione della rete	Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione.	Per 24 mesi	Servizio

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	3.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.5
<b>Titolo</b>	Centro di acquisizione dati geodetici
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Ciriaco D'Ambrosio (ONT), Annamaria Vicari (ONT), Antonio Avallone (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Roberta Giuliani

Obiettivi
L'obiettivo del presente task è di garantire il corretto funzionamento del centro di acquisizione dei dati geodetici.

Descrizione
<p>L'acquisizione quotidiana dei dati geodetici appartenenti alla rete RING si basa su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. il funzionamento dei server di acquisizione dei dati GNSS (in tempo reale e non) nella sede INGV Irpinia (Grottaminarda, AV);</li> <li>2. la capacità della strumentazione ai siti remoti di inviare in modo indipendente i dati acquisiti sulla loro memoria interna (con diversi campionamenti).</li> </ol> <p>Trattandosi in entrambi i casi di apparecchiature obsolete, s'intende procedere ad un graduale ammodernamento di questa parte dell'infrastruttura RING concernente l'acquisizione dei dati.</p>

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
D'Ambrosio Ciriaco	Tecnologo	Referente SWP	2,0
Falco Luigi	Tecnico	Acquisizione dati gps	2,0
Castagnozzi Angelo	Tecnico	Acquisizione dati gps	2
Zarrilli Luigi	Tecnico	Acquisizione dati gps	1,0
Cecere Gianpaolo	Tecnologo	Acquisizione dati GPS	1,0
Avallone Antonio	Ricercatore	Referente SWP	2,0
Vicari Annamaria	Ricercatore	Referente SWP	2
Grasso Carmine	Tecnologo	Acquisizione dati gps	3

Partecipazioni esterne
Nell'ambito del progetto RITMARE, 5 stazioni della RING sono state installate in Grecia in collaborazione con il National Observatory of Athens (NOA). La collaborazione con il NOA prevede anche il mutuo scambio di dati GNSS in tempo reale tra gli enti. Tale collaborazione è stata formalizzata in Memorandum of Understanding.

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Apparati acquisizione	Performance degli apparati di acquisizione, storage	90 %
Apparati distribuzione dati	Performance degli apparati di distribuzione dei dati e metadati geodetici	90 %

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Obsolescenza dei server di acquisizione, storage e distribuzione dati geodetici nonché dei firmware dei ricevitori nei siti RING	Alta	Alto	Rinnovo server	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Ammodernamento o apparati di acquisizione dati geodetici	Server di acquisizione, storage e distribuzione dei dati e metadati geodetici; firmware ricevitori GNSS sui siti remoti	T0 + 24 mesi	Hardware
2	Ammodernamento o strumentazione GNSS	aggiornamento firmware ricevitori GNSS sui siti remoti	T0 + 24 mesi	Software

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.5	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.5	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.6
<b>Titolo</b>	Analisi ed archiviazione dati geodetici
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Enrico Serpelloni (ONT), Roberto Devoti (ONT), Nicola D'Agostino (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Roberta Giuliani

## Obiettivi

Gli obiettivi principali di questo sub-WP riguardano la realizzazione di serie storiche aggiornate della rete nazionale RING, e la fornitura di prodotti geodetici cosiddetti "di consenso" in caso di evento sismico (serie storiche e spostamenti cosismici) utili alla ricostruzione e alla valutazione delle geometrie della sorgente sismica. Questi prodotti sono realizzati attraverso il confronto e la validazione di soluzioni GPS indipendenti ottenute da diversi centri di analisi.

Obiettivo del sub-WP è anche quello di mantenere, gestire ed aggiornare il software e l'hardware necessari al processamento dati nei diversi centri di analisi. Inoltre, si provvederà a consolidare e sviluppare ulteriormente i servizi ed il software associati all'archivio dati e metadati centralizzato, oltre allo sviluppo di un *repository* dei prodotti geodetici.

## Descrizione

I dati GPS delle 200 stazioni della Rete Integrata Nazionale GPS (RING) dell'INGV sono elaborati da tre Centri di Analisi (CA) organizzati per garantire il processamento secondo gli standard internazionali definiti dall'International GNSS Service (IGS) e tempi di latenza contenuti, compatibilmente con la disponibilità dei prodotti IGS richiesti dai software di elaborazione e dei dati giornalieri. Alle stazioni RING si aggiungono oltre 500 stazioni GPS (Fig. 3.6.1), appartenenti a reti commerciali o gestite dagli uffici cartografici regionali, in grado di fornire con accuratezza millimetrica gli spostamenti cosismici in caso di evento sismico. La corretta valutazione di tali spostamenti fornisce importanti informazioni per la ricostruzione della sorgente sismica. Il processamento routinario e la latenza limitata sono necessari al fine di permettere aggiornamenti rapidi delle serie temporali di spostamento delle singole stazioni GPS anche in caso di emergenza sismica.

I centri di analisi (CA) elaborano i dati raw utilizzando tre software scientifici: GAMIT/GLOBK, GIPSY e BERNESE. Il CA basato sul software GAMIT/GLOBK è attivo presso la Sezione di Bologna, mentre i CA basati sui software GIPSY e BERNESE sono attivi presso la sede centrale di Roma. Il processamento dei dati viene eseguito su HW dedicato, che consiste in server multi-processore (GIPSY e BERNESE) o computer-cluster (GAMIT/GLOBK) appositamente configurati. Nonostante l'elevato livello di automazione ormai raggiunto dai CA, è comunque richiesto l'impegno di personale di ricerca e personale tecnico per la verifica e la validazione dei risultati delle elaborazioni e dei prodotti geodetici. Nel 2019 è stato realizzato un archivio dati e metadati GNSS centralizzato (ADC). Attualmente l'ADC è installato su hardware dedicato allo storage nella sede centrale di Roma. Tuttavia, sia per problemi legati allo spazio di archiviazione a disposizione, limitato a 10 Tb, sia per ottimizzare e migliorare l'accesso all'ADC dalle sedi esterne, è in corso lo studio di soluzioni alternative. Attualmente il software, ancora in fase di consolidamento e sviluppo, predispose lo scarico da archivi remoti, l'archiviazione e la distribuzione dei dati in formato Receiver INdependent EXchange (RINEX) di 4302 stazioni GNSS. Lo sviluppo prevede il monitoraggio della disponibilità dei dati delle diverse reti e la creazione dei metadati delle stazioni, sia partendo dalle informazioni contenute nei file RINEX sia quelle eventualmente rese disponibili dai gestori delle reti. La disponibilità di un ADC che aggiorna, con cadenza giornaliera, i dati e i metadati di tutte le reti GNSS, rendendoli disponibili in modo consistente ai diversi CA, è di fondamentale importanza per garantire la massima automazione e la minima latenza nella creazione dei prodotti geodetici dei singoli CA e dei prodotti di consenso. Per garantire continuità all'ADC, quindi continuità di aggiornamento e accesso dall'esterno ai dati e metadati, si provvederà allo studio di un sistema di replica dei servizi e di backup dei dati e della base dati. I tre CA producono, infatti, soluzioni geodetiche giornaliere delle posizioni delle stazioni GNSS in diversi formati. Questi prodotti contribuiscono a definire delle serie temporali di spostamento del suolo (es., Fig. 3.6.2), generalmente in diversi sistemi di riferimento. L'analisi delle serie temporali di spostamento permette di calcolare in maniera accurata gli spostamenti registrati nelle tre componenti cartesiane ad ogni singola stazione GNSS e gli spostamenti cosismici, in caso di evento sismico, assieme alla stima di eventuali offset strumentali o di sistema.

In caso di evento sismico, i tre CA elaborano i dati in tempo rapido (1-3 giorni di latenza) utilizzando procedure diverse da quelle del processamento routinario, dovendo utilizzare prodotti chiamati "rapidi" per l'elaborazione con latenze minime. I dati GNSS elaborati a cavallo di eventi sismici forniscono informazioni sugli spostamenti cosismici, ed eventualmente post-sismici, che, così come per i campi di velocità, possono essere confrontati e combinati a fornire dei campi di spostamento di consenso (Fig. 3.6.3). Questi prodotti, ottenuti in tempi rapidi sono il dato di input per lo sviluppo di modelli di sorgente sismica, anche in combinazione con campi di spostamento InSAR.

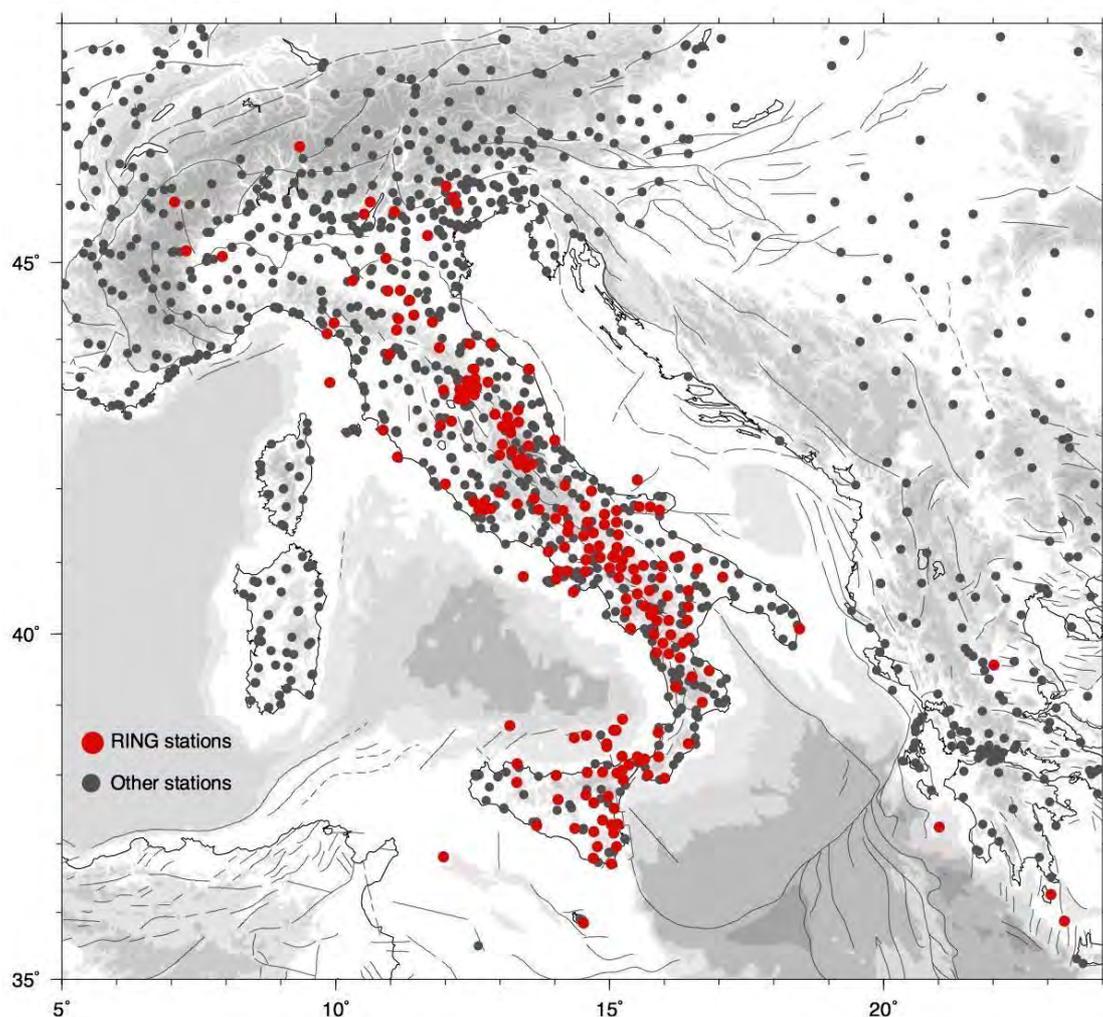


Figura 3.6.1 - Distribuzione delle stazioni GNSS/GPS attive sul territorio nazionale. In rosso le stazioni della rete RING INGV.

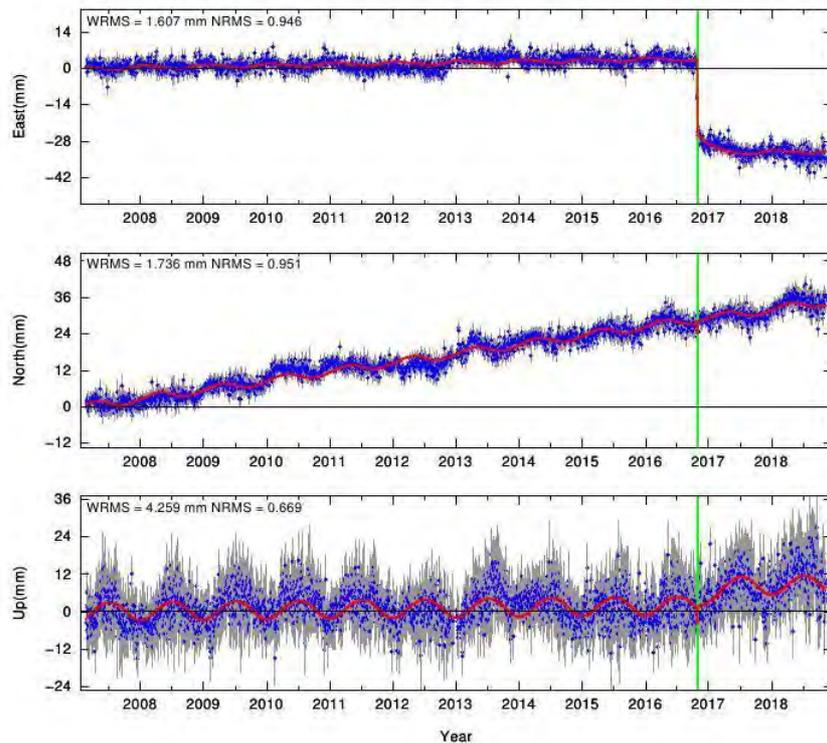


Figura 3.6.2 - Esempio di serie temporale di spostamento del suolo per la stazione CESI (rete RING), in un sistema di riferimento Eurasiatico. La linea verde indica l'evento sismico (mainshock) del terremoto di Norcia del 30 ottobre 2016.

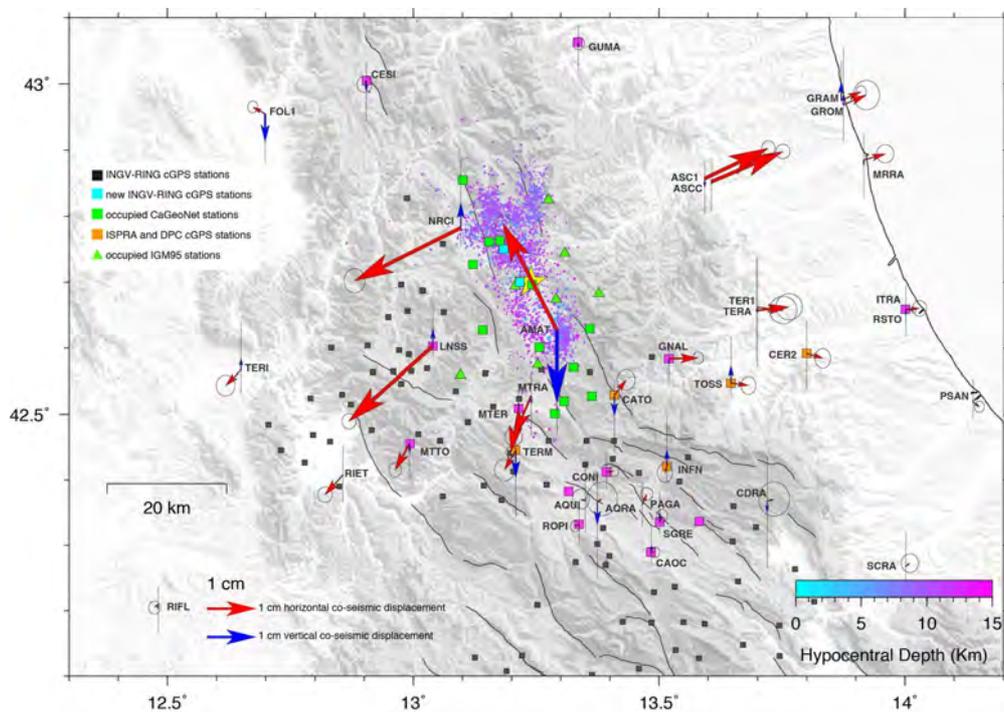


Figura 3.6.3 - Campo di spostamento cosismico di consenso per il terremoto di Amatrice, ottenuto dalla combinazione di tre soluzioni GPS indipendenti.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Serpelloni Enrico	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Randazzo Daniele	Tecnologo	Analisi dati geodetici	3,0
Cavaliere Adriano	Tecnico	Analisi dati geodetici	1,0
Borghi Alessandra	Ricercatore	Analisi dati geodetici	1,0
Devoti Roberto	Ricercatore	Referente sWP	3,0
D'Agostino Nicola	Ricercatore	Referente sWP	2,0
Pietrantonio Grazia	Tecnologo	Analisi dati geodetici	3,0
Riguzzi Federica	Ricercatore	Analisi dati geodetici	2,0
Avallone Antonio	Ricercatore	Analisi dati geodetici	1,0
Martelli Leonardo	Tecnico	Analisi dati geodetici	1

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento Archivio Dati Centralizzato (ADC)	Operatività e continuità dell'archivio dati e metadati centralizzato e dei sistemi di monitoraggio della disponibilità dei dati in formato RINEX	80%
Funzionamento dei Centri di Analisi (CA)	Operatività e continuità dei centri di analisi dati GPS per l'aggiornamento delle soluzioni giornaliere della rete RING	80%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Emergenza sismica	Bassa	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario delle soluzioni GPS per attività legate alla gestione della emergenza e generazione degli spostamenti cosismici GPS di consenso.	Ridistribuzione delle risorse di calcolo e di personale.	Evento naturale
2	Problema HW/SW su infrastruttura di calcolo	Alta	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario delle soluzioni GPS con possibile impatto sui prodotti.	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture hardware e software con personale dedicato	ONT, Centro di Analisi interessato

3	Problema HW su infrastruttura di archiviazione dati	Alta	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario delle soluzioni GPS con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture hardware su cui vengono archiviati i dati GPS e generati i meta-dati delle reti elaborate dai centro di analisi	ONT
4	Ri-analisi dati usando nuovi modelli previsti da comunità scientifica internazionale	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario delle soluzioni GPS con possibile impatto sui prodotti.	Potenziamento delle risorse di calcolo e ottimizzazione dei sistemi di gestione delle code per il processamento su cluster.	ONT

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Serie temporali di spostamento	Aggiornamento delle soluzioni giornaliere della rete RING	Per 24 mesi	File ASCII nel formato specifico del software di processamento
2	Campo di spostamento cosismico	Campo di spostamento cosismico di consenso ottenuto dalla combinazione di tre soluzioni geodetiche indipendenti	Per 24 mesi (in caso di sisma)	File ASCII in formato Solution INdependent EXchange (SINEX)

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.6	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.6	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.7
<b>Titolo</b>	Laboratorio
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) (Roma, Palermo, Grottaminarda)
<b>Referente INGV</b>	Sandro Rao (ONT), Antonino D'Alessandro (ONT), Luigi Falco (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso, Roberta Giuliani

<b>Obiettivi</b>
<p>Completamento del prototipo del digitalizzatore GAIA IV e produzione ed installazione di circa 50 unità. Riparazione e recupero di strumentazione commerciale impiegata nelle stazioni (sensori, digitalizzatori, sistemi di alimentazione, ecc..). Individuazione di un sito ipogeo per la verifica e la calibrazione della strumentazione. Presso il laboratorio distaccato a Palermo è previsto lo sviluppo di un sensore rotazionale, basato su tecnologia elettromeccanica con doppio accoppiamento differenziale (VART), per il monitoraggio di fenomeni rotazionali in area epicentrale.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Presso il laboratorio di Roma e di Palermo vengono svolte sia attività tecnologiche inerenti l'implementazione di sensori sismici e datalogger, sia attività necessarie all'ordinaria manutenzione della rete sismica o all'upgrade della stessa, secondo le necessità dell'aggiornamento tecnologico allo stato dell'arte. Nell'arco del 2020 appena sarà terminata la lunga e complessa fase prototipale del nuovo acquirente GAIA IV e si provvederà alla sua produzione. È prevista una prima fornitura di 100 pezzi. Presso il laboratorio Elettronico della sede Irpinia di Grottaminarda, vengono svolte sia attività tecnologiche inerenti l'implementazione di nuovi sistemi di connettività per l'acquisizione dei dati sismici e GNSS, sia attività necessarie alla gestione della RSN del centro sud Italia e dell'intera rete RING.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Acerra Catello	Tecnico	Laboratorio sismico e GAIA	5,0
Bucci Augusto	Tecnico	Laboratorio sismico e ipogeo	1,0
Casale Paolo	Tecnologo	Laboratorio ipogeo	2,0
D'Alessandro Antonino	Ricercatore	Laboratorio sismico	1,0
D'Anna Roberto	Tecnico	Laboratorio sismico	1,5
Di Gangi Fabio	Tecnico	Laboratorio sismico	1,0
Farroni Stefano	Tecnico	Laboratorio sismico	1,5
Giandomenico Edoardo	Tecnico	Laboratorio sismico	2,0
Giovani Lucian	Tecnico	Laboratorio sismico	1,5
Passafiume Giuseppe	Tecnico	Laboratorio sismico	1,5
Perfetti Massimo	Tecnico	Laboratorio sismico e GAIA	1,5
Piccolini Ulderico	Tecnico	Laboratorio sismico	2,0
Rao Sandro	Tecnologo	Laboratorio sismico e GAIA	1,0
Salvaterra Leonardo	Tecnico	Laboratorio sismico e GAIA	3,0

Serratore Andrea	Tecnico	Laboratorio sismico	2,0
Speciale Stefano	Tecnico	Laboratorio sismico	2,0
D'Ambrosio Ciriaco	Tecnologo	Laboratorio sismico	1
Memmo Antonino	Tecnico	Laboratorio sismico	1
Grasso Carmine	Tecnologo	Laboratorio sismico	1

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Prototipo GAIA IV	Completamento del prototipo entro giugno 2020	100%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Media	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV
2	Obsolescenza di componenti elettronici o variazioni della loro disponibilità sul mercato	Media	Ritardo nella consegna dei prototipi circuitali	Ricerca e test di un nuovo componente compatibile e adeguamento del progetto	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Laboratorio ipogeo di calibrazione della strumentazione e sismica	Realizzazione di un laboratorio ipogeo (grotta o cavità artificiale) per la calibrazione e la verifica sia dei sismometri sia della stabilità a bassa frequenza degli acquisitori e di tutta la catena di acquisizione da impiegare nei siti della rete nazionale. In questo primo anno verrà effettuata la ricerca del sito, la progettazione e i test preliminari per verificarne l'idoneità.	T0 + 24 mesi	Studio di fattibilità
2	Prima fornitura di digitalizzatori GAIA IV	Completamento della fase prototipale e prima fornitura di 100 stazioni GAIA IV da installare nelle stazioni	T0 + 12 mesi	Hardware
3	Allestimento di un laboratorio di riparazione della strumentazione	Presso il laboratorio di Palermo, vengono svolte sia attività tecnologiche inerenti l'implementazione di sensori sismici e datalogger, sia attività necessarie all'ordinaria manutenzione della rete sismica o all'upgrade	T0 + 12 mesi	Laboratori o elettronico

	e sismica nella sede di Palermo	della stessa, secondo le necessità di aggiornamento tecnologico allo stato dell'arte. Si prevede anche lo sviluppo di un sensore sismico rotazionale.		
--	---------------------------------	---	--	--

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.7	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.7	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.8
<b>Titolo</b>	Formazione del personale
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT) (Roma)
<b>Referente INGV</b>	Stefano Pintore (ONT), Sandro Rao (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Aggiornamento e formazione del personale coinvolto nello sviluppo e gestione dei sistemi di acquisizione, trasmissione, trattamento e archiviazione dei dati sismici.

<b>Descrizione</b>
La formazione del personale coinvolto nella gestione delle reti di monitoraggio e dei vari sistemi di acquisizione, analisi e distribuzione dei dati e dei prodotti si realizza sia internamente per una maggiore condivisione della conoscenza dei sistemi e della strumentazione adoperata, sia tramite corsi esterni per un adeguamento della preparazione del personale alle nuove tecnologie software e hardware, nel campo della strumentazione sismografica, della trasmissione, degli apparati di alimentazione e nel campo IT in generale, al passo con le continue innovazioni del settore.

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
1	Attivazione di corsi di formazione e perfezionamento specifici	Almeno il 90% del personale target è raggiunto dall'aggiornamento/formazione

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Mancata attivazione di corsi di formazione specialistici	Media	Medio	Incremento delle risorse allocate	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Sistemi di acquisizione dati sismici	Corso di formazione su sistemi di acquisizione per 10 unità di personale	T0 + 12 mesi	Formazione
2	Sicurezza informatica	Corso di formazione sulla sicurezza perimetrale per servizi web per 3 unità di personale	T0 + 24 mesi	Formazione

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	3.8	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.8	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	3.9
<b>Titolo</b>	Reti sismiche temporanee di pronto intervento
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Milano, Pisa, Bologna, Napoli, Catania
<b>Referente INGV</b>	Ezio D'Alema (MI), Simone Marzorati (ONT), Marco Massa (MI)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

Obiettivi
Scopo del WP è l'operatività della rete sismica di pronto intervento (SISMICO) e dei sistemi di trasmissione, di acquisizione e di backup della rete in caso di emergenza sismica. Nel corso del 2020 e 2021 si ridurrà

l'attuale disomogeneità strumentale nelle diverse sedi di Sismiko, attraverso il proseguo del piano di ammodernamento/manutenzione iniziato nel corso del 2019.

### Descrizione

La rete sismica di pronto intervento INGV (SISMIKO) è composta da un parco strumentale dedicato di 30 stazioni sismiche a 3/6 canali con la trasmissione in tempo reale, distribuito nelle diverse sezioni/sedi INGV e di cui è assicurato il mantenimento e il funzionamento continuo. Il parco strumentale, appartenente alle reti mobili INGV, è gestito dal coordinamento indicato nel WP9.2 e viene impiegato in seguito a terremoti di elevata magnitudo e/o sequenze sismiche di particolare interesse sul territorio nazionale e nel bacino del Mediterraneo.

La manutenzione, l'aggiornamento/rinnovo e verifica del parco strumentale dedicato al pronto intervento e degli strumenti (hardware e software) si avvale della competenza e del contributo del personale delle varie Sezioni INGV che ha aderito al protocollo di SISMIKO.

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
D'Alema Ezio	Tecnologo	Referente sWP, acquisizione dati	3,0
Marzorati Simone	Ricercatore	Referente sWP, acquisizione dati	1,0
Massa Marco	Ricercatore	Referente sWP, qualità dati	1,0
Pantaleo Debora	CTER	operatività stazioni	1,0
Calamita Carlo	CTER	operatività stazioni	1,0
Bucci Augusto	CTER	operatività stazioni	1,0
Criscuoli Fabio	CTER	operatività stazioni	1,0
Di Gangi Fabio	CTER	operatività stazioni	0,5
Farroni Stefano	CTER	operatività stazioni	0,5
Giovani Lucian	CTER	operatività stazioni	1,0
Serratore Andrea	CTER	operatività stazioni	1,0
Speciale Stefano	CTER	operatività stazioni	0,5
Biagini Damiano	Damiano	operatività stazioni	0,5
Giunchi Carlo	Ricercatore	operatività stazioni, acquisizione dati	0,5
Capello Marco	CTER	operatività stazioni	0,5
Piccinini Davide	Ricercatore	operatività stazioni	0,5
Galluzzo Danilo	Tecnologo	operatività stazioni	0,5
Gaudiosi Guido	CTER	operatività stazioni, acquisizione dati	0,5
Falcone Sergio	CTER	operatività stazioni	0,5
La Piana Carmelo	CTER	operatività stazioni, acquisizione dati	0,5
Ferrari Ferruccio	CTER	operatività stazioni acquisizione dati	1,5
Contrafatto Danilo	CTER	operatività stazion	0,5
Larocca Graziano	CTER	operatività stazion	1,0

Rapisarda Salvatore	CTER	operatività stazion	1,0
---------------------	------	---------------------	-----

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento stazioni	Operatività della strumentazione dedicata per le emergenze	95 %
Verifica apparati di acquisizione dati	Percentuale di funzionamento del sistema di acquisizione in tempo reale	95 %
Condivisione dati	Accessibilità dell'archivio in lettura e scrittura dei dati sismici	95 %
Strumentazione	Riduzione della diversità strumentale utilizzata	40-50% in 24 mesi

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Avaria/malfunzionamento della strumentazione dedicata	Media	Alto	La dotazione strumentale deve prevedere componentistica di cambio e/o sostituzione delle stazioni	INGV
2	Ostruzione flusso dei dati da stazioni remote a server di acquisizione centrali	Media	Alto	Scelta dell'operatore telefonico presente nell'area di installazione con migliore copertura.	INGV / Provider telefonici
3	Malfunzionamento dei server di acquisizione/storage	Bassa	Alta	Ridondanza dei sistemi	INGV
4	Difficoltà nell'espletamento delle procedure di acquisto	Medio	Ritardi nell'approvvigionamento di materiali e servizi	Miglioramento delle procedure amministrative	INGV
5	Finanziamento	Alta	Alto	Ridimensionamento degli obiettivi e dei prodotti	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Operatività della Rete Sismica Mobile in tempo reale	Operatività delle stazioni Rete Sismica Mobile in tempo reale e del sistema di acquisizione/archiviazione dei dati	Per 24 mesi	Servizio
2	Test di verifica acquisizione	Periodicamente tutte le stazioni sismiche vengono accese per verificare il flusso di dati da remoto ai server centrali di acquisizione	T0 + 6 + 12 + 18 + 24	Servizio
3	Omogeneizzazione del parco strumentale	Riduzione della diversità di strumentazione utilizzata per tutte le sedi INGV di SISMO	T0 + 24 mesi	Servizio
4	Predisposizione di un server di calcolo dedicato	Accentramento dei dati su un server dedicato separato da sistema acquisizione Sala Operativa INGV per l'analisi della performance di rete e della qualità dei dati	T0 + 12 mesi	Servizio

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	3.9, 9.2	T0+12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	3.9, 9.2	T0+24 mesi	Rapporto

## WP 4. Sorveglianza sismica

<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso
<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro e Lucia Margheriti

### Obiettivi specifici del WP

Il servizio di Sorveglianza Sismica del territorio nazionale è contemplato dall'Art. 3.b dell'Allegato A. Nella Sala INGV di Roma sono convogliati i segnali acquisiti dalla Rete Sismica Nazionale e dalle reti regionali o locali gestite da altri enti. Qui sono elaborati in modo automatico, in via preliminare, per calcolare localizzazione e magnitudo di eventi sismici che avvengono sul territorio nazionale per comunicazioni rapide di protezione civile. Il personale presente in Sala H24 analizza i segnali sismici, localizza gli eventi sismici e ne calcola la magnitudo. In Sala sono presenti i sistemi che consentono di comunicare immediatamente con la Sala Situazione Italia del DPC, con il Ministero dell'Interno e con le sale per la sorveglianza vulcanica INGV di Catania e di Napoli. È prevista anche la comunicazione degli eventi sismici in area euro-mediterranea e a livello mondiale con soglie di magnitudo e procedure previste dalla Matrice di Comunicazione degli eventi sismici, in corso di aggiornamento. Sono operativi, oltre ai turnisti, il Funzionario sismologo e i reperibili informatici di supporto alla Sala di Sorveglianza Sismica di Roma e i reperibili per il supporto alle emergenze.

I dati della sismicità oltre ad essere comunicati a DPC sono resi pubblici attraverso il *web*, il *blog*, le App e i *social media* denominati "INGVterremoti".

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

La Sala Sismica di Roma è la struttura operativa dove si svolge un duplice servizio: quello di sorveglianza sismica del territorio nazionale e quello di allerta tsunami (CAT). L'attività di sorveglianza 24/365 viene svolta all'interno della Sala mediante un ciclo di tre turni giornalieri, ciascuno composto da quattro unità di personale per complessive 120 unità. Dei 4 turnisti, due sono sismologi o tecnici addetti all'analisi dei dati sismologici (uno dei due con competenze CAT), uno è dedicato al CAT ed uno è un tecnologo o tecnico addetto ai sistemi di acquisizione, alle procedure SW e ai guasti della rete. Oltre al personale in turno, il servizio è garantito dalle riserve dei 4 turnisti, dai reperibili per i sistemi informatici e dai funzionari sismico e CAT, per un totale di 135 unità di personale distribuito nei diversi ruoli. Per quel che riguarda la sorveglianza sismica, in Sala sono presenti cinque postazioni informatiche di analisi dati per garantire la ridondanza e piena operatività dei turnisti. Il funzionario sismico ha il compito di redigere ed inviare i bollettini settimanali e le relazioni di evento per ogni evento di magnitudo ML pari o superiore a 4.0 nel territorio nazionale e nel caso di sequenze sismiche di particolare entità.

Per assicurare e migliorare l'informazione verso DPC e le autorità di protezione civile soprattutto in caso di forte evento sismico, è garantita la manutenzione del sistema di disseminazione dell'informazione, sviluppato per inviare i messaggi sms ed email con le localizzazioni automatiche e quelle riviste dalla Sala. Nel 2020 si continuerà a lavorare alla creazione di un *database* unico per la condivisione dei parametri delle localizzazioni ottenute per tutto il territorio nazionale, incluse le aree vulcaniche. È prevista la gestione e l'adeguamento dei portali *web* di comunicazione dei terremoti e la creazione di moduli *software* per interrogare le banche dati al servizio della comunicazione. È previsto infine l'aggiornamento formativo di tutto il personale coinvolto nel servizio di sorveglianza sismica.

Indicatori di performance	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Percentuale dei Comunicati degli eventi sismici consegnati nei tempi stabiliti.</li> <li>● Percentuale di relazioni consegnate nei tempi stabiliti.</li> <li>● Percentuale di relazioni, bollettini etc. consegnate.</li> </ul>

<b>Numero</b>	4.1
<b>Titolo</b>	Strumenti per l'operatività della sorveglianza sismica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro (ONT), Stefano Pintore (ONT), Lucia Margheriti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

Obiettivi
<p>Organizzazione delle attività del personale coinvolto nelle attività di sorveglianza sismica.</p> <p>Gestione e sviluppo della Sala per la Sorveglianza Sismica del territorio nazionale, sviluppo e mantenimento delle infrastrutture.</p> <p>Sviluppo e aggiornamento software per la localizzazione degli eventi sismici e per la gestione guasti della Rete Sismica Nazionale.</p>

Descrizione
<p>La Sala di Sorveglianza Sismica INGV di Roma (figura 4.1.1) è la struttura operativa dove si svolge il servizio di sorveglianza sismica del territorio nazionale. Nella Sala INGV di Roma sono convogliati i segnali acquisiti dalla Rete Sismica Nazionale e delle reti regionali o locali gestite da altri enti. Qui sono elaborati in modo automatico, in via preliminare, per calcolare localizzazione e magnitudo di eventi sismici che avvengono sul territorio nazionale per comunicazioni rapide di protezione civile. Il personale presente in Sala analizza i segnali sismici, localizza gli eventi sismici e ne calcola la magnitudo. In Sala sono presenti i sistemi che consentono di comunicare immediatamente con la Sala Situazione Italia del DPC, con il Ministero dell'Interno e con le sale per la sorveglianza vulcanica INGV di Catania e di Napoli.</p> <p>È prevista anche la comunicazione degli eventi sismici in area euro-mediterranea e a livello mondiale con soglie di magnitudo e procedure previste dalla Matrice di Comunicazione degli eventi sismici, in corso di aggiornamento. Sono operativi, oltre ai turnisti, il Funzionario sismologo e i reperibili informatici di supporto alla Sala di Sorveglianza Sismica INGV di Roma.</p> <p>Le attività della Sala per la Sorveglianza Sismica del territorio nazionale sono strettamente legate al personale coinvolto nella sorveglianza, i cui ruoli e compiti sono definiti nelle linee guida e nei manuali e procedure.</p> <p>In questo anno si continuerà a ridefinire i compiti di alcune figure in turno per armonizzarli con il servizio di Allerta Tsunami (attivo nella stessa Sala INGV di Roma) e con i servizi di sorveglianza delle aree vulcaniche (attivi nelle Sale operative INGV di Napoli e Catania). Questo processo vedrà nei primi mesi del 2020 l'aggiornamento delle procedure per la sorveglianza sismica, dei manuali per i turnisti, dei manuali dei software impiegati nella sorveglianza H24 e dei manuali per il personale reperibile.</p>

Vengono garantiti il mantenimento dei livelli attuali di capacità di elaborazione dati attraverso la manutenzione e l'aggiornamento tecnologico delle infrastrutture per il calcolo e delle infrastrutture di sala operativa (videowall, postazioni turnisti, stampanti, etc..).

Proseguirà lo sviluppo di infrastrutture e software per la condivisione delle attività e dei dati tra le Sale INGV di Roma, Napoli e Catania e per la gestione di dati multiparametrici in Cloud.

Sarà effettuato l'aggiornamento e la configurazione dei sistemi Earthworm di localizzazione automatica. Proseguirà lo sviluppo di un nuovo sistema di localizzazione manuale per il turnista sismologo e per l'analista di bollettino mediante l'uso di docker per i codici di localizzazione NLL e Hypoinverse.

Sarà garantito:

- il mantenimento del sistema intranet per la gestione delle comunicazioni da e verso i turnisti della Sala di Sorveglianza Sismica INGV di Roma;
- il mantenimento del sistema intranet per il feedback su eventuali malfunzionamenti dei sistemi di Sala e bug-tracking;
- il mantenimento e aggiornamento del sito intranet per la gestione della Rete Sismica, l'inserimento dei guasti e l'editing dei metadati di stazione.



Figura 4.1.1 - Foto della sala di sorveglianza sismica di Roma.

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatrice dell'Organizzazione delle attività dei turnisti; Supporto attività di Sala	1,0
Margheriti Lucia	Primo Ric. e Primo Tecnol.IV	Coordinatrice dei prodotti di sorveglianza e monitoraggio sismico; Supporto attività di Sala	1,0
Pintore Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinatore gruppo informatico che si occupa della acquisizione e distribuzione dato sismico	0,5
Stramondo Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Direttore dell'ONT responsabile del servizio di sorveglianza; Coordinamento attività per la sorveglianza sismica	2,0
Lauciani Valentino	Funz. Amm. e CTER IV	Sviluppo del software e dell'hardware di sala	1,5
Quintiliani Matteo	Funz. Amm. e CTER IV	Sviluppo del software e gestione del database	3,0
Bono Andrea	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo del software per la revisione	2,0

		degli eventi sismici	
Baccheschi Paola	Ricerc. e Tecnol. II	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	1,0
Mazza Salvatore	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	1,0
Di Stefano Raffaele	Ricerc. e Tecnol. III	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	3,0
Latorre Diana	Ricerc. e Tecnol. III	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	0,5
Mele Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	0,5
Michelini Alberto	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	Collabora per la realizzazione del localizzatore manuale	2,0
Mandiello Alfonso	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Collabora per la gestione del database	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Soddisfazione dei turnisti	Procedure chiare e strumenti adeguati garantiscono il lavoro sereno del turnista. Si stima questa soddisfazione con il rapporto tra numero di turnisti che entrano nel servizio e numero di turnisti che escono	Mantenere un numero di turnisti adeguato al servizio e stabile nel tempo: rapporto maggiore o uguale ad 1

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Mancato aggiornamento della matrice di comunicazione degli eventi sismici	Bassa	Alto	Definizione di un protocollo concordato	DPC-INGV
2	Malfunzionamento di una postazione turnista	Bassa	Medio	Ridondanza postazioni	INGV
3	Necessità di abbandonare la sala di sorveglianza	Bassa	Alto	Postazioni alternative in un'altra ala dell'INGV	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manuali e procedure per	Manuali per i turnisti, manuali dei software impiegati nella	T0 + 4 mesi	Manuali

	la sorveglianza sismica	sorveglianza H24, manuali per il personale reperibile.		
2	Infrastrutture	Mantenimento delle infrastrutture e delle risorse di calcolo dedicate.	Per 24 mesi	Infrastruttura della sala di sorveglianza operativa
3	Software per la localizzazione automatica	Manutenzione delle procedure e adattamento delle stesse alle nuove tecnologie.	Per 24 mesi	Software
4	Interfacce software	Sviluppo software per la localizzazione manuale di eventi sismici e per la gestione dei guasti.	T0 + 24 mesi	Software
5	Sala Operativa Integrata	Infrastruttura cloud condivisa tra le sale di sorveglianza e sviluppo di architettura a microservizi.	T0 + 24 mesi	HW/SW

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	4.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	4.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	4.2
<b>Titolo</b>	Condivisione dati ed elaborazioni
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Stefano Pintore, Concetta Nostro, Lucia Margheriti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

Obiettivi
<p>Comunicati al DPC ed al pubblico relativi a tutti gli eventi sismici da parte della Sala di Sorveglianza Sismica di Roma, secondo le procedure definite nella matrice di comunicazione degli eventi sismici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>creazione di un database unico per la condivisione dei parametri delle localizzazioni ottenute per tutto il territorio nazionale incluse le aree vulcaniche;</li> </ul>

- definizione del sistema di pubblicazione delle localizzazioni automatiche (che nel 2018 sono state rese pubbliche solo attraverso Twitter INGVterremoti) attraverso il sito web ed in generale i social media INGVterremoti;
- aggiornamento e mantenimento dei moduli software per la stesura di comunicati (SMS ed email) verso DPC;
- gestione e adeguamento dei portali web di comunicazione dei terremoti;
- creazione dei moduli software per l'interrogazione delle banche dati utilizzate per la comunicazione all'interno delle pagine web.

## Descrizione

L'INGV garantisce brevi tempi di rilascio delle informazioni relative all'attività sismica (localizzazioni preliminari e riviste) verso DPC attraverso messaggi SMS e messaggi email. Nel 2020 si proseguirà a lavorare alla creazione di un database unico per la condivisione dei parametri delle localizzazioni ottenute per tutto il territorio nazionale incluse le localizzazioni calcolate dalle sale di Napoli e Catania per le aree vulcaniche.

L'INGV garantirà la gestione del sistema di invio delle comunicazioni e dell'indirizzo di destinazione (per gli SMS ed email). Nel 2020 si completerà la modifica del formato dei comunicati email per migliorarne la fruibilità in Sala Situazione Italia. Gli eventi localizzati automaticamente dal sistema di localizzazione e quelli rivisti dai turnisti della sala di sorveglianza sismica sono condivisi con il Dipartimento oltre che tramite la messaggistica anche tramite un sito dedicato.

Tutti gli eventi sismici localizzati nella Sala di Sorveglianza Sismica saranno, come previsto, pubblicati nella pagina web pubblica denominata "LISTA TERREMOTI" (indirizzo attuale terremoti.ingv.it; Figura 1). Saranno gestite le procedure per la creazione automatica di mappe di sismicità (storica e strumentale) e grafici, di Mappe di scuotimento (Shakemaps) da inserire nelle pagine di evento collegate alla "LISTA TERREMOTI" e nelle relazioni e nei bollettini. Verrà aggiornata la banca dati dei TDMT, e di hai sentito il terremoto i cui prodotti vengono inseriti nelle stesse pagine di evento e nelle relazioni e nei bollettini.

Data e Ora (Italia) IF	Magnitudo	Zona	Profondità	Latitudine	Longitudine
2019-12-09 15:14:15	ML 2.1	Costa Siciliana centro settentrionale (Palermo)	5	38.32	13.35
2019-12-09 10:17:17	ML 3.3	5 km N Scarperia e San Piero (FI)	7	44.01	11.31
2019-12-09 09:50:27	ML 2.3	4 km NE San Piero Patti (ME)	40	38.07	15.00
2019-12-09 08:52:16	ML 2.2	4 km E Barberino di Mugello (FI)	9	44.02	11.28
2019-12-09 08:07:35	ML 2.8	5 km E Barberino di Mugello (FI)	8	44.01	11.30
2019-12-09 08:05:04	ML 3.3	4 km E Barberino di Mugello (FI)	8	44.00	11.29
2019-12-09 07:57:42	ML 2.5	5 km E Barberino di Mugello (FI)	7	44.01	11.30
2019-12-09 07:55:40	ML 2.0	5 km E Barberino di Mugello (FI)	8	44.01	11.30
2019-12-09 07:45:38	ML 2.2	4 km E Barberino di Mugello (FI)	8	44.01	11.30
2019-12-09 06:58:28	ML 2.1	5 km E Barberino di Mugello (FI)	8	44.02	11.30
2019-12-09 06:29:29	ML 3.0	5 km N Scarperia e San Piero (FI)	9	44.01	11.33
2019-12-09 06:24:03	ML 2.4	5 km N Scarperia e San Piero (FI)	9	44.01	11.32
2019-12-09 06:19:33	ML 3.1	4 km E Barberino di Mugello (FI)	9	44.01	11.29

Figura 4.2.1 - Lista terremoti attualmente all'indirizzo terremoti.ingv.it.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Pintore Stefano	Tecnologo	Organizzazione del lavoro per il mantenimento e lo sviluppo del software e dell'hardware di sala	0,5
Nostro Concetta	Primo Ricercatore	Coordina l'organizzazione delle attività dei turnisti e definizione dei protocolli tra sale. Armonizzazione del lavoro nelle sale operative di Roma, Napoli, Catania	1,0
Stramondo Salvatore	Primo Ricercatore	Direttore dell'ONT, responsabile del servizio di sorveglianza, coordinamento attività per la sorveglianza sismica	0,5
Lauciani Valentino	CTER IV	Sviluppo del software e dell'hardware di sala	2
Quintiliani Matteo	CTER IV	Sviluppo del software e gestione del database	2
Bono Andrea	Tecnologo	Sviluppo del software per la revisione degli eventi sismici	2
Margheriti Lucia	Primo Ricercatore	Organizzazione del lavoro per il mantenimento e lo sviluppo del software e dell'hardware di sala	2,0
Fares Massimo	CTER	Sviluppo del software per l'interrogazione delle banche dati	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale dei Comunicati degli eventi sismici inviati nei tempi stabiliti	I comunicati di evento sismico hanno le tempistiche stabilite dalla Matrice di Comunicazione (All. A dell'AQ DPC-INGV): comunicazioni automatiche a 2' (solo per eventi di magnitudo $\geq 3.0$ ) e a 5' (per eventi di magnitudo $\geq 2.5$ ) e quella calcolata dai turnisti della Sala di sorveglianza sismica entro 30' dall'accadimento del terremoto.	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Blocco del sistema di invio degli SMS	0.025	Medio	Ridondanza del sistema di invio o esternalizzazione del servizio ma ridondanza attraverso le altre modalità di comunicazione	INGV
2	Blocco del sistema di invio degli e-mail	0.025	Medio	Ridondanza attraverso le altre modalità di comunicazione	INGV

3	Inaccessibilità della pagina web pubblica	0.025	Medio	Ridondanza attraverso le altre modalità di comunicazione	INGV
4	Inaccessibilità della pagina web dedicata	0.025	Medio	Ridondanza attraverso le altre modalità di comunicazione	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Invio dei comunicati	I comunicati vengono inviati come SMS e email nei modi e nei tempi concordati alla lista di indirizzi concordati	Per 24 mesi	Report
2	Software stesura comunicati	Aggiornamento e mantenimento dei moduli software per la stesura di comunicati (SMS ed email) verso DPC	Per 24 mesi	Manutenzione SW
3	Aggiornamento dei portali web di comunicazione dei terremoti	La pagina web di comunicazione verso il pubblico dei terremoti alla quale sono collegate le pagine di evento contiene numerose mappe della sismicità, ShakeMaps, TDMT etc.	Per 24 mesi	Web
4	Software interrogazione banche dati	Creazione di moduli software per l'interrogazione delle banche dati utilizzate	T0 + 24 mesi	SW

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	4.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	4.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	4.3
<b>Titolo</b>	Valutazioni sismologiche
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro, Lucia Margheriti, Laura Scognamiglio

<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso
----------------------	---------------

## Obiettivi

Fornire informazioni relative all'andamento della sismicità sul territorio italiano organizzando le informazioni derivanti dalle banche dati sismologiche INGV per dare un quadro il più completo possibile al Dipartimento di Protezione Civile. Nel 2020 saranno garantite: relazioni di evento, relazioni di sequenza, bollettini settimanali, relazioni mensili, relazioni trimestrali.  
I contenuti e le modalità di generazione delle varie relazioni saranno aggiornati e rivisti.

## Descrizione

Le valutazioni sismologiche sono a cura del funzionario sismico della Sala di Sorveglianza Sismica INGV di Roma che ha il compito di redigere ed inviare le relazioni di evento e di sequenza ed i bollettini settimanali, secondo quanto previsto dall'Allegato A dell'AQ 2012-2021 DPC-INGV.  
In particolare per ogni evento di magnitudo locale pari o superiore a 4.0 nel territorio nazionale e nel caso di sequenze sismiche di particolare entità (su richiesta del DPC o per iniziativa dell'INGV), il funzionario invia delle relazioni "ad hoc" al DPC, a partire dalla prima relazione automatica da inviare entro 1 ora dall'accadimento del terremoto, a quella di dettaglio nelle ore immediatamente successive all'evento, e poi le altre, di sequenza o di approfondimento, con cadenza variabile in dipendenza delle necessità del DPC (la cadenza varia da più volte al giorno a 1 volta al mese), secondo gli accordi del caso.  
I bollettini settimanali sono redatti ogni lunedì (Figura 4.3.1).

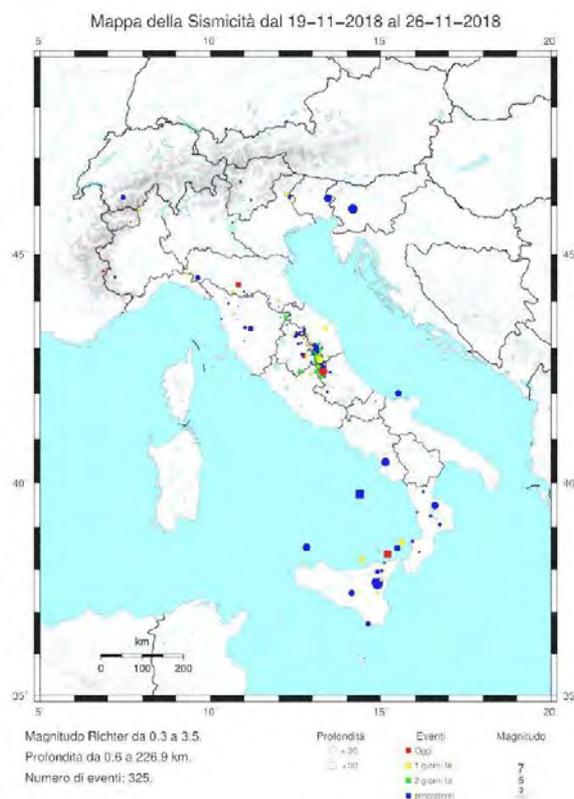


Figura 4.3.1 - Esempio di mappa della sismicità presente all'interno dei bollettini settimanali. Per eventi particolarmente significativi per i quali è dichiarata l'emergenza, le attività sono descritte anche nel WP9. INGV fornisce su richiesta del Dipartimento anche relazioni destinate alla CGR con cadenza trimestrale ed in altri casi di particolari esigenze.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Margheriti Lucia	Primo Ricercatore	Coordinatrice dei prodotti di sorveglianza e monitoraggio sismico. Miglioramento relazioni bollettini INGV per DPC	1,0
Nostro Concetta	Primo Ricercatore	Coordinatrice dei prodotti di sorveglianza e monitoraggio sismico Definizione delle modalità di trasmissione e dei destinatari e pubblicazione sul web dei prodotti di sala	0,5
Scognamiglio Laura	Ricercatrice	Coordinatrice dei prodotti di sorveglianza e monitoraggio sismico. Definizione dei contenuti e delle modalità di generazione delle relazioni e del bollettino	0,5
Pignone Maurizio	Ricercatore	Collabora alla definizione dei contenuti e della pubblicazione sul web delle relazioni e bollettini	0,5
Baccheschi Paola	Ricercatrice	Collabora alla definizione dei contenuti delle relazioni e del bollettino	1,0
Falcone Giuseppe	Ricercatore	Collabora alla definizione dei contenuti delle relazioni e del bollettino	0,5
Lombardi Anna Maria	Ricercatrice	Collabora alla definizione dei contenuti delle relazioni e del bollettino	0,5
Stramondo Salvatore	Direttore dell'ONT responsabile del servizio di sorveglianza	Coordinamento attività per la sorveglianza sismica	0,5
Azzarone Adriano	CTER	Sviluppo del software per la generazione di relazioni e bollettini	6,0
Michelini Alberto	Dirigente di ricerca	Collabora alla definizione dei contenuti delle relazioni e dei bollettini e allo sviluppo e miglioramento delle shake maps	0,5
Quintiliani Matteo	CTER	Sviluppo del software	0,5
Lauciani Valentino	CTER	Sviluppo del software	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>
L'INGV collabora con l'Università Roma Tre per modificare una parte dei contenuti delle relazioni dei funzionari ed anche la modalità di generazione delle mappe (attività iniziata all'interno di B2 allegato 3, 2018).

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale relazioni consegnate nei tempi stabiliti	Per le relazioni di evento esistono delle tempistiche che vanno rispettate e sono: 1 ora dall'accadimento degli eventi di magnitudo superiore a 4.0 per le relazioni di evento automatiche ed alcune ore per le relazioni di dettaglio. Per altri tipi di relazione esistono tempi dettati dalle necessità.	95%
Percentuale relazioni, bollettini etc. consegnate	Tutte le relazioni ed i bollettini richiesti da DPC vengono consegnate	100%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Ritardo nella generazione delle relazioni	0,05	Ritardi nella consegna delle relazioni	Il funzionario può attivare il reperibile informatico e/o generare la relazione non utilizzando le modalità standard	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Relazioni di evento	Per ogni evento che avviene sul territorio nazionale con $M > 4.0$ viene prodotta una relazione che contiene le informazioni relative alle banche date INGV e ad alcuni prodotti come le Shakemaps i TDMT etc. I tempi di consegna sono regolati dalla matrice decisionale	Per 24 mesi	Relazioni
2	Relazioni di sequenza	In caso di sequenza sismica vengono prodotte con cadenza variabile le relazioni che illustrano attraverso mappe e grafici l'andamento spazio temporale della sequenza	Per 24 mesi	Relazioni
3	Bollettini settimanali	Ogni lunedì viene inviato un bollettino settimanale che illustra l'andamento della sismicità sul territorio nazionale e lo stato di funzionamento della rete	Per 24 mesi	Relazioni
4	Relazioni mensili, Relazioni trimestrali	Su richiesta del Dipartimento ma per la CGR, vengono scritte delle relazioni trimestrali che illustrano l'andamento della sismicità a scala nazionale e in	Per 24 mesi	Relazioni

		zone di particolare interesse; in situazioni di occorrenza di sequenze sismiche in alcuni casi sono richieste anche delle relazioni mensili per le aree di interesse		
5	Mantenimento software	Mantenimento dei moduli software per la stesura delle relazioni e bollettini che il funzionario sismico invia a DPC	Per 24 mesi	Manutenzion e SW

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	4.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	4.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	4.4
<b>Titolo</b>	Formazione del personale
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro (ONT), Anna Nardi (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Corsi di formazione e aggiornamento del personale turnista, i funzionari e i reperibili impegnati nel Servizio di Sorveglianza Sismica. Esercitazioni per migliorare la conoscenza e consapevolezza delle procedure in caso di emergenza sismica.

<b>Descrizione</b>
Durante i primi 6 mesi del 2020 in vista dell'entrata in vigore delle procedure previste nei nuovi Cap. 2 e Cap.3 dell'Allegato A verranno pianificati e realizzati dei corsi di formazione con i turnisti, i reperibili e i funzionari delle sale operative INGV di Roma, Napoli e Catania. Nel 2020 continuerà l'attività di formazione per nuovi turnisti e di aggiornamento per i turnisti (sismologi e tecnici), i reperibili e i funzionari impegnati nel Servizio di Sorveglianza Sismica. Verranno organizzati anche corsi di formazione per la condivisione delle procedure delle sale operative INGV di Roma, Napoli e Catania sia con il personale che le gestisce che con il personale che le presidia H24. Verranno pianificati anche incontri di formazione/informazione reciproca con DPC: con il personale che gestisce e lavora in Sala Situazione Italia. Verranno organizzate delle esercitazioni per migliorare la conoscenza e consapevolezza delle procedure in caso di emergenza sismica.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Nardi Anna	Ricercatrice	Responsabile Formazione turnisti sismologi	3,0
Pizzino Luca	Ricercatore	Formatore turnisti sismologi	0,5
Baccheschi Paola	Ricercatrice	Formatore turnisti sismologi	0,5
Cheloni Daniele	Ricercatore	Formatore turnisti sismologi	0,5
Lombardi Anna Maria	Ricercatrice	Formatore turnisti sismologi	0,5
Margheriti Lucia	Prima Ricercatrice	Responsabile Formazione funzionari sismici	0,5
Rao Sandro	Ricercatore	Responsabile Formazione turnisti tecnici	1,0
Salvaterra Leonardo	CTER	Formatore turnisti tecnici	0,5
Franceschi Diego	CTER	Formatore turnisti tecnici	0,5
Pintore Stefano	Ricercatore	Responsabile Formazione reperibili informatici	0,5
Nostro Concetta	Prima Ricercatrice	Responsabile formazione dei turnisti e reperibili	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
1	Formazione periodica del personale turnista	Percentuale di personale coinvolto nei turni aggiornato 98%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Disponibilità di personale interno disponibile a predisporre e ad effettuare le necessarie docenze ed affiancamenti	Bassa	Medio	Predisposizione di incarichi ed attestati	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari sismologi	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari sismologi	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi

2	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti tecnici	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti tecnici	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
3	Corsi di formazione e aggiornamenti dei reperibili	Corsi di formazione e aggiornamenti dei reperibili	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	4.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	4.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	4.5
<b>Titolo</b>	Sala di sorveglianza sismica e allerta Tsunami
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma 1 (RM1), Roma 2 (RM2), Amministrazione Centrale (AC)
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Stramondo (ONT), Concetta Nostro (ONT), Alessandro Amato (ONT), Alessio Piatanesi (Roma1)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Gestione del personale coinvolto nelle attività di sorveglianza sismica e di allerta tsunami, sia nei turni presso la Sala di Roma, che dei funzionari sismici e CAT, delle riserve e dei reperibili.

<b>Descrizione</b>
La Sala dell'INGV di Roma è la struttura operativa dove si svolge un duplice servizio: quello di sorveglianza sismica del territorio nazionale e quello di allerta tsunami (CAT). L'attività di sorveglianza 24h/365 viene svolta all'interno della Sala mediante un ciclo di tre turni giornalieri (8.00-14.00, 13.45-23.15, 22.45-8.15), ciascuno composto da quattro unità di personale per complessive 120 unità. Dei 4 turnisti, due sono sismologi o tecnici addetti all'analisi dei dati sismologici (uno dei due con competenze CAT), uno è dedicato al CAT ed uno è un tecnologo o tecnico addetto ai sistemi di acquisizione, alle procedure SW e ai guasti della rete. Oltre al personale che svolge i turni, c'è quello che garantisce le riserve dei 4 turnisti in turno, quello che garantisce le reperibilità informatiche e quello che ricopre il ruolo di funzionario sismico e CAT, i reperibili per il supporto alle emergenze, arrivando così a 150 unità di personale distribuito nei diversi ruoli. La turnazione di tutto il personale viene elaborata ogni 6 mesi. In caso di emergenza sismica il numero dei turnisti può essere aumentato per gestire il lavoro di analisi dati in tempo reale e garantire sempre le

localizzazioni degli eventi da comunicare secondo quanto stabilito dalla matrice di comunicazione degli eventi sismici.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
sala turnista 1	Ricerc. e Tecnol. VII	Turnista sismico (SismA)	67,0
sala turnista 2	Ricerc. e Tecnol. VII	Turnista sismico (SismB)	67,0
sala turnista 3	Ricerc. e Tecnol. VII	Turnista CAT	67,0
sala turnista 4	Ricerc. e Tecnol. VII	Turnista tecnico	67,0
Ruotolo Eleonora	Coll. Amm., Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	generazione e gestione della turnazione di sala	2,0
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	generazione e gestione della turnazione di sala, funzionario sismico	1,5
Margheriti Lucia	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	funzionario sismico	1,0
Mazza Salvatore	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	funzionario sismico	1,0
Lucente Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	funzionario sismico	1,0
Valensise Gianluca	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	funzionario sismico	1,0
Selvaggi Giulio	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	funzionario sismico	1,0
Piersanti Antonio	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	funzionario sismico	1,0
De Gori Pasquale	Ricerc. e Tecnol. IV	funzionario sismico	1,0
Di Bona Massimo	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	funzionario sismico	1,0
Barba Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	funzionario sismico	1,0
Cultrera Giovanna	Primo Ric. e Primo Tecnol.	funzionario sismico	1,0
Amato Alessandro	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
Piatanesi Alessio	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	funzionario cat	1,0
Lorito Stefano	Ricerc. e Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
Romano Fabrizio	Ricerc. e Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
Mele Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
Avallone Antonio	Ricerc. e Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
Herrerò Andrè	Ricerc. e Tecnol. IV	funzionario cat	1,0
2 reperibili informatici	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	reperibile informatico	0,5
1 reperibile supporto alle emergenze	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	reperibile supporto alle emergenze	0,5

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Turni coperti anche dalla riserva	Numero di turni coperti da riserva per tutte le figure (oltre al turnista)	99%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Mancanza di un software adeguato per la generazione della turnazione, diventata molto complessa	Media	Alto	Acquisto del software e corso di formazione per il suo utilizzo	INGV
2	Ritardo nell'uscita della turnazione	Bassa	Medio	Breve turnazione temporanea	Direttore ONT

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Generazione della turnazione del personale in sala e in reperibilità	Pianificazione semestrale dei turni e delle reperibilità nella Sala di sorveglianza sismica e allerta tsunami	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	Tabella dei turni e delle reperibilità
2	Turnazione del personale in sala e in reperibilità.	Servizio di sorveglianza sismica e allerta tsunami (costo turnisti, funzionari e reperibili)	Per 24 mesi	Servizio

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	4.5	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	4.5	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 5. Monitoraggio vulcanico

<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli
<b>Referente INGV</b>	VESUVIO - Mario Castellano (OV) - Rosario Peluso CAMPI FLEGREI - Mario Castellano (OV) - Rosario Peluso ISCHIA - Mario Castellano (OV) - Rosario Peluso ETNA - Ornella Cocina (OE) - Mario Mattia (OE) - Giuseppe Salerno (OE), STROMBOLI - Ornella Cocina (OE) - Salvatore Gambino (OE) - Giuseppe Salerno (OE) VULCANO - Serena Iole Diliberto (PA) ALTRE EOLIE - Walter D'Alessandro (PA) PANTELLERIA - Ornella Cocina (OE) - Mario Mattia (OE) - Giuseppe Salerno (OE) COLLI ALBANI - Vincenzo Sepe (ONT)

### Obiettivi specifici del WP

Le attività di monitoraggio del WP si basano sull'adozione di un approccio multidisciplinare realizzato attraverso l'integrazione di dati di tipo sismico, geochimico, geodetico, vulcanologico e satellitare. Analizzando i segnali acquisiti dalle reti di monitoraggio e dai sistemi osservativi la strategia adottata si basa sul riconoscimento delle variazioni parametriche riscontrate al fine di comprendere il più precocemente possibile i cambiamenti di stato del vulcano. Tali attività vengono svolte attraverso le reti sismiche, geochimiche, di deformazione del suolo (terrestri e satellitari), dei campi di potenziale, dalle reti di videosorveglianza e dai rilievi di terreno, aerei e satellitari. La disponibilità di un ampio spettro di segnali e osservazioni, unitamente alla loro integrazione e correlazione, permette infatti di disporre di una visione complessiva dei fenomeni in corso e della loro possibile evoluzione. L'attività è svolta in sinergia con i WP6, WP8, WP10 ed è propedeutica a quella del WP12.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Le metodologie di lavoro e gli strumenti adottati dal monitoraggio vulcanologico sono fortemente multidisciplinari e in parte legati anche allo specifico sistema vulcanico. Nelle schede dei diversi WP associati ai diversi vulcani le metodologie e gli strumenti utilizzati sono riportati con maggiori dettagli. Per quanto riguarda il monitoraggio sismico, l'attività prevede la manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione ed alimentazione, al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti e l'acquisizione dei dati. Sistematica e regolare elaborazione ed analisi dei dati acquisiti. Relativamente al monitoraggio geochimico le metodologie adottate includono, a titolo esemplificativo, misure in continuo del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo ed in pozzo, delle concentrazioni in aria di CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S e dei parametri ambientali con stima del flusso diffuso e del flusso viscoso, il campionamento periodico dei gas dai siti di emissione per la determinazione della composizione chimica e isotopica dei gas emessi, il monitoraggio delle acque con campagne periodiche (da intensificare in caso di crisi) dalla superficie al fondo.

Riguardo al monitoraggio geodetico, le attività includono, ad esempio, la manutenzione ordinaria delle stazioni GNSS in continuo e il loro aggiornamento, la manutenzione delle reti clinometriche per mantenere efficienza e continuità del segnale e della trasmissione, l'esecuzione delle periodiche campagne di misura geodetiche sulle reti di capisaldi per aggiornare le serie storiche delle deformazioni e per un maggiore

dettaglio spaziale del quadro deformativo, la manutenzione ordinaria della strumentazione mobile e l'upgrade tecnologico necessario.

Il monitoraggio vulcanologico include la manutenzione e l'aggiornamento tecnologico della rete di telecamere nel visibile e nell'infrarosso termico e dei sistemi radar e lidar, nonché sopralluoghi settimanali, durante l'attività eruttiva, per rilievo con mappatura delle colate laviche e dei depositi piroclastici, rilievi termici e strutturali di terreno, campionamento dei prodotti eruttati, sorvoli aerei mediante elicottero e droni per la mappatura dei prodotti eruttati e per l'aggiornamento della topografia, analisi di laboratorio, rilievi occasionali di terreno per misure termiche dei campi fumarolici.

Infine, il monitoraggio satellitare include l'analisi e l'interpretazione, anche in collaborazione con il Centro di Competenza CNR-IREA, dei dati SAR e InSAR tramite interferogrammi (DInSAR) e dati multi-temporali ottenuti mediante approccio Interferometric Point Target Analysis (IPTA) per la stima delle componenti lineari e non-lineari di deformazione indotta da attività di inflazione/deflazione vulcanica e/o deformazioni superficiali, nonché l'integrazione di questi dati con i dati geodetici GNSS in continuo e periodici per la produzione di mappe di deformazione integrata su periodi di tempo variabili in funzione delle dinamiche in atto. Le attività includono anche l'aggiornamento e il mantenimento dell'infrastruttura satellitare KSG per la ricezione dei dati geostazionari MSG-SEVIRI in real-time della radianza/temperatura relativa alla zona sommitale e la modellazione delle deformazioni osservate.

### Indicatori di performance

- Grado di connettività e qualità del segnale in trasmissione;
- Raccolta e processamento dei dati geochimici (e.g. flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo ed in pozzo, parametri ambientali);
- Realizzazione di un database relativo al monitoraggio geochimico;
- Osservati/Osservabili GNSS;
- Coerenza del dato SAR - Integrazione col dato GNSS.

<b>Numero</b>	5.1
<b>Titolo</b>	VESUVIO - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Mario Castellano (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

### Obiettivi

Monitoraggio dell'attività sismica del Vesuvio con l'impiego della Rete Sismica Permanente e il supporto della Rete Sismica Mobile. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Analisi dei segnali sismici, localizzazioni ipocentrali e realizzazione di cataloghi.

## Descrizione

La Rete Sismica del Vesuvio è composta da 20 siti permanenti e 7 temporanei (Figura 5.1.1 e Figura 5.1.2). In ogni sito, a seconda dei casi, possono insistere più tipologie di stazioni e/o di sensori in base alle logiche di molteplicità di sensori o di ridondanza strumentale. La Tabella 5.1.1 sintetizza, per ogni sito della Rete Permanente, il tipo di sensore e di acquirente presente. Sulla rete sono presenti 9 stazioni di tipo analogico equipaggiate con sensori da 1Hz di cui tre utilizzano sensori a tre componenti mentre le rimanenti sono a singola componente. Le stazioni di tipo digitale sono 11 e sono basate sull'acquirente GILDA progettato e prodotto presso l'INGV Osservatorio Vesuviano. I sensori che equipaggiano le stazioni digitali sono i seguenti: 10 velocimetri a larga banda, un velocimetro Very Broad Band, un sensore da pozzo Guralp 3TB/5TB costituito da velocimetro Very Broad Band accoppiato ad un accelerometro. Infine, in un unico pozzo, è installato un array lineare verticale di 6 velocimetri di classe Guralp 40T a larga banda. Attualmente questo array verticale (VTVA) non è operativo per manutenzione dei sismometri da pozzo e a causa dell'incendio di luglio 2017 che ha distrutto le infrastrutture con i sistemi di alimentazione e trasmissione. Si conta di ripristinare l'operatività del sito entro il 2020. A questi si aggiungono 6 microfoni infrasonici Infracyrus (progettati e prodotti dall'INGV Osservatorio Vesuviano), un microfono broadband ed un accelerometro. Per attività di manutenzione ordinaria, sono effettuati sopralluoghi con cadenza quadrimestrale, con il primario obiettivo di controllare lo stato complessivo del sito e interventi su base annuale per la calibrazione delle stazioni.

Oltre alla Rete Sismica Permanente, sul Vesuvio è operativa una Rete Sismica Mobile composta da 7 stazioni sismiche digitali con sensori a larga banda, un tiltmetro e un array di 10 stazioni a corto periodo, tutto in registrazione locale (Tabella 5.1.2).

L'array (VAS) non è attualmente operativo a causa degli incendi di luglio 2017 che hanno bruciato e interrotto diverse linee di comunicazione. Il ripristino è stato reso difficile dalle continue frane di fango e detriti, dovute sempre agli incendi e al relativo disboscamento, che ricoprono continuamente le condotte delle linee di trasmissione; per questo motivo e per sicurezza l'array è stato rimosso. Nel caso le condizioni di accesso all'area siano ripristinate, si può prevedere di rimettere in funzione l'array nel 2020.

La manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti prevede interventi volti a ripristinare il corretto funzionamento della strumentazione, composta oltre che dalla catena strumentale "acquirente/sensore" anche dalla parte impiantistica (quadri elettrici, sistema di alimentazione tampone, pannelli solari, ecc.) e di trasmissione dati (router, switch, apparati Hiperlan, ecc.). Tali interventi sono volti a minimizzare il MTBF del sistema "monitoraggio sismico". Attualmente i tempi di intervento di ripristino dell'ordine dei 1/5 giorni lavorativi. A tale scopo, per l'anno 2020 si prevede una fase di sviluppo di nuovi sistemi di telecontrollo attivi e passivi per lo state of health, utilizzabili per ridurre i tempi di intervento e focalizzare l'intervento stesso in maniera estremamente mirata ed efficace. Inoltre sono previste attività di sviluppo tese alla conversione in digitale di alcune stazioni, quali NL9, OTV, PPV, TRZ. Per questo si prevedono intense attività di adeguamento siti, adeguamento sistemi di trasmissione, adottando tecnologie miste wireless/wired, come ad esempio ponti radio hiperlan su punti di aggregazione serviti da ADSL affidabile. In questo caso si pensa di aggregare su NL9 il flusso di OTV. Tale attività diventa propedeutica al potenziamento del settore nord del Vesuvio, parzialmente scoperto.

L'analisi dei dati acquisiti viene effettuata separatamente per i segnali della Rete Permanente e della Rete Mobile, successivamente integrati in un data-base unico. I risultati sono utilizzati per la redazione di Bollettini, Relazioni Scientifiche e Rendiconti di Sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.



Figura 5.1.1 - Mappa della Rete Sismica Permanente del Vesuvio.

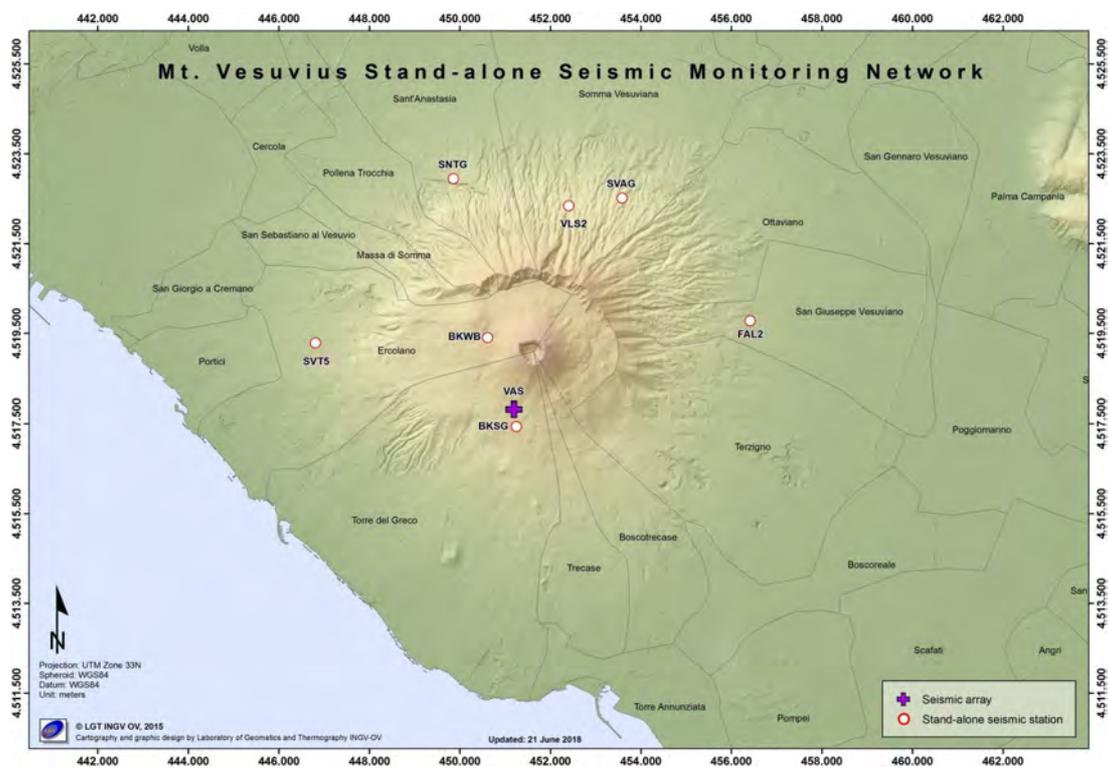


Figura 5.1.2 - Mappa della Rete Sismica Mobile del Vesuvio.

Tabella 5.1.1 - Rete Sismica Permanente del Vesuvio

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>BKE</b>	40.8185N 14.4387E 872m	Vesuvio Bunker Est	febbraio 1992	3 Geotech S13	Analogica	Radio UHF analogica
<b>CMDT</b>	40.7794N 14.4087E 118m	Camaldoli della Torre		Guralp CMG-40T 60s	GILDA	ADSL
<b>CPV</b>	40.7822N 14.4220E 181m	Cappella Vecchia	18/2/1992	Mark L4-3D	Analogica	Radio UHF analogica
<b>CRTO</b>	40.8212N 14.4220E 1097m	Cratere Vesuvio Ovest	Settembre 2006	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi
<b>NL9</b>	40.9205N 14.5450E 85m	Nola	21/9/1992	Geotech S13	Analogica	Radio UHF analogica
<b>OTV</b>	40.8393N 14.4663E 372m	Ottaviano	20/3/1996	Mark-L4C	Analogica	Radio UHF analogica
<b>OVO</b>	40.8272N 14.3965E 584m	Sede Storica	Novembre 1971	3 Geotech S13	Analogica	Radio UHF analogica
<b>VOVO (pozzo)</b>	40.8283N 14.3956E 493m		15/3/2010	Nanometrics Trillium 240s /1 Chaparral 25V	GILDA	Wi-Fi
			11/3/2015	Guralp 3TB/vel120s 5TB/accelerometro	2 GILDA	Intranet e Wi-Fi
<b>POB</b>	40.8522N 14.3833E 170m	Pollena	9/7/2014	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Radio UHF digitale
<b>PPV</b>	40.7535N 14.4836E 30m	Pompei Scavi	2/3/2004	Mark-L4C	Analogica	Radio UHF analogica
<b>SSB</b>	40.8416N 14.3704E 176m	San Sebastiano	febbraio 1993	Mark L4-3D	Analogica	Radio UHF analogica
<b>TDG</b>	40.8065N 14.3920E 305m	Torre Del Greco	22/09/1995 ... 7/6/2016 (digitale)	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Radio UHF digitale
<b>TRZ</b>	40.8070N 14.4753E 176m	Terzigno	agosto 1994	Mark-L4C	Analogica	Radio UHF analogica
<b>VARP</b>	40.8164N 14.4098E 671m	Parco Vesuvio Zona Baracche Forestale	9/2/2009	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi

<b>VBKN</b>	40.8299N 14.4298E 860m	Vesuvio Bunker Nord	12/5/2009	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi
<b>VCNE</b>	40.8266N 14.4340E 942m	Vesuvio Cratere Nord Est	19/11/2014	Lennartz-3D 1Hz BH	GILDA	Wi-Fi
<b>VCRE</b>	40.8190N 14.4314E 1130m	Vesuvio Cratere Est	15/10/2008	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi
<b>VEPO</b>	40.8047N 14.3367E 2m	Vesuvio Enea Portici	11/9/2014	Lennartz 3D 20s Episensor ES-T	2 GILDA	ADSL
<b>VTIR</b>	40.8059N 14.4242E 619m	Vesuvio Località Tirone	19/6/2009	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi
<b>VTVA</b>	40.7971N 14.4396E 366m	Trecase Ingresso Forestale	18/12/2014	6 Guralp VSP Flute (classe 40T 60s)	5 GILDA	ADSL/UMTS
<b>VVDG</b>	40.8356N 14.4239E 855m	Vesuvio Valle del Gigante	7/9/2009	Guralp CMG-40T 60s, Infracyrus	GILDA	Wi-Fi

Tabella 5.1.2 - Rete Sismica Mobile installata al Vesuvio. In grigio le stazioni attualmente non operative.

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisitore	Trasmissione
<b>BKSG</b>	40.8065N 14.4220E 600m	Vesuvio Bunker Sud	ottobre 2008	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>BKWG</b>	40.8242N 14.4143E 834m	Vesuvio Bunker Ovest	Ottobre 2008	Guralp CMG-40T	Taurus	Locale
<b>BKWK</b>			Marzo 2011	Episensor FBA ES-T	Trident	
<b>BKWT</b>				Tiltmetro AG 702	Trident	
<b>FAL2</b>	40.8279N 14.4831E 176m	S.Giuseppe Vesuviano	marzo 2013	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>FTC2</b>	40.7972N 14.4395E 350m	Trecase	Febbraio 2016	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>FTCK</b>			Settembre 2017	Episensor FBA ES-T	Gilda	
<b>SVAG</b>	40.8524N 14.4493E 373m	Somma Vesuviana	maggio 2012	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>SNTG</b>	40.8560N 14.4051E	S.Anastasia	aprile 2014	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale

	255m					
<b>SVT5</b>	40.8229N 14.3692E 195m	San Vito	Ripristinata Novembre 2015	Lennartz LE3D/5s	Gilda	Locale
<b>VLS2</b>	40.8507N 14.4353E 430m	Monte Somma	gennaio 2015	Lennartz LE3D/20s	Taurus	Locale
<b>Array VAS</b>	40.8099N 14.4213E 662m	Vesuvio Località Tirone	Gennaio-Aprile 2012	10 Lennartz LE3D lite	Reftek 130-18mc	Locale

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Responsabile Unità Funzionale	2,0
Alessio Giuliana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Bellucci Sessa Eliana	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi dati e Realizzazione Mappe in ambiente GIS	2,5
Buonocunto Ciro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione reti	3,5
Caputo Antonio	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	3,0
Convertito Vincenzo	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati	1,5
Cusano Paola	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,5
Dalla Via Giorgio	Ricerc. e Tecnol. II	Elaborazione dati	1,5
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Galluzzo Danilo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica mobile	2,5
Gaudiosi Germana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Giudicepietro Flora	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi e elaborazione dati	1,0
Lo Bascio Domenico	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi e elaborazione dati	3,0
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica	2,0
Petrosino Simona	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Tramelli Anna	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,5
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. IV	Manutenzione rete ed analisi dati	1,0
Esposito Roberta	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Analisi ed elaborazione dati	4,0
Gaudiosi Guido	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione e installazione reti	2,5
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione trasmissione dati	1,0

D'Alessandro Andrea	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione trasmissione dati	2,0
Liguoro Francesco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Nardone Lucia	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Benincasa Aldo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Di Filippo Alessandro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0

### Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati e inserimento data-base	95%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV

### Prodotti

<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica del Vesuvio	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni

2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.2
<b>Titolo</b>	VESUVIO - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV), Palermo (PA)
<b>Referente INGV</b>	Caliro (OV) - Bellomo (PA)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Valutazione della dinamica del sistema idrotermale-magmatico attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. il monitoraggio delle composizioni chimico isotopiche dei fluidi emessi finalizzato alla stima delle condizioni termodinamiche del reservoir idrotermale e dell'origine dei fluidi;</li> <li>ii. la misura del processo di degassamento attraverso il monitoraggio con stazioni multiparametriche in continuo e campagne periodiche di misura dei flussi di CO<sub>2</sub> dal suolo.</li> </ul>

Descrizione
<p>Task1. Rete di Monitoraggio Geochimico.</p> <p>La rete geochimica nell'area vesuviana è gestita dall'OV e dalla Sezione di Palermo.</p> <p>Le attività riguarderanno lo sviluppo e manutenzione della rete di monitoraggio geochimico dell'Osservatorio Vesuviano costituita da due stazioni multiparametriche del tipo "GEMMA", sviluppate e realizzata nell'ambito delle attività di ricerca tecnologica dell'Osservatorio Vesuviano, per l'acquisizione di parametri geochimici e ambientali correlati (Tab. 5.2.1).</p>

La stazione FLXOV6, installata in area bordo cratere (settore SW) misura in continuo il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, la temperatura della fumarola principale il gradiente verticale di temperatura del suolo, la pressione e la temperatura atmosferica. La stazione FLXOV7 installata in area Fondo Cratere Vesuvio misura in continuo del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, la temperatura della fumarola principale, del gradiente di temperatura del suolo, e la pressione atmosferica. Entrambe le stazioni sono collegate via wi-fi con trasmissione dei dati in tempo reale al centro di monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano. Le stazioni sono utilizzate per il monitoraggio operativo del processo di degassamento per fini di protezione civile.

Task 2. Monitoraggio discreto.

Le attività di monitoraggio discreto prevedono:

- il campionamento bimestrale dei gas fumarolici emessi a fondo cratere del Vesuvio e sul bordo cratere, analisi della composizione chimica (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, He) ed isotopica (<sup>40</sup>Ar/<sup>36</sup>Ar, <sup>15</sup>NN<sub>2</sub>, <sup>13</sup>CCO<sub>2</sub>, <sup>18</sup>OCO<sub>2</sub>, <sup>2</sup>HH<sub>2</sub>O, <sup>18</sup>OH<sub>2</sub>O);
- campagne bimestrali di misura del flusso di CO<sub>2</sub> e della temperatura del suolo a 10 cm di profondità, su una maglia di punti fissi in area di bordo cratere (area anemometro) del Vesuvio.

Per le attività previste in area di fondo cratere dovrà essere attivato un contratto con una figura professionale specifica.

L'elaborazione dei dati acquisiti dalla stazione e di quelli prodotti dalle campagne periodiche di campionamento e di misura, sono parte integrante dei bollettini mensili comunicati e relazioni di sorveglianza.

L'attività di sorveglianza dell'acquifero del Vesuvio svolta dalla Sezione di Palermo è stata condotta sino al 2019 su 7 siti (pozzi e sorgenti, Tabella 5.2.2) ubicati sui fianchi dell'edificio vulcanico. Sui campioni viene effettuata l'analisi chimica dell'acqua (elementi maggiori) e dei gas disciolti (H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>). Al momento del prelievo sono misurati i principali parametri chimico-fisici: temperatura, conducibilità elettrica, pH, potenziale redox.

In 2 dei 7 siti sopra indicati, OLI e P14, viene effettuato il monitoraggio continuo della temperatura dell'acqua (dati disponibili dal 2004), con registrazione e download locale dei dati, allo scopo di valutare eventuali variazioni dell'input termico nella falda meteorico-idrotermale del Vesuvio. I dati acquisiti sono immagazzinati in appositi database e disponibili, in forma protetta, al personale della Sezione di Palermo e resi pubblici attraverso relazioni e/o pubblicati su riviste specializzate nazionali ed internazionali.

Tabella 5.2.1 - Stazioni multiparametriche della Rete geochimica gestita dall'OV.

Stazione	Coordinate	Località	RETI	Parametri monitorati	Anno di installazione
FLXOV6	40.8202N 14.4233E 1155 m	Vesuvio Bordo Cratere	OV	Flusso di CO <sub>2</sub> , multiparametrica	2015
FLXOV7	40.821182 14.425368	Vesuvio Fondo Cratere	OV	Flusso di CO <sub>2</sub> , multiparametrica	2017

Tabella 5.2.2 - Punti di campionamento acque e delle stazioni gestite dalla Sezione di Palermo.

Nuovo codice	Vecchio codice	Tipologia	Dati chimico-isotopici	Monitoraggio continuo
OLI	47	Sorgente	SI	SI
HM	29	Pozzo	SI	NO
P32	19	Pozzo	SI	NO
P41	13	Pozzo	SI	NO
51b	1	Pozzo	SI	NO

P14	14	Pozzo	NO	SI
CAST	70	Sorgente	SI	NO

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Caliro Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	2,0
Avino Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	3,0
Carandente Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	3,0
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo e manutenzione stazioni	0,5
Capecchiacci Francesco	Ricerc. e Tecnol. III TD	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	4,0
Bagnato Emanuela	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, elaborazione dati	2,0
Carmine Minopoli	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, elaborazione dati	3,0
Santi Alessandro	CTER TD	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio	4,0
Federico Cinzia	Partecipante sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	0,5
Bellomo Sergio	Referente sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	1,5
Correale Alessandra	Partecipante sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	1
La Pica Leonardo	Partecipante sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	0,5
Gattuso Alessandro	Partecipante sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	1
Giuffrida Giovanni	Partecipante sub WP	campionamento acque ed elaborazione dati	1
Misseri Maria Grazia	Partecipante sub WP	analisi campioni	0,5
Prano Vincenzo	Partecipante sub WP	analisi campioni	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>	
Al momento non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.	

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Task 1 Rete Geochimica, operatività delle stazioni	70%
Sviluppo	Sviluppo hardware e software delle stazioni e del sistema di acquisizione	70%
frequenza	Numero di campagne di campionamento fumarole e misure di flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo	6/anno

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Frane area fondo cratere	Medio-alta	Danneggiamento stazione di monitoraggio	Protezione fisica con strutture in acciaio	Sezione di riferimento
2	Alimentazione elettrica stazione di fondo cratere	Medio-alta	Spegnimento della stazione	Installazione generatore eolico	Sezione di riferimento
3	Difficoltà di accesso area cratere durante il periodo invernale	Media	Impossibilità di svolgere attività in area craterica	---	Sezione di riferimento
4	problemi logistici	Bassa	Campionamento non effettuato	Campionamento ripetuto	Sezione di riferimento
5	problemi tecnici alle stazioni in continuo	Media	Dati non acquisiti	Nessuna	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Bollettino	Bollettino delle attività di sorveglianza del Vesuvio	Mensile	Rapporto

2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.3
<b>Titolo</b>	VESUVIO - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Prospero De Martino (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo tramite misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche di diverso tipo. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Manutenzione e aggiornamento delle procedure automatizzate di processamento dei dati. Analisi dei dati e produzione di serie temporali, plot e mappe delle variazioni dei diversi parametri deformativi

Descrizione
Il monitoraggio delle deformazioni del suolo del Vesuvio è basato su un approccio integrato di misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche (Figura 5.3.1) di diverso tipo. Le diverse tecniche di misura (GPS, tiltmetria, mareografia, gravimetria, livellazione) utilizzate permettono il controllo dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo con un ottimo dettaglio. Le stazioni di misura permanente sono 23, delle quali 11 appartenenti alla Rete cGPS, 7 alla rete tiltmetrica (di cui 4 in pozzo) e 5 alla rete mareografica (Tabella 5.3.1 e Figura 5.3.1). A queste si affiancano i 37 punti di misura della rete gravimetrica e i circa 350 capisaldi della rete di livellazione (Figura 5.3.1). L'alta affidabilità del sistema è garantita da interventi settimanali di verifica della funzionalità delle stazioni e da attività di manutenzione ordinaria (controllo batterie, sistemi trasmissioni, strumentazione, cablaggi, upgrade, pulizia ambienti) su base trimestrale. I tempi medi di ripristino delle stazioni sono di 24/48 ore. I dati raw delle stazioni permanenti

sono scaricati con frequenza giornaliera in modalità automatica e conservati su un sistema di acquisizione dati e data backup. Appena finite le procedure di scarico e/o le operazioni di campagna, i dati raw sono processati in modalità automatica o semi-automatica al fine di fornire i parametri per il monitoraggio nel minor tempo possibile e la visualizzazione in Sala di Monitoraggio. L'analisi dei dati acquisiti viene effettuata separatamente per i segnali delle diverse Reti, successivamente integrati in un data-base unico. I risultati sono utilizzati per la redazione di Bollettini, Relazioni Scientifiche e Rendiconti di Sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.

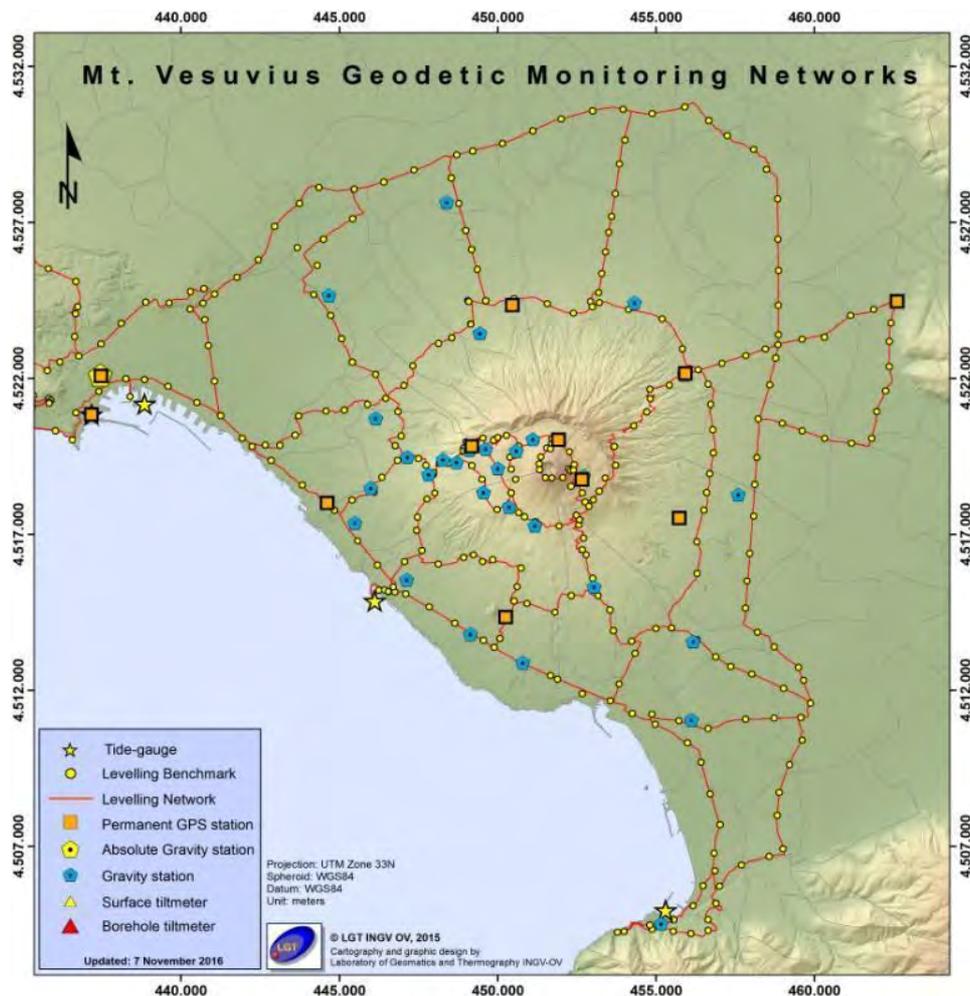


Figura 5.3.1 - Mappa delle Reti geodetiche per il monitoraggio delle deformazioni del suolo al Vesuvio.

Tabella 5.3.1 - Stazioni permanenti utilizzate per il monitoraggio delle deformazioni del suolo al Vesuvio.

Stazione	Coordinate	Località	Sensore	Acquisizione	Trasmissione	Rete
<b>AGR1</b>	40 48 40 N 14 20 36 E	Portici	Leica GRX1200GGPRO LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
<b>BKE1</b>	40 49 06 N 14 26 19 E	Bunker Est (Vesuvio)	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec	GSM	cGPS
<b>BKNO</b>	40 49 47 N 14 25 47 E	Bunker Nord (Vesuvio)	Leica GRX1200GGPRO LEIAT504GG	30sec/ flusso 1sec	Wi-Fi	cGPS

			LEIS			
<b>ONPI</b>	40 46 43 N 14 24 37 E	Torre del Greco	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec	GSM	cGPS
<b>ENAV</b>	40 34 56 N 14 20 05 E	Punta Campanella	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec	Wi-Fi	cGPS
<b>OSVE</b>	40 49 40 N 14 23 50 E	Sede Storica O. V.	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	Wi-Fi	cGPS
<b>PACA</b>	40 52 13 N 14 33 23 E	Palma Campania	Leica GRX1200GGPRO LEIAT504 NONE	30sec	GSM	cGPS
<b>PRET</b>	40 50 57 N 14 28 37 E	Ottaviano	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec	ADSL	cGPS
<b>SANA</b>	40 52 07 N 14 24 43 E	S.Anastasia	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec	GSM	cGPS
<b>TERZ</b>	40 48 27 N 14 28 31 E	Terzigno	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec	Wi-Fi	cGPS
<b>VOLL</b>	40 52 58 N 14 20 51 E	Volla	Leica GRX1200PRO LEIAT504GG LEIS	30sec	UMTS	cGPS
<b>NAPT</b>	40 50 28 N 14 16 11 E	Napoli Porto	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>TDG2</b>	40 46 59 N 14 21 41 E	Torre del Greco	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>CSMS</b>	40 41 28 N 14 28 27 E	C.Mare di Stabia	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>AGRO</b>	40 21 12 N 14 58 42 E	Agropoli	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>NAMM</b>	40 50 11 N 14 15 17 E	Napoli S.Vincenzo	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>OVO</b>	40 49 41 N 14 23 48 E	Bunker Sede Storica OV	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	ADSL	Tiltmetrica
<b>ROV</b>	40 49 41 N 14 23 50 E	Sede Storica OV	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	GSM	Tiltmetrica
<b>CMD</b>	40 46 47 N 14 24 32 E	Torre del Greco	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	GSM	Tiltmetrica
<b>TRC</b>	40 47 50 N 14 26 22 E	Trecase	Mod. Lily Digitale da pozzo (-28 m)	1 min	Locale	Tiltmetrica
<b>IMB</b>	40 49 43 N 14 25 49 E	Ercolano Casetta Imbò	Mod. Lily Digitale da pozzo (-22 m)	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica
<b>CMG</b>	40 46 46 N 14 24 31 E	Torre del Greco	Mod. Lily Digitale da pozzo	1 min	ADSL	Tiltmetrica

			(-25 m)			
<b>CMT</b>	40 48 57 N 14 26 16 E	Trecase Parco del Vesuvio	Mod. Lily Digitale da pozzo (-20 m)	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
De Martino Prospero	Ricerc. e Tecnol. III	Analisi ed elaborazione dati GPS	3,0
Aquino Ida	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete Tiltmetrica	3,0
Augusti Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	2,0
Berrino Giovanna	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	Analisi ed elaborazione dati gravimetrici	2,0
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione reti	3,0
D'Errico Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati dilatometrici	0,5
Dolce Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete cGPS	3,0
La Rocca Adriano	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Pinto Salvatore	Funz. Amm. e CTER IV	Gestione Rete Mareografica	3,0
Ricciardi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Ricco Ciro	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati tiltmetrici	2,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. I	Gestione Rete Dilatometrica	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>
Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati e inserimento data-base	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV
4	Impossibilità di eseguire campagne (mancanza fondi, personale)	Media	Medio	Certezza del finanziamento dedicato	OV
5	Avaria sistemi di processamento dati	Bassa	Alto	Ridondanza hardware e software	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.3	T0 + 12 mesi	Rapporto

2	Relazione tecnico-scientifica	5.3	T0 + 24 mesi	Rapporto
---	-------------------------------	-----	--------------	----------

<b>Numero</b>	5.4
<b>Titolo</b>	VESUVIO - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Vilardo (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Monitoraggio delle variazioni spazio-temporali del campo di temperatura superficiale mediante analisi delle acquisizioni notturne a cadenza giornaliera di immagini IR effettuate dalla stazione della Rete Permanente Monitoraggio Termico (TASK 1) e l'acquisizione discreta di immagini notturne IR effettuata con termocamere mobili (TASK 2). Manutenzione e sviluppo tecnologico della stazione permanente. Sviluppo e perfezionamento di specifici software di processamento in tempo quasi reale dei dati di temperatura superficiale dell'area monitorata.</p>

<b>Descrizione</b>
<p><b>Task 1 - Rete Permanente Monitoraggio Termico ad Immagine</b>          Nell'area vesuviana è operativa una stazione permanente per l'acquisizione di immagini all'infrarosso termico ubicata sul bordo del cratere del Vesuvio. La sezione INGV di Napoli - Osservatorio Vesuviano cura il funzionamento, la manutenzione e lo sviluppo tecnologico della stazione di monitoraggio termico ad immagine nonché è sede di appartenenza del personale impegnato. La fenomenologia monitorata è relativa al rilevamento delle variazioni spazio temporali del campo di temperatura superficiale dell'area target. L'area monitorata corrisponde al versante interno sud-occidentale del cratere del Vesuvio, che risulta essere interessato da una significativa anomalia termica associata a degassamento diffuso. La stazione è utilizzata per il monitoraggio operativo per fini di protezione civile ai fini del successivo inserimento dei relativi dati ed elaborazioni in bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza. Le acquisizioni dei frame IR sono elaborate quotidianamente da software specificamente sviluppato (ASIRA - Automated System for IR Analysis) in modo da selezionare solo le scene IR acquisite in condizioni ottimali, eliminare la componente stagionale ed ottenere trend indicativi delle temperature superficiali delle aree indagate. Tali dati sono disponibili su monitor situati nella sala di monitoraggio e il backup è eseguito quotidianamente su NAS dedicato.</p> <p>Con periodicità mediamente trimestrale si effettua il controllo sulla stazione per verifiche della funzionalità e lo stato della strumentazione. Le attività di manutenzione programmata riguardano principalmente la verifica della funzionalità ed efficienza dei sistemi di alimentazione della stazione remota. I tempi minimi di ripristino sono stimati in un giorno. Nel caso in cui si rendano necessari interventi di manutenzione straordinaria per guasti o malfunzionamento dei sistemi di acquisizione o di trasmissione i tempi di ripristino sono stimati nell'ordine di 2-3 giorni.</p>

Poiché vi è una singola stazione di monitoraggio termico IR operante nell'area vesuviana, la percentuale minima di funzionamento utile a garantire l'attività di sorveglianza è pari al 100%.

Le elaborazioni grafiche dei dati, tra cui quelle inserite nei bollettini e nei rendiconti dell'attività di sorveglianza, sono relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.

Task 2 - Acquisizione discreta di immagini IR effettuata con termocamere mobili.

Nel cratere del Vesuvio vengono svolti rilievi termici discreti con cadenza mensile in tre diversi siti con l'acquisizione sia di immagini termiche locali che panoramiche e misure di temperatura con termocoppia.

Tale monitoraggio ha come principale obiettivo l'individuazione di eventuali variazioni nel tempo delle temperature al suolo e/o delle aree a maggiore temperatura e quindi eventuali modificazioni nella distribuzione areale del campo fumarolico.

I rilievi sono eseguiti essenzialmente di notte e comunque in condizioni di non irraggiamento solare, utilizzando una termocamera portatile FLIR SC640 ad alta risoluzione (640 x 480 pixel) e sensibilità (<0,06°C +30°C). La termocoppia utilizzata è di tipo K, con errore strumentale di circa 0,1°C nell'intervallo -200÷1260 °C. Le misure ottenute con la termocamera sono confrontate, quando possibile, con quelle eseguite con termocoppia rigida.

I dati sono elaborati dopo ogni acquisizione per la ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.

Sono in via di sviluppo dei software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche.

Essendo acquisizioni discrete è indispensabile che tali misure vengano effettuate tutti i mesi per evitare di perdere informazioni nelle serie temporali e per garantire l'attività di sorveglianza.

Le elaborazioni grafiche dei dati, tra cui quelle inserite nei bollettini e nei rendiconti dell'attività di sorveglianza, sono relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Vilardo Giuseppe	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Coordinatore TASK 1	2,0
Sansivero Fabio	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppatore HD / SW TASK 1	2,0
Marotta Enrica	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinatore e operatore TASK 2	2,0
Carandente Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Operatore TASK 2	1,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Operatore TASK 2	1,0
Nave Rosella	Ricerc. e Tecnol. IV	Operatore TASK 2	1,0
Caputo Teresa	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi di Immagine TASK 1	2,0
Belviso Pasquale	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Operatore TASK 2	2,0

## Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Task 1. Operatività della strumentazione	90%
Sviluppo	Task 1. Implementazione ed aggiornamento SW dedicati all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR	90%
Frequenza	Task 2. Numero di acquisizioni minime richieste all'anno	12/Anno
Sviluppo	Task 2. Implementazione software dedicati all'analisi delle immagini panoramiche	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Task 1 e 2. Difficoltà di raggiungimento della stazione sommitale	Bassa	Alto	n.a.	OV
2	Task 1. Indisponibilità temporanea di personale specializzato nel ripristino delle funzionalità del sistema in caso di avarie HD / SW	Media	Alto	Formazione di più unità di personale specializzato	OV
3	Task 2. Indisponibilità di strumentazione di ricambio in caso di avaria	Alta	Alto	Acquisizione di nuova strumentazione	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Task 1 Elaborazioni	Elaborazioni grafiche dei dati relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Grafici
2	Task 1 Sviluppo Software	Implementazione ed aggiornamento del SW ASIRA (Automated System for IR Analysis) sviluppato in-house e dedicato all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR.	Quando disponibili aggiornamenti validati.	Software

3	Task 2 Elaborazioni	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Grafici
4	Task 2 Sviluppo Software	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche.	Quando disponibili aggiornamenti validati.	Software

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.5
<b>Titolo</b>	VESUVIO - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV), Osservatorio Nazionale terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Sven Borgstrom (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

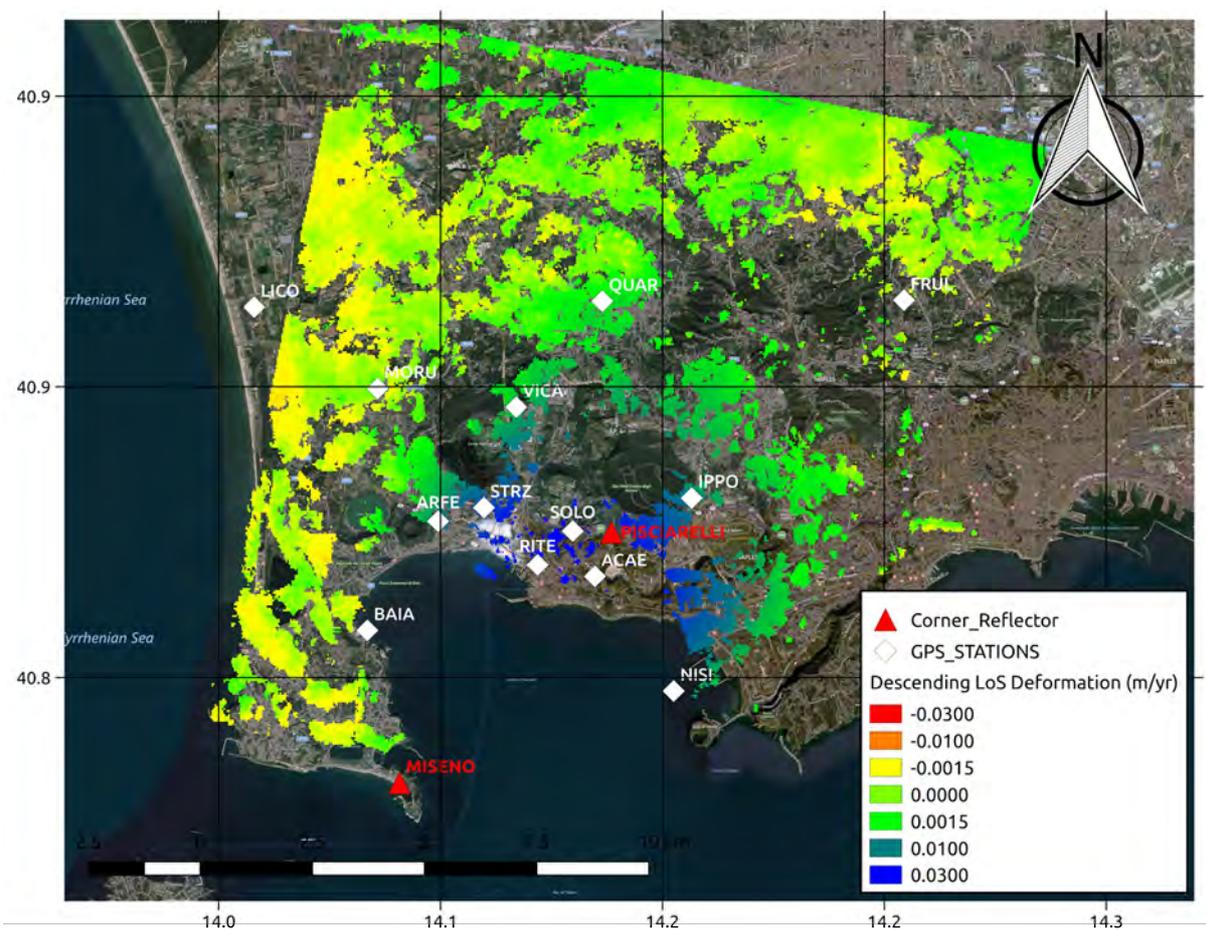
Obiettivi
<p>Analisi, validazione ed interpretazione di eventuali movimenti di unrest vulcanico da dato satellitare per lo studio della sorgente vulcanica. Confronto/Integrazione delle stime di deformazione superficiale derivanti da SAR con misure provenienti da reti cGPS e livellazioni presenti nelle aree investigate.</p> <p>Analisi sistematica basata sulla frequenza nominale di acquisizione dei satelliti ottici polari ASTER e LANDSAT8 (90-100 m di risoluzione spaziale) per il monitoraggio della temperatura del cratere.</p> <p>Confronto con le misure delle camere fisse della rete permanente e, quando disponibili, delle reti mobili.</p> <p>Monitoraggio <i>near real-time</i> della radianza/temperatura relativa alla zona sommitale mediante dati MSG-SEVIRI che potrà essere inviato alla sala controllo.</p>

Descrizione
-------------

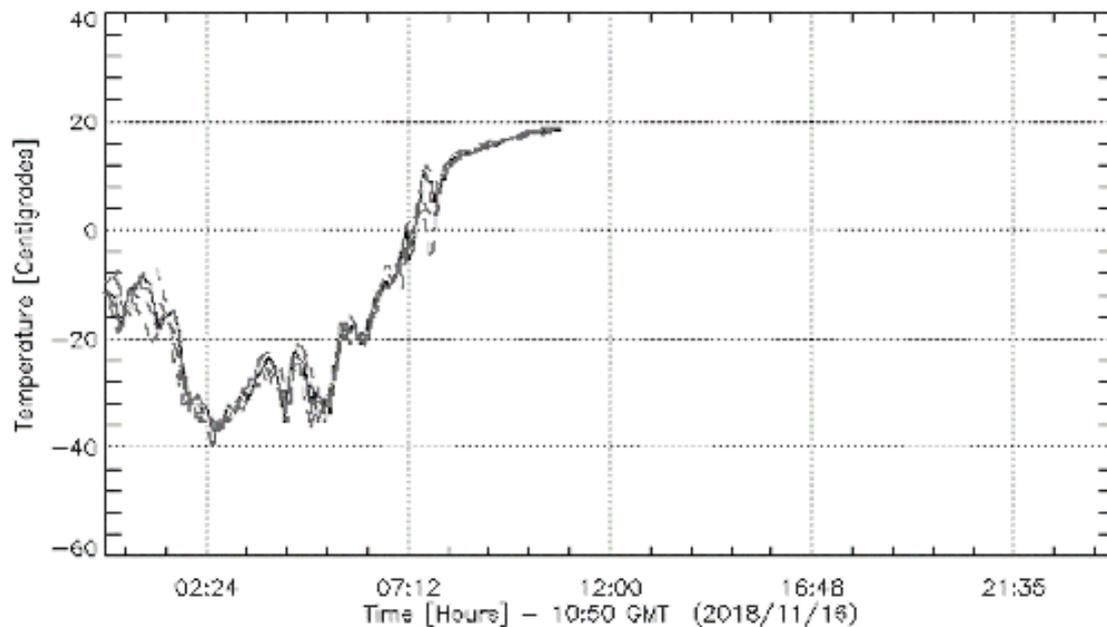
Da diversi anni, all'interno della propria pianta organica l'INGV ha un gruppo con elevate competenze nell'analisi, interpretazione e modellazione del dato satellitare. Sono utilizzati diversi algoritmi per l'analisi multi-temporale e sono stati sviluppati diversi *script* per l'ottimizzazione delle performance e per il miglioramento delle stime ottenute già efficacemente applicati allo studio delle sorgenti di unrest vulcanico (Figura 5.5.1). Il dato satellitare, opportunamente validato/integrato con altre sorgenti di dato, è utilizzato per lo studio delle sorgenti vulcaniche mediante modelli di inversione, consentendo così di stimarne i principali parametri.

Parallelamente, sono state sviluppate diverse procedure basate sull'utilizzo delle misure da strumentazione satellitare geostazionaria e polare per la rilevazione e la stima dei parametri legati alle diverse fasi dell'attività vulcanica. Il dato satellitare geostazionario garantisce un tempo di rivisita molto alto (una immagine ogni 5 minuti), quindi permette un monitoraggio continuo dell'area vulcanica (Figura 5.5.2). Il dato polare invece garantisce una risoluzione spaziale e radiometrica superiore, quindi una più precisa caratterizzazione temperatura superficiale (Figura 5.5.3).

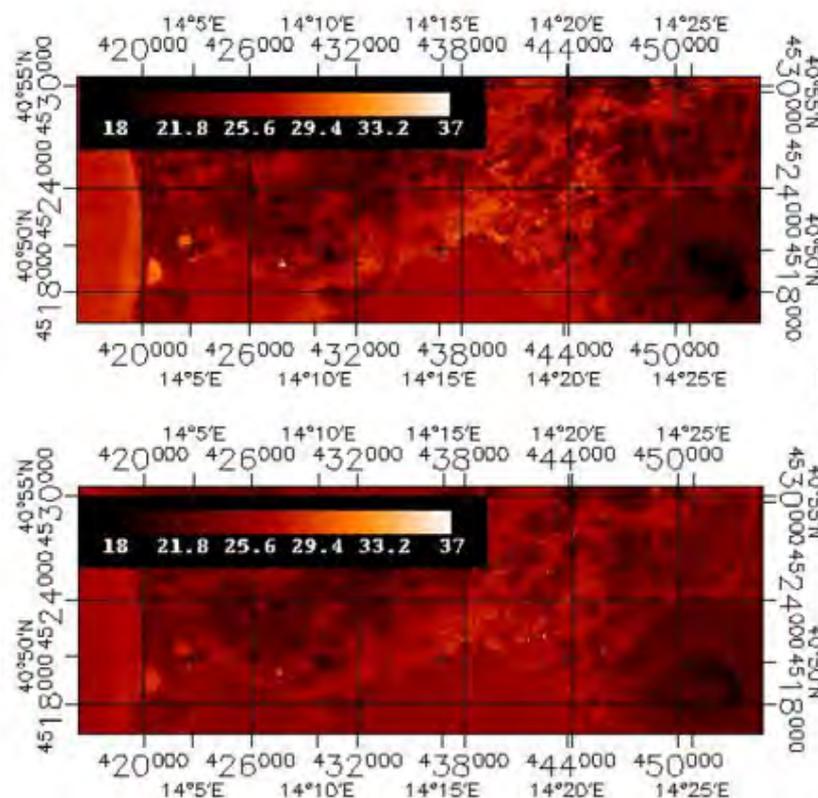
Le attività di cui sopra vengono svolte in collaborazione con altri enti di ricerca nel settore e in particolar modo con centri di competenza con i quali il DPC collabora già in regime di convenzione.



5.5.1 - Esempio di analisi di dato satellitare applicato allo studio di unrest vulcanico nell'area flegrea.



5.5.2 - Variazione della temperatura di brillanza aggiornata ogni 5 minuti.



5.5.3 - Mappe di temperatura superficiale per l'area Flegrea (°C): (sopra) ASTER acquisizione notturna del 21 Giugno 2017 (sotto) Landsat 8 acquisizione notturna del 22 Giugno 2017.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Polcari Marco	Ricerc. e Tecnol. I	Co-responsabile analisi InSAR	4,0
Silvestri Malvina	Ricerc. e Tecnol. II	Responsabile analisi ottiche	1,0
Trasatti Elisa	Ricerc. e Tecnol. III	Responsabile modellazione di sorgente	1,0
Borgstrom Sven	Ricerc. e Tecnol. IV	Responsabile del sub-WP - Co-responsabile analisi InSAR	2,0
Siniscalchi Valeria	Ricerc. e Tecnol. III	Supporto analisi InSAR	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Coerenza SAR	La coerenza è un indice di quanto un target osservato con il SAR resti simile a se stesso nell'intervallo di tempo tra le acquisizioni. Coerenze basse complicano lo srotolamento della fase e rendono le misure poco affidabili.	$\geq 0.4$
Misure su campo con camere termiche fisse e/o mobili	La stima della temperatura superficiale ottenuta da dati satellitari può essere influenzata da diversi parametri: nubi, pioggia, fattori esterni antropici e così via. Dal momento che il passaggio satellitare segue un calendario noto, può essere opportuno svolgere campagne di misura di temperatura con camere termiche o termocoppie in contemporanea al passaggio satellitare. In questo modo è possibile confrontare il risultato misurato a terra da quello ottenuto dai dati satellitari.	Differenza tra le misure di circa 1 - 2 °C

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Failure del sistema di acquisizione del sistema MSG-SEVIRI	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di acquisizione	INGV
2	Nuovo sensore GEOSTAZIONARIO	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di acquisizione	Data Provider
3	Connessione con le sedi operative	Medio-bassa	Alto	Alternativa alla trasmissione dei dati è la ridondanza dei servizi presso la sede di Roma	INGV
4	Indisponibilità dell'acquisizione dei satelliti POLARI	Medio-bassa	Medio-bassa	NA	Data Provider

5	Scarsa copertura temporale del dato SAR	Bassa	Medio-alto	NA	Agenzie Spaziali - Data provider
---	---	-------	------------	----	----------------------------------

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: elaborazione delle mappe di temperatura superficiale	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
2	Real Time monitoring	Analisi della variazione giornaliera in tempo reale della temperatura di brillanza mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico di temperatura brillanza della Solfatara di Pozzuoli aggiornata 288 volte al giorno	Contributo al rapporto
3	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: mappe di velocità di deformazione e serie temporali InSAR	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.5	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.5	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.6
<b>Titolo</b>	CAMPI FLEGREI - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano
<b>Referente INGV</b>	Mario Castellano (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

## Obiettivi

Monitoraggio dell'attività sismica dei Campi Flegrei con l'impiego della Rete Sismica Permanente e il supporto della Rete Sismica Mobile. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Analisi dei segnali sismici, localizzazioni ipocentrali e realizzazione di cataloghi.

## Descrizione

La Rete Permanente di monitoraggio sismico dei Campi Flegrei conta 27 siti di installazione terrestre e marina. In ogni sito, a seconda dei casi, possono insistere più tipologie di stazioni e/o di sensori in base alle logiche di molteplicità di sensori o di ridondanza strumentale (Figura 5.6.1). La Tabella 5.6.1 sintetizza, per ogni sito, il tipo di sensore e di acquirente presente. Si vede che nella rete sono presenti 5 stazioni di tipo analogico equipaggiate con sensori da 1Hz di cui due utilizzano sensori monocomponente. Le 22 rimanenti stazioni sono digitali e basate sull'acquirente GILDA progettato e realizzato presso l'INGV Osservatorio Vesuviano. I sensori che equipaggiano le stazioni digitali sono i seguenti: 13 velocimetri a larga banda (Broad Band: 0.016-50 Hz), tre sensori da pozzo Guralp 3TB/5TB costituiti da velocimetri Very Broad Band (0.008–50 Hz) accoppiati ad accelerometri, 2 velocimetri attivi a corto periodo (1-80 Hz), 1 velocimetro da 20s e 2 accelerometri da superficie. Infine, in un unico pozzo, è installato un array lineare verticale di 6 velocimetri di classe Guralp 40T a larga banda (Broad Band: 0.016-50 Hz). La rete dispone anche di 5 microfoni infrasonici Infracyrus e un array infrasonico di 4 elementi basato su questi stessi sensori ed installato sul tetto dell'edificio dell'Osservatorio Vesuviano. Il totale dei sensori infrasonici è di 9.

Oltre alla Rete Permanente, nell'area dei Campi Flegrei è operativa anche una Rete Sismica Mobile costituita da 17 stazioni sismiche a larga banda, di cui 4 dotate anche di accelerometro, 1 stazione accelerometrica (POEK), una stazione a corto periodo (CDA1), un tiltmetro (RIOT). È presente inoltre un array di 10 stazioni a corto periodo (ARF) che per problemi di sicurezza non è attualmente operativo. Tutta la strumentazione funziona in modalità di acquisizione locale (Figura 5.6.2; Tabella 5.6.2).

La manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti prevede interventi volti a ripristinare il corretto funzionamento della strumentazione, composta oltre che dalla catena strumentale "acquirente/sensore" anche dalla parte impiantistica (quadri elettrici, sistema di alimentazione tampone, pannelli solari, ecc.) e di trasmissione dati (router, switch, apparati Hiperlan, ecc.). Tali interventi sono volti a minimizzare il MTBF del sistema "monitoraggio sismico". Attualmente i tempi di intervento di ripristino dell'ordine dei 1/5 giorni lavorativi. A tale scopo, per l'anno 2020 si prevede una fase di sviluppo di nuovi sistemi di telecontrollo attivi e passivi per lo state of health, utilizzabili per ridurre i tempi di intervento e focalizzare l'intervento stesso in maniera estremamente mirata ed efficace. Inoltre sono previste attività di sviluppo tese alla conversione in digitale di alcune stazioni, quali CAP e ASE. Per questo si prevedono intense attività di adeguamento siti, adeguamento sistemi di trasmissione, adottando tecnologie miste wireless/wired, come ad esempio ponti radio hiperlan su punti di aggregazione serviti da ADSL affidabile.

L'analisi dei dati acquisiti viene effettuata separatamente per i segnali della Rete Permanente e della Rete Mobile, successivamente integrati in un data-base unico. I risultati sono utilizzati per la redazione di Bollettini, Relazioni Scientifiche e Rendiconti di Sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.

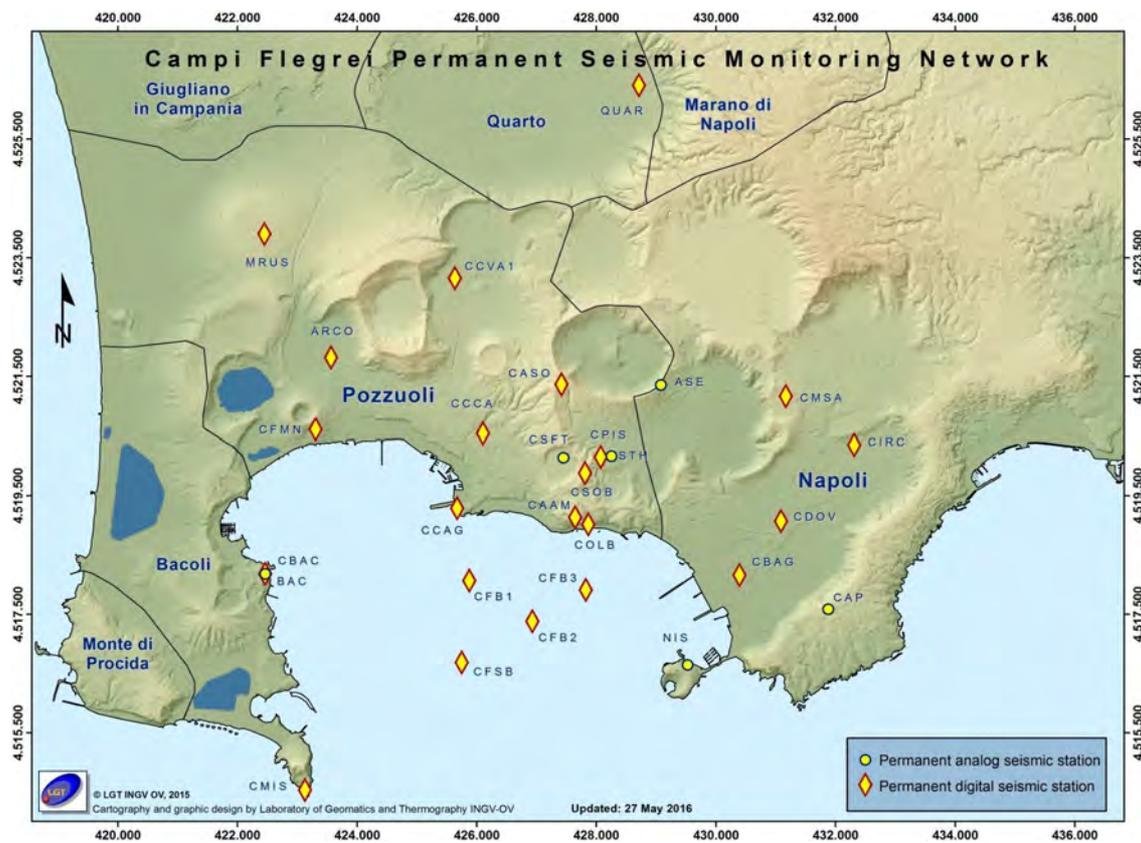


Figura 5.6.1 - Mappa della Rete Sismica Permanente dei Campi Flegrei.

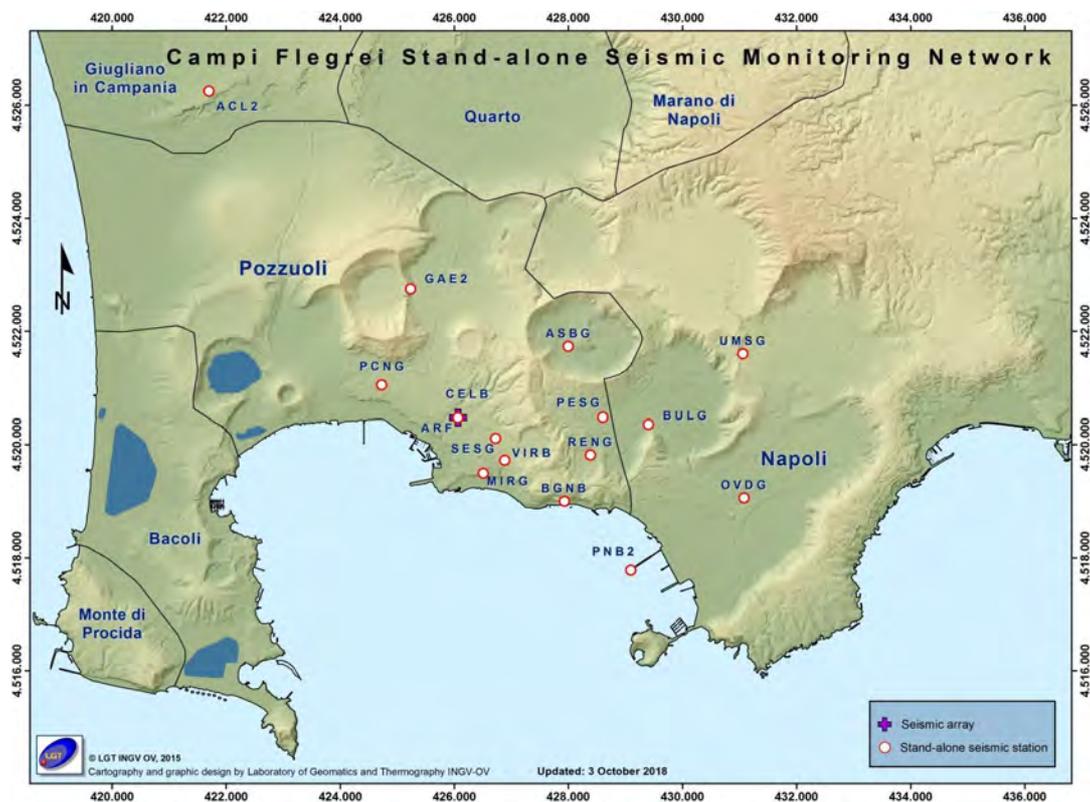


Figura 5.6.2 - Mappa della Rete Sismica Mobile dei Campi Flegrei.

Tabella 5.6.1 - Rete Sismica Permanente dei Campi Flegrei.

Stazione	Località	Coordinate	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>ARCO</b>	Arco Felice	40.8438N 14.0933E 22 m	1/2/2006	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	ADSL
<b>ASE</b>	Astroni Est	40.8402N 14.1587E 107 m	28/7/2000	Mark L4-C 1Hz	Analogica	Radio UHF analogica
<b>CAAM</b>	Accademia Aeronautica Militare	40.8200N 14.1420E 100 m	9/12/2011	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	ADSL
<b>CAP</b>	Posillipo	40.8064N 14.1923E 166 m	20/4/2005	Mark L4-C 1Hz	Analogica	Acquisizione diretta
<b>CASO</b>	Astroni Ovest	40.8401N 14.1390E 222 m	1/7/2015	Guralp 3TB(120s)/5TB pozzo	2 GILDA	Wi-Fi
<b>CBAC</b>	Castello di Baia	40.8110N 14.0807E 33 m	15/9/2009	Lennartz 3D-Lite	GILDA	Wi-Fi
<b>BAC</b>				1/5/1970	Geotech S13	Analogica
<b>CBAG</b>	Bagnoli	40.8115N, 14.1747E 169 m + 5 m	20/5/2014	Guralp 3TB (120s)/5TB pozzo Guralp CMG-40T 30s superficie	2 GILDA  1 GILDA	Wi-Fi
<b>CCCA</b>	Zona Celle Pozzuoli	40.8326N 14.1236E -26m	23/5/2016	Guralp 3TB(120s)/5TB pozzo	2 GILDA	UMTS
<b>CCVA</b>	Via Campana	40.8561N 14.1177E -25m, -51,5m, - 78m, -104,5m, - 131m, -157,5m	9/3/2015	6 Guralp VSP Flute (classe 40T 60s)	5 GILDA	UMTS
<b>CDOV</b>	Sede di Via Diocleziano	40.8197N 14.1828E 18 m	28/5/2011	Lennartz 3D-Lite	GILDA	Rete dati interna
<b>CAID</b>				Array Infracyrus 4 sensori	GILDA	
<b>CFB1</b>	Golfo di Pozzuoli	40.8103N 14.1212E -40 m	luglio 2016	Trillium compact OBS (120s), ColibrysSF- 300L, 2 SQ02 idrophone, Paroscientific 8CDP130-I pressure sensor	Guralp DM24	Wi-Fi
<b>CFB2</b>	Golfo di Pozzuoli	40.8042N 14.1338E -74 m	luglio 2016	Trillium compact OBS (120s), ColibrysSF- 300L, 2 SQ02 idrophone, Paroscientific 8CDP130-I	Guralp DM24	Wi-Fi

				pressure sensor		
<b>CFB3</b>	Golfo di Pozzuoli	40.8090N 14.1442E -38 m	2016	Trillium compact OBS (120s), ColibrysSF- 300L, 2 SQ02 idrophone, Paroscientific 8CDP130-I pressure sensor	Guralp DM24	Wi-Fi
<b>CSFB</b>	Golfo di Pozzuoli	40.7978N 14.1198E -96 m		SQ03-10 idrophone, ColibrysSF-300L	Kinematics Q330, GILDA	Wi-Fi
<b>CFMN</b>	Oasi WWF Monte Nuovo	40.8329N 14.0904E 50 m	23/9/2014	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Wi-Fi
<b>CIRC</b>	Via Metastasio Fuorigrotta	40.8314N 14.1972E 40 m	5/2/2016	Lennartz 3D-Lite 20s	GILDA	UMTS
<b>CMIS</b>	Capo Miseno	40.7782N 14.0890E 82 m	12/10/2015	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Wi-Fi
<b>CMSA</b>	Monte S. Angelo Dip. Scienze Fisiche	40.8386N 14.1836E 95 m	28/11/2008	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	ADSL
<b>COLB</b>	Galleria SEPSA Olibano	40.8190N 14.1446E 8m	6/7/2011	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Wi-Fi
<b>CPIS</b>	Pisciarelli	40.8292N 14.1470E 69 m	29/1/2010	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Radio UHF digitale
<b>CPOZ</b>	Pozzuoli Darsena	40.8212N 14.1186E 3 m	19/7/2011	Guralp CMG-40T 60s Episensor ES-T	2 GILDA	Wi-Fi
<b>CSOB</b>	Solfataro Bordo Est	40.8267N 14.1439E 177 m	2007	Guralp CMG-40T Episensor ES-T	2 GILDA	Wi-Fi
<b>CSFT</b>	Solfataro	40.8290N 14.1395E 108 m	gennaio 2013	Guralp CMG-40T	GILDA	Wi-Fi
<b>MRUS</b>	Monte Rusciello	40.8625N 14.0798E 104 m ... -140 m		Dilatometro	GILDA	ADSL
<b>NIS</b>	Nisida	40.7978N 14.1646E 1 m	1983	Mark L4-3D	Analogica	Linea CDA
<b>QUAR</b>	Quarto	40.8856N 14.1538E 65 m ... -180 m		Dilatometro Guralp CMG-40T	GILDA, GILDA	ADSL
<b>STH</b>	Solfataro Tennis Hotel	40.8294N 14.1491E 65 m	1983	Mark L4-3D	Analogica	Linea CDA

Tabella 5.6.2 - Rete Sismica Mobile installata ai Campi Flegrei.

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>ACL2</b>	40.8836N 14.0706E 55 m	Licola	gennaio 2011	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>ASBG</b>	40.8435N 14.1459E 12 m	Astroni	novembre 2004	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>BGNG</b> <b>BGNK</b>	40.8189N 14.1454E 4 m	Bagnoli La Pietra	ottobre 2005	Guralp CMG-40T Episensor FBA ES-T	Reftek 130	Locale
<b>BULG</b>	40.8312N 14.1627E 18 m	Agnano Monte Spina	febbraio 2010	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>CELG</b> <b>CELK</b>	40.8320N 14.1231E 50 m	Pozzuoli Località Celle	marzo 2008	Geotech KS2000 Episensor FBA ES-T	Reftek 130	Locale
<b>GAE2</b>	40.85237N 14.11298E 100 m	Pozzuoli Monte Gauro	gennaio 2013	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>MDP2</b>	40.79257N 14.05938E 130 m	Monte di Procida	dicembre 2012	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>OVDG</b>	40.8197N 14.1827E 14 m	Sede di Via Diocleziano	aprile 2009	Geotech KS2000	M24	Locale
<b>PCNG</b>	40.8371N 14.1073E 50 m	Pozzuoli exOlivetti	marzo 2015	Guralp CMG-40T	Taurus	Locale
<b>PESG</b>	40.8323N 14.1532E 45 m	Agnano Pisciarelli	febbraio 2011	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>PNB2</b>	40.8080N 14.1593E 10 m	Pontile Bagnoli	ottobre 2014	Lennartz LE3D/20s	Marslite	Locale
<b>RENG</b>	40.82630N 14.15072E 55 m	Agnano	gennaio 2011	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>RIOG</b>	40.8214N 14.1218 24 m	Pozzuoli Rione Terra	settembre 2016	Guralp CMG-40T	Marslite	Locale
<b>SESG</b>	40.82876N 14.13096E 75 m	Pozzuoli	luglio 2015	Guralp CMG-40T	Gilda	Locale
<b>SETG</b> <b>SETK</b> <b>SETT</b>	40.8304N 14.1358E 150 m	Solfatara	Maggio 2011 Novembre 2014	Geotech KS2000 Episensor FBA ES-T Tiltmetro AG 702	Taurus Trident Trident	Locale

<b>UMSG</b>	40.84256N 14.18222E 120 m	Università M. S. Angelo	maggio 2013	Geotech KS2000	Reftex 130	Locale
<b>VIRG</b> <b>VIRK</b>	40.8253N 14.1329E 65 m	Pozzuoli	Marzo 2015 Ottobre 2015	Guralp CMG-40T Episensor FBA ES-T	Reftex 130 Reftex 130	Locale
<b>Array ARF</b>	40.8320N 14.1231E 50 m	Pozzuoli Località Celle	agosto 2010	10 Lennartz LE3D lite	Reftex 130- 18MC	Locale

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Responsabile Unità Funzionale	2,5
Alessio Giuliana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Bellucci Sessa Elia	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi dati e Realizzazione Mappe in ambiente GIS	2,5
Buonocunto Ciro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione reti	3,5
Caputo Antonio	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	3,0
Convertito Vincenzo	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Cusano Paola	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Dalla Via Giorgio	Ricerc. e Tecnol. II	Elaborazione dati	2,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Galluzzo Danilo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica mobile	2,5
Gaudiosi Germana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Giudicepietro Flora	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Guardato Sergio	Ricerc. e Tecnol. IV	Manutenzione rete ed analisi dati	3,0
Lo Bascio Domenico	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica	3,0
Petrosino Simona	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Tramelli Anna	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,5
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. IV	Manutenzione rete ed analisi dati	1,0
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione trasmissione dati	1,0
D'Alessandro Andrea	Funz. Amm., CTER e Coll.	Manutenzione trasmissione	2,0

	Amm. V	dati	
Borriello Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Esposito Roberta	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Analisi ed elaborazione dati	4,0
Gaudiosi Guido	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione e installazione reti	2,5
Liguoro Francesco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Nardone Lucia	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione da	1,0
Benincasa Aldo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Di Filippo Alessandro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0

### Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati	95%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica dei Campi Flegrei	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.6	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.6	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.7
<b>Titolo</b>	CAMPI FLEGREI - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV); Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Stefano Caliro (OV) - Giovanni Chiodini (BO)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Valutazione della dinamica del sistema idrotermale-magmatico attraverso:

- i. il monitoraggio delle composizioni chimico isotopiche dei fluidi emessi finalizzato alla stima delle condizioni termodinamiche del reservoir idrotermale e dell'origine dei fluidi;
- ii. la misura del processo di degassamento attraverso il monitoraggio con stazioni multiparametriche in continuo e campagne periodiche di misura dei flussi di CO<sub>2</sub> dal suolo.

### Descrizione

#### Task 1. Rete di Monitoraggio Geochimico.

Le attività riguarderanno lo sviluppo e manutenzione della rete di monitoraggio geochimico dell'Osservatorio Vesuviano costituita da quattro stazioni (Tab. 5.7.1), due delle quali sono multiparametriche del tipo "GEMMA" sviluppate e realizzata nell'ambito delle attività di ricerca tecnologica dell'Osservatorio Vesuviano, per l'acquisizione di parametri geochimici e ambientali correlati.

La stazione multiparametrica FLXOV5, installata in area cratere Solfatara misura in continuo il flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, la temperatura della fumarola principale, la pressione e la temperatura atmosferica e misure Multigas. La stazione multiparametrica FLXOV8 installata in area Pisciarelli per la misura in continuo del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo, della temperatura della fumarola principale dell'area. Le altre due stazioni FLXOV1 per il monitoraggio in continuo del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo; e la stazione GTS1 per misura del gradiente termico del suolo sono ubicate nel cratere della Solfatara. Le stazioni sono collegate via wi-fi con trasmissione dei dati in tempo reale al centro di monitoraggio dell'Osservatorio Vesuviano. Le stazioni sono utilizzate per il monitoraggio operativo del processo di degassamento per fini di protezione civile.

#### Task 2. Monitoraggio discreto.

Le attività di monitoraggio discreto prevedono:

- il campionamento mensile dei gas emessi dalle fumarole presenti nel cratere della Solfatara e di Pisciarelli, analisi della composizione chimica (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, He) ed isotopica (<sup>40</sup>Ar/<sup>36</sup>Ar, d15NN2, d13CCO<sub>2</sub>; d18OCO<sub>2</sub>, d2HH<sub>2</sub>O, d18OH<sub>2</sub>O);
- campionamento semestrale delle acque della falda flegrea su punti selezionati;
- campagne mensili di misura del flusso di CO<sub>2</sub> e della temperatura del suolo a 10 cm di profondità, su una maglia di circa 60 punti fissi ubicati nell'area craterica della Solfatara;
- campagne mensili di misura del flusso di CO<sub>2</sub> e della temperatura del suolo a 10 cm di profondità, su una maglia di 28 punti fissi in area Pisciarelli;
- campagne estese di misura del flusso di CO<sub>2</sub> e della temperatura del suolo a 10 cm di profondità (~ 400 punti su un'area di circa 1 km<sup>2</sup>).

L'esecuzione di alcune attività di monitoraggio, in particolare le campagne estese di misura di flusso di CO<sub>2</sub>, sono subordinate alla possibilità di accesso funzionale ai siti (al momento l'accesso è limitato a 60 minuti) all'interno del cratere della Solfatara, attualmente sotto sequestro su disposizione dell'Autorità Giudiziaria.

L'elaborazione dei dati acquisiti dalla stazione e di quelli prodotti dalle campagne periodiche di campionamento e di misura, sono parte integrante dei bollettini mensili, comunicati e relazioni di sorveglianza.

Tabella 5.7.1 - Stazioni della rete geochimica dei Campi Flegrei gestite dall'OV.

Stazione	Coordinate	Località	RETI	Parametri monitorati	Anno di installazione
FLXOV1	40.8291N 14.1397E 103 m	Pozzuoli Solfatara	OV	Flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo etc	1997
FLXOV8	40.8292N 14.1473E 74 m	Agnano Pisciarelli	OV	Multiparametrica: Flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo e Temperatura Fumarola	2007
FLXOV5	40.8273N 14.1418E	Pozzuoli Solfatara	OV	Multiparametrica: Flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo e Temperatura	2014

	105 m			Fumarola	
GTS1	40.8291N 14.1397E 103 m	Pozzuoli Solfatarata	OV	Gradiente termico nel suolo	2016

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Caliro Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	4,0
Chiodini Giovanni	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Elaborazione dati	1,0
Avino Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	4,0
Carandente Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	4,0
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo e manutenzione stazioni	0,5
Capecchiacci Francesco	Ricerc. e Tecnol. III TD	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio elaborazione dati	7,0
Bagnato Emanuela	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, elaborazione dati	2,0
Carmine Minopoli	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, elaborazione dati	3,0
Santi Alessandro	CTER TD	Campionamento fluidi, misure di flusso, manutenzione stazioni, analisi di laboratorio	8,0

<b>Partecipazioni esterne</b>
Al momento non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Task 1 Rete Geochimica, operatività delle stazioni	70%
Sviluppo	Sviluppo hardware e software delle stazioni e del sistema di acquisizione	70%
Frequenza	Numero di campagne di campionamento fumarole della Solfatarata e di Pisciarelli	11/anno

Frequenza	Numero di campagne di misura dei flussi di CO <sub>2</sub> dal suolo Solfatara e di Pisciarelli	11/anno
-----------	---	---------

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Possibilità di accesso funzionale ai siti (al momento l'accesso è limitato a 60 minuti) all'interno del cratere della Solfatara, attualmente sotto sequestro su disposizione dell'Autorità Giudiziaria.	Media	Attività non effettuate	---	Autorità Giudiziaria
2	Problemi tecnici alle stazioni in continuo	Media	Dati non acquisiti	Acquisto preventivo di ricambi e sensori	OV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Bollettino	Bollettino delle attività di sorveglianza Campi Flegrei	Settimanale/mensile	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.7	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.7	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.8
<b>Titolo</b>	CAMPI FLEGREI - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Prospero De Martino (OV)

<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli
----------------------	---------------------------------

**Obiettivi**

Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo tramite misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche di diverso tipo. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Manutenzione e aggiornamento delle procedure automatizzate di processamento dei dati. Analisi dei dati e produzione di serie temporali, plot e mappe delle variazioni dei diversi parametri deformativi

**Descrizione**

Il monitoraggio delle deformazioni del suolo dei Campi Flegrei è basato su un approccio integrato di misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche (Figura 5.8.1) di diverso tipo. Le diverse tecniche di misura (GPS, tiltmetria, mareografia, dilatomètria, gravimetria, livellazione) utilizzate permettono il controllo dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo con un ottimo dettaglio. Le stazioni di misura permanente sono 43, delle quali 25 appartenenti alla Rete cGPS (4 su mede ubicate nel Golfo di Pozzuoli), 10 alla rete tiltmetrica (di cui 6 in pozzo), 4 alla rete mareografica e 4 alla rete dilatomètrica (Tabella 5.8.1 e Figura 5.8.1). A queste si affiancano i 38 punti di misura della rete gravimetrica e i circa 370 capisaldi della rete di livellazione (Figura 5.8.1). L'alta affidabilità del sistema è garantita da interventi settimanali di verifica della funzionalità delle stazioni e da attività di manutenzione ordinaria (controllo batterie, sistemi trasmissioni, strumentazione, cablaggi, upgrade, pulizia ambienti) su base trimestrale. I tempi medi di ripristino delle stazioni sono di 24/48 ore. I dati raw delle stazioni permanenti sono scaricati con frequenza giornaliera in modalità automatica e conservati su un sistema di acquisizione dati e data backup. Appena finite le procedure di scarico e/o le operazioni di campagna, i dati raw sono processati in modalità automatica o semi-automatica al fine di fornire i parametri per il monitoraggio nel minor tempo possibile e la visualizzazione in Sala di Monitoraggio. L'analisi dei dati acquisiti viene effettuata separatamente per i segnali delle diverse Reti, successivamente integrati in un data-base unico. I risultati sono utilizzati per la redazione di Bollettini, Relazioni Scientifiche e Rendiconti di Sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.

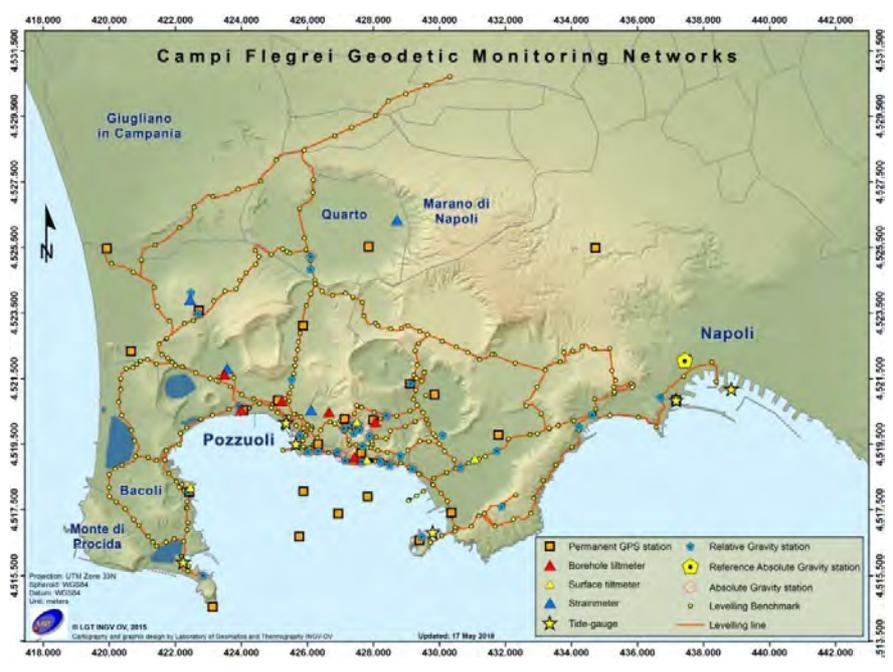


Figura 5.8.1 - Mappa delle Reti geodetiche per il monitoraggio delle deformazioni del suolo ai Campi Flegrei.

Tabella 5.8.1 - Stazioni permanenti utilizzate per il monitoraggio delle deformazioni del suolo ai Campi Flegrei.

Stazione	Coordinate	Località	Sensore	Acquisizione	Trasmissione	RETE
ACAE	40.8209 N 14.1417 E	Accademia Aeronautica (Pozzuoli)	Leica GRX1200PRO TRM29659.00 NONE	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
ARFE	40.8323 N 14.0993 E	Arco Felice	Leica GRX1200GGP RO LEIAT504 NONE	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
ASTR	40.8401 N 14.1590 E	Riserva WWF Astroni	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec/ flusso 1sec	UMTS/4G	cGPS
BAGN	40.8048 N 14.1741 E	Città della Scienza Bagnoli	Leica GR10 LEIAR25 LEIT	30sec	Wi-Fi	cGPS
BAIA	40.8097 N 14.0802 E	Castello di Baia	Leica GRX1200GGP RO TRM29659.00 NONE	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
CFBA	40.8097 N 14.1202 E	Meda A (Golfo di Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
CFBB	40.8035 N 14.1326 E	Meda B (Golfo di Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
CFBC	40.8057 N 14.1432 E	Meda C (Golfo di Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
CFSB	40.7980 N 14.1198 E	Meda (Golfo di Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
CMIS	40.7781 N 14.0889 E	Capo Miseno	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
CUMA	40.8482 N 14.0586 E	Cuma	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec/ flusso 1sec	UMTS/4G	cGPS
FRUL	40.8779 N 14.2252 E	Frullone (Napoli)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
IPPO	40.8371 N 14.1679 E	Ippodromo Agnano	Leica GRX1200GGP RO TRM29659.00 NONE	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
ISMO	40.8262 N 14.1911 E	CNR - Istituto Motori (Napoli)	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	ADSL	cGPS
LICO	40.8764 N 14.0496 E	Licola	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
MAFE	40.8474 N 14.2584 E	Università Federico II (Napoli)	Leica GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
MORU	40.8596 N	Monteruscello	Leica	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS

	14.0830 E		GRX1200PRO LEIAT504 LEIS	flusso 1sec		
<b>NAMM</b>	40.8363 N 14.2548 E	Porto di Napoli	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	UMTS/4G	cGPS
<b>NISI</b>	40.7972 N 14.1631 E	Nisida	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec	UMTS/4G	cGPS
<b>PIS1</b>	40.8300 N 14.1460 E	Pisciarelli	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec	Wi-Fi	cGPS
<b>QUAR</b>	40.8777 N 14.1437 E	Municipio di Quarto	Leica GRX1200GGP RO TRM29659.00 NONE	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
<b>RITE</b>	40.8233 N 14.1262 E	Rione Terra (Pozzuoli)	Leica GRX1200PRO TRM29659.00 NONE	30sec/ flusso 1sec	Wi-Fi	cGPS
<b>SOLO</b>	40.8303 N 14.1357 E	Solfatara (Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec	UMTS/4G	cGPS
<b>STRZ</b>	40.8351 N 14.1118 E	La Starza (Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	Wi-Fi	cGPS
<b>VICA</b>	40.8558 N 14.1205 E	Via Campana (Pozzuoli)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS
<b>NISI</b>	40.7994 N 14.1678 E	Nisida	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>POPT</b>	40.8233 N 14.1147 E	Pozzuoli porto	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>PMSC</b>	40.8292 N 14.1147 E	Pozzuoli Molo Sud	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>MISE</b>	40.7905 N 14.0783 E	Miseno	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>BAI</b>	40.8109 N 14.0807 E	Bacoli Castello di Baia	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica
<b>SLF</b>	40.8293 N 14.1399 E	Pozzuoli Solfatara	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica
<b>OLB</b>	40.8188 N 14.1435 E	Pozzuoli Galleria di Monte Olibano	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica
<b>CSO</b>	40.8197 N 14.1826 E	Napoli Sede OV	Mod.702 Analogico di superficie	1 min	Linea telefonica	Tiltmetrica
<b>TOI</b>	40.8422 N 14.0924 E	Pozzuoli Rione Toiano	Mod.722 Analogico da pozzo (-8 m)	1 min	GSM	Tiltmetrica
<b>ARC</b>	40.8324 N 14.0985 E	Arcofelice Scuola Pergolesi	Mod.722 Analogico da pozzo (-6 m)	1 min	GSM	Tiltmetrica
<b>PSC</b>	40.8300 N	Pozzuoli	Mod.722	1 min	GSM	Tiltmetrica

	14.1457 E	Pisciarelli	Analogico da pozzo (-1 m)			
<b>CMP</b>	40.8351 N 14.1131 E	Pozzuoli Cimitero Comunale	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	Wi-Fi	Tiltmetrica
<b>ECO</b>	40.8320 N 14.1300 E	Pozzuoli Isola Ecologica	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	UMTS	Tiltmetrica
<b>HDM</b>	40.8199 N 14.1394 E	Pozzuoli Accademia Aeronautica	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	UMTS	Tiltmetrica
<b>QUAR</b>	40.8856 N 14.1538 E	Quarto	Sacks-Everston (-180 m)	50Hz/1Hz	ADSL	Dilatometrica
<b>MRUS</b>	40.8625 N 14.0798 E	Monteruscello	Sacks-Everston (-140 m)	50Hz/1Hz	ADSL	Dilatometrica
<b>ARCO</b>	40.8438 N 14.0933 E	Rione Toiano	Sacks-Everston (-23 m)	50Hz/1Hz	ADSL	Dilatometrica
<b>CEL</b>	40.8326 N 14.1236 E	Pozzuoli	Sacks-Everston (-70 m)	50Hz/1Hz	ADSL	Dilatometrica

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
De Martino Prospero	Ricerc. e Tecnol. III	Analisi ed elaborazione dati GPS	3,0
Aquino Ida	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete Tiltmetrica	3,0
Augusti Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	2,5
Berrino Giovanna	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	Analisi ed elaborazione dati gravimetrici	2,0
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione reti	3,0
D'Errico Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati dilatometrici	2,0
Dolce Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete cGPS	3,0
La Rocca Adriano	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Pinto Salvatore	Funz. Amm. E CTER IV	Gestione Rete Mareografica	3,0
Ricciardi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. CTER Oper. Tec. V	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Ricco Ciro	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati tiltmetrici	2,0

Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecno. I	Gestione Rete Dilatometrica	2,0
---------------------	--------------------	-----------------------------	-----

<b>Partecipazioni esterne</b>
Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati e inserimento data-base	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV
4	Impossibilità di eseguire campagne (mancanza fondi, personale)	Media	Medio	Certezza del finanziamento dedicato	OV
5	Avaria sistemi di processamento dati	Bassa	Alto	Ridondanza hardware e software	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica, Dilatometrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni

2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.8	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.8	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.9
<b>Titolo</b>	CAMPI FLEGREI - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Vilardo (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Monitoraggio delle variazioni spazio-temporali del campo di temperatura superficiale mediante analisi delle acquisizioni notturne a cadenza giornaliera di immagini IR effettuate dalle stazioni della Rete Permanente Monitoraggio Termico (Task 1) e l'acquisizione discreta di immagini notturne IR effettuata con termocamere mobili e termocoppia (Task 2). Manutenzione e sviluppo tecnologico delle stazioni permanenti. Sviluppo e perfezionamento di specifici software di processamento in tempo quasi reale dei dati di temperatura superficiale delle aree monitorate.</p>

## Descrizione

Task 1 - Rete Permanente Monitoraggio Termico ad Immagine.

La rete permanente di sorveglianza vulcanica dei Campi Flegrei tramite acquisizione di immagini all'infrarosso termico è attualmente costituita da 5 stazioni fisse, di cui due ubicate all'interno del cratere della Solfatara (SF1, SF2), una in località Pisciarelli (PS1), la quarta (OBN) è posizionata a SE del duomo di monte Olibano e la quinta IR-SOB è situata sul bordo sud-orientale del cratere della Solfatara.

La sezione INGV di Napoli - Osservatorio Vesuviano cura il funzionamento, la manutenzione e lo sviluppo tecnologico delle stazioni di monitoraggio termico ad immagine nonché è sede di appartenenza del personale impegnato.

La fenomenologia monitorata è relativa al rilevamento delle variazioni spazio temporali del campo di temperatura superficiale delle aree target.

Le stazioni sono utilizzate per il monitoraggio operativo per fini di protezione civile ai fini del successivo inserimento dei relativi dati ed elaborazioni in bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.

Le acquisizioni dei frame IR sono elaborate quotidianamente da software specificamente sviluppato (ASIRA - Automated System for IR Analysis) in modo da selezionare solo le scene IR acquisite in condizioni ottimali, eliminare la componente stagionale ed ottenere trend indicativi delle temperature superficiali delle aree indagate. Tali dati sono disponibili su monitor situati nella sala di monitoraggio e il backup è eseguito quotidianamente su NAS dedicato.

Con periodicità mediamente trimestrale si effettua il controllo sulle stazioni per verifiche della funzionalità e lo stato della strumentazione. Le attività di manutenzione programmata riguardano principalmente la verifica della funzionalità ed efficienza dei sistemi di alimentazione della stazione remota. I tempi minimi di ripristino sono stimati in un giorno. Nel caso in cui si rendano necessari interventi di manutenzione straordinaria per guasti o malfunzionamento dei sistemi di acquisizione o di trasmissione i tempi di ripristino sono stimati nell'ordine di 2-3 giorni.

La percentuale minima di funzionamento delle stazioni utile a garantire l'attività di sorveglianza è pari al 50%.

Le elaborazioni grafiche dei dati, tra cui quelle inserite nei bollettini e nei rendiconti dell'attività di sorveglianza, sono relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.

Task 2 - Acquisizione discreta di immagini IR effettuata con termocamere mobili e temperatura tramite termocoppia.

Nell'area dei Campi Flegrei, vengono svolti rilievi termici discreti con cadenza mensile in diversi siti (in diversi settori strutturali del fondo della caldera del Tufo Giallo Napoletano) con l'acquisizione sia di immagini termiche locali che panoramiche e misure di temperatura con termocoppia. Nel dettaglio il numero di punti di misura è:

- 7 nel cratere de La Solfatara;
- 6 nell'area di Pisciarelli;
- 1 nelle Nuove Terme di Agnano;
- 2 su Monte Nuovo;
- 1 nell'area di Mofete.

Tale monitoraggio ha come principale obiettivo l'individuazione di eventuali variazioni nel tempo delle temperature al suolo e/o delle aree a maggiore temperatura e quindi eventuali modificazioni nella distribuzione areale del campo fumarolico.

I rilievi sono eseguiti essenzialmente di notte e comunque in condizioni di non irraggiamento solare, utilizzando una termocamera portatile FLIR SC640 ad alta risoluzione (640 x 480 pixel) e sensibilità (<0,06°C +30°C). La termocoppia utilizzata è di tipo K, con errore strumentale di circa 0,1°C nell'intervallo -200÷1260 °C. Le misure ottenute con la termocamera sono confrontate, quando possibile, con quelle eseguite con termocoppia rigida.

I dati sono elaborati dopo ogni acquisizione per la ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di

temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.  
 Sono in via di sviluppo dei software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche.  
 Essendo acquisizioni discrete è indispensabile che tali misure vengano effettuate tutti i mesi per evitare di perdere informazioni nelle serie temporali e per garantire l'attività di sorveglianza.  
 Le elaborazioni grafiche dei dati, tra cui quelle inserite nei bollettini e nei rendiconti dell'attività di sorveglianza, sono relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Vilardo Giuseppe	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Coordinatore TASK 1	2,0
Sansivero Fabio	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppatore HD / SW TASK 1	2,0
Caputo Teresa	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi di Immagine TASK 1	2,0
Marotta Enrica	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinatore e operatore TASK 2	2,0
Carandente Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Operatore TASK 2	1,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Operatore TASK 2	1,0
Nave Rosella	Ricerc. e Tecnol. IV	Operatore TASK 2	1,0
Belviso Pasquale	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Operatore TASK 2	2,0

### Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Task 1. Operatività della strumentazione	90%
Sviluppo	Task 1. Implementazione ed aggiornamento SW dedicati all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR	90%
Frequenza	Task 2. Numero di acquisizioni minime richieste all'anno	12/anno
Sviluppo	Task 2. Implementazione software dedicati all'analisi delle immagini panoramiche	50%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Task 1 e Task 2. Difficoltà di raggiungimento delle stazioni ubicate all'interno del cratere della Solfatara attualmente sotto sequestro su disposizione dell'Autorità Giudiziaria.	Media	Alto	n.a.	OV
2	Task 1. Indisponibilità temporanea di personale specializzato nel ripristino delle funzionalità del sistema in caso di avarie HD / SW	Media	Alto	Formazione di più unità di personale specializzato	OV
3	Task 2. Indisponibilità di strumentazione di ricambio in caso di avaria	Alta	Alto	Acquisizione di nuova strumentazione	OV
4	Task 2. Impossibilità di raggiungere i punti di misura per avverse condizioni ambientali	Media	Medio	N.A.	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Task 1 Elaborazioni	Elaborazioni grafiche dei dati relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti
2	Task 1 Sviluppo SW	Implementazione ed aggiornamento del SW ASIRA (Automated System for IR Analysis) sviluppato in-house e dedicato all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
3	Task 2 Elaborazione	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti

		temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.		
4	Task 2 Sviluppo SW	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.9	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.9	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.10
<b>Titolo</b>	CAMPI FLEGREI - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Sven Borgstrom (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Analisi, validazione ed interpretazione di eventuali movimenti di unrest vulcanico da dato satellitare per lo studio della sorgente vulcanica.</p> <p>Confronto/Integrazione delle stime InSAR con misure ottenute con le reti cGPS e le livellazioni presenti nelle aree investigate.</p> <p>Analisi sistematica basata sulla frequenza nominale di acquisizione dei satelliti ottici polari ASTER e LANDSAT8 (90-100 m di risoluzione spaziale) per il monitoraggio della temperatura del cratere.</p> <p>Confronto con le misure delle camere fisse della rete permanente e, quando disponibili, delle reti mobili.</p> <p>Monitoraggio Near Real Time della radianza/temperatura relativa alla zona sommitale mediante dati MSG-SEVIRI che potrà essere inviato alla sala controllo.</p>

## Descrizione

Da diversi anni, all'interno della propria pianta organica l'INGV ha un gruppo con elevate competenze nell'analisi, interpretazione e modellazione del dato satellitare. Sono utilizzati diversi algoritmi per l'analisi multi-temporale e sono stati sviluppati diversi script per l'ottimizzazione delle performance e per il miglioramento delle stime ottenute già efficacemente applicati allo studio delle sorgenti di unrest vulcanico (Figura 5.10.1). Il dato satellitare, opportunamente validato/integrato con altre sorgenti di dato, è utilizzato per lo studio delle sorgenti vulcaniche mediante modelli di inversione, consentendo così di stimarne i principali parametri.

Parallelamente, sono state sviluppate diverse procedure basate sull'utilizzo delle misure da strumentazione satellitare geostazionaria e polare per la rilevazione e la stima dei parametri legati alle diverse fasi dell'attività vulcanica. Il dato satellitare geostazionario garantisce un tempo di rivisita molto alto (una immagine ogni 5 minuti), quindi permette un monitoraggio continuo dell'area vulcanica (Figura 5.10.2). Il dato polare invece garantisce una risoluzione spaziale e radiometrica superiore, quindi una più precisa caratterizzazione temperatura superficiale (Figura 5.10.3).

Le attività di cui sopra vengono svolte in collaborazione con altri enti di ricerca nel settore e in particolar modo con centri di competenza con i quali il DPC collabora già in regime di convenzione.

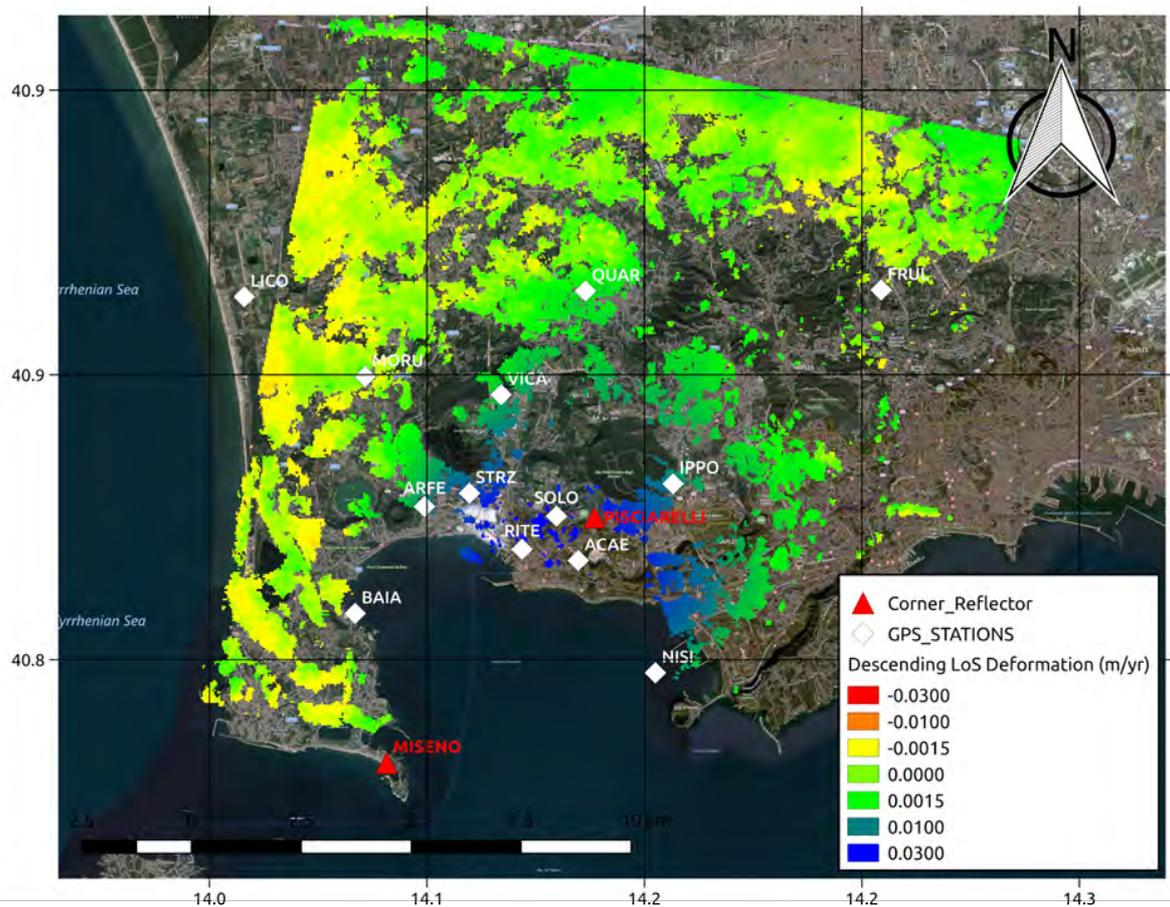


Figura 5.10.1 - Esempio di dato satellitare applicato allo studio di unrest vulcanico nell'area flegrea.

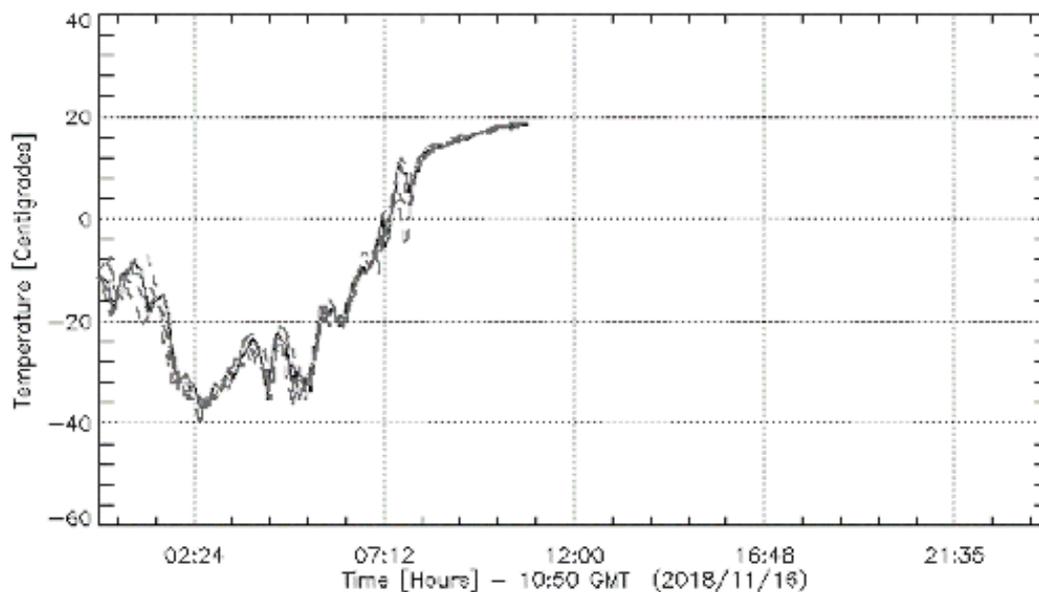


Figura 5.10.2 - Variazione della temperatura di brillanza aggiornata ogni 5 minuti.

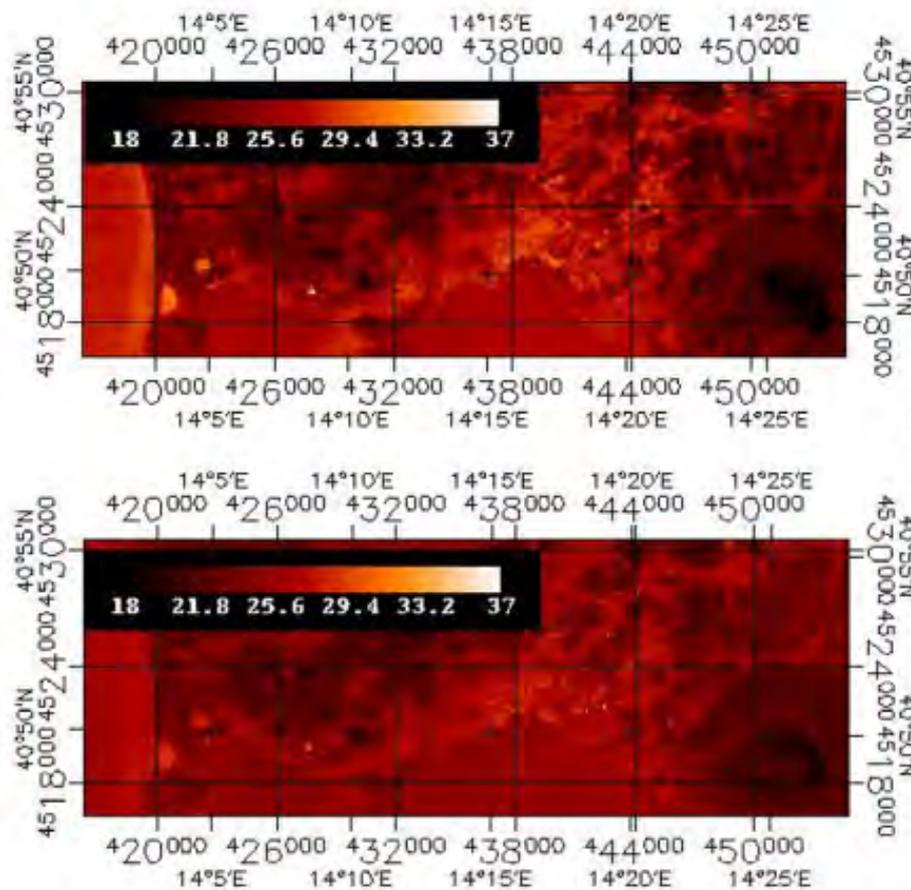


Figura 5.10.3 - Mappe di temperatura superficiale per l'area Flegrea (°C): (sopra) ASTER acquisizione notturna del 21 Giugno 2017 (sotto) Landsat 8 acquisizione notturna del 22 Giugno 2017.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Borgstrom Sven	Ricerc. e Tecnol. IV	Responsabile del sub-WP - Co-responsabile analisi InSAR	2,0
Polcari Marco	Ricerc. e Tecnol. I	Co-responsabile analisi InSAR	4,0
Trasatti Elisa	Ricerc. e Tecnol. III	Responsabile Modellazione di sorgente	1,0
Silvestri Malvina	Ricerc. e Tecnol. II	Responsabile analisi ottiche	2,0
Siniscalchi Valeria	Ricerc. e Tecnol. III	Supporto analisi InSAR	1,0
Corradini Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Supporto analisi ottiche	1,0

<b>Partecipazioni esterne</b>
Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Coerenza SAR	La coerenza è un indice di quanto un target osservato con il SAR resti simile a sé stesso nell'intervallo di tempo tra le acquisizioni. Coerenze basse complicano lo srotolamento della fase e rendono le misure poco affidabili.	$\geq 0.4$
Misure su campo con camere termiche fisse e/o mobili	La stima della temperatura superficiale ottenuta da dati satellitari può essere influenzata da diversi parametri: nubi, pioggia, fattori esterni antropici e così via. Dal momento che il passaggio satellitare segue un calendario noto, può essere opportuno svolgere campagne di misura di temperatura con camere termiche o termocoppie in contemporanea al passaggio satellitare. In questo modo è possibile confrontare il risultato misurato a terra da quello ottenuto dai dati satellitari.	Differenza tra le misure di circa 1 - 2 °C

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Failure del sistema di acquisizione del sistema MSG-SEVIRI	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di acquisizione	INGV
2	Nuovo sensore GEOSTAZIONARIO	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di acquisizione	Data Provider
3	Connessione con le sedi operative	Medio-bassa	Alto	Alternativa alla trasmissione dei dati è la	INGV

				ridondanza dei servizi presso la sede di Roma	
4	Indisponibilità delle acquisizioni dei satelliti POLARI	Medio-bassa	Medio-basso	NA	Data Provider
5	Scarsa copertura temporale del dato SAR	Bassa	Medio-alto	NA	Data Provider

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: elaborazione delle mappe di temperatura superficiale	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
2	Real Time Monitoring	Analisi della variazione giornaliera in tempo reale della temperatura di brillanza mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico di temperatura brillanza della Solfatara di Pozzuoli aggiornata 288 volte al giorno	Contributo al rapporto
3	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: mappe di velocità di deformazione e serie temporali InSAR	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.10	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.10	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.11
<b>Titolo</b>	ISCHIA - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Mario Castellano (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

## Obiettivi

Monitoraggio dell'attività sismica di Ischia con l'impiego della Rete Sismica Permanente e il supporto della Rete Sismica Mobile installata a seguito del terremoto del 21/08/2018. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Analisi dei segnali sismici, localizzazioni ipocentrali e realizzazione di cataloghi.

## Descrizione

Attualmente la Rete Permanente di monitoraggio sismico di Ischia conta 9 siti di installazione (Figura 5.11.1). In ogni sito, a seconda dei casi, possono coesistere più tipologie di stazioni e/o di sensori in base alle logiche di molteplicità di sensori o di ridondanza strumentale. La Tabella 5.11.1 sintetizza, per ogni sito, il tipo di sensore e di acquirente presente.

Sono presenti 3 stazioni analogiche equipaggiate con sensori a corto periodo a 3 componenti. Le stazioni digitali sono 8: 3 sono basate sull'acquirente GILDA e 5 sull'acquirente Guralp DM-24. I sensori che equipaggiano le stazioni digitali sono i seguenti: 8 velocimetri a larga banda (BroadBand: 0.016-50 Hz) e 4 accelerometri. A questi si aggiungono un microfono infrasonico Infracyrus e un microfono broadband Chaparral.

Alla Rete Permanente si è affiancata una Rete Mobile installata a seguito del terremoto del 21 agosto 2017. La configurazione della Rete Mobile (Figura 5.11.2; Tabella 5.11.2) sarà oggetto di una rimodulazione in considerazione delle necessità operative e sulla base del potenziamento della Rete Permanente.

La manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti prevede interventi volti a ripristinare il corretto funzionamento della strumentazione, composta oltre che dalla catena strumentale "acquirente/sensore" anche dalla parte impiantistica (quadri elettrici, sistema di alimentazione tampone, pannelli solari, ecc.) e di trasmissione dati (router, switch, apparati Hiperlan, ecc.). Tali interventi sono volti a minimizzare il MTBF del sistema "monitoraggio sismico". Attualmente i tempi di intervento di ripristino dell'ordine dei 1/5 giorni lavorativi. A tale scopo, per l'anno 2020 si prevede una fase di sviluppo di nuovi sistemi di telecontrollo attivi e passivi per lo state of health, utilizzabili per ridurre i tempi di intervento e focalizzare l'intervento stesso in maniera estremamente mirata ed efficace. Inoltre, si prevedono intense attività di adeguamento siti, adeguamento sistemi di trasmissione, adottando tecnologie miste wireless/wired, come ad esempio ponti radio hiperlan su punti di aggregazione serviti da ADSL affidabile.



Figura 5.11.1 - Mappa della Rete Sismica Permanente di Ischia.



Figura 5.11.2 - Mappa della Rete Sismica Mobile di Ischia.

Tabella 5.11.1 - Rete Sismica Permanente di Ischia.

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
CAI	40.7322N 13.9655E 103 m	Castello Aragonese	1996	MarkL4-3C	Analogica	Radio UHF analogica
OC9	40.7468N 13.9014E 123 m	Ischia Osservatorio di Casamicciola	1993	MarkL4-3C	Analogica	Radio UHF analogica
IOCA			09/02/2011	Guralp CMG-40T 60s Episensor ES-T Microfono Infracyrus	GILDA  GILDA	ADSL
FO9	40.7115N 13.8551E 234 m	Forio Punta Imperatore	1995	MarkL4-3C	Analogica	Radio UHF Analogica
IFOR			Ottobre 2009	Guralp CMG-40T 60s Microfono Chaparral	GILDA	Wi-Fi
IMTC	40.7209N 13.8758E 209 m	Forio Monte Corvo	17/04/2015	Guralp CMG-40T 60s	GILDA	Wi-Fi
IPSM	40.7462N 13.9439E 17 m	Ischia Porto	luglio 2018	Guralp CMG-40T  Episensor ES-T	Guralp DM24	Wi-Fi
IBRN	40.7140N	Barano	luglio 2018	Guralp	Guralp DM24	UMTS

	13.9268E			CMG-40T		
<b>IMNT</b>	40.7362N 13.9343E	Montagnone	luglio 2018	Guralp CMG-40T	Guralp DM24	UMTS
<b>IVLC</b>	40.7590N 13.8718E 50 m	Monte Zaro	luglio 2018	Guralp CMG-40T Episensor ES-T	Guralp DM24	Wi-Fi
<b>PTRM</b>	40.7614N 14.0349E 100 m	Procida Terra Murata	luglio 2018	Guralp CMG-40T Episensor ES-T	Guralp DM24	Wi-Fi

Tabella 5.11.2 - Rete Sismica Mobile installata ad Ischia.

Stazione	Coordinate	Località	Data Installazione	Sensore	Acquisitore	Trasmissione
<b>T1363</b>	40.7455N 13.9135E 50 m	Casamicciola T. Via Cretaio	31/08/2017	Lennartz LE- 3D/5s Lennartz LE- 3Dlite	Lunitek Atlas	UMTS
<b>T1367</b>	40.7435N 13.8952E 81 m	Casamicciola T. Hotel V.Jantò	23/10/2017	Lennartz LE- 3D/5s	Gilda	UMTS
<b>T1368</b>	40.7109N 13.9161E 314 m	Barano Casolare Madonna	25/10/2018	Lennartz LE-3Dlite	Reftex 130	UMTS

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Responsabile Unità Funzionale	2,5
Alessio Giuliana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Bellucci Sessa Eliana	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi dati e Realizzazione Mappe in ambiente GIS	2,5
Buonocunto Ciro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione reti	3,0
Caputo Antonio	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	3,0
Convertito Vincenzo	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Cusano Paola	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Dalla Via Giorgio	Ricerc. e Tecnol. II	Elaborazione dati	1,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Galluzzo Danilo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica mobile	2,5
Gaudiosi Germana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5

Giudicepietro Flora	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi dati	1,0
Guardato Sergio	Ricerc. e Tecnol. IV	Manutenzione rete ed analisi dati	0,5
Lo Bascio Domenico	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi geologiche	0,5
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione rete sismica	3,0
Petrosino Simona	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Tramelli Anna	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,5
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. IV	Manutenzione rete ed analisi dati	1,0
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione trasmissione dati	1,0
D'Alessandro Andrea	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione trasmissione dati	2,0
Borriello Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Esposito Roberta	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Analisi ed elaborazione dati	4,0
Gaudiosi Guido	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione e installazione reti	3,0
Nardone Lucia	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Liguoro Francesco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Benincasa Aldo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0
Di Filippo Alessandro	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione reti e trasmissione dati	1,0

### Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati	95%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
-------------------	------------------------------------	--------------------	----------------	------------------------------	---------------------------------

1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica del Vesuvio	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spaziotemporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spaziotemporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spaziotemporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.11	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.11	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.12
<b>Titolo</b>	ISCHIA - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA), Osservatorio Vesuviano (OV), Bologna (BO)

<b>Referente INGV</b>	Giovanella Pecoraino (PA), Stefano Caliro (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Valutazione dell'attività del sistema idrotermale-magmatico attraverso il monitoraggio delle composizioni chimico-isotopiche delle emissioni gassose e delle acque termali finalizzato alla definizione dell'origine dei fluidi profondi e alla stima delle variazioni delle condizioni termodinamiche del reservoir idrotermale. Individuazione di eventuali processi di degassamento magmatico profondo o riscaldamento e vaporizzazione del sistema idrotermale.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Misure e campionamenti semestrali di acque termali e di gas liberi per la determinazione della composizione chimica ed isotopica. In particolare si prelevano 14 campioni di acque termali e 2 di gas fumarolici, appartenenti alla rete geochimica di monitoraggio, per la determinazione dei parametri di seguito dettagliati. Sul campo vengono misurati i parametri chimico-fisici delle acque (pH, EC,T, Eh) e le temperature dei gas fumarolici.</p> <p>I campioni raccolti saranno analizzati nei laboratori della Sezione di Palermo per determinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• concentrazioni di idrogeno, elio, ossigeno, azoto, monossido di carbonio, metano, argon ed anidride carbonica nei gas fumarolici e disciolti nelle acque di falda;</li> <li>• composizione chimica degli elementi maggiori delle acque termali;</li> <li>• composizione isotopica di idrogeno, elio, argon, ossigeno, azoto, carbonio nei gas fumarolici e disciolti nelle acque di falda e sorgente.</li> </ul> <p>Elaborazione dei dati chimici ed isotopici per la valutazione dell'attività vulcanica. Produzione periodica (semestrale) di bollettini e relazioni per la sorveglianza.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Pecoraino Giovannella	Coordinatore	Campionamento, elaborazione dati	1,5
Caliro Stefano	Coordinatore	Campionamento, elaborazione dati	1,0
D'Alessandro Walter	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	1,0
Gagliano Candela Esterina	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	1,0
Carandente Antonio	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Scaletta Claudio	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Rouwet Dmitri	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Avino Rosario	Monitoraggio	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Brusca Lorenzo	Analisi	Resp. lab. El. Tracce	0,5
Capasso Giorgio	Analisi	Resp lab. Isotopi stabili	0,5
Grassa Fausto	Analisi	RUF lab	0,5
Pisciotta Antonino	Monitoraggio	Campionamento	0,5
Rizzo Andrea Luca	Analisi	Resp Lab Gas Nobili	0,5

Cappuzzo Santo	Assemblaggio	Assemblaggio e manutenzione sist camp.	0,5
Cosenza Paolo	Assemblaggio	Assemblaggio e manutenzione sist camp.	0,5
Foresta Martin Luigi	Assemblaggio	Assemblaggio e manutenzione sist camp.	0,5
Francofonte Vincenzo	Assemblaggio	Assemblaggio e manutenzione sist camp.	0,5
La Porta Renato	Assemblaggio	Assemblaggio e manutenzione sist camp.	0,5
Messina Giuseppe	Gest. e manut. Informatica		0,5
Oliveri Ygor	Analisi	Analisi isotopiche	0,5
Salerno Francesco	Analisi	Analisi GC	0,5
Sollami Aldo	Analisi	Analisi isotopiche	0,5
Tantillo Mariano	Analisi	Analisi isotopiche	0,5

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale di siti acquisiti	Percentuale di siti di misura campionati nel corso delle campagne discrete	80%
Percentuale di dati acquisiti	Percentuale di acquisizione dati dai siti campionati che compongono le singole reti	66%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Meteo	media	Irraggiungibilità dei siti di campionamento	Spostamento del periodo di campionamento	Evento naturale
2	Attività eruttiva e/o idrotermale	bassa	irraggiungibilità dei siti di campionamento	spostamento del periodo di campionamento	Evento naturale
3	Problemi logistici	media	Impossibilità di campionamento	Spostamento del periodo di campionamento	Sezione di riferimento
4	Difficoltà amministrative	media	Interruzioni nell'acquisizione dati e della produzione analitica di laboratorio	Intervento di Direttori di Sezione e Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Mesi 6	Rapporto
2	Comunicati straordinari	Divulgazione dati acquisiti di rilevanza scientifica	Discontinuo-occasionale	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.12	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.12	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.13
<b>Titolo</b>	ISCHIA - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Prospero De Martino (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo tramite misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche di diverso tipo. Manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e delle apparecchiature, aggiornamento delle infrastrutture di comunicazione ed alimentazione. Manutenzione e aggiornamento delle procedure automatizzate di processamento dei dati. Analisi dei dati e produzione di serie temporali, plot e mappe delle variazioni dei diversi parametri deformativi

<b>Descrizione</b>
Il monitoraggio delle deformazioni del suolo di Ischia è basato su un approccio integrato di misure in continuo e campagne periodiche effettuate su Reti geodetiche (Figura 5.13.1) di diverso tipo. Le diverse tecniche di misura (GPS, tiltmetria, mareografia, gravimetria, livellazione) utilizzate permettono il controllo dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo con un ottimo dettaglio. Le stazioni di misura permanente sono 11, delle quali 7 appartenenti alla Rete cGPS, 3 alla rete tiltmetrica (in pozzo) e 1 alla rete mareografica (Tabella 5.13.1 e Figura 5.13.1). A queste si affiancano i 25 punti di misura della rete

gravimetrica e i circa 250 capisaldi della rete di livellazione (Figura 5.13.1). L'alta affidabilità del sistema è garantita da interventi settimanali di verifica della funzionalità delle stazioni e da attività di manutenzione ordinaria (controllo batterie, sistemi trasmissioni, strumentazione, cablaggi, upgrade, pulizia ambienti) su base trimestrale. I tempi medi di ripristino delle stazioni sono di 48/72 ore. I dati raw delle stazioni permanenti sono scaricati con frequenza giornaliera in modalità automatica e conservati su un sistema di acquisizione dati e data backup. Appena finite le procedure di scarico e/o le operazioni di campagna, i dati raw sono processati in modalità automatica o semi-automatica al fine di fornire i parametri per il monitoraggio nel minor tempo possibile e la visualizzazione in Sala di Monitoraggio. L'analisi dei dati acquisiti viene effettuata separatamente per i segnali delle diverse Reti, successivamente integrati in un data-base unico. I risultati sono utilizzati per la redazione di Bollettini, Relazioni Scientifiche e Rendiconti di Sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.

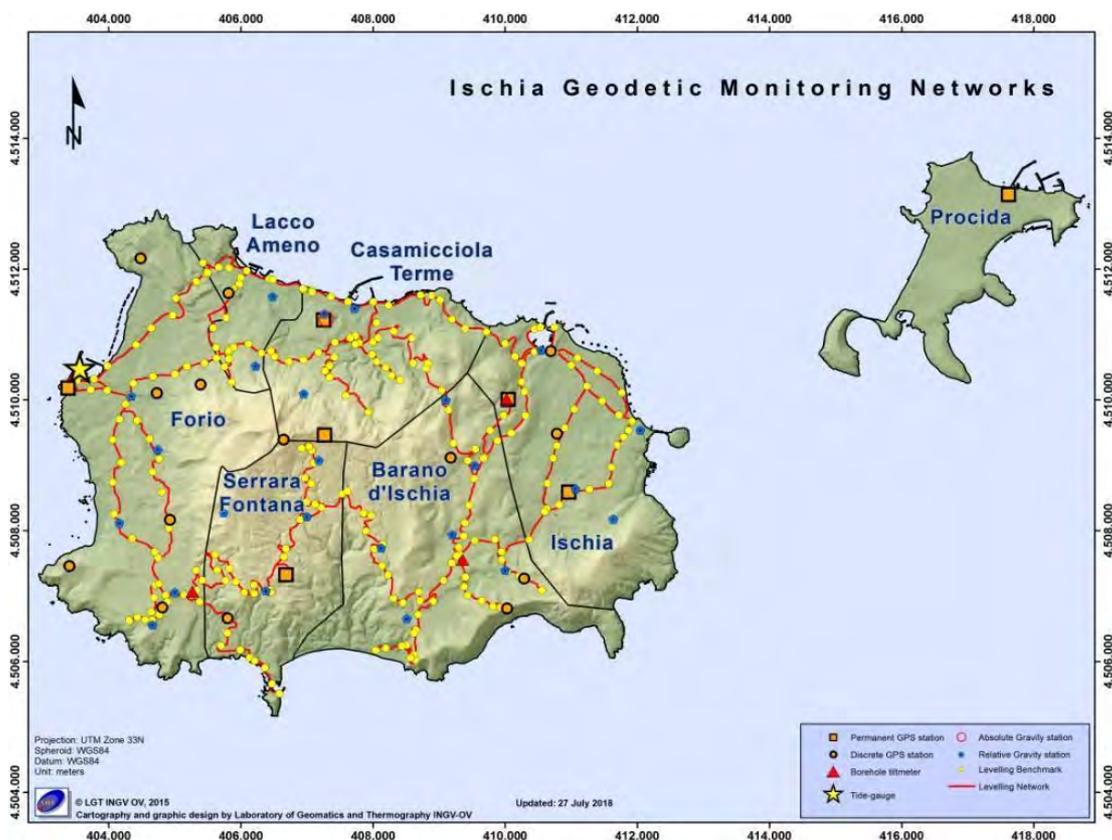


Figura 5.13.1 - Mappa delle Reti geodetiche per il monitoraggio delle deformazioni del suolo di Ischia

Tabella 5.13.1 - Stazioni permanenti utilizzate per il monitoraggio delle deformazioni del suolo di Ischia.

Stazione	Coordinate	Località	Sensore	Acquisizione	Trasmissione	RETE
AQMO	40 44 10 N 13 56 04 E	Acquedotto Montagnone (Ischia)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec/ flusso 1sec	UMTS/4G	cGPS
FORI	40 44 13 N 13 51 20 E	Municipio di Forio d'Ischia	Leica GR10 LEIAR20 LEIM	30sec/ flusso 1sec	Wi-Fi	cGPS
OSCM	40 44 48 N 13 54 04 E	Casamicciola Terme (Ischia)	Leica GRX1200GGPRO LEIAT504GG	30sec/ flusso 1sec	ADSL	cGPS

			LEIS			
<b>SANT</b>	40 43 24 N 13 56 43 E	Santantuono (Ischia)	Leica GRX1200PRO LEIAT504 NONE	30sec	UMTS/4G	cGPS
<b>SERR</b>	40 42 41 N 13 53 42 E	Serrara (Ischia)	Leica GR10 LEIAT504 LEIS	30sec	UMTS/4G	cGPS
<b>I PRO</b>	40 45 54 N 14 01 26 E	Procida	Leica RS500 LEIAT504 LEIS	30sec	GSM	cGPS
<b>FORI</b>	40 44 23 N 13 51 28 E	Forio d'Ischia	Shaft Encoder	1 min	GSM	Mareografica
<b>ISC</b>	40 44 10 N 13 56 03 E	Ischia Acquedotto	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	UMTS	Tiltmetrica
<b>BRN</b>	40 42 50 N 13 55 36 E	Barano d'Ischia	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	UMTS	Tiltmetrica
<b>FOR</b>	40 42 33 N 13 52 42 E	Forio	Mod. Lily Digitale da pozzo (-25 m)	1 min	UMTS	Tiltmetrica

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi- Persona/Anno</i>
De Martino Prospero	Ricerc. e Tecnol. III	Analisi ed elaborazione dati GPS	3,0
Aquino Ida	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete Tiltmetrica	3,0
Augusti Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione reti	2,5
Berrino Giovanna	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	Analisi ed elaborazione dati gravimetrici	2,0
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione reti	3,0
D'Errico Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi ed elaborazione dati dilatometrici	0,5
Dolce Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione Rete cGPS	3,0
La Rocca Adriano	Funz. Amm. e CTER IV	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Pinto Salvatore	Funz. Amm. E CTER IV	Gestione Rete Mareografica	2,0
Ricciardi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. CTER Oper. Tec. V	Gestione Rete Gravimetrica	3,0
Ricco Ciro	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati tiltmetrici	2,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. I	Gestione Rete Dilatometrica	0,5

### Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	80%
Elaborazioni	Analisi dati e inserimento data-base	95%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Bassa	Alto	Ridondanza numero di stazioni	OV
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza sistemi di trasmissione (Hiperlan, UMTS, ADSL, satellitare)	OV
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Bassa	Alto	Aumentare dotazione di strumenti di riserva	OV
4	Impossibilità di eseguire campagne (mancanza fondi, personale)	Media	Medio	Certezza del finanziamento dedicato	OV
5	Avaria sistemi di processamento dati	Bassa	Alto	Ridondanza hardware e software	OV

### Prodotti

<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto

3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.13	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.13	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.14
<b>Titolo</b>	ISCHIA - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Vilardo (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
Monitoraggio delle variazioni spazio-temporali del campo di temperatura superficiale mediante all'acquisizione discreta di immagini notturne IR effettuata con termocamere mobili e termocoppia. Sviluppo e perfezionamento di specifici software.

Descrizione
<p>Attualmente, sull'isola d'Ischia, non è presente alcun sistema di monitoraggio del rilascio termico del campo fumarolico tramite un sistema fisso ad immagine tarato sulle lunghezze dell'infrarosso termico a causa della difficoltà di individuazione di un sito idoneo alla messa in opera di una stazione permanente di monitoraggio IR.</p> <p>Pertanto sull'isola di Ischia, vengono svolti esclusivamente rilievi termici discreti con cadenza mensile in diversi siti con l'acquisizione sia di immagini termiche locali che panoramiche e misure di temperatura con termocoppia. Nel dettaglio i settori indagati sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monte Epomeo, Loc. Donna Rachele;</li> <li>- Monte Epomeo, Loc. Pizzone;</li> <li>- Monte Epomeo, Loc. Pantane;</li> <li>- Citara;</li> <li>- Lacco Ameno, Hotel S. Lorenzo;</li> </ul>

- Casamicciola, Loc. Mortito;
- Fondo d'Oglio;
- Arso;
- S. Angelo.

Tale monitoraggio ha come principale obiettivo l'individuazione di eventuali variazioni nel tempo delle temperature al suolo e/o delle aree a maggiore temperatura e quindi eventuali modificazioni nella distribuzione areale del campo fumarolico. I rilievi sono eseguiti essenzialmente di notte e comunque in condizioni di non irraggiamento solare, utilizzando una termocamera portatile FLIR SC640 ad alta risoluzione (640 x 480 pixel) e sensibilità (<0,06°C +30°C). La termocoppia utilizzata è di tipo K, con errore strumentale di circa 0,1°C nell'intervallo -200÷1260 °C. Le misure ottenute con la termocamera sono confrontate, quando possibile, con quelle eseguite con termocoppia rigida.

I dati sono elaborati dopo ogni acquisizione per la ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.

Sono in via di sviluppo dei software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche.

Essendo acquisizioni discrete è indispensabile che tali misure siano effettuate tutti i mesi per evitare di perdere informazioni nelle serie temporali e per garantire l'attività di sorveglianza.

Le elaborazioni grafiche dei dati, tra cui quelle inserite nei bollettini e nei rendiconti dell'attività di sorveglianza, sono relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR.

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Vilardo Giuseppe	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Coordinatore sub-WP	2,0
Marotta Enrica	Ricerc. e Tecnol. III	Operatore e coordinatrice telecamere mobili	2,0
Carandente Antonio	CTER, Coll. Amm. E Oper. Tec. VI	Operatore	1,0
Peluso Rosario	Funz. Amm. e CTER IV	Operatore	1,0
Nave Rosella	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	Operatore	1,0
Belviso Pasquale	CTER, Coll. Amm. E Oper. Tec. VI	Operatore	2,0

## Partecipazioni esterne

Al momento della redazione di questo Piano non sono in atto partecipazioni esterne alle attività del WP.

## Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Frequenza	Numero di acquisizioni minime richieste all'anno	12/anno
Sviluppo	Implementazione software dedicati all'analisi delle immagini panoramiche	50%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Indisponibilità di strumentazione di ricambio in caso di avaria	Alta	Alto	Acquisizione di nuova strumentazione	OV
2	Impossibilità di raggiungere i punti di misura per avverse condizioni ambientali	Media	Medio	N.A.	OV
3	Impossibilità di raggiungere alcuni punti sul versante di Donna Rachele per inaccessibilità del sito (frane di sentieri)	Alta	Alto	N.A.	OV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Elaborazioni	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti
2	Sviluppo SW	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.14	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.14	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.15
<b>Titolo</b>	ISCHIA - Monitoraggio satellitare

<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Valeria Siniscalchi (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
L'obiettivo che tale WP propone è l'analisi e l'interpretazione delle deformazioni del suolo dell'Isola di Ischia (Figura 1) tramite tecniche interferometriche satellitari e confronto/integrazione delle stime InSAR con altre metodologie geodetiche (cGPS e livellazioni). Installazione Corner reflectors.

<b>Descrizione</b>
L'attività prevede l'utilizzo di immagini radar ad apertura sintetica (SAR) per l'analisi e l'interpretazione delle deformazioni del suolo dell'Isola di Ischia (Figura 5.15.1) tramite modelli analitici e/o numerici. Le immagini utilizzate (input) proverranno dalla costellazione dei satelliti SENTINEL-1 A e B e verranno acquisite sia su orbita ascendente (track 117) che su orbita discendente (track 22). I prodotti attesi (output) consistono in mappe della velocità media del suolo in prossimità dei punti coerenti, più serie temporali di spostamento per ogni punto coerente, nell'intervallo temporale investigato. Le misurazioni ottenute verranno confrontate/validate con misure GPS e livellazioni. Le eventuali deformazioni del suolo verranno interpretate in chiave geologico/tecnica o tramite modelli analitici o numerici.

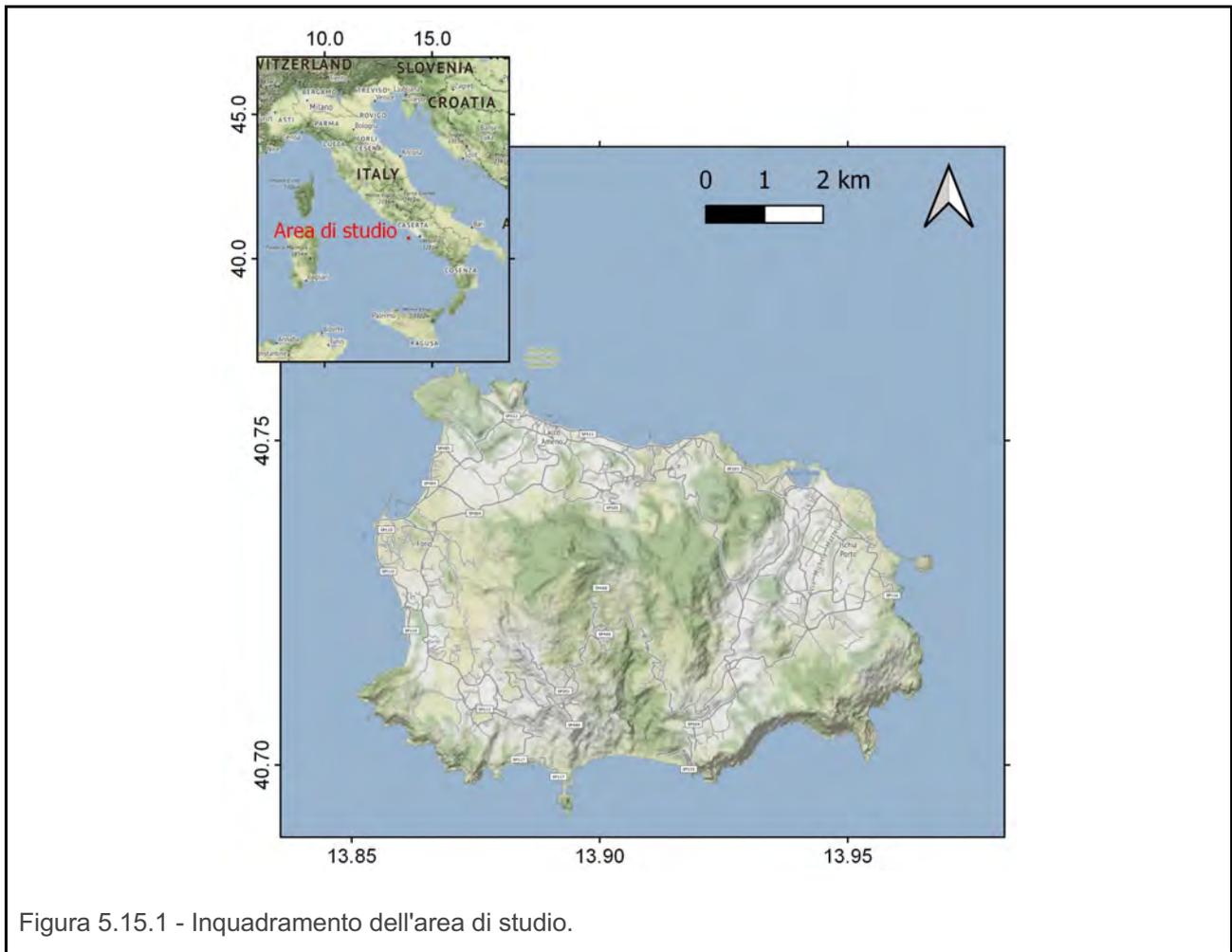


Figura 5.15.1 - Inquadramento dell'area di studio.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Albano Matteo	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi e interpretazione dati SAR	3,0
Siniscalchi Valeria	Ricerc. e Tecnol. III	Responsabile sub-WP - Responsabile elaborazione dati InSar	3,0
Bignami Christian	Ricerc. e Tecnol. II	Referente acquisizione e processing dati SAR	1,0
Tolomei Cristiano	Ricerc. e Tecnol. III	Referente acquisizione e processing dati SAR	1,5
Atzori Simone	Ricerc. e Tecnol. III	Referente modellazione	1,0
Borgstrom Sven	Ricerc. e Tecnol. IV	Supporto analisi INSAR	1,0
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecnol. IV	Elaborazioni dati da prospezioni geofisiche	1,0
Alessio Giuliana	Ricerc. e Tecnol. IV	Supporto all'elaborazione dati da prospezioni geofisiche	1,0
Gaudiosi Germana	Ricerc. e Tecnol. VI	Supporto all'elaborazione dati da prospezioni geofisiche	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Coerenza SAR	La coerenza è un indice di quanto un target osservato con il SAR resti simile a sé stesso nell'intervallo di tempo tra le acquisizioni. Coerenze basse complicano lo srotolamento della fase e rendono le misure poco affidabili.	$\geq 0.4$

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Emergenza sismica	Bassa	Interruzione attività per emergenza sismica	Nessuna	Evento naturale
2	Finanziamento insufficiente	Media	Impossibilità di fornire tutti i prodotti indicati	Limitazione del numero di prodotti erogati	INGV
3	Problemi HW-SW	Media	Ritardi nel processamento dati	Acquisto storage dati e licenze software aggiuntive, utilizzo di software open-source	Sezione di riferimento

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Mappa di velocità medie	Mappa in formato raster che identifica la velocità media di deformazione associata ad ogni punto coerente nell'area di studio	Annuale	Contributo ai rapporti periodici
2	Serie temporali InSAR	Serie temporali delle deformazioni al suolo nei punti coerenti, calcolate lungo la linea di vista del satellite	Annuale	Contributo ai rapporti periodici

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.15	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.15	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.16
<b>Titolo</b>	ETNA - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Sergio Di Prima (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>La rete sismica velocimetrica risulta attualmente composta da 30 stazioni digitali a 3-componenti (geofono da 40s), trasmesse in tempo reale, di cui una (EPIT) installata in pozzo profondo. Essa è integrata con 5 stazioni accelerometriche, con trasmissione satellitare e wifi in tempo reale, dotate di sensore triassiale Kinematics EpiSensor Model FBA ES-T.</p> <p>La rete di microfoni per il monitoraggio delle radiazioni infrasoniche legate all'attività vulcanica è composta da 9 stazioni, 5 sono ubicate in area sommitale (2850 - 3150 m slm), mentre 4 si trovano nell'anello intermedio. Tutte le installazioni condividono i siti delle stazioni sismiche digitali a larga banda. Le stazioni sono dotate di microfoni a condensatore prepolarizzato G.R.A.S.® 40AN.</p> <p>La rete sismica permanente si avvale, per il trasferimento dei dati, anche della rete di raccolta e trasporto dati, realizzata dall' OE (Dorsale).</p> <p>Gli obiettivi del sWP sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mantenimento di un elevato livello di operatività delle reti, tale da garantire le attività di monitoraggio nell'area etnea.</li> <li>- Sistematica e regolare elaborazione ed analisi dei dati acquisiti dalla rete sismica e infrasonica.</li> <li>- Aggiornamento di database e cataloghi.</li> <li>- Produzione di bollettini periodici, comunicati e relazioni sulla valutazione dello stato di attività sismica e vulcanica.</li> </ul>

<b>Descrizione</b>
<p>Le attività previste riguarderanno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione ed acquisizione dei dati, al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti di competenza OE (Rete Sismica Permanente - Figura 5.16.1, Rete Accelerometrica Permanente - Figura 5.16.2, Rete Infrasonica Permanente - Figura 5.16.3).</li> <li>- il completamento del piano strategico elaborato nel 2019, che consiste nella progressiva sostituzione di strumentazione Nanometrics, funzionante ma obsoleta, in quei siti dove la trasmissione satellitare non è più necessaria dato che la realizzazione della dorsale di comunicazione offre valide alternative di connettività con acquisitori GAIA 2. Tale rotazione favorirà la creazione di un modesto parco ricambi per la strumentazione operante.</li> <li>- ottimizzazione dei sistemi di trasmissione, con particolare riferimento all'utilizzo di vettori di comunicazione alternativi al satellitare (UMTS, Wifi) e conseguente adeguamento del software per assicurare l'acquisizione di tutti i segnali trasmessi con varie tecnologie</li> <li>- adeguamento dei parametri di scala delle stazioni accelerometriche, iniziato nel 2019, alla rete accelerometrica nazionale.</li> </ul>

- analisi sistematica off-line dei terremoti, ed in particolare, la stima giornaliera dei seguenti parametri sismici: frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, localizzazioni ipocentrali, calcolo della magnitudo locale.
- analisi sistematica online dei segnali a bassa frequenza e dei segnali infrasonici connessi alla dinamica dei fluidi magmatici. In particolare, verranno stimate le loro variazioni in ampiezza, il tasso di occorrenza e la posizione delle sorgenti.

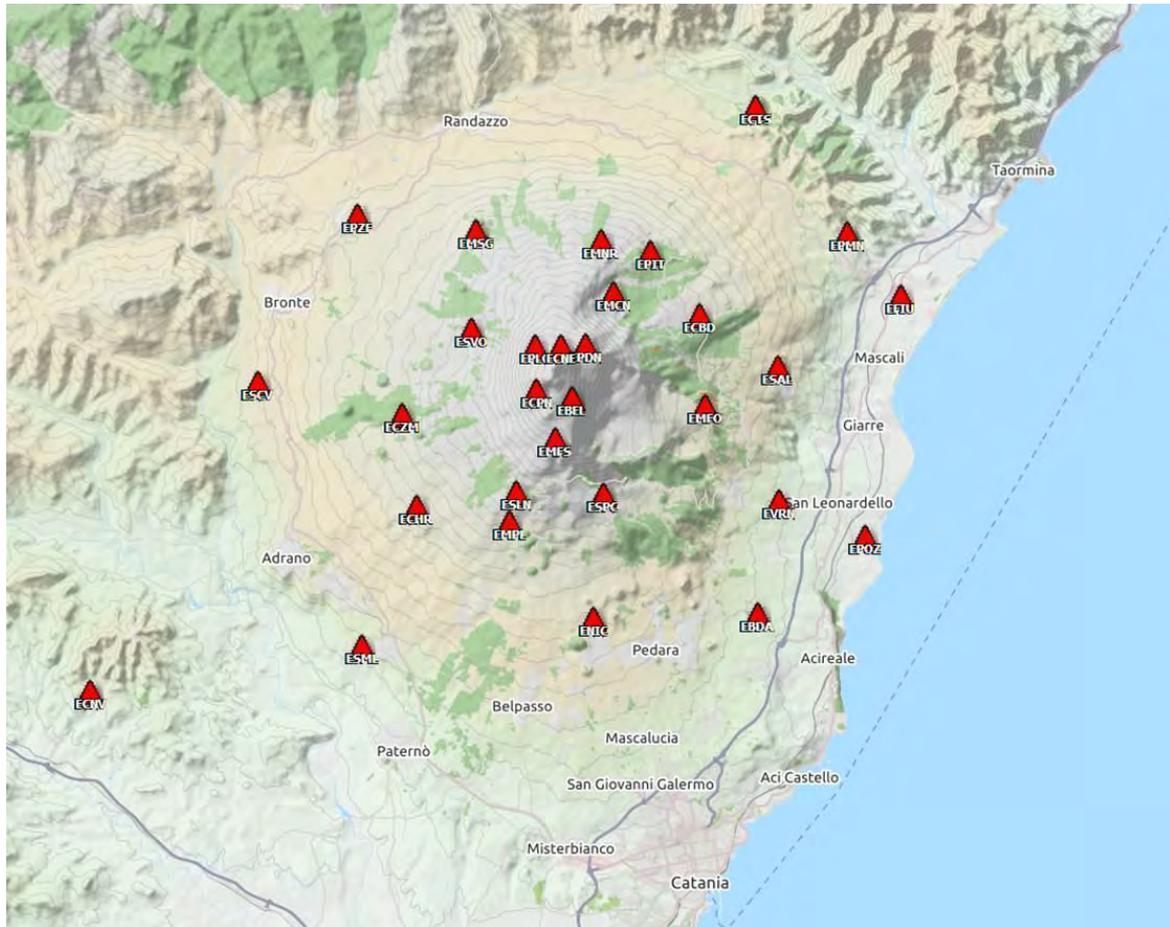


Figura 5.16.1 - Mappa della rete velocimetrica permanente dell'Etna.

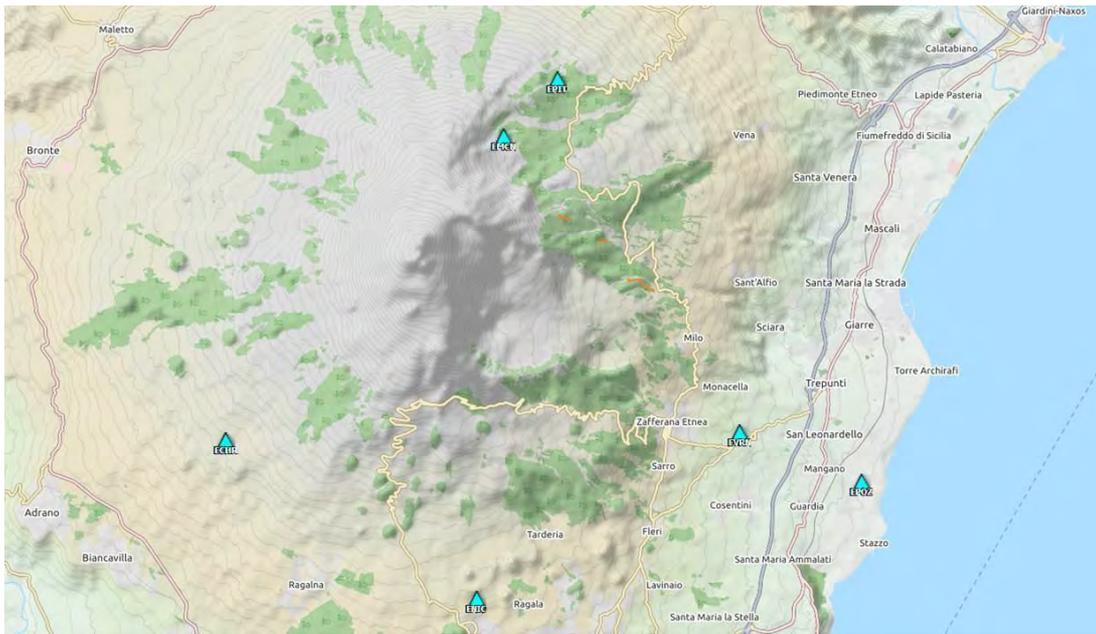


Figura 5.16.2 - Mappa della rete accelerometrica permanente dell'Etna.

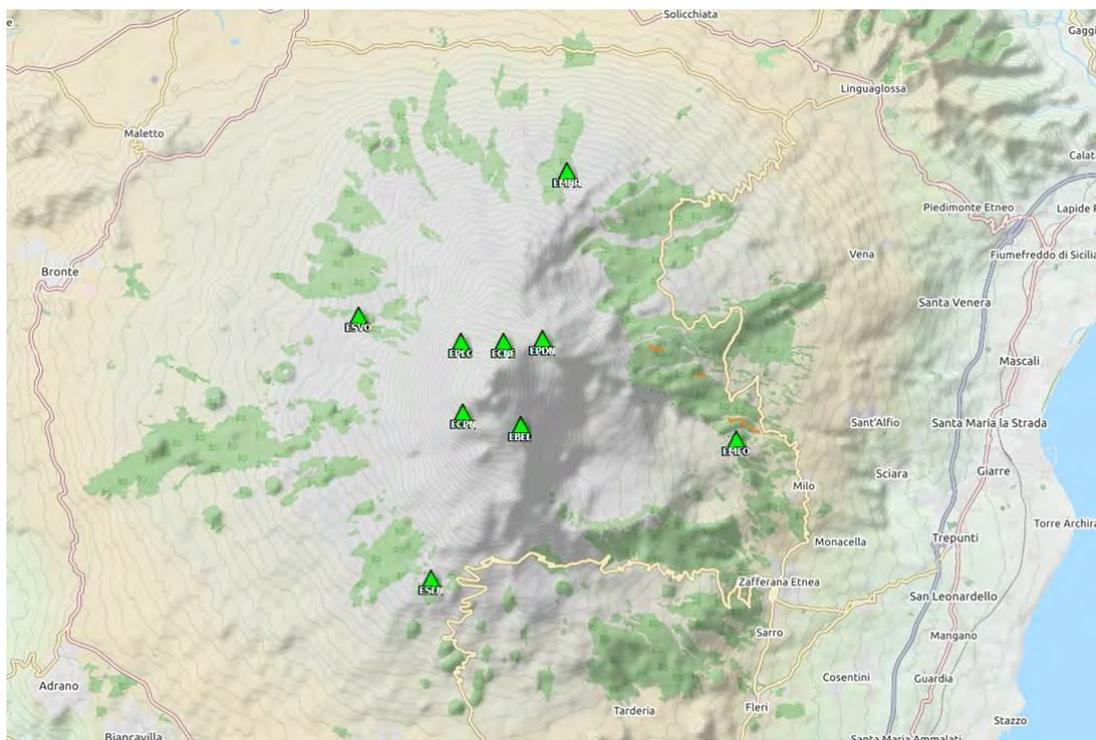


Figura 5.16.3 - Mappa della rete infrasonica permanente dell'Etna.

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>EBDA</b>	37,634N 15,1223E 350m	Bosco di Aci	08/06/2016	Guralp CMG 3EX 120	GAIA 2	WI-FI
<b>EBEL</b>	37,7398N 15,0083E 2897m	Etna Belvedere	07/12/2015	LENNARTZ 20s + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>ECBD</b>	37,7802N 15,0865E 1465m	Case Bada	19/09/2003	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>ECHR</b>	37,6863N 14,9129E 1171m	Biancavilla	04/06/2008	TRILLIUM-40 + EPISENSOR	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
<b>ECNE</b>	37,7653N 15,0018E 2946m	Cratere di Nord-est	03/09/2009	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
<b>ECNV</b>	37,5956N 14,7125E 480m	Catenanuova	24/01/2007	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
<b>ECPN</b>	37,7437N 14,9865E 3038	Cratere del Piano	06/11/2003	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>ECTS</b>	37,8825N 15,1212E 681m	Castiglione	19/09/2003	LENNARTZ 1s	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
<b>ECZM</b>	37,7313N 14,9041E 1391m	Case Zampini	21/07/2004	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF

<b>EFIU</b>	37,7896N 15,2103E 97m	Fiumefreddo	26/05/2009	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UMTS
<b>EMCN</b>	37,7912N 15,0336E 1916m	Monte Conca	16/05/2008	TRILLIUM-40 + EPISENSOR	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
<b>EMFO</b>	37,735699N 15,0902E 1209m	Monte Fontane	19/09/2003	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EMFS</b>	37,719601N 14,9979E 2552m	Monte Frumento Supino	23/07/2004	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EMNR</b>	37,816799N 15,026E 1845m	Monte Nero	21/09/2003	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EMPL</b>	37,679001N 14,9703E 1484m	Monte Parmentelli	16/09/2003	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EMSG</b>	37,8208N 14,9498E 1435m	Monte Spagnolo	27/05/2008	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UMTS
<b>ENIC</b>	37,614N 15,0191E 723m	Nicolosi	08/03/2006	TRILLIUM-40 + EPISENSOR	TRIDENT305 Cygnus 205 Nanometrics	EUTELSAT

<b>EPDN</b>	37,7659N 15,0168E 2862m	Pizzi Deneri	26/05/2005	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
<b>EPIT</b>	15,0568N 37,8114E 1637m	Pozzo Pitarrone	26/10/2006	TRILLIUM-40 + EPISENSOR	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EPLC</b>	37,7651N 14,9857E 2968m	Punta Lucia	26/07/2005	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EPMN</b>	37,8204N 15,1773E 541m	Piedimonte Etneo	24/04/2007	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
<b>EPOZ</b>	37,6719N 15,1885E 124m	Pozzillo	11/07/2006	Guralp CMG 3EX 120 + Guralp CMG 5TC	GAIA 2	WI-FI
<b>EPZF</b>	37,824N 14,857E 1140m	Pizzo Felice	20/11/2008	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UMTS
<b>ESAL</b>	37,7551N 15,1345E 768m	Sant'alfio	08/02/2007	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
<b>ESCV</b>	37,7471N 14,8153E 658m	Scorciavacca	06/11/2008	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT

<b>ESLN</b>	37,6934N 14,9744E 1787m	Serra La Nave	13/07/2005	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
<b>ESML</b>	37,6181N 14,8794E 417m	S.Maria Di Licodia	28/05/2008	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	EUTELSAT
<b>ESPC</b>	37,692501N 15,0274E 1655m	Serra Pizzuta Calvarina	25/03/2004	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>ESVO</b>	37,7731N 14,9469E 1736m	Monte Scavo	04/11/2003	TRILLIUM-40 + Infrasonico G.R.A.S.S. 40 AN	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>EV RN</b>	37,6892N 15,1356E 421m	Santa_venerina	18/09/2003	LENNARTZ 20s + EPISENSOR	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecno. III	Responsabile Unità Funzionale	2,0
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Barberi Graziella	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,0
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Privitera Eugenio	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Analisi ed elaborazione dati	3,0
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Scarfi Luciano	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	1,3

Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Spampinato Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Gestione reti	1,5
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecno. III	Analisi ed elaborazione dati	2,5
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	1,5
Di Prima Sergio	Funz. Amm. e CTER IV	Referente sWP	5,0
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	4,5
Rapisarda Salvatore	Funz. Amm. CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,5
Rossi Paolo	Funz. Amm. CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	5,5
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	1,5
Sassano Marco	Funz. Amm. CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	5,5
Scuderi Luciano	Funz. Amm. CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	5,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	80%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Obsolescenza infrastrutturale dei siti	Media	Alto	Interventi di ristrutturazione	OE
2	Deterioramento degli impianti di alimentazione	Media	Alto	Interventi di ammodernamento	OE
3	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	OE
4	Raggiungibilità invernale delle Stazioni sommitali	Alta	Medio/Alto	Interventi di riparazione	OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Coincidente con i rapporti periodici	Database
2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Coincidente con i rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
3	Parametri sismici delle sorgenti connesse alla dinamica dei fluidi	Elaborazioni e processamento on-line dei segnali sismici a bassa frequenza	Coincidente con i rapporti periodici	Caratteristiche e localizzazione del tremore vulcanico, eventi LP e VLP, explosion-quakes, caratteristiche degli eventi e del tremore infrasonico, localizzazione delle sorgenti infrasoniche
4	Bollettino	Sintesi dell'attività sismica	Settimanale	Bollettino monitoraggio stato di attività

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.16	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.16	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.17
<b>Titolo</b>	ETNA - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA), Osservatorio Etneo (OE)

<b>Referente INGV</b>	Cinzia Federico (PA), Salvatore Giammanco (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>L'obiettivo del sub-WP consiste nella quantificazione del livello di degassamento del vulcano dai sistemi sommitali (plume) e periferici (gas dai suoli, acquiferi) per l'identificazione di dinamiche magmatiche e la valutazione dello stato di attività del vulcano. Le attività svolte dalla Sezione di Palermo e dall'Osservatorio Etneo consistono nel monitoraggio dei fluidi circolanti nel sistema vulcanico ed emessi in atmosfera. Le attività verranno effettuate attraverso misure e campionamenti periodici di acque e gas e misure continue, tramite strumentazioni dislocate sul territorio, con analisi e trasmissione dei dati in tempo reale. Le indagini discrete prevedono campagne periodiche (da mensili e settimanali) per il monitoraggio delle falde acquifere, delle fumarole, delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di Radon dal suolo e del chimismo del plume totale e individuale emesso da ogni singolo cratere dell'Etna in maniera diretta ed in telerilevamento.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Le attività svolte dalla Sezione di Palermo e dall'Osservatorio Etneo consistono nel monitoraggio dei fluidi circolanti nel sistema vulcanico. Lo studio delle variazioni chimico-fisiche dei gas e delle acque di queste aree fornisce importanti indicazioni sulla circolazione dei fluidi e sulle dinamiche magmatiche in atto nel sistema vulcanico.</p> <p>Le attività di monitoraggio sono effettuate attraverso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) misure e campionamenti periodici di acque e gas;</li> <li>ii) misure continue, tramite strumentazioni dislocate sul territorio in grado di trasmettere i dati alle sale di monitoraggio delle Sezioni coinvolte.</li> <li>iii) Lo schema seguente riassume sinteticamente le attività di sorveglianza svolte dalla sezione di Palermo (vedi Figura 5.17.1 e Tabella 5.17.1): <ul style="list-style-type: none"> <li>● Misura dei parametri chimico-fisici e dell'alcalinità (con frequenza mensile) e determinazione della composizione chimica (con frequenza trimestrale) delle acque e dei gas disciolti nella falda attraverso il monitoraggio di 13 siti (pozzo Monte Ilice, galleria S. Giacomo, galleria Ponteferro, pozzo Guardia, fontana del Cherubino, pozzo Currune, pozzo Acqua Difesa, sorgente Acquarossa, sorgente Acqua Grassa, sorgente Romito, pozzo Solicchiata, galleria Rocca Campana, pozzo Primoti);</li> <li>● Prospezioni periodiche per la misura del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> dai suoli in 3 settori dell'edificio etneo (Paternò, Zafferana-S. Venerina e Pernicana) per un totale di oltre 140 siti di misura;</li> <li>● Determinazione della composizione chimica ed isotopica dei gas emessi in aree periferiche del vulcano (P39, Vallone Salato, Stadio, Naftia, Fondachello) con frequenza bi- o tri-settimanale;</li> <li>● Analisi del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nei gas del plume emessi dai crateri sommitali misurati periodicamente attraverso misure a cadenza quindicinale/mensile (in relazione alle condizioni meteo);</li> <li>● Monitoraggio continuo del rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub> nei gas del plume emessi dai crateri sommitali, da uno a tre siti, la cui operatività dipende dall'attività vulcanica e dalle condizioni meteorologiche;</li> <li>● Monitoraggio continuo del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> emesso dai suoli e dei parametri meteorologici attraverso 14 stazioni automatiche di misura;</li> <li>● Monitoraggio continuo dei parametri chimico-fisici delle acque di falda mediante 10 stazioni di misura automatica.</li> </ul> </li> </ol>

Lo schema seguente riassume sinteticamente le attività di sorveglianza svolte dall'Osservatorio Etneo:

Le attività dell'Osservatorio Etneo consistono in misure continue del flusso di SO<sub>2</sub> in telerilevamento dal plume dei crateri dell'Etna attraverso stazioni UV scanner della rete FLAME, in misure discrete dei rapporti molari SO<sub>2</sub>/HCl and SO<sub>2</sub>/HF tramite tecnica FTIR ed in misure di attività di Radon in tre siti. In dettaglio:

- Il flusso di SO<sub>2</sub> è misurato in telerilevamento tramite la rete di dieci stazioni automatiche UV scanner FLAME
- La composizione chimica del plume vulcanico ed il flusso delle specie gassose in esso misurate è eseguita in maniera discreta con cadenza bisettimanale tramite tecnica di telerilevamento FTIR in occultazione solare
- I campionamenti periodici trimestrali della composizione chimica e dei flussi dei gas (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O; SO<sub>2</sub>, HCl, HF) emessi dai singoli crateri dell'Etna sono eseguiti tramite tecnica di spettroscopia sull'ultravioletto, UV Camera e FTIR
- La misura dell'attività di radon nei suoli è eseguita tramite una rete di 3 strumenti a sensore attivo allo stato solido, installati sull'Etna a varie quote. Tutte le stazioni in continuo memorizzano i dati acquisiti in data-logger interni che sono periodicamente scaricati. Una delle stazioni, inoltre, invia quotidianamente i dati a Catania mediante connessione alla rete telefonica

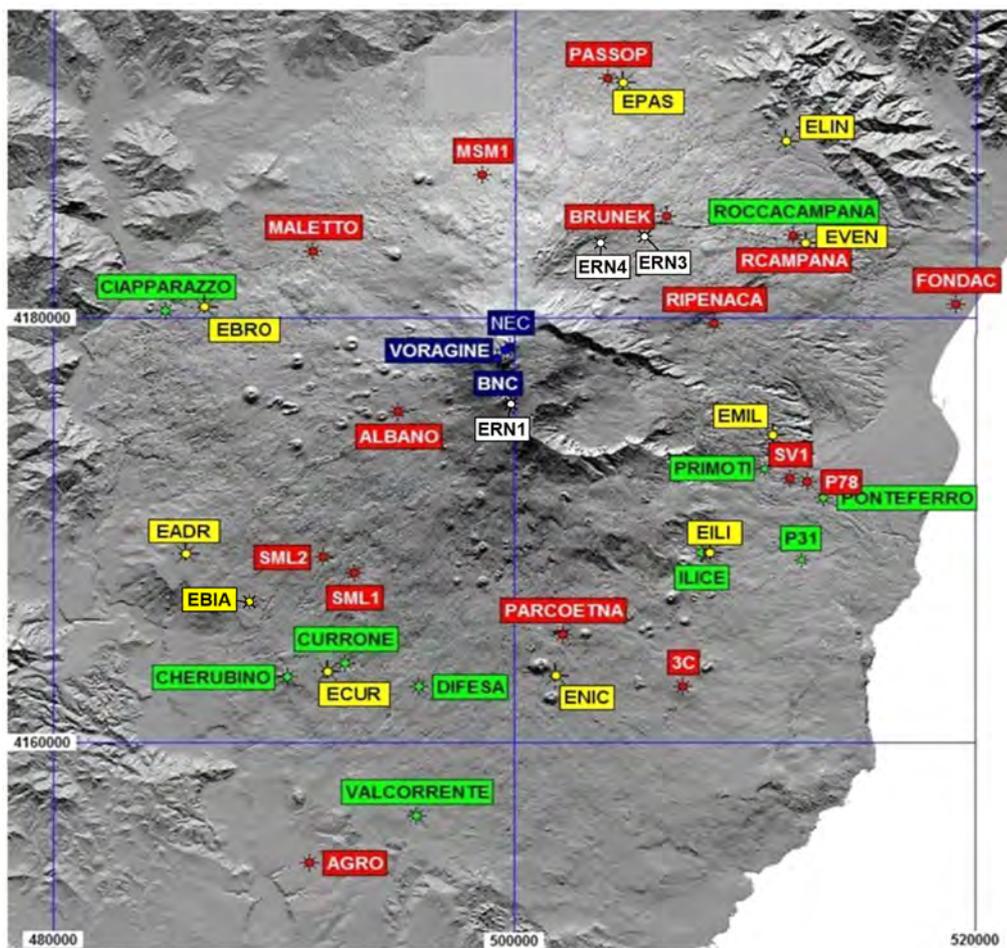


Figura 5.17.1 - Siti di misura delle reti di monitoraggio geochimico.

Tabella 5.17.1 - Stazioni di misura e parametri delle reti di monitoraggio geochimico.

Rete	Parametri monitorati	Località
<b>ETNAGAS</b>	Flusso di CO <sub>2</sub> emessa dai suoli e parametri meteorologici (T <sub>atm</sub> , P <sub>atm</sub> , umidità dell'aria, direzione e velocità del vento) in 14 siti con trasmissione dati su rete GSM	SML1, SML2, Albano1, Maletto, MSM1, Roccacampana2, SV1, P78, Parcoetna, Agro, 3c, Brunek, PassoP, Fondachello.
<b>ETNAACQUE</b>	Principali parametri chimico-fisici delle acque di falda (pH, conducibilità elettrica, temperatura, livello freatico), pressione parziale della CO <sub>2</sub> disciolta, pressione totale dei gas disciolti (TGP) e parametri meteorologici (T <sub>atm</sub> , P <sub>atm</sub> , umidità dell'aria, direzione e velocità del vento) in 10 siti con trasmissione dati su rete GSM	Difesa, Ciapparazzo, Valcorrente, Ponteferro, Cherubino, Roccacampana 1, P31, Primoti, Ilice, Currone.
<b>ETNAPLUME</b>	Misura del rapporto C/S nei gas del plume	Voragine (VOR), Bocca Nuova BN, Nord-Est (NEC)
<b>FLAME</b>	Stazioni UV scanner per la misura continua del flusso di SO <sub>2</sub> (rete FLAME)	10 stazioni installate nei versanti dell'Etna ad una quota media di ~900 m slm.
<b>RADON</b>	Sonde a sensore attivo allo stato solido per la misura dell'attività di Radon	Torre del Filosofo (ERN1), Piano Pernicana (ERN3), Piano Provenzana (ERN4).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Altavilla Filippo	Assistenza logistica	Logistica e manutenzione	2,0
Bellomo Sergio	Campionamento e analisi dati	Analisi e post-processing dati	1,0
Brusca Lorenzo	Analisi di laboratorio		0,5
Calderone Lorenzo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	0,5
Capasso Giorgio	Analisi isotopiche	Responsabile laboratorio analitico	0,5
Cappuzzo Santo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	2,0
Caracausi Antonio	Campionamento e analisi dati	Analisi e post-processing dati	1,0
Correale Alessandra	Campionamento e analisi dati	Analisi e post-processing dati	3,0
Cosenza Paolo	Assistenza tecnica	Logistica e manutenzione	2,0
D'Alessandro Walter	Campionamento e analisi dati	Analisi e post-processing dati	1,0
De Gregorio Sofia	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	2,5
Favara Rocco	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati	0,5
Federico Cinzia	Coordinatore di area	Analisi dati, coordinamento attività	1,5
Foresta Martin Luigi	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica	1,0

		Reti	
Francofonte Vincenzo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	1,0
Gattuso Alessandro	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	1,0
Giudice Gaetano	Gestione reti e Analisi Dati	Gestione reti. Analisi e post-processing dati	1,5
Giuffrida Giovanni Bruno	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	4,0
Galli Gianfranco	1 Tecnologo RM1	Manutenzione stazioni geochimiche	0,5
Grassa Fausto	RUF Laboratori	Coordinamento analisi di laboratorio	0,5
Gurrieri Sergio	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati	1,5
Italiano Francesco	Direttore di sezione	Coordinamento attività	1,0
La Porta Renato	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	1,0
Liuzzo Marco	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	3,0
Longo Manfredi	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	2,5
Mastrolia Andrea	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnico-informatica	0,5
Messina Giuseppe	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnico-informatica	2,0
Misseri Maria Grazia	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	2,0
Oliveri Ygor	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	1,5
Paonita Antonio	RUF sorveglianza, Misure sul campo e analisi dati	Coordinamento attività, Analisi e post-processing dati	2,0
Pisciotta Antonino	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	2,0
Prano Vincenzo	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	0,5
Rizzo Andrea Luca	Misure sul campo e analisi dati	Analisi e post-processing dati	1,0
Salerno Francesco	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	1,5
Sollami Aldo	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	1,0
Tantillo Mariano	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	1,5
Volpicelli Giuseppa	Assistenza tecnica	Analisi di laboratorio	1,0
Salvatore Giammanco	Coordinatore del task	Analisi dati, coordinamento attività	3,0
Salerno Giuseppe	Analisi dati FLAME/UV	Analisi e post-processing dati	1,5
Caltabiano Tommaso	Respo. tecnologico	Gestione e manutenzione tecnico-informatica	2,0
Murè Filippo	respo. tecnico	Manutenzione	4,0
Paolo Principato	assistenza tecnica	Manutenzione	3,0
Maugeri Roberto	sviluppo tecnologico	Gestione e manutenzione tecnico-informatica	5,0
La Spina Alessandro	analisi dati FTIR	Analisi e post-processing dati	5,0

Bonfanti Pietro	Misure sul campo	Misure sul campo	2,0
Neri Marco	Misure sul campo	Analisi e post-processing dati	1,0
Spampinato Letizia	Misure sul campo	integrazione dati e ricerca	1,0

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale dati acquisiti	Percentuale di acquisizione dati delle stazioni che compongono le singole reti	66%
Percentuale siti campionati	Percentuale di siti di misura campionati nel corso delle campagne discrete	80%

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Meteo	Media	Irraggiungibilità siti, interruzione trasmissione, perdita dati	Interventi di ripristino delle trasmissioni e delle acquisizioni	Evento naturale
2	Attività eruttiva	Media	Distruzione stazioni, irraggiungibilità siti, interruzione trasmissione, perdita dati	Sostituzione stazioni e ripristino delle trasmissioni	Evento naturale
3	Difficoltà amministrative	Media	Interruzioni nell'acquisizione dati, ritardi nel ripristino del funzionamento delle stazioni e della produzione analitica di laboratorio	Intervento di Direttori di Sezione e Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

Prodotti				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Bollettino settimanale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Settimanale	Rapporto

2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni importanti di attività vulcanica	Discontinuo, occasionale	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.17	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.17	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.18
<b>Titolo</b>	ETNA - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Mario Mattia (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
Garantire la funzionalità delle reti di monitoraggio geodetico permanente dell'Etna e in particolare della rete GNSS (33 stazioni, Tabella 5.18.1), della rete clinometrica (17 stazioni, Tabella 5.18.2), della rete dilatometrica (4 stazioni), della rete magnetometrica (9 stazioni, Tabella 5.18.3) e della rete gravimetrica (Tabella 5.18.4). Saranno inoltre svolte misure discrete sia GNSS (83 caposaldi) che gravimetriche (80 caposaldi) ad integrazione di quelle permanenti. È prevista anche l'esecuzione di una campagna di livellazione.

Descrizione
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture di monitoraggio geodetico che, allo stato attuale, consistono in 33 stazioni permanenti GPS (22 delle quali acquisite ed elaborate in tempo reale e ad alta frequenza), 17 stazioni clinometriche e 4 dilatometri di alta precisione installati in pozzi profondi. Post-processamento e filtraggio dei dati. Archiviazione dei dati grezzi ed elaborati. Analisi on line ed off line dei dati. Svolgimento di campagne di misura GPS e gravimetrica con cadenza annuale (GNSS) o trimestrale (gravimetria) o in base alle variazioni osservate dalle reti permanenti. Manutenzione ordinaria della rete magnetometrica (9 stazioni) e gravimetrica (4 stazioni). Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo. Realizzazione di grafici tilt e GPS. Produzione periodica di bollettini, relazioni e rendiconti di sorveglianza.

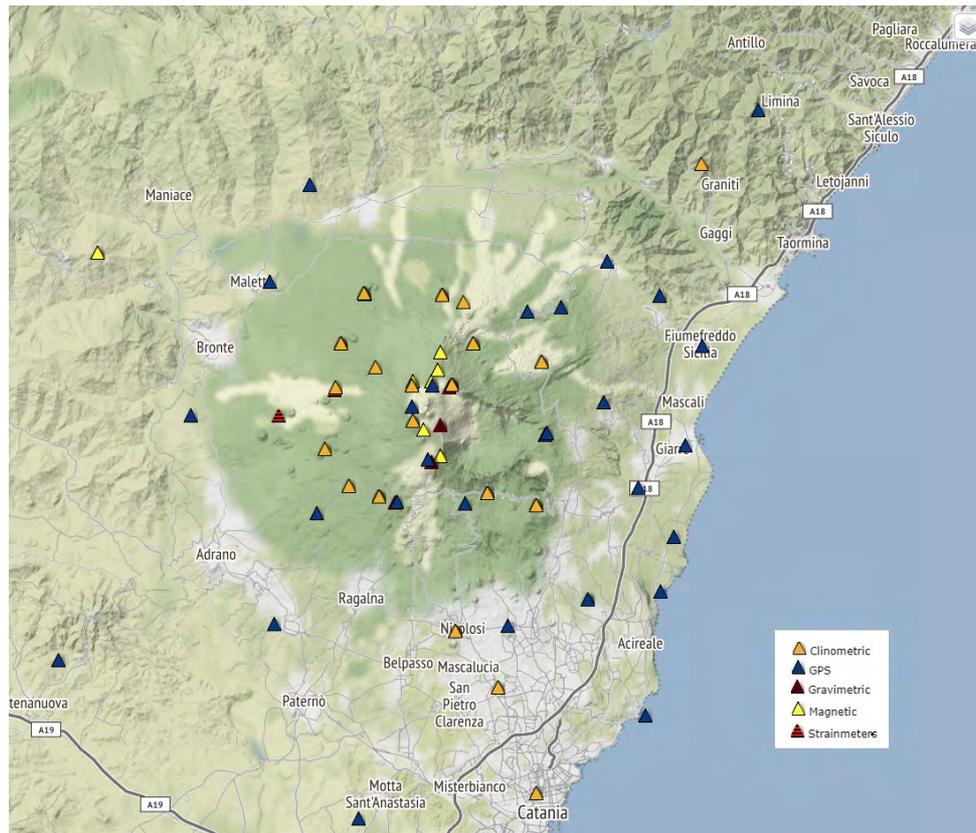


Figura 5.18.1 - Mappa delle reti di monitoraggio geodetico.

Tabella 5.18.1 - Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente GPS dell'Etna.

RETE GNSS ETNA		
Nome stazione	latitudine	longitudine
EBAG	37,702	15,161
EBDA	37,634	15,122
ECHR	37,686	14,913
ECNE	37,765	15,002
ECOR	37,811	15,075
ECPN	37,744	14,987
ECRI	37,813	15,101
EDAM	37,821	15,009
EFIU	37,790	15,210
EIVV	37,514	15,082
EINT	37,719	14,998
ELAC	37,561	15,166
ELIN	37,667	15,136

EMAL	37,792	14,931
EMCN	37,791	15,034
EMEG	37,764	14,927
EMFN	37,736	15,090
EMGL	37,726	14,918
EMSG	37,822	14,950
ENIC	37,614	15,020
EPDN	37,766	15,017
EPED	37,617	15,060
EPLU	37,765	14,986
EPMN	37,821	15,177
EPOZ	37,672	15,189
EPZF	37,829	14,876
ERIP	37,728	15,198
ESAL	37,755	15,135
ESCV	37,747	14,815
ESLN	37,693	14,975
ESML	37,619	14,878
ESPC	37,693	15,027
ETEC	37,638	15,178

Tabella 5.18.2 - Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente Tilt dell'Etna.

RETE TILT ETNA		
Nome stazione	latitudine	longitudine
CBD	37.780	15.087
CDV	37.699	15.044
DAM	37.821	15.009
EC10	37.692	15.083
MCN	37.791	15.033
MAS	37.580	15.052
MDZ	37.697	14.961
MGL	37.726	14.915
MGT	37.764	14.927

MMT	37.792	14.931
MNR	37.810	15.026
MSC	37.777	14.958
MSP	37.827	14.946
PDN tun	37.766	15.017
PDN bh	37.766	15.016
PLC	37.766	14.990
CDP	37.744	14.987

Tabella 5.18.3 - Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente magnetica dell'Etna.

<b>RETE MAGNETICA ETNA</b>		
<b>Nome stazione</b>	<b>latitudine</b>	<b>longitudine</b>
CST	37.722	15.008
BCN	37.750	14.984
PTL	37.768	14.987
CNE	37.768	15.001
PDN	37.764	15.015
PDG	37.775	15.006
DGL	37.786	15.008
CSR	37.847	14.743
CSRV	37.847	14.743

Tabella 5.18.4 - Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente gravimetrica dell'Etna.

<b>RETE GRAVIMETRICA ETNA</b>		
<b>Nome stazione</b>	<b>latitudine</b>	<b>longitudine</b>
NIC	37.613	15.019
SLN	37.693	14.974
MNT	37.719	15.003
PDN	37.765	15.0166

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Mattia Mario	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Rete GPS INGV OE	3,0
Rossi Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Referente acquisizione dati rete GNSS	3,0
Pandolfo Francesco	CTER, Coll. Amm e Oper. Tec. VI	Analisi dati GNSS HF	6,0
Bruno Valentina	Ricerc. e Tecnol. II	Referente analisi dati rete GNSS	6,0
Aloisi Marco	Ricerc. e Tecnol. V	Referente modellistica dati GNSS	1,0
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico rete GNSS	4,0
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Referente tecnico rete GNSS vulcani	4,0
Napoli Rosalba	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinatore Rete geomagnetica	3,0
Sicali Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Referente tecnico rete geomagnetica	6,0
Gambino Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Rete Clino	2,0
Laudani Giuseppe	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Tecnico Rete Clino	6,0
Ferro Angelo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico Rete Clino	6,0
Bonaccorso Alessandro	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. V	Coordinatore Rete dilatometrica	2,0
Currenti Gilda	Ricerc. e Tecnol. III	Ricercatore rete dilatometrica	1,0
Greco Filippo	Ricerc. e Tecnol. IV	Referente Rete Gravimetrica	6,0
Carbone Daniele	Ricerc. e Tecnol. IV	Ricercatore rete gravimetrica	4,0
Messina Alfio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico rete gravimetrica	1,0
Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinatore Rete discreta GNSS	4,0
Guglielmino Francesco	Ricerc. e Tecnol. IV	Ricercatore Rete discreta GNSS	1,0
Consoli Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Tecnico Rete discreta GNSS	4,0
Saraceno Benedetto	CTER, Coll. Amm. ee Oper. Tec. VI	Tecnico Rete discreta GNSS	2,0
Calvagna Francesco	Coll. Amm. e Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Operatore Rete discreta GNSS	2,0
Aiesi Giampiero	Coll. Amm. e Oper. Tec. e Oper.	Operatore Rete discreta	2,0

	Amm. VII	GNSS	
Amantia Alfio	Funz. Amm. e CTER IV	Tecnico Rete discreta GNSS	1,0

<b>Partecipazioni esterne</b>
Carnegie Institution di Washington (Dipartimento Terrestrial Magnetism) per la rete dilatometrica. GWR di San Diego (USA) per i gravimetri assoluti. USGS (USA) per modellistica

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale minima stazioni GNSS e clinometriche funzionanti	Percentuale minimale di stazioni delle reti GNSS e clinometrica sotto la quale non si dovrà scendere	70%
Percentuale minima stazioni magnetometriche funzionanti	Percentuale minimale di stazioni della rete magnetometrica sotto la quale non si dovrà scendere	60%
Percentuale minima stazioni dilatometriche funzionanti	Percentuale minimale di stazioni della rete dilatometrica sotto la quale non si dovrà scendere	50%
Numero minimo reti discrete misurate (GNSS e Gravimetrica)	Una misura per la rete discreta GNSS, 3 per la rete gravimetrica, 1 per la livellazione	100%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Problema HW/SW su infrastruttura remota o di calcolo	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE
2	Problema HW/SW su infrastruttura remota o di calcolo	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE

3	Raggiungibilità invernale delle Stazioni sommitali	Alta	Medio/Alto	Interventi di riparazione	OE
---	--	------	------------	---------------------------	----

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
2	Mappe di velocità e strain rate GNSS	Velocità delle stazioni della rete GPS e strain rate areale	Bimestrale	Immagine nei rapporti periodici
3	Serie temporali ed inversioni di dati geomagnetici	Identificazione di variazioni geomagnetiche del campo locale. Valutazione delle possibili sorgenti delle variazioni magnetiche. Valutazione spazio-temporale di processi intrusivi	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
4	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
5	Serie temporali delle stazioni dilatometriche	Serie temporali delle variazioni dello strain	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
6	Serie temporali delle stazioni gravimetriche	Serie temporali delle variazioni del campo gravitazionale etneo	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.18	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.18	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.19
<b>Titolo</b>	ETNA - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Emilio Pecora (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Monitoraggio dell'evoluzione dell'attività eruttiva integrando i dati dei sistemi radar e le immagini della rete di videosorveglianza del vulcano acquisite da differenti angolature e quote. Manutenzione e sviluppo tecnologico della rete di telecamere nel visibile e nell'infrarosso termico e dei sistemi radar e lidar. Osservazione e simulazione della dispersione delle ceneri vulcaniche. Sopralluoghi settimanali, sopralluoghi durante l'attività eruttiva per rilievi morfo-strutturali e termici per la mappatura delle colate laviche e dei depositi piroclastici, campionamento dei prodotti eruttati. Sorvoli aerei, mediante elicottero e droni, per la mappatura dei prodotti eruttati e per l'aggiornamento della topografia (DEM). Analisi di laboratorio delle caratteristiche petro-chimiche e delle proprietà fisiche dei prodotti eruttati. Analisi di laboratorio per la caratterizzazione delle tessiture dei prodotti piroclastici.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Task 1. Rete di videosorveglianza e sistemi radar.</p> <p>La rete di telecamere (nel visibile e nell'infrarosso termico) risulta dislocata in 7 siti differenti, divisi in sommitali e distali (Figura 5.19.1). Nel dettaglio le stazioni sono ubicate presso i siti del CUAD, Nicolosi, Milo, Monte Cagliato, La Montagnola, Schiena dell'Asino e Bronte. In totale sono presenti 8 sensori nel visibile e 5 nell'infrarosso termico con sistemi di trasmissione video wireless/wired. Per le telecamere di Bronte, Schiena dell'Asino, Milo e La Montagnola (come sistema ridondante) sono stati utilizzati i sistemi di trasmissione UMTS. Presso la stazione multiparametrica a La Montagnola sono stati installati anche il Radar Voldorad 2B ed il nuovo Radar Vapor-S. Il programma di manutenzione ordinaria prevede la verifica periodica dello stato delle stazioni e la sostituzione degli apparati usurati e non funzionanti. Sono previsti anche alcuni interventi a richiesta, nel caso di guasti improvvisi alla strumentazione dovuti a fulminazioni o condizioni meteo avverse. Lo sviluppo della rete prevede la sostituzione di alcuni sensori nel visibile e nell'infrarosso termico, ormai obsoleti, con nuovi apparati maggiormente performanti ed affidabili. Saranno anche testati e messi in opera nuovi sistemi di trasmissione dati.</p> <p>Task 2. Acquisizione ed elaborazione dati provenienti da rilievi aerofotogrammetrici tramite elicottero e droni. Il laboratorio di cartografia dell'INGV-OE si occupa dell'analisi e dell'elaborazione dei dati dei rilievi, effettuati sul terreno e tramite elicottero e droni ad ala fissa e rotante, per le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. realizzazione di mappe di colate laviche e di depositi piroclastici e vulcanoclastici;</li> <li>2. elaborazione di modelli digitali della superficie (DEM) al fine di aggiornare la topografia dell'area sommitale dell'Etna e di individuare eventuali aree di debolezza strutturale;</li> <li>3. calcolo dei parametri vulcanologici delle eruzioni in atto e di quelle passate (area e volume di un campo lavico, tasso effusivo);</li> </ol>

4. gestione del geoportale di sezione interno (<http://sowebserver/GeoPortale/index.php>) ed esterno (<http://geodb.ct.ingv.it/geoportale/>) nonché il geoportale del DPC (per quanto riguarda l'attività effusiva dell'Etna), strumenti utili per catalogare e divulgare le informazioni geologiche.

L'implementazione e l'aggiornamento della strumentazione del laboratorio permetterà di garantire la qualità del dato acquisito, di aumentare la precisione delle elaborazioni svolte e di ottimizzare i processi di acquisizione.

#### Task 3. Sopralluoghi e rilievi in situ e attività di laboratorio.

L'attività prevede: sopralluoghi settimanali ai crateri sommitali e sopralluoghi ad hoc a seconda dell'attività vulcanica per eseguire rilievi morfostrutturali con l'obiettivo di mappare le colate e i depositi piroclastici, ove possibile campionamento dei prodotti eruttati. I sopralluoghi possono essere eseguiti, quando le condizioni lo permettono, con l'ausilio di droni, con telecamere portatili e binocoli laser. I dati raccolti vengono convogliati nel Laboratorio di cartografia che si occupa di catalogarli e mappare le varie tipologie di prodotti. L'attività dei laboratori prevede la catalogazione e archiviazione dei campioni dell'evento eruttivo in corso. Successivamente verrà effettuata la loro preparazione per le analisi della roccia totale (elementi maggiori e in tracce) con la Fluorescenza ai Raggi X (XRF) e lo spettrometro plasma-massa (ICP-MS). Le analisi dei vetri della pasta di fondo e dei minerali verranno, invece, effettuate con il microscopio elettronico a scansione e microanalisi (SEM-EDS). Inoltre vengono studiati i caratteri petrografici dei prodotti al microscopio ottico. Sui prodotti esplosivi fini, dopo la necessaria preparazione dei campioni, sarà effettuata l'analisi granulometrica con un analizzatore automatico (CAMSIZER) e l'analisi tessiturale e morfologica allo stereo microscopio. Le attività descritte verranno intensificate se i fenomeni eruttivi lo rendessero necessario ai fini di protezione civile.

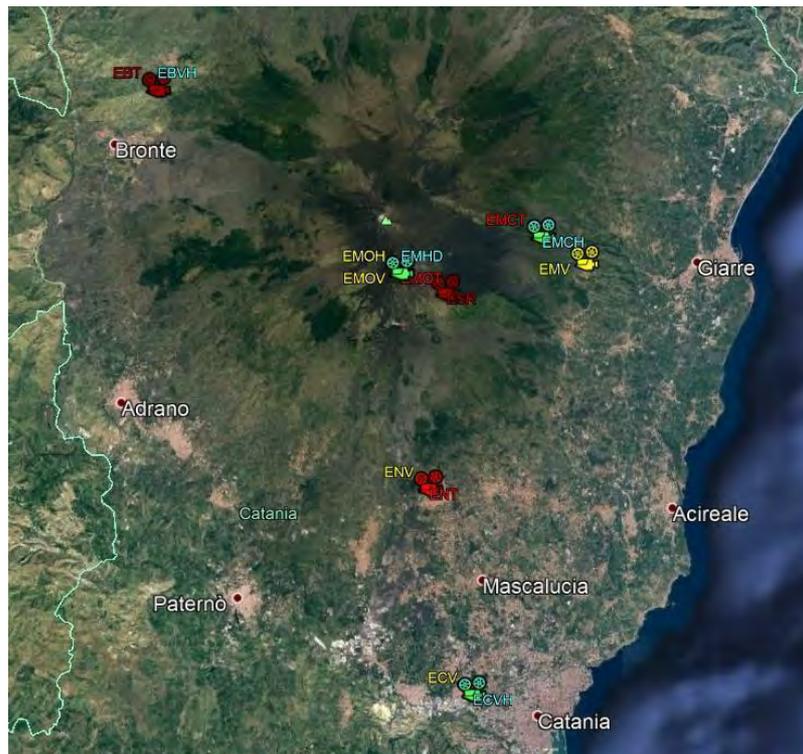


Figura 5.19.1 - Mappa della rete di videosorveglianza dell'Etna.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
De Beni Emanuela	Tecnol. III	Rilievi e droni	5,0
Miraglia Lucia	Tecnol. III	Misure laboratorio	5,0
Bonfanti Pietro	Tecnol. III	Rilievi e misure	2,0
Biale Emilio	CTER, IV	Attività tecniche	5,0
Coltelli Mauro	Primo Ric. II	Misure remote	0,5
Salerno Giuseppe	Ricerc.III	Supervisione/RUF/Rilievi/Misure	2,0
Andronico Daniele	Ricerc.III	Rilievi e misure	1,0
Lodato Luigi	Ricerc.III	Misure remote	1,0
Scollo Simona	Ricerc.III	Rilievi e misure	1,5
Pecora Emilio	Tecnol.III	Attività tecniche	4,0
Cantarero Massimo	CTER. V	Rilievi e droni	4,5
Cristaldi Antonio	Ricerc.III	Rilievi e misure	3,0
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric.III	Misure laboratorio	4,0
Behncke Boris	Ricerc.III	Rilievi e misure	3,0
Proietti Cristina	Tecnol. III	Rilievi e laboratorio	5,0
Messina Lucia	Oper. Tec.VI	Attività tecniche	7,0
Spampinato Letizia	Tecnol. III	Rilievi e misure	2,0
La Spina Alessandro	Ricerc.III	Rilievi e misure	1,0
Ciancitto Francesco	CTER (50% part time) VI	Rilievi e misure	3

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	80%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Obsolescenza infrastrutturale dei siti	Media	Alto	Interventi di ristrutturazione	OE

2	Deterioramento degli impianti di alimentazione	Media	Alto	Interventi di ammodernamento	OE
3	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	OE
4	Raggiungibilità invernale delle stazioni sommitali	Alta	Medio/Alto	Ridondanza dei sistemi di trasmissione. Utilizzo di mezzi idonei tra i quali un mezzo QUAD dotato di cingoli	OE
5	Difficoltà amministrative	Media	Interruzione nell'acquisizione e dati, ritardi nel ripristino del funzionamento delle stazioni	Intervento del Direttore di Sezione e del Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Bollettino Etna	Osservazioni vulcanologiche	Settimanale (martedì)	Bollettino
2	Mappe prodotti attività eruttiva e aggiornamento DEM	Aggiornamento mappatura dell'attività in corso e della topografia	Occasionale	Mappe nei rapporti
3	Analisi di laboratorio delle vulcaniti	Caratteristiche petrochimiche, fisiche e tessiture dei prodotti eruttati	Occasionale	Database e grafici nei rapporti
4	Simulazione del deposito piroclastico	Simulazione del deposito piroclastico utilizzando i dati di input dei modelli osservati in near real time	Occasionale	Grafici nei rapporti
5	Simulazione della nube vulcanica e del deposito piroclastico	Simulazione della nube vulcanica e del deposito piroclastico utilizzando scenari fissati con dati di input di eruzioni passate	Ogni 3 ore	Grafici nei rapporti

6	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database
---	-------------------------	---	-------------	----------

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.19	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.19	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.20
<b>Titolo</b>	ETNA - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Ciro Del Negro (OE), Claudia Spinetti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Obiettivo 1. Monitoraggio satellitare per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel).</p> <p>Obiettivo 2. Integrazione di tecniche GPS e di interferometria SAR per l'interpretazione delle deformazioni del suolo.</p> <p>Obiettivo 3. Acquisire informazioni da remoto sullo stato di attività vulcanica in particolare sullo stato termico e sulla formazione di nubi vulcaniche.</p>

Descrizione
<p>Obiettivo 1. La piattaforma FlowSat, implementata nel sistema di sorveglianza dell'Osservatorio Etneo, sarà impiegata per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini satellitari multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel). FlowSat fornirà informazioni su inizio/fine eruzione, sul flusso termico, sul tasso di effusione di colate di lava, e sul volume di lava eruttata. Inoltre, sarà sperimentata l'integrazione tra dati satellitari e dati acquisiti dalle telecamere termiche e visibili installate all'Etna per accrescere l'affidabilità delle tecniche di analisi delle immagini multispettrali. I prodotti di FlowSat saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i - mappe di anomalie termiche;</li> <li>ii - stime del tasso di effusione;</li> </ul>

iii - mappatura dei depositi vulcanici.

Obiettivo 2. Integrazione SISTEM di misure di spostamento da dati multisorgente (SAR e GPS) per il calcolo delle tre componenti di spostamento. Le tecniche GPS e di interferometria SAR saranno applicate per l'analisi e l'interpretazione delle deformazioni del suolo. Interpretazione periodica dei dati DInSAR per l'individuazione dei processi vulcanici ad elevata dinamica. Analisi semestrale delle serie storiche di spostamento tramite tecniche di tipo A-InSAR (Advanced InSAR) per la stima delle velocità medie in LOS (Line Of Sight), interpretazione dei fenomeni vulcanici correlati.

Obiettivo 3. Aggiornamento e mantenimento dell'infrastruttura satellitare per la ricezione dei dati geostazionari MSG-SEVIRI in real-time con tempi di rivisita a 5 e 15 minuti. L'acquisizione di tali dati renderà possibile, a partire dal secondo anno, l'attività di monitoraggio sistematico attraverso l'elaborazione dei dati in maniera automatica e semi-automatica per la misura di parametri legati all'attività vulcanica.

In fase pre-eruttiva si procederà al monitoraggio mediante misure sistematiche da satellite con dati ottici nel visibile e nell'infrarosso. In particolare, monitoraggio della temperatura della zona sommitale mediante dati ASTER, LANDSAT e SENTINEL nei canali MIR e TIR (campionamento con i dati disponibili). Validazione e confronto con misure locali. A completamento delle attività di manutenzione ed aggiornamento del sistema di acquisizione per i dati geostazionari si aggiungeranno le seguenti attività:

1. Monitoraggio mediante misure sistematiche della radianza/temperatura relativa alla zona sommitale mediante dati MSG-SEVIRI.
2. In fase eruttiva identificazione della nube vulcanica mediante dati geostazionari (MSG-SEVIRI).
3. Misure dell'altezza del top nube vulcanica mediante dati geostazionari (MSG-SEVIRI).

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Spinetti Claudia	Referente Sub WPTask	Prodotti 5 e 6	2,0
Guglielmino Francesco	Ricercatore	Prodotti 3 e 4	2,0
Musacchio Massimo	Tecnologo	Prodotti 5 e 6	1,5
Tolomei Cristiano	Ricercatore	Prodotti 3 e 4	1,5
Merucci Luca	Ricercatore	Prodotti 5 e 6	1,0
Del Negro Ciro	Referente Sub WPTask	Prodotti 1 e 2	2,0
Ganci Gaetana	sviluppo e analisi dati	Prodotti 1 e 2	2,0
Bilotta Giuseppe	sviluppo e analisi dati	Prodotti 1 e 2	1,0
Cappello Annalisa	sviluppo e analisi dati	Prodotti 1 e 2	2,0
Silvestri Malvina	Tecnologo	Prodotti 5 e 6	2,0
Corradini Stefano	Ricercatore	Prodotti 5 e 6	4,5
Calvari Sonia	Dirigente di Ricerca	Prodotti 1 e 2	1,0

## Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Guasto sistemi di calcolo	Bassa	Alto	Ridondanza dei mezzi di calcolo	OE-ONT
2	Malfunzionamenti del sistema di acquisizione dati geostazionari	Alta	Alto	Mantenimento del sistema di ricezione dati	ONT
3	Variazione di trasmissione per l'acquisizione di un nuovo sensore geostazionario	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di ricezione dati	ONT
4	Indisponibilità delle acquisizioni dei satelliti POLARI	Bassa	Alto	N.A.	Agenzie Spaziali

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Dati di inizio/fine eruzione, flusso termico, tasso di effusione, volume eruttato	Il sistema FlowSat sarà integrato in un servizio GIS, e sarà potenziato per analizzare tutti i dati disponibili nell'infrarosso acquisiti da sensori di diversi satelliti. In condizioni ottimali tale sistema permetterà la rapida localizzazione delle zone interessate dall'attività termica, e la continua stima del tasso di eruzione (Time Averaged Discharge Rate, TADR).	In tempo reale	Bollettini e Rapporti di attività
2	Mappatura dei depositi vulcanici	L'elaborazione di dati satellitari a più alta risoluzione spaziale (dati ALI fino a 10 m, Landsat 8 e Sentinel 2 fino a 15 m) nell'infrarosso vicino (NIR e SWIR), FLOWSAT permetterà di mappare il campo lavico attivo, sia per determinare le componenti termiche presenti sia per quantificare la porzione di colata attiva.	Semestrale	Mappe e rapporti di attività
3	Interpretazione degli interferogrammi in fase e mappe di velocità e serie temporali	Interpretazione degli interferogrammi in fase, ottenuti con la tecnica classica "two-pass" ed Analisi A-DInSAR per la stima delle serie temporali di deformazione	Mensile e semestrale	Bollettini, Relazioni, Videoconferenze

	di deformazione in LOS			
4	3D SISTEM	Mappe 3D degli spostamenti ottenute utilizzando l'algoritmo SISTEM per l'integrazione simultanea dei dati SAR e GPS	Semestrale	Mappe 3D nei rapporti periodici
5	Mappe di temperature e identificazione dell'Hot spot	Mappe di temperatura superficiale attraverso dati ASTER, LANDSAT e SENTINEL. / Identificazione dell'hot spot mediante misura della radianza e temperatura relativa nella zona sommitale etnea mediante dati MSG-SEVIRI per il supporto alla determinazione delle fasi iniziali delle eruzioni.	Semestrale/ tempo reale	Relazione / web interface
6	Identificazione nube vulcanica e top	Identificazione della nube vulcanica mediante dati MSG-SEVIRI. / Misura dell'altezza del top della nube vulcanica mediante dati MSG-SEVIRI	Tempo reale/ semestrale	Relazione

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.20	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.20	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.21
<b>Titolo</b>	STROMBOLI - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV), Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Massimo Orazi (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria delle stazioni con interventi su impianti di energia, di comunicazione dati, su digitalizzatori e sensori. Le attività saranno volte garantire il corretto funzionamento della rete sismica e dilatometrica dello Stromboli e la relativa acquisizione e trasmissione dei dati nei centri di Lipari e Stromboli.

## Descrizione

La rete sismica (Figura 5.21.1) e dilatometrica (Figura 5.21.2) di Stromboli è costituita da diverse stazioni sismiche distribuite in modo omogeneo sull'edificio vulcanico emerso dello Stromboli a quote diverse. Allo stato attuale l'Osservatorio Vesuviano garantisce il funzionamento di 6 stazioni sismiche tutte equipaggiate con digitalizzatori a 24 bit e sensori velocimetrici a larga banda da 60s e una stazione accelerometrica presso il COA. Completano la rete gestita dall'Osservatorio Vesuviano due stazioni di monitoraggio dilatometrico posizionate al Timpone del Fuoco a Ginostra e a San Vincenzo presso il COA. Le stazioni sono tutte equipaggiate con pannelli solari e batterie e trasmettono dati via UHF verso Lipari o Stromboli o in alternativa a mezzo di rete WiFi/Hiperlan progettata e realizzata dall'INGV sull'isola. A queste stazioni si aggiungono due stazioni sismiche di tipo a banda molto larga da 120s installate e gestite dall'Osservatorio Etneo e posizionate una a Ginostra e una a San Vincenzo.

La gestione della rete di Stromboli è in generale piuttosto onerosa sia a causa delle condizioni ambientali di installazione estreme a cui sono esposti gli strumenti e gli apparati sia per ragioni logistiche di accessibilità ai siti in termini di materiale e pesi da trasportare sulle stazioni per le operazioni di manutenzione. Per queste ragioni l'INGV programma ed effettua campagne di manutenzione straordinaria con il supporto di mezzi ad ala rotante soprattutto per intervenire sulle stazioni sommitali e/o remote. Va segnalato che persiste un minimo di difficoltà nel reperire un operatore di volo con macchina compatibile con il lavoro nelle aree sommitali. Si deve considerare poi che gli interventi di manutenzione sono fortemente dipendenti dalle condizioni meteo, si pensi anche solo alla raggiungibilità dell'isola nei periodi invernali, e pertanto è difficile stimare dei tempi di intervento di manutenzione per singola stazione. Tutto ciò considerato, quindi, l'INGV si propone di gestire la rete strumentale sismica/dilatometrica in una ottica di ridondanza di stazioni cosicché il monitoraggio sismico sia garantito anche in caso di malfunzionamenti non immediatamente riparabili mediante una rete fiduciaria di 6 stazioni. Ci si propone, pertanto, di perseguire il metodico aumento dell'affidabilità degli strumenti e degli impianti e laddove possibile di mettere in funzione una o più stazioni sismiche aggiuntive in ottica di ridondanza strumentale. Si segnala infine l'obiettivo di acquisire stabilmente in tempo reale il segnale dilatometrico della stazione SVO in coesistenza con l'acquisizione in tempo discreto attualmente in uso.

I dati prodotti dalle stazioni sono inviati all'Osservatorio Vesuviano e all'Osservatorio Etneo per le analisi sulla sismicità e la redazione dei bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza oltre che per studi e ricerche sulla dinamica del vulcano.

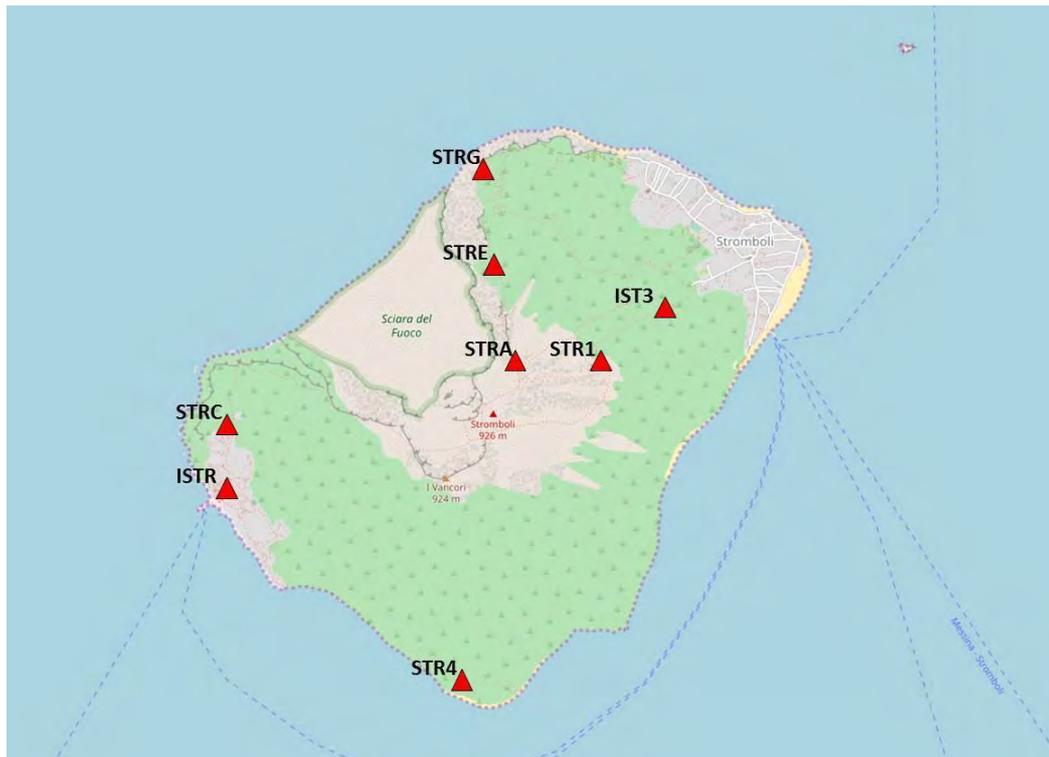


Figura 5.21.1 - Mappa della rete sismica permanente di Stromboli.



Figura 5.21.2 - Mappa delle stazioni dilatometriche di Stromboli.

Tabella: Rete Sismica Permanente di Stromboli.

Stazione	Coordinate	Località	Data Installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>STR1</b>	38.7950N 15.2242E 488m	Liscione	15 Gennaio 2003	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GAIA2	UHF -> COA
<b>STR4</b>	38.7738N 15.2115E 60m	Punta Lena	2 Febbraio 2003	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GILDA	UHF -> INGV-Lipari
<b>STRA</b>	38.7952N 15.2170E 784m	Inizio Direttissima (prossimità shelter 750)	15 Gennaio 2003	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GAIA2	UHF -> COA
<b>STRC</b>	38.7910N 15.1916E 134m	Timpone del Fuoco. Glnostra	24 Febbraio 2003	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GILDA	Wi-Fi -> Punta Corvi- > Q190-> Fibra-> COA
<b>STRE</b>	38.8023N 15.2152E 436m	Sentiero Bastimento	Luglio 2004	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GAIA2	UHF-> Q190-> Fibra-> COA
<b>STRG</b>	38.8096N 15.2148E 125m	Labronzo	16 Settembre 2006	Guralp CMG-40T 60s-50Hz	GILDA	Wi-Fi -> Q190-> Fibra-> COA
<b>SVO</b>	38.8025N 15.2344E 74m	COA	12 Ottobre 2009 (Accelerometro) - 2006	Episensor ES-T - Dilatometro Saks- Evertson	GILDA - Shoebox + Guralp DM24	Diretta COA
<b>IST3</b>	38,7992N 15,2304E 255m	Osservatorio Fiorentini	24 Maggio 2011	TRILLIUM- 40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF
<b>ISTR</b>	38,7866N 15,1918E 103m	Ginostra	24 Maggio 2011	TRILLIUM- 40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	UHF

Tabella: Rete Dilatometrica di Stromboli.

Stazione	Coordinate	Località	Data Installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
<b>SVO</b>	38.8025N 15.2344E 74m	COA	Novembre 2006	Dilatometro Saks- Evertson	Shoebox + Guralp DM24	Diretta COA
<b>TDF</b>	38.7915N 15.1925E 133m	Piana Vigna Vecchia. Centrale Fotovoltaica	Luglio 2006	Dilatometro Saks- Evertson	Shoebox	Wi-Fi -> Punta Corvi-> Q190- > Fibra-> COA

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Responsabile Unità Funzionale	1,0
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione e mantenimento rete	2,0
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. I	Gestione e mantenimento rete, analisi ed elaborazione dati	3,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. IV	Mantenimento rete, analisi ed elaborazione dati	2,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. IV	Mantenimento rete, analisi ed elaborazione dati	2,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione sistemi acquisizione dati	1,0
Martino Claudio	Ricerc. e Tecnol. VI	Mantenimento rete e sistemi acquisizione dati	0,5
Esposito Antonietta	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
De Cesare Walter	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi dati e mantenimento sistemi acquisizione	1,0
Tramelli Anna	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. IV	Gestione sistemi trasmissione dati	0,5
Caputo Antonio	Funz. Amm. e CTER IV	Mantenimento rete	0,5
Gaudiosi Guido	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento rete	0,5
D'Alessandro Andrea	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione sistemi trasmissione dati	0,5
Giudicepietro Flora	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Bellucci Sessa Eliana	Ricerc. e Tecnol. I	Elaborazione mappe	0,5
Augusti Vincenzo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento rete	1,0
Liguoro Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento Rete	1,0
Nardone Lucia	Ricerc. e Tecnol. I	Mantenimento e Gestione Rete	1,0
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Barberi Graziella	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. IV	Responsabile Unità Funzionale	0,5
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi ed elaborazione dati	0,3

Privitera Eugenio	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Scarfi Luciano	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Spampinato Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Gestione reti	0,3
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Di Prima Sergio	Funz. Amm. e CTER IV	Mantenimento reti	0,3
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Manni Marco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	2,0
Rapisarda Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Sassano Marco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Scuderi Luciano	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	70%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Accessibilità ai siti	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni, programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OV-OE
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni, programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OV-OE
3	Avaria strumenti di acquisizione e alimentazione	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni e mantenimento del doppio centro acquisizione Stromboli-Lipari, programmazione attività	OV-OE

				con supporto mezzo ad ala rotante	
--	--	--	--	-----------------------------------	--

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica dello Stromboli	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
2	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
3	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
4	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5	Bollettino	Stato dell'attività sismica a Stromboli	T0 + 1 settimana	Bollettino

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.21	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.21	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.22
<b>Titolo</b>	STROMBOLI - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA), Osservatorio Etneo (OE), Roma1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Marco Liuzzo (PA)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

## Obiettivi

L'obiettivo del task consiste nella quantificazione del livello di degassamento del vulcano dai sistemi sommitali (plume e gas dal suolo) e periferici (acquiferi termali), nell'identificazione delle dinamiche magmatiche e nella valutazione dello stato di attività del vulcano. Le attività di sorveglianza geochemica dello Stromboli vengono svolte dalla Sezione di Palermo, dall'Osservatorio Etneo e dalla sezione di Roma1 e consistono nel regolare monitoraggio di gas e acque circolanti nel sistema vulcanico e in quello geotermico. Le attività di monitoraggio sono effettuate attraverso (Figura 5.22.1):

- a) misure e campionamenti periodici;
- b) misure in continuo tramite strumentazioni di misure automatiche dislocate sul territorio in grado di trasmettere i dati alle sale di monitoraggio.

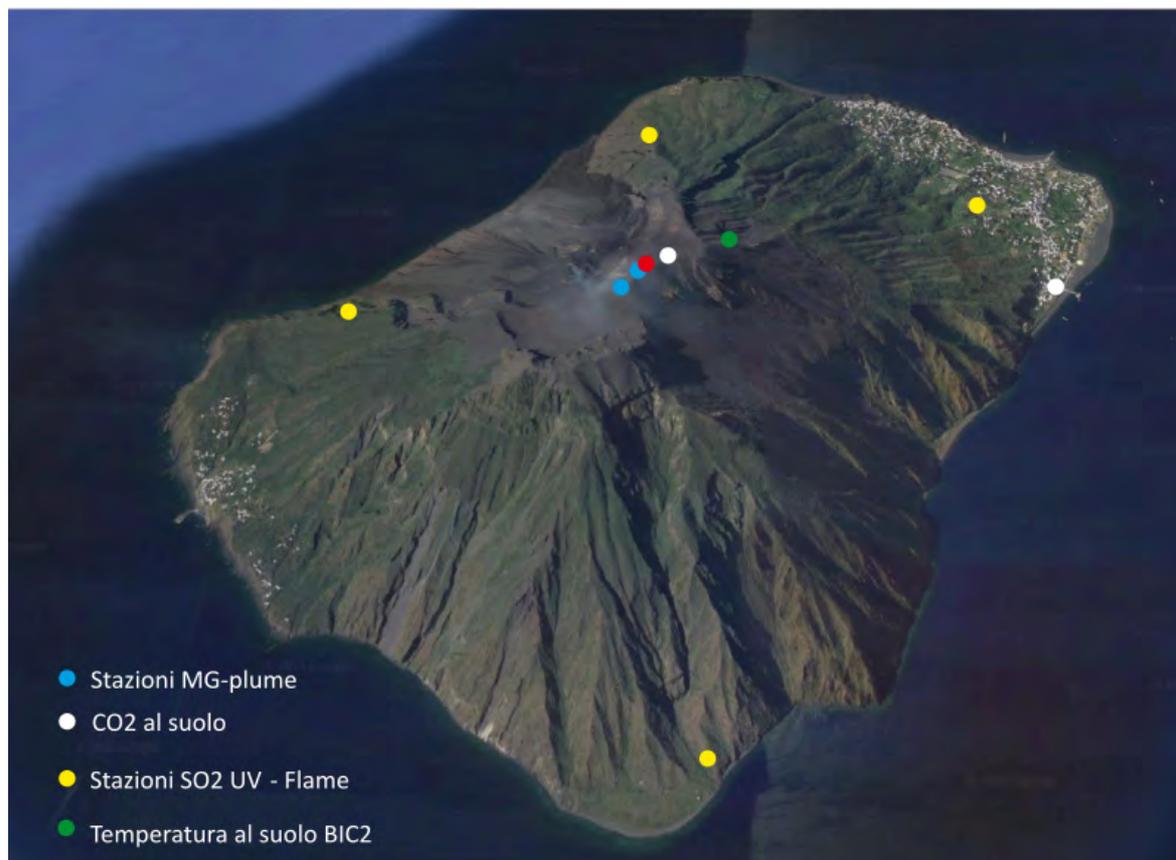


Figura 5.22.1 - Network delle stazioni automatiche allo Stromboli.

## Descrizione

Le indagini discrete prevedono campagne trimestrali per il monitoraggio delle falde acquifere. I campioni sono successivamente analizzati nei laboratori della Sezione di Palermo. In particolare sono determinati i parametri (Tabella 5.22.1):

- composizione chimica degli elementi maggiori nelle acque e di idrogeno, elio, ossigeno, azoto, monossido di carbonio, metano, argon ed anidride carbonica disciolti nelle acque;
- composizione isotopica di idrogeno, elio, argon, ossigeno, carbonio nei gas disciolti nelle acque di falda.

I dati in continuo sono acquisiti da reti dedicate per la misura di specifici parametri geochemici:

### Rete Stromboli Gas suolo

La rete misura in maniera automatica il flusso di CO<sub>2</sub> dai suoli emesso dallo Stromboli tramite due stazioni dislocate sullo Stromboli, una in area sommitale ed una in area periferica (STR01, STR02).

**Rete Stromboli Plume**  
La rete StromboliPlume consiste di 2 stazione automatiche per la misura delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> del plume.

**Rete FLAME**  
La rete misura in maniera automatica il flusso di SO<sub>2</sub> del plume vulcanico emesso dallo Stromboli tramite quattro stazioni dislocate sullo Stromboli.

**Rete Stromboli Temp**  
La rete Stromboli temperature suolo consiste di 1 stazione automatica (BIC2) per la misura delle temperature del suolo e dell'aria in una zona ubicata nel fianco orientale.  
Questo sub-WP produce informazioni in merito a Flussi di CO<sub>2</sub> dai suoli, Rapporto CO<sub>2</sub>/SO<sub>2</sub>, Flusso di SO<sub>2</sub>, andamento delle temperature al suolo nonché Bollettini periodici e straordinari.

Tabella 5.22.1 - Parametri geochimici monitorati a Stromboli.

Parametri Monitorati	Località	Metodo	Acquisizione	Siti
Temperatura del suolo	Direttissima (BIC2)	PT1000	Misure automatiche	1
Flusso di CO <sub>2</sub> emesso dai suoli	Pizzo sopra La Fossa (STR02; Scari)	Camera d'accumulo	Misure automatiche	2
Rete FLAME misura continua del flusso di SO <sub>2</sub>	COA; Punta Lena; Punta dei Corvi; Stazione totale	Stazioni UV scanner	Misure automatiche	4
Rete Plume Stromboli CO <sub>2</sub> /SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O/SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O/CO <sub>2</sub>	Pizzo sopra la Fossa; Fortini	MultiGAS (IR + elettrochimici )	Misure automatiche	3
Concentrazione di CO <sub>2</sub> disciolta nelle acque termali dei pozzi; chimica delle acque	Pozzi Fulco; Limoneto; Cusolito; Piscità; COA	Analisi laboratori PA	Misure periodiche	5
Rapporto isotopico <sup>3</sup> He/ <sup>4</sup> He disciolto nelle falde termali	Pozzi Fulco; Limoneto; Cusolito; Zurro; Saibbo; COA	Lab. MS - Helix SFT	Misure periodiche	6

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Brusca Lorenzo	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	0,5
Calderone Lorenzo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	3,0
Capasso Giorgio	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	0,5

Cappuzzo Santo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	2,0
Cosenza Paolo	Assistenza tecnica	Logistica e manutenzione	1,5
De Gregorio Sofia	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	0,5
Foresta Martin Luigi	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	1,0
Francofonte Vincenzo	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica Reti	1,0
Gattuso Alessandro	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	4,0
Giuffrida Giovanni Bruno	Analisi Dati	Gestione e sviluppo Reti geochimiche, Analisi dati.	4,0
Grassa Fausto	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	0,5
Inguaggiato Salvatore	Analisi Dati	Gestione e sviluppo Reti geochimiche, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Italiano Francesco	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	1,0
La Porta Renato	Assistenza logistica	Manutenzione tecnica Reti	1,0
Liuzzo Marco	Analisi Dati	Gestione e sviluppo Reti geochimiche, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	3,0
Longo Manfredi	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	1,0
Mastrolia Andrea	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica informatica	2,5
Messina Giuseppe	Assistenza tecnica	Gestione e manutenzione tecnica informatica	1,5
Oliveri Ygor	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	1,5
Paonita Antonio	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	2,0
Pisciotta Antonino	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	1,0
Rizzo Andrea Luca	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	0,5
Salerno Francesco	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	1,5
Sollami Aldo	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	1,0
Tantillo Mariano	Analisi Laboratorio	Analisi Laboratorio	1,5
Vita Fabio	Analisi Dati	Analisi e post-processing dati, report periodici	4,0
Ricci Tullio	Responsabile stazione di Temperatura Roma1	Gestione e manutenzione stazione. Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,5
Sciarra Alessandra	Assistenza manutenzione stazione	Gestione e manutenzione stazione. Analisi dati.	0,5
Caltabiano Tommaso	Respons. Tecnologico rete FLAME/FTIR	Gestione, manutenzione e sviluppo tecnologica Reti geochimiche.	3,0
Murè Filippo	Respons. tecnico Rete FLAME/FTIR	Gestione e manutenzione Rete	3,0
Salerno Giuseppe	Respons. Scientifico rete FLAME	Gestione e sviluppo Reti geochimiche, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	2,5
La Spina Alessandro	Respons. Scientifico rete FTIR	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	2,5

Maugeri Roberto	Sviluppo tecnologico reti geochimiche	Sviluppo tecnologico reti geochimiche	3,0
-----------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-----

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale dati acquisiti	Percentuale di acquisizione dati delle stazioni che compongono le singole reti	66%
Percentuale siti campionati	Percentuale di siti di misura campionati nel corso delle campagne discrete	66%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Condizioni meteorologiche avverse	Media	Irraggiungibilità siti, interruzione trasmissione, perdita dati	Ridondanza dei sistemi di acquisizione e trasmissione. Miglioramento in robustezza delle stazioni automatiche	Evento naturale
2	Attività eruttiva	Alta	Distruzione/danneggiamento stazioni, irraggiungibilità siti, interruzione trasmissione, perdita dati	Ridondanza dei sistemi di acquisizione e trasmissione. Miglioramento in robustezza delle stazioni automatiche	Evento naturale
3	Problemi logistici, siti difficilmente raggiungibili	Media	Irraggiungibilità siti, perdita dati	Ridondanza dei sistemi di acquisizione e trasmissione. Miglioramento in robustezza delle stazioni automatiche	Sezione di riferimento
4	Difficoltà amministrative	Media	Interruzioni nell'acquisizione dati, ritardi nel ripristino del funzionamento delle stazioni e della produzione analitica di laboratorio	Intervento di Direttori di Sezione e Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Bollettino settimanale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Settimanale	Rapporto
2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.22	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.22	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.23
<b>Titolo</b>	STROMBOLI - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Gambino (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Garantire la funzionalità delle reti di monitoraggio permanente H24 geodetico dello Stromboli composta da 4 stazioni GPS (Tabella 5.23.1) e 2 stazioni tilt (Tabella 5.23.2). Ammodernamento della stazione clinometrica di Punta Labronzo mediante la realizzazione di un foro profondo e l'installazione di un sensore servoassistito. Aggiornamento dei database. Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo.

<b>Descrizione</b>
Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e della strumentazione al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti. Post-processamento e filtraggio dei dati. Archiviazione dei dati grezzi ed elaborati. Analisi on line ed off line dei dati. Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo. Realizzazione di grafici tilt e GPS. Produzione periodica di bollettini, relazioni e rendiconti di sorveglianza.

La gestione della rete di Stromboli è in generale piuttosto onerosa sia a causa delle condizioni ambientali di installazione estreme a cui sono esposti gli strumenti e gli apparati, sia per ragioni logistiche di accessibilità ai siti in termini di materiale e pesi da trasportare sulle stazioni per le operazioni di manutenzione. Per queste ragioni l'INGV programma ed effettua campagne di manutenzione straordinaria con il supporto di mezzi ad ala rotante soprattutto per intervenire sulle stazioni sommitali e/o remote. Tuttavia va segnalato che nel corso degli ultimi anni si sono avute alcune difficoltà nel reperire un operatore di volo che potesse lavorare nelle aree sommitali. A tutto ciò si deve aggiungere che gli interventi di manutenzione sono dipendenti dalle condizioni meteo, pertanto è difficile stimare dei tempi di intervento di manutenzione per singola stazione.



Figura 5.23.1 - Mappa delle reti di monitoraggio geodetico.

Tabella 5.23.1 - Stazioni GPS. Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente di Stromboli.

RETE GPS STROMBOLI		
Nome Stazione	latitudine	longitudine
SPLB	38.809	15.218
SPLN	38.773	15.211
STDF	38.791	15.191
SVIN	38.802	15.234

Tabella 5.23.2 - Stazioni Tilt. Coordinate e denominazioni delle stazioni Tilt permanenti di Stromboli.

RETE TILT STROMBOLI		
Nome Stazione	latitudine	longitudine
PLB	38.810	15.218
TDF	38.791	15.192

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Gambino Salvatore	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinatore Rete Clino	1,0
Ferro Angelo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico Clino	1,5
Laudani Giuseppe	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Tecnico Clino	2,0
Mattia Mario	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Rete GPS	1,0
Bruno Valentina	Ricerc. e Tecnol. I	Analista dati GPS	1,5
Rossi Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Informatico GPS	1,0
Pandolfo Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico informatico	3,0
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS	1,0
Aloisi Marco	Ricerc. e Tecnol. IV	Modellista dati deformazione	1,0
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale minima stazioni GNSS e clinometriche funzionanti	Percentuale minimale di stazioni delle reti GNSS e clinometrica sotto la quale non si dovrà scendere	50%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Problema HW/SW su infrastruttura	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE

	remota o di calcolo		routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti		
2	Accessibilità ai siti	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni, programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OE

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
2	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagine, tabelle nei rapporti periodici
3	Bollettino	Stato delle deformazioni del suolo a Stromboli	T0 + 1 settimana	Bollettino

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.23	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.23	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.24
<b>Titolo</b>	STROMBOLI - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Emilio Pecora (OE)

<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli
----------------------	---------------------------------

## Obiettivi

Monitoraggio dell'evoluzione dell'attività eruttiva integrando le immagini delle reti di videosorveglianza del vulcano acquisite da differenti angolature e quote. Manutenzione e sviluppo tecnologico della rete di telecamere nel visibile e nell'infrarosso termico. Sopralluoghi periodici, sopralluoghi durante l'attività eruttiva per rilievo e mappatura dei prodotti vulcanici, rilievi termici e strutturali di terreno, campionamento dei prodotti eruttati. Sorvoli aerei, mediante elicottero e droni, per la mappatura dei prodotti eruttati e per l'aggiornamento della topografia (DEM). Analisi di laboratorio delle caratteristiche petro-chimiche e delle proprietà fisiche dei prodotti eruttati. Analisi di laboratorio per la caratterizzazione delle tessiture dei prodotti piroclastici.

## Descrizione

**Task 1. Rete di videosorveglianza.**  
 La rete di telecamere (nel visibile e nell'infrarosso termico, Figura 5.24.1) risulta presente in 4 siti (sommitali e distali): Il Pizzo Sopra la Fossa, Quota 400 m s.l.m., Quota 190 m s.l.m. e Punta dei Corvi. La stazione di quota 190, non è operativa in continuo, ma viene attivata all'occorrenza in caso di attività eruttiva all'interno della Sciara del Fuoco. In totale sono presenti 2 sensori nel visibile e 4 nell'infrarosso termico (compreso quello di quota 190) con sistemi di trasmissione video. A Punta Labronzo è presente una stazione di rimbalzo dei segnali video verso la sede del COA, dove vengono acquisiti, digitalizzati e trasferiti alla sede di Catania. Il programma di manutenzione ordinaria prevede la verifica periodica dello stato delle stazioni e la sostituzione degli apparati non funzionanti e dei materiali usurati, come ad esempio i vetri al germanio delle custodie di protezione per le telecamere termiche. Sono previsti anche alcuni interventi a richiesta, nel caso di guasti improvvisi alla strumentazione dovuti a fulminazioni o condizioni meteo avverse. Lo sviluppo della rete prevede alcuni test e l'eventuale messa in opera di nuovi sistemi per la trasmissione dati.



Figura 5.24.1 - Mappa della rete di videosorveglianza dello Stromboli.

Task 2. Sopralluoghi e rilievi, in situ e aerei, e attività di laboratorio.

L'attività prevede: rilievi di terreno e aerei, tramite elicottero e droni, in relazione allo stato di attività per l'elaborazione di mappe dei prodotti eruttati, per l'analisi delle variazioni morfologico-strutturali, per la stima dei parametri eruttivi e la realizzazione dei modelli digitali del terreno. È prevista la campionatura dei prodotti eruttati per le analisi della composizione chimica delle rocce, dei vetri e delle fasi minerali al fine di comprendere la dinamica dei magmi e dei processi eruttivi. Inoltre, i prodotti campionati saranno utilizzati per le analisi granulometriche e tessitura dei componenti per la ricostruzione dei parametri eruttivi. Sono previsti rilievi di terreno per la valutazione delle dispersioni dei prodotti e per la ricostruzione dei parametri eruttivi. Durante le fasi eruttive in emergenza, la campionatura dei prodotti eruttati verrà ripetuta con cadenza da valutare a seconda dell'attività. L'attività dei laboratori prevede la catalogazione e archiviazione dei campioni dell'evento eruttivo in corso. Successivamente si procede con la loro preparazione per le analisi della roccia totale (elementi maggiori e in tracce) con la Fluorescenza ai Raggi X (XRF) e lo spettrometro plasma-massa (ICP-MS). Mediante microscopio elettronico a scansione e microanalisi (SEM-EDS) verranno effettuate anche le analisi dei vetri della pasta di fondo e dei minerali, mentre con il microscopio ottico saranno analizzati i caratteri petrografici dei prodotti. Sui piroclasti di dimensioni fini sarà effettuata l'analisi granulometrica mediante un analizzatore automatico (CAMSIZER) e l'analisi tessitura e morfologica allo stereo microscopio. Le attività sopra descritte verranno intensificate qualora la tipologia dei fenomeni eruttivi in corso lo rendesse necessario.

## Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
De Beni Emanuela	Tecnol. III	Rilievi e misure	1,0
Miraglia Lucia	Tecnol. III	Rilievi e misure	1,0
Bonfanti Pietro	Tecnol. III	Rilievi e misure	1,0
Biale Emilio	CTER, VI	Attività tecniche	3,0
Coltelli Mauro	Primo Ric. II	misure remote	0,5
Andronico Daniele	Ricerc. III	Rilievi e misure	1,0
Lodato Luigi	Ricer. III	Rilievi e misure	1,0
Pecora Emilio	Tecnol. III	Attività tecniche	1,0
Salerno Giuseppe	Ricerc. III	Supervisione e RUF	2,0
Cristaldi Antonio	Ricerc. III	Rilievi e misure	6,0
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. III	Rilievi e misure	0,5
Behncke Boris	Ricerc. III	Rilievi e misure	0,5
Proietti Cristina	Tecnol. III	Rilievi e misure	1,0
Messina Lucia	Oper. Tec.VI	Attività tecniche	4,0
La Spina Alessandro	Ricerc.III	Rilievi e misure	0,5
Spampinato Letizia	Tecnol. III	Rilievi e misure	0,5
Cantarero Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Rilievi e droni	1,0
Ciancitto Francesco	CTER (50% part time) VI	Rilievi e misure	3

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	66%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Accessibilità ai siti	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni, programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OE
2	Avaria sistemi di trasmissione	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni, programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OE
3	Avaria sistemi di acquisizione e alimentazione	Media	Alto	Ridondanza numero di stazioni e programmazione attività con supporto mezzo ad ala rotante	OE
4	Difficoltà amministrative	Media	Interruzione nell'acquisizione dati, ritardi nel ripristino del funzionamento delle stazioni	Intervento del Direttore di Sezione e del Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Bollettino Stromboli	Osservazioni vulcanologiche	Settimanale (martedì)	Bollettino
2	Analisi di laboratorio delle vulcaniti	Caratteristiche petrochimiche, fisiche e tessiture dei prodotti eruttati	Occasionale	Database e grafici nei rapporti periodici
3	Mappe prodotti attività eruttiva e	Aggiornamento mappatura dell'attività in corso e della topografia	Occasionale	Grafici e DEM descritti nei rapporti periodici

	aggiornamento DEM			
4	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.24	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.24	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.25
<b>Titolo</b>	STROMBOLI - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Francesco Guglielmino (OE), Claudia Spinetti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Obiettivo 1: Interpretazione in chiave vulcanologica degli interferogrammi SAR ottenuti mediante i dati dei satelliti della costellazione Sentinel 1A/1B. Interpretazione delle deformazioni del suolo dedotte dai dati della interferometria SAR e integrazione con i dati di deformazione acquisiti in situ (rete GPS di Stromboli).</p> <p>Obiettivo 2: Acquisire informazioni da remoto sullo stato di attività vulcanica in particolare sullo stato termico.</p> <p>Obiettivo 3. Monitoraggio satellitare per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel).</p>

Descrizione
<p>Obiettivo 1. Annualmente, mediante l'analisi di serie storiche SAR di spostamento LOS (Linea di Vista) e delle relative mappe di velocità, ottenute da tecniche di tipo A-InSAR (Advanced InSAR), saranno valutate e interpretate le deformazioni del suolo del vulcano, anche mediante integrazione con i dati geodetici misurati in situ tramite l'utilizzo dell'approccio SISTEM.</p> <p>Obiettivo 2. Aggiornamento e mantenimento dell'infrastruttura satellitare per la ricezione dei dati geostazionari MSG-SEVIRI in real-time con tempi di rivisita a 5 e 15 minuti. L'acquisizione di tali dati renderà,</p>

a partire dal secondo anno, possibile l'attività di monitoraggio sistematico attraverso l'elaborazione dei dati in maniera automatica e semi-automatica per la misura di parametri legati all'attività vulcanica.

1) Stima della temperatura superficiale mediante dati ASTER e LANDSAT acquisiti mensilmente.

2) Identificazione dell'hot spot mediante misura della radianza e temperatura relativa nella zona sommitale mediante dati MSG-SEVIRI per il supporto alla determinazione delle fasi iniziali delle eruzioni.

Un importante contributo al monitoraggio delle deformazioni dello Stromboli verrà fornito grazie all'utilizzo dei dati Sentinel 1A/1B in banda C e dai sensori in banda X che saranno disponibili.

Obiettivo 3. La piattaforma FlowSat, implementata nel sistema di sorveglianza dell'Osservatorio Etneo, sarà impiegata per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini satellitari multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel). FlowSat fornirà informazioni su inizio/fine eruzione, sul flusso termico, sul tasso di effusione di colate di lava, e sul volume di lava eruttata. Inoltre, sarà sperimentata l'integrazione tra dati satellitari e dati acquisiti dalle telecamere termiche e visibili installate allo Stromboli per accrescere l'affidabilità delle tecniche di analisi delle immagini multispettrali. I prodotti di FlowSat saranno:

- i - mappe di anomalie termiche;
- ii - stime del tasso di effusione;
- iii - mappatura dei depositi vulcanici.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Guglielmino Francesco	Referente sub WP	Obiettivo 1	1,0
Bonforte Alessandro	Ricercatore	Obiettivo 1	0,5
Spinetti Claudia	Referente sub WP	Obiettivo 2	2,0
Tolomei Cristiano	Ricercatore	Obiettivo 1	1,5
Musacchio Massimo	Tecnologo	Obiettivo 2	1,5
Merucci Luca	Ricercatore	Obiettivo 2	1,0
Silvestri Malvina	Tecnologo	Obiettivo 2	1,0
Corradini Stefano	Ricercatore	Obiettivo 2	1,5
Del Negro Ciro	Dirigente di Ricerca	Obiettivo 3	1,0
Calvari Sonia	Dirigente di Ricerca	Obiettivo 3	1,0
Bilotta Giuseppe	Ricercatore	Obiettivo 3	1,0
Cappello Annalisa	Ricercatore	Obiettivo 3	1,0
Ganci Gaetana	Ricercatore	Obiettivo 3	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Prodotto 1	Prodotti consegnati rispetto ai prodotti attesi	90%
Prodotto 2	Prodotti consegnati rispetto ai prodotti attesi	90%
Prodotto 3	Prodotti consegnati rispetto ai prodotti attesi	90%

Prodotto 4	Prodotti consegnati rispetto ai prodotti attesi	100%
Prodotto 5	Prodotti consegnati rispetto ai prodotti attesi	90%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Malfunzionamenti del sistema di acquisizione dati geostazionari	Alta	Alto	Mantenimento del sistema di ricezione dati	ONT
2	Variazione di trasmissione per l'acquisizione di un nuovo sensore geostazionario	Alta	Alto	Aggiornamento del sistema di ricezione dati	ONT
3	Indisponibilità dell'acquisizione dei satelliti ad orbita polare	Bassa	Alto	Acquisto dati commerciali ove disponibili	Agenzia Spaziale
4	Malfunzionamento sistemi HW/SW	Medio	Medio	Acquisto e sostituzione	ONT-OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Interpretazione degli interferogrammi e delle mappe di velocità in LOS	Interpretazione in chiave vulcanologica degli interferogrammi e delle mappe di Velocità in LOS ottenute tramite tecniche A-InSAR	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze
2	Mappe di Temperatura superficiale	Mappe di temperatura superficiale attraverso l'elaborazione dei dati polari Aster, Landsat8	Semestrale	Relazioni
3	Riconoscimento da remoto di nuove eruzioni mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico dell'andamento della radianza spettrale per il riconoscimento dell'inizio della fase eruttiva	Tempo reale	Web interface

4	Interpretazione degli interferogrammi relativi a particolari eventi vulcanici	Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo stimate mediante tecniche InSAR, in occasione di eventi vulcanici d'interesse	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze
5	Mappe di anomalie termiche e stime del tasso effusivo durante gli eventi eruttivi	Rappresentazione grafica delle misure di flusso termico e delle stime del tasso effusivo da immagini multispettrali (MODIS, SLSTR, VIIRS)	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.25	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.25	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.26
<b>Titolo</b>	VULCANO - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Sergio Di Prima (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>La rete di stazioni sismiche permanenti presenti a Vulcano consta di cinque stazioni velocimetriche a trasmissione mista (sia terrestre che satellitare). I dati a trasmissione terrestre sono indirizzati all'Osservatorio di Lipari, quelli via satellite vengono acquisiti al Centro di Acquisizione Unificato Dati (CUAD) di Catania. Le stazioni sono equipaggiate con sensori 3-componenti a larga-banda da 40s. È presente una stazione accelerometrica, ubicata a Vulcano Piano, il cui sistema di trasferimento dati è di tipo satellitare in modalità.</p> <p>La rete sismica permanente si avvale, per il trasferimento dei dati, anche della rete di raccolta e trasporto dati, realizzata dall' OE (Dorsale).</p> <p>Gli obiettivi del sWP sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mantenimento di un elevato livello di operatività della rete sismica, tale da garantire le attività di monitoraggio dell'isola.</li> <li>• Sistematica e regolare elaborazione ed analisi dei dati sismici acquisiti dalla rete.</li> </ul>

- Aggiornamento di database e cataloghi.
- Produzione di comunicati e relazioni sulla valutazione dello stato di attività sismica.

## Descrizione

Le attività previste riguarderanno

- la manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione ed acquisizione dei dati, al fine di garantire il corretto funzionamento della rete (Figura 5.26.1).
- il completamento del piano strategico elaborato nel 2019, che consiste nella progressiva sostituzione di strumentazione Nanometrics, funzionante ma obsoleta, in quei siti dove la trasmissione satellitare non è più necessaria dato che la realizzazione della dorsale di comunicazione offre valide alternative di connettività con acquisitori GAIA 2. Tale rotazione favorirà la creazione di un modesto parco ricambi per la strumentazione operante.
- ottimizzazione dei sistemi di trasmissione, con particolare riferimento all'utilizzo di vettori di comunicazione alternativi al satellitare (UMTS, Wifi) e conseguente adeguamento del software per assicurare l'acquisizione di tutti i segnali trasmessi con varie tecnologie.
- Analisi sistematica off-line dei terremoti, assicurando la stima quotidiana dei seguenti parametri sismici: frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, localizzazioni ipocentrali, calcolo della magnitudo locale. Per quanto riguarda la microsismicità locale de "La Fossa" di Vulcano, connessa alla dinamica dei fluidi dei sistemi fumarolici, si manterrà il monitoraggio della frequenza di accadimento delle micro-scosse.

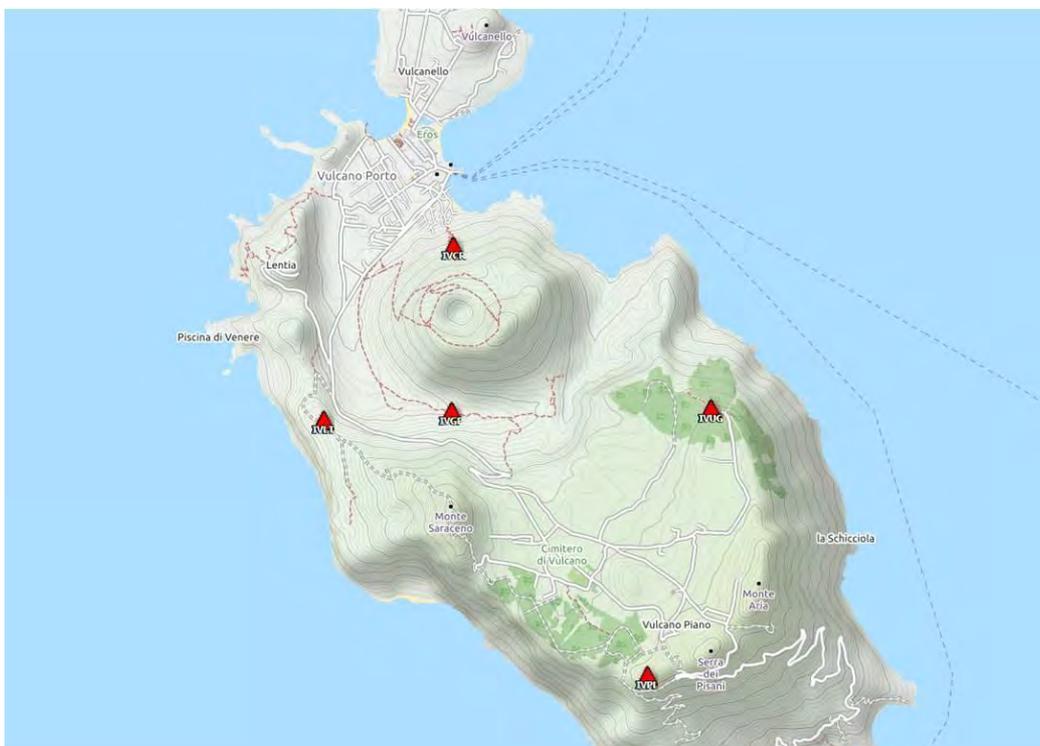


Figura 5.26.1 - Mappa della rete velocimetrica permanente di Vulcano. La stazione IVPL è dotata anche di accelerometro triassiale.

Stazione	Coordinate	Località	Data installazione	Sensore	Acquisizione	Trasmissione
IVCR	38,4096N 14,961E 172m	Vulcano Cratere	14/06/2007	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
IVGP	38,3968N 14,9608E 150m	Vulcano Grotta Palizzi	04/06/2012	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
IVLT	38,3961N 14,9482E 242m	Vulcano Lentia	13/04/2007	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI
IVPL	38,3763N 14,9801E 486m	Vulcano Piano	13/04/2005	TRILLIUM-40 + EPISENSOR	TRIDENT+ Cygnus Nanometrics	INTELSAT
IVUG	38,397N 14,9864E 418m	Vulcano Grillo	13/04/2007	TRILLIUM-40	TRIDENT+ Janus Nanometrics	WI-FI

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Barberi Graziella	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. IV	Responsabile Unità Funzionale	0,5
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Scarfì Luciano	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Spampinato Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Gestione reti	0,3
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	1,0
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,6

Di Prima Sergio	Funz. Amm. e CTER IV	Responsabile sWP	0,6
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Manni Marco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	3,0
Rapisarda Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,6
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Sassano Marco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,6
Scuderi Luciano	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,6

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	80%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Obsolescenza infrastrutturale dei siti	Media	Alto	Interventi di ristrutturazione	Sezione di riferimento
2	Deterioramento degli impianti di alimentazione	Media	Alto	Interventi di ammodernamento	Sezione di riferimento
3	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	Sezione di riferimento

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegato ai rapporti periodici	Database
2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei

				terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
3	Parametri sismici delle sorgenti connesse alla dinamica dei fluidi	Analisi sistematica off-line della microsismicità locale de "La Fossa", aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Monitoraggio della frequenza di accadimento delle micro-scosse
4	Bollettino	Sintesi dell'attività sismica	Mensile	Bollettino monitoraggio stato di attività

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.26	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.26	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.27
<b>Titolo</b>	VULCANO - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA), Osservatorio Etneo (OE), Roma1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Serena Iole Diliberto (PA)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Stime del livello di attività solfatarica da confrontare con le serie storiche di lungo termine e con i modelli multiparametrici di funzionamento del sistema vulcanico, ai fini della valutazione dello stato di attività del vulcano. Lo studio delle variazioni chimico-fisiche dei gas e delle acque fornisce infatti importanti indicazioni sulla circolazione dei fluidi, sulle variazioni termobariche del sistema geotermico e sulle dinamiche magmatiche in atto nel sistema vulcanico.

<b>Descrizione</b>
Le attività sono effettuate attraverso campionamenti periodici e monitoraggio continuo. Nel rispetto degli accordi precedenti l'ubicazione delle reti di monitoraggio e dei siti di campionamento rimane invariata rispetto agli anni precedenti, ma si ravvede la possibilità di rimodulare il numero di stazioni afferenti alle reti e di

riassegnare l'ordine di priorità alla valutazione dei parametri sinora considerati, a causa di una progressiva contrazione dei ricercatori e tecnici afferenti alle unità operative unita all'aumento del carico burocratico richiesto per l'espletamento delle attività. Il complesso programma di interventi si basa sui seguenti gruppi di attività: Acquisizione di parametri indicativi della composizione chimica dei fluidi emessi (in fumarola e disciolti in falda termale) (Pa); procedure sistematiche per il monitoraggio (continuo e discontinuo) delle caratteristiche chimico fisiche delle acque di falda e del degassamento diffuso di CO<sub>2</sub> in una selezione di siti (Pa); monitoraggio continuo della temperatura di emissione delle principali fumarole campionate e del flusso di calore in un sito sommitale (Pa); misura automatica in continuo del flusso di SO<sub>2</sub> (rete FLAME, OE) e applicazione della tecnica FTIR attiva (OE) per la determinazione della composizione chimica dei gas presenti nella nube fumarolica; acquisizione in continuo del gradiente di temperatura in 3 siti sommitali (Roma1).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Diliberto Serena Iole	Referente Area	Acquisizione dati monitoraggio, validazione dati, valutazioni periodiche livello attività	3,0
Altavilla Filippo	Op. tecnico	Logistica	1,0
Brusca Lorenzo	Aggiornamento dati	Campionamento e analisi campioni	1,0
Calderone Lorenzo	Resp. tecnico reti	Progettazione, installazione, manutenzione stazioni e sistemi di comunicazione	2,0
Capasso Giorgio	Valutazioni dati falda termale, resp laboratorio isotopico	Campionamento e valutazioni parametri fisici, chimici nei gas disciolti e liberi	3,0
Cappuzzo Santo	Coll. lab. elettronico	Progettazione schede, manutenzione componentistica, valutazione tecnica	2,0
Cosenza Paolo	Resp. lab meccanica	Responsabile lavorazioni meccaniche per reti monit, stazioni e sistemi di campionamento	1,0
De Gregorio Sofia	Resp. rete acque	Acquisizione dati rete acque e valutazione parametri per la sorveglianza	2,0
Federico Cinzia	Campionamento fumarole	Acquisizione dati periodici	1,0
Foresta Martin Luigi	Oper. tecnico	Oper. labor. elettronico, magazzino, manutenzione reti	1,0
Francofonte Vincenzo	Resp. tecnico reti	Installazione e manutenzione reti T	2,0
Grassa Fausto	RUF laboratori	Responsabile qualità dati analitici	1,0
Gurrieri Sergio	Supervisione lab elettronica per funzionamento reti		1,0
Inguaggiato Salvatore	Supervisione dati monitoraggio	Campionamento, validazione dati, implementazione reti	1,0
Italiano Francesco	Supervisione attività di sorveglianza		1,0

La Porta Renato	Oper. magazzino ricambi	Logistica	1,0
Mastrolia Andrea	Laboratorio informatica	Responsabile trasmissione e visualizzazioni dati da siti remoti	1,0
Messina Giuseppe	Laboratorio informatica	Responsabile trasmissione e visualizzazioni dati da siti remoti	1,0
Oliveri Ygor	Oper. tecnico	Campionamento fumarole, analisi dati	1,0
Paonita Antonio	RUF sorveglianza	Coordinamento, supervisione, resp. camp fumarole, interpretazione termodinamica parametri intensivi	2,0
Pecoraino Giovannella	Campionamento fumarole	Acquisizione dati periodici	1,0
Pisciotta Antonino	Campionamento fumarole e altre applicazioni osservative	Acquisizione dati periodici e affiancamento pre-operativo per stime di output tramite rilievi prossimali (ottica IR- visibile) su aree fumaroliche	1,0
Rizzo Andrea Luca	Resp. lab gas nobili	Validazione analitiche dati isotopici	1,0
Salerno Francesco	Laboratorio analitico	Analisi gascromatografica	1,0
Sollami Aldo	Laboratorio analitico	Analisi chimiche e isotopiche	1,0
Tantillo Mariano	Tecnico laboratorio analitico, campionamento fumarole	Analisi chimiche e isotopiche, raccolta dati periodici	1,0
Volpicelli Giuseppa	Analisi tecniche dati monitoraggio	Partecipa alle procedure di validazione dei dati delle reti sommitali	1,0
Longo Manfredi	Acquisizione dati geochimici aggiuntivi	Applicazioni supplementari: prospezioni aggiuntive, campionamenti non ordinari	1,0
Gattuso Alessandro	Contratto TD 3 liv.	Fornisce supporto ad acquisizione e validazione dati del monitoraggio continuo e del campionamento periodico	4,0
Giuffrida Giovanni	Contratto TD 3 liv.	Fornisce supporto ad acquisizione e validazione dati del monitoraggio continuo e del campionamento periodico	1,0
Prano Vincenzo	Contratto TD CTER	Fornisce supporto ad acquisizione e validazione dati del monitoraggio continuo e del campionamento periodico	3
Vita Fabio	Contratto TD 3 liv.	Fornisce supporto ad acquisizione e validazione dati di monitoraggio continuo e dell campionamento periodico	4
Caltabiano Tommaso	Respons. Tecnologico rete FLAME e FTIR	Gestione, manutenzione e sviluppo tecnologica Reti geochimiche. Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Murè Filippo	Respons. tecnico Rete FLAME/FTIR	Gestione e manutenzione Rete	1,0
Salerno Giuseppe	Respons. Scientifico rete FLAME	Gestione e sviluppo Reti geochimiche, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0

Paolo Principato	Cter	Assistenza tecnica retet FLAME/FTIR	2,0
La Spina Alessandro	Respons. Scientifico rete FTRI	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	2,0
Maugeri Roberto	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Ricci Tullio	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Sortino Francesco	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Sciarra Alessandra	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	1,0
Di Martino Roberto	Ricerc. e Tecnol. I fascia III	Gestione rete, Analisi dati. Controllo dati e relazione report periodici.	12

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale di siti acquisiti da reti monitoraggio (Pa)	Numero di stazioni funzionanti/ numero di stazioni totali	66%
Percentuale di dati acquisiti da reti monitoraggio (Pa)	Numero di valori considerati validi/numero di valori acquisiti secondo programmazione	66%
Percentuale di copertura campioni e analisi periodiche - (Pa)	Numero di campioni acquisiti e validati/numero di campioni programmate	66%
Percentuale di dati rete FLAME (OE)	Numero di valori considerati validi/numero di valori acquisiti secondo programmazione	66%
Percentuale di dati FTIR (OE)	Numero determinazioni effettuate /numero determinazioni previste in convenzione	66%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Meteo	Alta	Descrizione delle conseguenze (guasto tecnico, irraggiungibilità siti, interruzione Trasmissione, perdita dati)	Manutenzione preventiva dei siti	Agenti atmosferici
2	Modifiche strutturali e deformazioni	Media	Perdita di rappresentatività dei siti fissi di monitoraggio	Campagne periodiche estese intorno alle aree indagate	Evoluzione geodinamica

3	Attività eruttiva e/o idrotermale	Bassa	a) interruzione acquisizione siti sommitali; b) raggiungimento limite di rivelabilità rete Gas	a) attivazione procedure pre-operative per il remote sensing dell'anomalia termica; b) potenziamento strumentale	Sistema vulcanico
4	Problemi logistici	Media	Perdita di dati periodici, riduzione qualità delle valutazioni di periodo	Semplificazione delle procedure di attivazione acquisti, prenotazione mezzi e assegnazione incarichi (nuovi contratti TD); programmazione anticipata e concordata fra le parti, della filiera operativa	Ufficio amministrativo

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Bollettino mensile (Pa-OE)	Sintesi dati con aggiornamento grafici per valutazione livello attività vulcanica	Mese successivo al completamento dell'attività	Rapporto
2	Relazione semestrale (Pa-OE-Roma1)	Aggiornamento valutazione stato di attività basato sull'insieme dei dati di monitoraggio di medio periodo	Luglio; gennaio	Rapporto
3	Shapefile delle reti (Roma1)	Variazioni temporali della temperatura alle stazioni di Vulcano installate e gestite da Roma1	Semestrale	Rapporto
4	Bollettini periodici e straordinari (OE)	Aggiornamento dati da rete FLAME e acquisizioni FTIR	Mese successivo al completamento dell'attività	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.27	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.27	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.28
<b>Titolo</b>	VULCANO - Monitoraggio geodetico

<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Gambino (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Garantire la funzionalità delle reti di monitoraggio geodetico permanente H24 di Vulcano (GPS 7 stazioni, Tabella 5.28.1, e Tilt 5 stazioni, Tabella 5.28.2). Svolgimento di campagne di misura GPS con cadenza annuale (GNSS) alle reti VULNORD, LIPARI-VULCANO e FORGIA. Manutenzione della rete della Forgia e sostituzione capisaldi danneggiati. Ammodernamento rete clinometrica. È prevista anche l'esecuzione di una campagna di livellazione. Aggiornamento dei database. Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo.

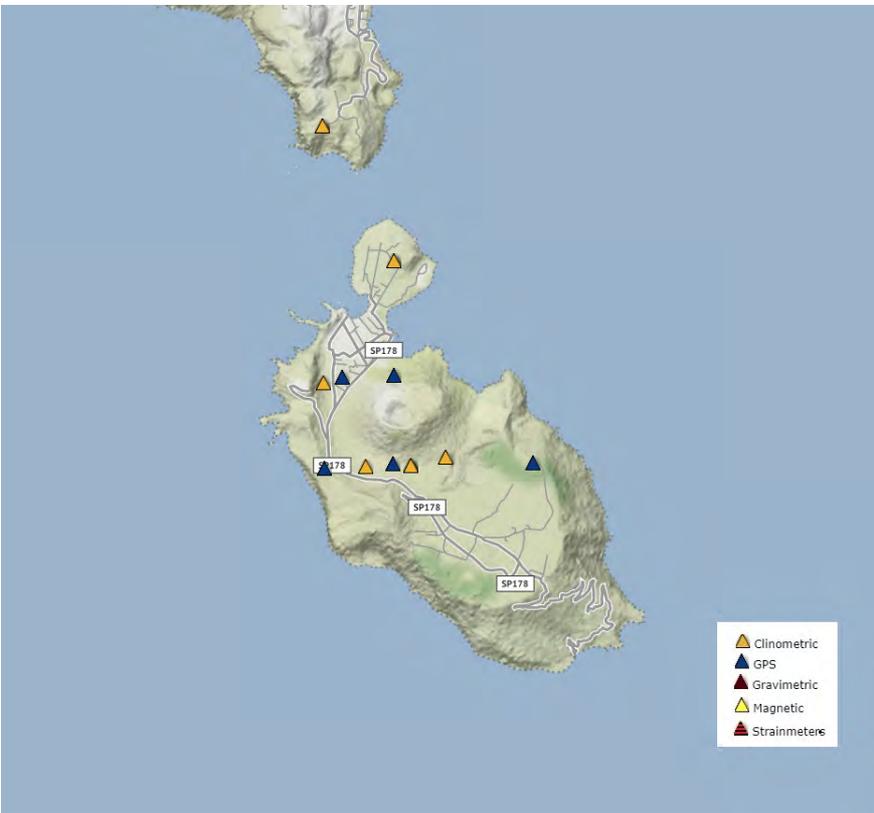
<b>Descrizione</b>
<p>Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e della strumentazione al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti. Post-processamento e filtraggio dei dati. Archiviazione dei dati grezzi ed elaborati. Analisi on line ed off line dei dati. Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo. Realizzazione di grafici tilt e GPS. Produzione periodica di bollettini, relazioni e rendiconti di sorveglianza.</p>

<p>Figura 5.28.1 - Mappa delle reti di monitoraggio geodetico.</p>

Tabella 5.28.1 - Stazioni GPS. Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente GPS di Vulcano.

RETE GNSS VULCANO		
Nome stazione	latitudine	longitudine
IVCR	38.410	14.961
IVGP	38.397	14.961
IVLT	38.396	14.948
IVUG	38.397	14.986
LOSV	38.446	14.948
VCSP	38.409	14.952
VVLC	38.426	14.961

Tabella 5.28.2 - Stazioni Tilt. Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente Tilt di Vulcano.

RETE TILT VULCANO		
Nome stazione	latitudine	longitudine
GPL	38.397	14.964
PZA	38.397	14.956
RO3	38.398	14.971
SLT	38.409	14.948
VLC	38.426	14.961

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Gambino Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore rete Tilt	1,0
Laudani Giuseppe	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Tecnico Tilt	2,0
Ferro Angelo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico Tilt	2,0
Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinatore Reti discrete GPS	0,5
Mattia Mario	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Coordinatore rete GPS	1,0
Pandolfo Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico informatico	3,0
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS continuo	1,0
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS continuo	1,0

Consoli Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Misure GPS discrete	1,0
Saraceno Benedetto	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Misure GPS discrete	1,0
Aloisi Marco	Ricerc. e Tecnol. III	Modellista dati deformazione	1,0
Bruno Valentina	Ricerc. e Tecnol. I	Analista dati GPS continuo	2,0
Rossi Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Informatico GPS	1,0
Calvagna Francesco	Coll. Amm., Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Misure GPS discrete	1,0
Aiesi Giampiero	Coll. Amm., Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Misure GPS discrete	1,0
Obrizzo Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	Misure livellazione	1,0
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Misure livellazione	1,0
Amantia Alfio	Funz. Amm. e CTER IV	Misure GPS discrete	0,5

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale minima stazioni GNSS e clinometriche funzionanti	Percentuale minimale di stazioni delle reti GNSS e clinometrica sotto la quale non si dovrà scendere	60%
Numero di reti discrete misurate (GNSS)	1 misura per le 3 reti discrete GNSS, 1 per la livellazione	95%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Problema HW/SW su infrastruttura remota o di calcolo	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE
2	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
2	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
3	Serie temporali e mappe di spostamento delle reti GNSS discreta	Serie temporali delle variazioni delle coordinate e delle distanze tra caposaldi della rete discreta GNSS. Mappe di spostamento. Modelli delle sorgenti vulcaniche.	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
4	Serie temporali e mappe di spostamento della rete di livellazione	Serie temporali delle variazioni delle coordinate e delle distanze tra caposaldi della rete discreta GNSS. Mappe di spostamento. Modelli delle sorgenti vulcaniche.	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5	Bollettino	Sintesi delle deformazioni del suolo	Mensile	Bollettino monitoraggio stato di attività

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.28	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.28	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.29
<b>Titolo</b>	VULCANO - Monitoraggio vulcanologico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo
<b>Referente INGV</b>	Emilio Pecora (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Monitoraggio in continuo dell'attività vulcanica ordinaria registrata nella banda del visibile. Misure termiche di terreno occasionali. Manutenzione ordinaria/straordinaria e upgrade della telecamera visibile ubicata presso l'Osservatorio di Lipari.

<b>Descrizione</b>
La telecamera nel visibile che inquadra l'area del Gran Cratere di Vulcano è ubicata presso l'Osservatorio di Lipari. Il programma di manutenzione ordinaria prevede la verifica periodica dello stato della stazione e la sostituzione degli apparati usurati e non funzionanti. Sono previsti anche alcuni interventi a richiesta, nel caso di guasti improvvisi alla strumentazione dovuti a fulminazioni o condizioni meteo avverse. In relazione allo stato di attività del vulcano saranno eseguiti rilievi occasionali di terreno per misure termiche dei campi fumarolici.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Lodato Luigi	Ricerc. e Tecnol. IV	Rilievi e misure	0,5
Pecora Emilio	Ricerc. e Tecnol. IV	Rilievi e misure	1,0
Biale Emilio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Rilievi e misure	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività della strumentazione	90% dei giorni
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.29	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.29	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.30
<b>Titolo</b>	VULCANO - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Ciro Del Negro (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Obiettivo 1. Monitoraggio satellitare per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel).

<b>Descrizione</b>
Obiettivo 1. La piattaforma FlowSat, implementata nel sistema di sorveglianza dell'Osservatorio Etneo, sarà impiegata per riconoscere e caratterizzare l'attività eruttiva utilizzando immagini satellitari multispettrali con differenti risoluzioni spaziali e temporali (MODIS, SEVIRI, VIIRS, ALI, Landsat e Sentinel). L'analisi di immagini satellitari multispettrali costituisce uno strumento essenziale per il monitoraggio termico dell'attività vulcanica, fornendo osservazioni frequenti, a basso costo, anche su aree difficilmente rilevabili dal suolo. Il sistema FlowSat sarà integrato in un servizio GIS per visualizzare inizio/fine eruzione e il flusso termico.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Del Negro Ciro	Dirigente di Ricerca	Supervisione	0,5
Ganci Gaetana	Ricercatore	Sviluppo e analisi dati	0,5
Bilotta Giuseppe	Ricercatore	Sviluppo e analisi dati	0,5
Cappello Annalisa	Ricercatore	Sviluppo e analisi dati	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Indisponibilità immagini multispettrali	Bassa	Alto	Acquisizione dati altri sensori	Provider delle immagini

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Mappe di anomalie termiche	Rappresentazione grafica delle misure di flusso termico	Semestrale	Mappe e rapporti di attività

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.30	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.30	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.31
<b>Titolo</b>	ALTRE EOLIE - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Sergio Di Prima (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>La rete di stazioni sismiche permanenti presenti consta di quattro stazioni velocimetriche a trasmissione satellitare (Figura 5.31.1). I dati vengono acquisiti al Centro di Acquisizione Unificato Dati (CUAD) di Catania. Le stazioni sono equipaggiate con sensori 3-componenti a larga-banda da 40s. Sono presenti due stazioni accelerometriche (Figura 5.32.2) dotate di sensore Kinematics-Episor, ubicate ad Alicudi e Lipari, il cui sistema di trasferimento dati è di tipo satellitare in tempo reale, ad esclusione della stazione di Alicudi che funziona in modalità on demand.</p> <p>Presso l'Osservatorio di Lipari è presente un nodo della rete di raccolta e trasporto dati (Dorsale) che rappresenta un mezzo complementare per il trasferimento dei dati.</p> <p>Gli obiettivi del sWP sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mantenimento di un elevato livello di operatività della rete, tale da garantire le attività di monitoraggio dell'area.</li> <li>- Sistematica e regolare elaborazione ed analisi dei dati acquisiti dalla rete ai fini del monitoraggio sismico dell'area</li> <li>- Aggiornamento di database e cataloghi.</li> <li>- Produzione di comunicati e relazioni sulla valutazione dello stato di attività sismica.</li> </ul>

<b>Descrizione</b>
<p>Le attività previste riguarderanno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● la manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione ed acquisizione dei dati, al fine di garantire il corretto funzionamento della rete.</li> <li>● il completamento del piano strategico elaborato nel 2019, che consiste nella progressiva sostituzione di strumentazione Nanometrics, funzionante ma obsoleta, in quei siti dove la trasmissione satellitare non è più necessaria dato che la realizzazione della dorsale di comunicazione offre valide alternative di connettività con acquisitori GAIA 2. Tale rotazione favorirà la creazione di un modesto parco ricambi per la strumentazione operante.</li> <li>● ottimizzazione dei sistemi di trasmissione, con particolare riferimento all'utilizzo di vettori di comunicazione alternativi al satellitare (UMTS, Wifi) e conseguente adeguamento del software per assicurare l'acquisizione di tutti i segnali trasmessi con varie tecnologie.</li> <li>● analisi sistematica off-line dei terremoti, assicurando la stima quotidiana dei seguenti parametri sismici: frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, localizzazioni ipocentrali, calcolo della magnitudo locale.</li> </ul>

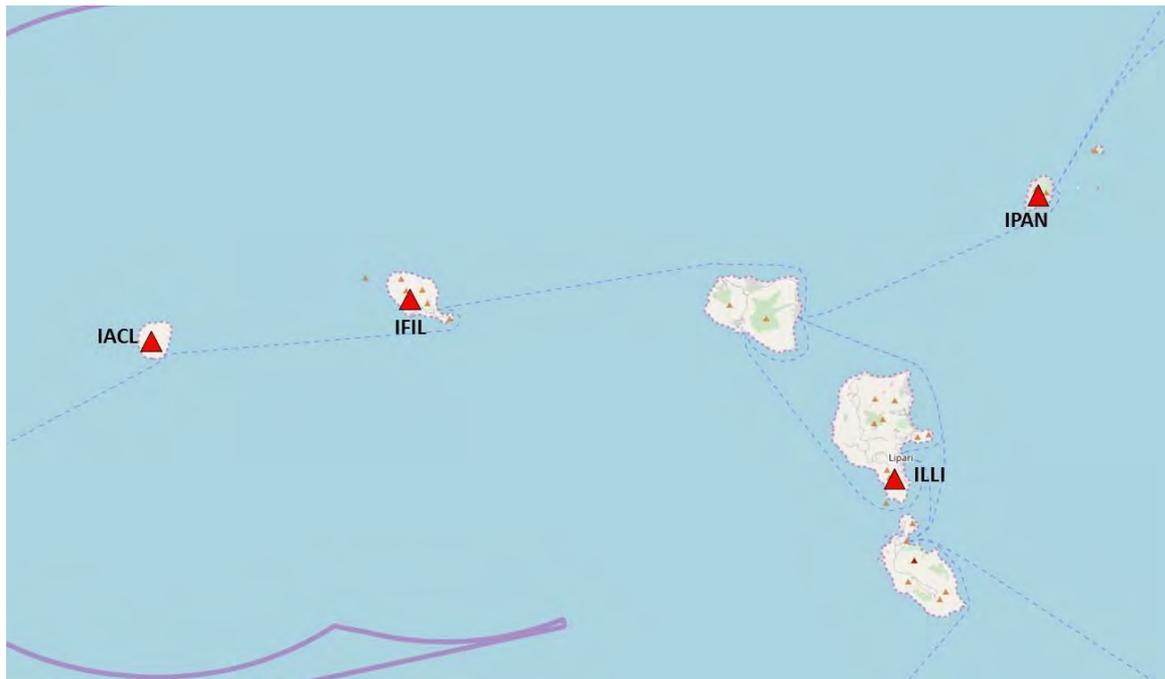


Figura 5.31.1 - Mappa della rete velocimetrica permanente delle Isole Eolie.



Figura 5.31.2 - Mappa delle stazioni accelerometriche permanenti delle Isole Eolie.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Barberi Graziella	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. IV	Responsabile Unità	0,5

		Funzionale	
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Scarfi Luciano	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecnol. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,6
Spampinato Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Gestione reti	0,3
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Di Prima Sergio	Funz. Amm. e CTER IV	Mantenimento reti	0,6
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Manni Marco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	4,0
Rapisarda Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,6
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Sassano Marco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,6
Scuderi Luciano	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,6

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	75%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Obsolescenza infrastrutturale dei siti	Media	Alto	Interventi di ristrutturazione	OE
2	Deterioramento degli impianti di alimentazione	Media	Alto	Interventi di ammodernamento	OE
3	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/Sostituzione apparati	OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegata a quella dei rapporti periodici	Database
2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegata a quella dei rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.31	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.31	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.32
<b>Titolo</b>	ALTRE EOLIE - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA)
<b>Referente INGV</b>	Walter D'Alessandro (PA)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Individuazione di variazioni nelle composizioni chimiche ed isotopiche nei fluidi rilasciati dal sistema fumarolico sottomarino dell'isola di Panarea mediante campionamenti periodici (semestrali). Tali variazioni consentono una quantificazione delle condizioni termobariche del sistema idrotermale, la comparsa di eventuali contributi magmatici profondi, e l'evoluzione del sistema verso dinamiche esplosive. La frequenza dei campionamenti è incrementata in conseguenza di eventuali segnali di unrest del sistema vulcanico.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Campagne semestrali di immersione subacquea per il campionamento dei gas fumarolici sottomarini emessi dal sistema vulcanico di Panarea. Le attività di monitoraggio discreto prevedono: il campionamento dei gas</p>

fumarolici emessi dal fondale marino in siti degassanti, l'analisi della composizione chimica (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, He) ed isotopica (<sup>40</sup>Ar/<sup>36</sup>Ar, <sup>40</sup>Ar/<sup>36</sup>Ar, <sup>15</sup>NN<sub>2</sub>, <sup>13</sup>CCO<sub>2</sub>; <sup>18</sup>OCO<sub>2</sub>, <sup>2</sup>HH<sub>2</sub>O, <sup>18</sup>OH<sub>2</sub>O). Misure di flusso di gas dal fondale possono essere eseguite occasionalmente. L'elaborazione dei dati prodotti dalle campagne periodiche di campionamento e di misura sono parte integrante delle relazioni scientifiche semestrali per DPC.

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
D'Alessandro Walter	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinamento	0,5
Italiano Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Longo Manfredi	Ricerc. e Tecnol. II	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Oliveri Ygor	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi campioni	0,5
Salerno Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi campioni	0,5
Tantillo Mariano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi campioni	0,5

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale di siti campionati	Percentuale di siti di misura campionati nel corso delle campagne discrete	80%
Percentuale di dati acquisiti	Percentuale di dati acquisiti sui campioni raccolti	66%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Meteo	Medio/Alta	Irraggiungibilità siti	Spostamento della data di missione	Evento naturale
2	Attività esplosiva-idrotermale	Bassa	Irraggiungibilità siti	Spostamento della data di missione	Evento naturale
3	Difficoltà amministrative	Media	Interruzioni nell'acquisizione dati, ritardi nel ripristino del funzionamento delle stazioni e della	Intervento di Direttori di Sezione e Direttore Generale per migliorare	INGV

			produzione analitica di laboratorio	l'efficienza delle procedure d'acquisto	
--	--	--	-------------------------------------	---	--

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
2	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Discontinuo - occasionale	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.32	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.32	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.33
<b>Titolo</b>	ALTRE EOLIE - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Salvatore Gambino (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Garantire la funzionalità delle delle 3 stazioni GPS installate a Panarea. Aggiornamento dei database. Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo. Manutenzione ordinaria/straordinaria.

<b>Descrizione</b>
Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e della strumentazione al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti (Tabella 5.33.1). Post-processamento e filtraggio dei dati. Archiviazione dei dati grezzi ed elaborati. Analisi on line ed off line dei dati. Monitoraggio spazio-temporale delle

deformazioni del suolo. Realizzazione di grafici tilt e GPS. Produzione periodica di bollettini, relazioni e rendiconti di sorveglianza.

Tabella 5.33.1 - Stazioni GPS. Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente GPS delle Eolie.

RETE GNSS ETNA		
Nome stazione	latitudine	longitudine
IACL	38.533	14.356
IFIL	38.564	14.575
IPAN	38.644	15.063
ISAL	38.562	14.817
ISLN	38.549	14.880
CPAN	38.642	15.077
LI3D	38.638	15.114

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Gambino Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Task	1,0
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS	1,0
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico GPS	1,0
Bruno Valentina	Ricerc. e Tecnol. I	Analista GPS	1,0
Mattia Mario	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Rete GPS	1,0
Rossi Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Informatico GPS	1,0
Aloisi Marco	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Modellista dati GPS	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale minima stazioni GNSS funzionanti	Percentuale minimale di stazioni delle reti GNSS sotto la quale non si dovrà scendere	60%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Problema HW/SW su infrastruttura remota o di calcolo	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE
2	Invecchiamento della strumentazione	Media	Medio	Riparazioni/ Sostituzione apparati	OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
2	Mappe di velocità e strain rate GNSS	Velocità delle stazioni della rete GPS e strain rate areale	Bimestrale	Immagini nei rapporti periodici

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.33	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.33	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.34
<b>Titolo</b>	ALTRE EOLIE - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo
<b>Referente INGV</b>	Francesco Guglielmino (OE)

<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli
----------------------	---------------------------------

<b>Obiettivi</b>
Il principale obiettivo di questo WP è l'interpretazione delle deformazioni del suolo ottenute mediante interferogrammi SAR ottenuti da dati Sentinel 1A/1B. Si prevede inoltre l'analisi delle deformazioni del suolo mediante l'integrazione dei dati ottenuti con l'utilizzo di tecniche di interferometria SAR con i dati di deformazione acquisiti in situ (rete GPS di Lipari-Vulcano).

<b>Descrizione</b>
Annualmente si effettuerà l'analisi e l'interpretazione di serie storiche SAR di spostamento in LOS (Linea di Vista) e delle relative mappe di velocità, ottenute tramite tecniche di tipo A-InSAR (Advanced InSAR). I dati SAR saranno integrati con i dati geodetici misurati in situ tramite l'utilizzo dell'approccio SISTEM.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Guglielmino Francesco	Ricerc. e Tecnol. I	Analisi deformazioni tramite dati Sentinel	1,0
Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecnol. II	Analisi e interpretazione dati	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Indisponibilità immagini Sentinel	Bassa	Alto	Acquisizione dati altri sensori	

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Interpretazione di mappe di velocità in LOS	Interpretazione di mappe di Velocità in LOS ottenute tramite tecniche A-InSAR	Annuale	Relazione

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.34	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.34	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.35
<b>Titolo</b>	PANTELLERIA - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE)
<b>Referente INGV</b>	Sergio Di Prima (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>La rete di stazioni sismiche permanenti presenti a Pantelleria consta di tre stazioni velocimetriche equipaggiate con sensori 3-componenti a larga-banda da 40s (Figura 5.35.1). Gli obiettivi del sWP sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimento dell'operatività delle stazioni sismiche, al fine di garantire le attività di monitoraggio dell'isola di Pantelleria.</li> <li>- Sistematica e regolare elaborazione ed analisi (off-line) dei dati acquisiti.</li> <li>- Aggiornamento di database e cataloghi.</li> <li>- Produzione di comunicati e relazioni sulla valutazione dello stato di attività sismica.</li> </ul>
<b>Descrizione</b>
<p>Le attività previste riguarderanno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la manutenzione ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione ed acquisizione dei dati, al fine di garantire il corretto funzionamento delle stazioni.</li> <li>- Miglioramento infrastrutturale dei siti e degli impianti e ulteriori verifiche sulla rumorosità dei siti.</li> <li>- Sistematica e regolare elaborazione ed analisi (off-line) dei dati acquisiti. Analisi dei terremoti per la stima dei principali parametri sismici ai fini del monitoraggio spazio-temporale dell'attività sismica legata ai processi di fratturazione fragile.</li> </ul>

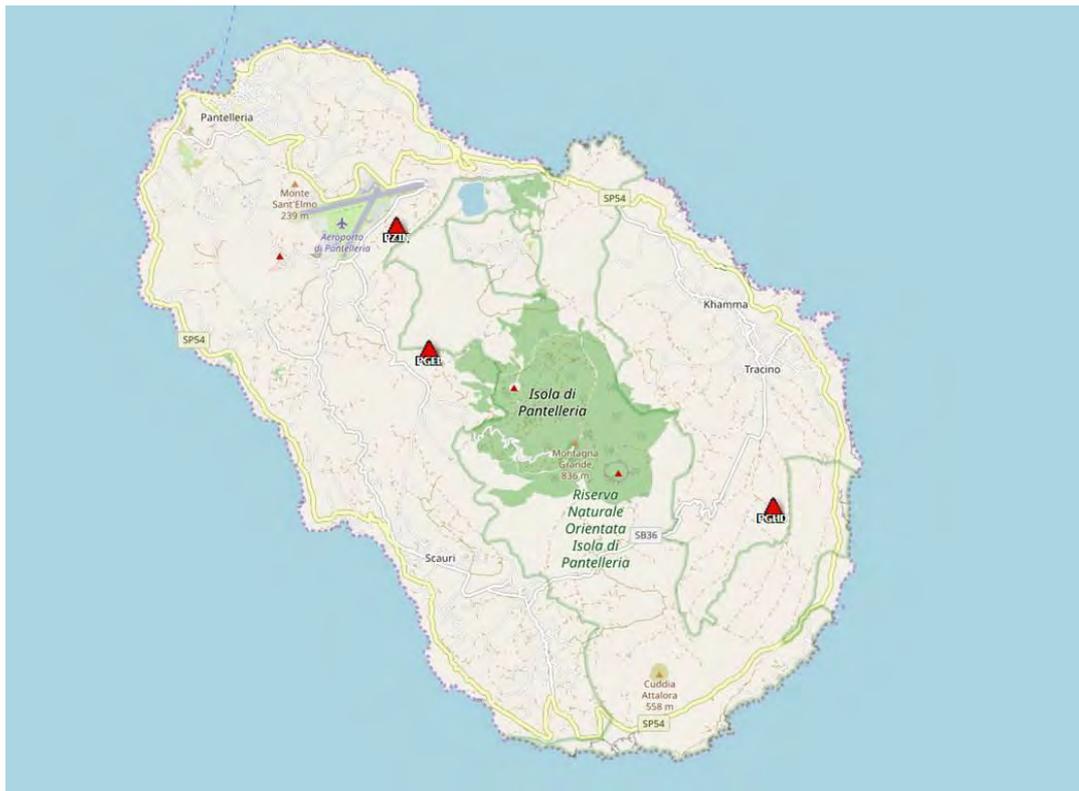


Figura 5.35.1 - Mappa della rete velocimetrica permanente di Pantelleria

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Alparone Salvatore	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Barberi Graziella	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Cocina Ornella	Ricerc. e TecnoI. IV	Responsabile Unità Funzionale	0,5
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Maiolino Vincenza	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Scaltrito Antonio	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Scarfi Luciano	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Sciotto Mariangela	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Tusa Giuseppina	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Tuvè Tiziana	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Ursino Andrea	Ricerc. e TecnoI. IV	Analisi ed elaborazione dati	0,3
Spampinato Salvatore	Primo Ric. e Primo TecnoI. IV	Gestione reti	0,3
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3

Di Prima Sergio	Funz. Amm. e CTER IV	Mantenimento reti	0,3
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Rapisarda Salvatore	Funz. Amm, CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Mantenimento reti	0,3
Sassano Marco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3
Scuderi Luciano	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Mantenimento reti	0,3

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento della strumentazione	Numero di stazioni funzionanti	66%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Rumorosità dei siti	Media	Medio	Ottimizzazione delle installazioni	OE

Prodotti				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegato ai rapporti periodici	Database
2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.35	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.35	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.36
<b>Titolo</b>	PANTELLERIA - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Palermo (PA), Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Giovanella Pecoraino (PA)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Valutazione dell'attività del sistema idrotermale-magmatico attraverso il monitoraggio delle composizioni chimico-isotopiche delle emissioni gassose e delle acque termali finalizzato alla definizione dell'origine dei fluidi profondi e alla stima delle variazioni delle condizioni termodinamiche del reservoir idrotermale. Individuazione di eventuali processi di degassamento magmatico profondo o riscaldamento e vaporizzazione del sistema idrotermale.</p>

Descrizione
<p>Campagne semestrali di campionamento delle acque di pozzi e sorgenti e di emissioni gassose. Appartengono alla rete geochimica di monitoraggio 9 siti di prelievo di acque termali e 3 di gas (1 fumarola, 2 gas gorgoglianti) nei quali si determinano la composizione chimica (elementi maggiori e minori) e isotopica (D e 18O dell'acqua e C della CO<sub>2</sub> e He R/Ra nel gas). Sul campo vengono misurati i parametri chimico-fisici delle acque (pH, EC, T, Eh) e le temperature dei gas fumarolici.</p> <p>Elaborazione dei dati chimici ed isotopici per la valutazione dell'attività vulcanica. Produzione periodica (semestrale) di relazioni per la sorveglianza.</p>

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Pecoraino Giovannella	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento, elaborazione dati	1,0
D'Alessandro Walter	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Campionamento, elaborazione	1,0

		dati	
Gagliano Candela Esterina	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento, elaborazione dati	1,5
Scaletta Claudio	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Rouwet Dmitri	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Brusca Lorenzo	Ricerc. e Tecnol. III	Resp lab. El. Tracce	0,5
Grassa Fausto	Ricerc. e Tecnol. III	RUF lab.	0,5
Longo Manfredi	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento, elaborazione dati	0,5
Paonita Antonio	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Resp Unità Funzionale	0,5
Pisciotta Antonino	Ricerc. e Tecnol. III	Campionamento	0,5
Rizzo Andrea Luca	Ricerc. e Tecnol. III	Resp. Lab Gas Nobili	0,5
Messina Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gest. e manut. Informatica	0,5
Oliveri Ygor	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi isotopiche	0,5
Salerno Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi GC	0,5
Tantillo Mariano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi isotopiche	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale dei siti acquisiti	Percentuale di siti di misura campionati nel corso delle campagne discrete	80%
Percentuale dei dati acquisiti	Percentuale di acquisizione dati dai siti campionati che compongono le singole reti	66%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Meteo	Media	Irraggiungibilità dei siti di campionamento	Spostamento del periodo di campionamento se possibile	Evento naturale
2	Attività eruttiva	Bassa	Irraggiungibilità dei siti di campionamento	Spostamento del periodo di campionamento se possibile	Evento naturale

3	Problemi logistici	Media	Impossibilità di campionamento	Spostamento del periodo di campionamento se possibile	Sezione di riferimento
4	Difficoltà amministrative	Media	Interruzioni nell'acquisizione dati e della produzione analitica di laboratorio	Intervento di Direttori di Sezione e Direttore Generale per migliorare l'efficienza delle procedure d'acquisto	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
2	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo-occasionale	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.36	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.36	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.37
<b>Titolo</b>	PANTELLERIA - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Mario Mattia (OE)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
Garantire la funzionalità delle reti di monitoraggio geodetico permanente di Pantelleria da 3 stazioni GPS (Tabella 5.37.1). Aggiornamento dei database. Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo. Attività di ricognizione per la ripetizione delle misure di livellazione.

Descrizione
Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e della strumentazione al fine di garantire il corretto funzionamento delle reti. Post-processamento e filtraggio dei dati. Archiviazione dei dati grezzi ed elaborati. Analisi on line ed off line dei dati. Monitoraggio spazio-temporale delle deformazioni del suolo. Realizzazione di grafici tilt e GPS. Produzione periodica di bollettini, relazioni e rendiconti di sorveglianza. Verifica dell'esistenza dei caposaldi della rete di livellazione non più misurata dal 1996.

Tabella 5.37.1 - Stazioni GPS. Coordinate e denominazioni delle stazioni della rete permanente GPS di Pantelleria.

RETE GNSS PANTELLERIA		
Nome stazione	latitudine	longitudine
PSCA	36.770	11.972
PSGH	36.775	12.035
PZIN	36.812	11.972

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Mattia Mario	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinatore Rete GNSS	0,5
Rossi Massimo	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Referente acquisizione dati rete GNSS	0,5
Bruno Valentina	Ricerc. e Tecnol. II	Referente analisi dati rete GNSS	0,5
Aloisi Marco	Ricerc. e Tecnol. V	Referente modellistica dati GNSS	0,5
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Tecnico rete GNSS	0,5
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Referente tecnico rete GNSS vulcani	0,5
Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinatore livellazione	0,5
Guglielmino Francesco	Ricerc. e Tecnol. IV	Esperto misure livellazione	0,5
Consoli Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Esperto misure livellazione	0,5

Saraceno Benedetto	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Esperto misure livellazione	0,5
Calvagna Francesco	Coll. Amm. e Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Esperto misure livellazione	0,5
Aiesi Giampiero	Coll. Amm. e Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Esperto misure livellazione	0,5
Amantia Alfio	Funz. Amm. e CTER IV	Esperto misure livellazione	0,5
Obrizzo Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Esperto misure livellazione	0,5
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Esperto misure livellazione	0,5

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Percentuale stazioni GNSS funzionanti	Percentuale minima di stazioni della rete GNSS funzionanti	66%
Prodotti	Numero di Prodotti consegnati entro i tempi concordati	95%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Problema HW/SW su infrastruttura remota o di calcolo	Media	Interruzione o rallentamento delle attività di aggiornamento routinario dei dati con possibile impatto sui prodotti	Mantenimento e aggiornamento delle infrastrutture	OE

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Serie temporali GNSS	Serie temporali delle stazioni GNSS	Semestrale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
2	Mappa caposaldi livellazione	Mappa dei caposaldi ancora esistenti della rete di livellazione	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.37	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.37	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.38
<b>Titolo</b>	COLLI ALBANI - Monitoraggio sismico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Sandro Rao (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Collegamento in ponte radio di almeno 5 stazioni della rete dei Colli Albani, direttamente verso la sede centrale INGV.

<b>Descrizione</b>
Nell'ambito della rete sismica dei Colli Albani, che può considerarsi a tutti gli effetti un sottoinsieme della Rete Sismica Nazionale, di cui è parte integrante, si propone un sistema di telemetria in ponte radio, come sistema ridondante dei vari vettori di comunicazione attualmente impegnati nella trasmissione dei dati. Tale operazione coinvolgerebbe, per una prima fase, almeno 5 stazioni. Potrebbero rendersi necessari dei ponti ripetitori, con installazione da parte di ditte esterne di eventuali infrastrutture adeguate, nelle situazioni in cui non vi è visibilità diretta tra i vari punti da collegare. Tutti i segnali raggiungeranno così la sede centrale INGV di Roma, anche in caso di disservizi degli attuali gestori di trasmissione. La tecnologia da impiegare potrebbe essere quella 5GHz o a 10 GHz o una combinazione di entrambe. Sono da considerare nel progetto: un software cartografico e di simulazione per il link-budget al fine di effettuare l'adeguato link-planner; strumentazione RF per la misura e l'analisi delle emissioni elettromagnetiche compatibili con la vigente normativa; cavi RF adeguati; antenne direttive; componentistica spicciola; sistemi di alimentazione ridondata ed eventuale formazione del personale coinvolto nel progetto.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Acerra Catello	Tecnico	Installazione apparati	1,0

Salvaterra Leonardo	Tecnico	Progettazione Rete WiFi	1,0
Giovani Lucian	Tecnico	Installazione apparati	0,5
Serratore Andrea	Op. Tecnico	Installazione apparati	1,0
Rao Sandro	Responsabile sub-WP	Progettazione Rete WiFi	1,0
Giandomenico Edoardo	Tecnico	Installazione apparati	0,5

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Robustezza della connettività	Connettività WiFi gestita completamente da INGV ed indipendente da gestori esterni.	Come per la RSN

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Danneggiamento di eventuali ponti ripetitori	Media bassa	Alto	Sostituzione apparati	Cause esterne all'Istituto

Prodotti				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Rete WiFi	Telemetria delle stazioni dei Colli Albani in ponte radio direttamente su sede INGV Roma	24 mesi	Rete WiFi

Milestones				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.38	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.38	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.39
<b>Titolo</b>	COLLI ALBANI - Monitoraggio geochimico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021

<b>Sezioni coinvolte</b>	Roma 1 (RM1), Palermo (PA)
<b>Referente INGV</b>	Maria Luisa Carapezza (RM1)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Monitoraggio geochimico dei Colli Albani (acque e gas) definizione e caratterizzazione della condizione di background di siti specifici da utilizzare come riferimento in caso di unrest vulcanico.

<b>Descrizione</b>
<p>Task 1. Monitoraggio del Lago Albano. Campagne geochimiche semestrali (frequenza da aumentare in caso di crisi sismica). Per le attività in acqua ci si avvarrà della collaborazione del CONI che ha messo a disposizione un natante adeguato. A gennaio 2020 dovrà essere reinstallato il punto fisso di ancoraggio nel cratere più profondo che è andato perduto per il recente maltempo. Verranno eseguiti: - Profili, dalla superficie al fondo, per la determinazione dei parametri chimico fisici delle acque (T, pH, Cond., Eh, O<sub>2</sub> disciolto), mediante sonda multiparametrica Ocean Seven (già disponibile, da mantenere due volte l'anno); - Determinazione della composizione chimica e isotopica dell'acqua e dei gas disciolti (<math>\delta^{13}C_{TDCI}</math>, <math>3He/4He</math>, <math>\delta^{13}C</math> e <math>D/CH_4</math>) su campioni prelevati in prossimità del fondo del lago, nella zona del cratere più recente e più profondo, e ad altre due profondità minori. Il materiale per la campionatura dovrà essere integrato periodicamente con nuovi tubi, rubinetti e vetreria.</p> <p>Task 2. Monitoraggio delle emissioni gassose nella manifestazione principale di Cava dei Selci. Il monitoraggio comprenderà le seguenti attività: - mantenimento in efficienza e acquisizione dati dalla stazione in continuo per la misura, con frequenza oraria, del flusso di CO<sub>2</sub> dal suolo e parametri ambientali (P, T aria e suolo, umidità aria e suolo, velocità e direzione vento); da gennaio 2020 la stazione acquisirà anche la concentrazione del radon nel suolo, sempre con frequenza oraria. Esecuzione di due campagne anno sulla maglia fissa (140 punti) per il monitoraggio del flusso diffuso di CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S dal suolo con strumenti portatili già disponibili; stima del flusso viscoso di gas (annuale) (frequenza da aumentare in caso di crisi sismica). Campionamento annuale (da intensificare in caso di crisi) del gas della manifestazione per la determinazione della sua composizione chimica e isotopica (<math>\delta^{13}C_{CCO_2}</math>, <math>^3He/^4He</math>, <math>^{38}Ar/^{36}Ar</math>, <math>\delta^{13}C</math> e <math>dD</math> di CH<sub>4</sub>). Nel 2020 verrà installata una stazione di radon e CO<sub>2</sub> in aria in una grotta naturale a Ciampino.</p> <p>Task 3. Monitoraggio delle acque di falda. Verranno svolte le seguenti attività: 2020 -completamento dello studio di fattibilità dei siti e installazione di due sonde multiparametriche (già disponibili) per la misura in continuo di livello piezometrico, temperatura e conducibilità della falda in pozzo; acquisizione dati. - Installazione di una sonda per il monitoraggio in continuo della CO<sub>2</sub> disciolta in pozzo con strumentazione disponibile (in collaborazione con Univ. La Sapienza) e acquisizione dati. 2021: installazione di ulteriori due sonde multiparametriche per la misura in continuo di livello piezometrico, temperatura e conducibilità della falda in pozzo e acquisizione dati. Manutenzione delle sonde. Le analisi di acque e gas dei Task 1-3 verranno eseguite nei Laboratori INGV di Palermo.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Carapezza Maria Luisa	Resp. sub-WP Primo Ricercatore INGV RM1	Coordinamento e monitoraggio	5,0

Pagliuca Nicola Mauro	Ricercatore INGV RM1	Monitoraggio lago e gas suolo	2,0
Patera Antonio	Ricercatore INGV RM1	Analisi e post-processing dati	2,0
Pizzino Luca	Ricercatore INGV RM1	Monitoraggio falda e radon	1,0
Sciarra Alessandra	Ricercatore INGV RM1	Monitoraggio falda e gas	1,0
Galli Gianfranco	Primo Tecnologo INGV RM1	Monitoraggio falda e radon	1,0
Liotta Marcello	Ricercatore INGV Pa	Campionamento e analisi L. Albano	1,0
Di Gangi Fabio	CTER V liv., INGV ONT	Campionamento e analisi L. Albano	1,0
Nardi Adriano	Ricercatore INGV RM1	Gestione e sviluppo apparati di misura e trasmissione	4,0
Iannicelli Roberta	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analisi e sviluppo software e banche dati	4,0

### Partecipazioni esterne

Dr.ssa Sabina Bigi. Lab. Geochimica dei Fluidi, Università La Sapienza (Task 3. Sonda in continuo CO<sub>2</sub> disciolta). Prof. Franco Barberi, Associato di ricerca INGV Roma 1 (valutazioni sulla pericolosità Colli Albani).

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Task 1.	Reinstallazione del corpo morto e boa nel cratere più profondo del L. Albano. Esecuzione delle misure con sonda multiparametrica nel lago di Albano; Campionatura e analisi delle acque e dei gas disciolti.	80%
Task 2.	Cava dei Selci. Monitoraggio in continuo del flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo, della concentrazione di radon nel suolo e di parametri ambientali; esecuzione di due campagne anno di misura del flusso di CO <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> S dal suolo dalla maglia fissa; Campionamento e analisi del gas. III anno: Installazione di strumento per misure di Rn e CO <sub>2</sub> in grotta a Ciampino.	80%
Task 3.	Installazione di sonde multiparametriche in due pozzi d'acqua per il monitoraggio della falda e di una sonda per il monitoraggio in continuo della CO <sub>2</sub> in pozzo. (III anno installazione di altre 2 sonde multiparametriche da pozzo)	75%
Task 4.	Raccolta e processamento dei dati geochimici delle stazioni in continuo e delle campagne periodiche. Stesura di rapporti semestrali con la descrizione dell'attività e dei risultati.	80%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Danneggiamento, furto o perdita di qualcuno degli strumenti fondamentali per l'attività del sub-WP quali: natante, boa di ancoraggio per campionamento e misure al Lago Albano, sonda multiparametrica Ocean Seven, stazione in continuo per la misura del flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo e parametri ambientali, strumenti portatili per la misura del flusso di CO <sub>2</sub> dal suolo, sonde in pozzo, sonde di radon.	Medio bassa	Da medio ad alto	Sostituzione delle apparecchiature perse se disponibili	Cause esterne all'Istituto

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Misure chimico-fisiche nel Lago Albano e risultati analitici di acque e gas disciolti	Rapporto dell'attività svolta e dei risultati	Semestrale: a partire da gennaio 2020	Rapporto
2	Monitoraggio del flusso di CO <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> S dal suolo e dell'attività di Rn a Cava dei Selci	Misure da stazioni in continuo e risultati delle campagne periodiche, comprese analisi dei gas	Semestrale: a partire da gennaio 2020 per monitoraggio del flusso di CO <sub>2</sub> e H <sub>2</sub> S dal suolo; a partire da luglio 2020 per concentrazione Rn nel suolo.	Rapporto
3	Monitoraggio della falda idrica dei Colli Albani	Risultati acquisiti dalle sonde in pozzi d'acqua	Semestrale: a partire dal II semestre 2020	Rapporto
4	Database	Realizzazione e aggiornamento del database geochimico	Dicembre 2021	Rapporto

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
2	Relazione tecnico-scientifica	5.39	T0 + 12 mesi	Rapporto

4	Relazione tecnico-scientifica	5.39	T0 + 24 mesi	Rapporto
---	-------------------------------	------	--------------	----------

<b>Numero</b>	5.40
<b>Titolo</b>	COLLI ALBANI - Monitoraggio geodetico
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Alessandro Galvani (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Monitoraggio del Vulcano Laziale. Tutte le fasi di analisi dei dati GPS dalla gestione in remoto della strumentazione, alla acquisizione in continuo del dato (storage), al calcolo delle posizioni nel tempo delle stazioni doppia frequenza installate sulla struttura vulcanica, al loro inserimento all'interno della rete GPS nazionale (RING) permetteranno di visualizzare, nelle componenti Nord, Est e Up, le deformazioni caratteristiche del Vulcano e di inserirle in un contesto geodinamico più ampio. Il dato di deformazione geodetica ottenuto è finalizzato alla mitigazione del rischio (sismico, vulcanico e idrogeologico) di una area fortemente antropizzata, ad alto tasso di industrializzazione e distante solo poche decine di Km da Roma.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>A partire dal 1990 è stata istituita una rete GPS discontinua sul vulcano e sulle aree appenniniche adiacenti considerate stabili. Nel 2006 tre vertici della rete discontinua sono stati aggiornati in vertici in acquisizione in continuo, offrendo così una maggiore accuratezza nella determinazione della deformazione del suolo da dati GPS. Il recente sviluppo della rete RING e di altre reti GPS permanenti ha offerto l'opportunità di inquadrare le deformazioni caratteristiche del vulcano in un contesto geodinamico più ampio. La rete consiste di 7 vertici monumentati in area vulcanica (Figura 5.40.1; Tabella 5.40.1) con acquisizione in continuo del dato di tutte le 7 stazioni e trasmissione al Database della rete GPS nazionale (RING). Si prevede una manutenzione ordinaria dei Colli Albani, con particolare attenzione al completamento della messa in sicurezza di tutta la rete. Un intervento straordinario, con pianificazione biennale, sarà necessario al fine di procedere ad una graduale sostituzione di alcuni ricevitori, ormai obsoleti, per garantire l'acquisizione di dati per la sorveglianza vulcanica. Il completamento e l'aggiornamento della rete permetterà un controllo costante del dato e il monitoraggio del vulcano con la produzione di serie temporali caratteristiche delle singole stazioni nelle tre componenti N, E e UP. Dal 2020 partirà gradualmente la sostituzione di alcune stazioni con upgrade da GPS a GNSS (full constellations).</p>

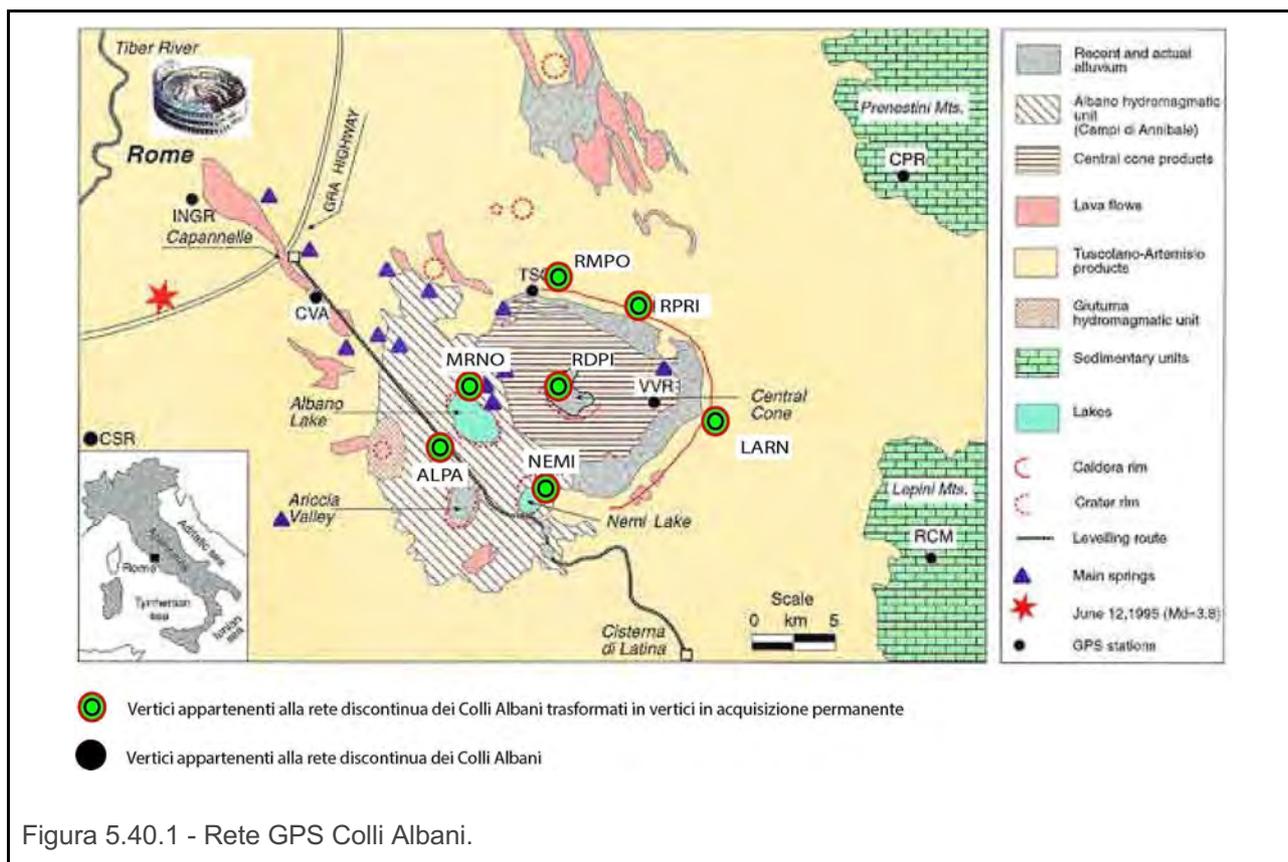


Tabella 5.40.1 - Stazioni GPS della rete Colli Albani

Id	Località	Stato
ALPA	Albano-Pavona-Scuola Elementare	RING
MRNO	Marino-Biblioteca comunale	RING
NEMI	Nemi-Convento Padri Verbiti	RING
RDPI	Rocca di Papa-Osservatorio INGV	RING
RMPO	Monteporzio Catone-Osservatorio Astronomico	RING
RPRI	Rocca Priora-Municipio	RING
LARN	Lariano-Municipio	RING

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Galvani Alessandro	Referente Sub WP 5.40	Analisi Dati	2,0
Sepe Vincenzo	Ricercatore	Progetto tecnologico di rete	2,0
Massucci Angelo	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
Anzidei Marco	Primo Ricercatore	Sviluppo rete	1,0

Mirko Iannarelli	Tecnico	Manutenzione rete	2,0
------------------	---------	-------------------	-----

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Osservati/Osservabili	Rapporto tra le osservazioni GNSS acquisite rispetto le Osservazioni attese.	75%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
Mancanza alimentazione elettrica stazioni	Perdita dati GNSS	Minima	Massimo	Pannelli solari e batterie tampone	ONT
Mancanza di connettività	Mancanza del dato in continuo e controllo remoto della stazione	Media	Massimo	Raddoppio connettività (Wi-fi)	ONT-AC
Strumentazione obsoleta	Perdita della stazione. Dato non acquisibile. Controllo remoto non effettuabile	Medio-alta	Massimo	Sostituzione del / dei ricevitori	ONT
Finanziamento insufficiente	Mancanza di acquisizione dati GNSS	Media	Massimo	Sostituzione del / dei ricevitori	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Serie Temporali	Serie temporali pluriannuali per ogni singola stazione nelle Componenti N, E UP.	Annuale	Rapporto
2	Campo di Velocità	Vettori di velocità dei vertici della rete	Annuale	Rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	5.40	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.40	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	5.41
<b>Titolo</b>	COLLI ALBANI - Monitoraggio satellitare
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Elisa Trasatti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
L'obiettivo del WP è il monitoraggio delle deformazioni del suolo dell'area dei Colli Albani (Figura 5.41.1) tramite analisi di dati Synthetic Aperture Radar (SAR). Inoltre, il WP si occupa dell'interpretazione delle deformazioni osservate tramite SAR e GPS, mediante l'uso di modelli analitici e/o numerici.

<b>Descrizione</b>
L'attività prevede l'elaborazione di dati remote sensing per analisi InSAR (Interferometric SAR), principalmente dalla missione ESA Sentinel-1. In base alla disponibilità possono essere analizzati dati di alte costellazioni come COSMO-SkyMed dell'ASI. Le elaborazioni forniranno mappe di velocità media del suolo e singoli interferogrammi. Inoltre, saranno calcolate le serie temporali di punti coerenti. Le serie verranno confrontate/integrate con i dati di deformazione puntuali provenienti da GPS dislocati sull'area di studio (Figura 5.41.1).

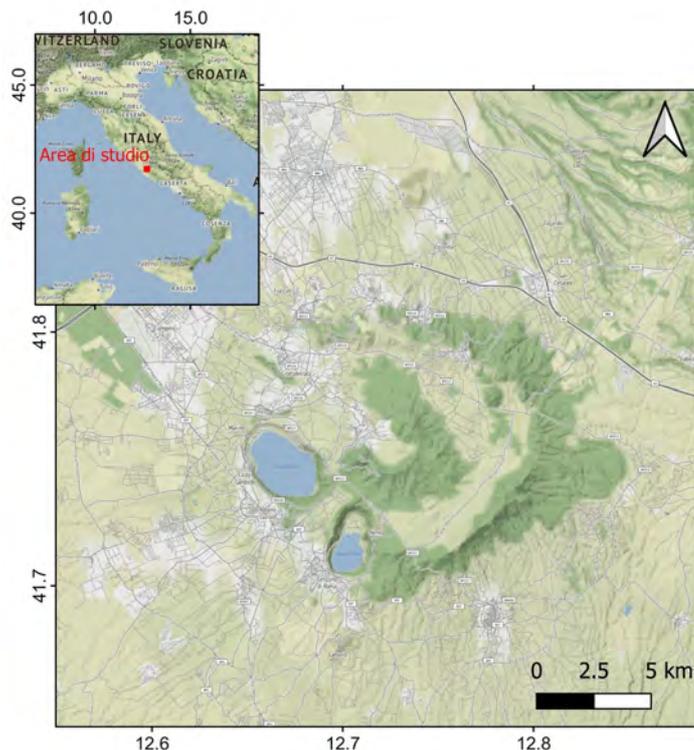


Figura 5.41.1 - Inquadramento dell'area di studio.

Le eventuali deformazioni attive riscontrate verranno interpretate mediante modelli analitici e/o numerici che tengano conto della geologia e reologia dell'area. I prodotti attesi (output) consistono in mappe della velocità media del suolo in prossimità dei punti coerenti, più serie temporali di spostamento per ogni punto coerente, nell'intervallo temporale investigato, nonché dei risultati delle modellazioni effettuate.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Trasatti Elisa	Referente Sub WP 5.41	Modellazione numerica	2,0
Atzori Simone	Referente modellazione	Interpretazione dato e modellazione	1,0
Bignami Christian	Referente dati SAR	Analisi ed integrazione dati geodetici	2,0
Tolomei Cristiano	Referente dati SAR	Analisi ed integrazione dati geodetici	1,0
Marra Fabrizio	Referente per inquadramento geologico	Interpretazione geologica	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Velocità di deformazione	Velocità media di deformazione del suolo misurata mediante tecniche satellitari	Maggiore di 1,5 mm/anno

Densità punti di misura	Densità dei punti di misura identificati nell'area di studio.	Maggiore di 2 punti/km <sup>2</sup>
-------------------------	---	-------------------------------------

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Emergenza sismica	Bassa	Interruzione attività per emergenza sismica	Nessuna	Evento naturale
2	Finanziamento insufficiente	Media	Impossibilità di fornire tutti i prodotti indicati	Limitazione del numero di prodotti erogati	INGV
3	Problemi HW-SW	Media	Ritardi nel processamento dati	Acquisto storage dati e licenze software aggiuntive, utilizzo di software open-source	ONT

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Interferogrammi e mappe di velocità SAR in LOS	Mappa in formato raster che identifica la velocità media di deformazione associata ad ogni punto coerente nell'area di studio	Annuale	Mappe in formato Raster georiferite e relazioni nei rapporti periodici
2	Serie temporali SAR in LOS e proiettate	Mappe e grafici di deformazioni al suolo nel tempo nei punti coerenti, e loro validazione tramite confronto con dati GPS	Annuale	Tabelle, shapefile georeferenziati o nei rapporti periodici
3	Risultati modellazione	Interpretazione delle mappe di velocità media e spostamento, tramite modelli analitici e/o numerici	Annuale	Relazioni, raster e shapefiles dei dati modellati

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	5.41	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	5.41	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 6. Sorveglianza vulcanica

<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE), Rosario Peluso (OV)

### Obiettivi specifici del WP

In questo WP vengono realizzati numerosi task fondamentali legati alle attività di monitoraggio e sorveglianza. Più in dettaglio, nel WP in oggetto vengono eseguite tutte le attività per lo sviluppo ed il mantenimento delle sale operative ed in particolare le attività relative allo sviluppo e alla gestione delle risorse IT (centri di calcolo, infrastrutture di rete, cloud tra le sale operative) e dei software (archiviazione, analisi e visualizzazione dati). Per quanto riguarda le attività di sorveglianza, si procederà, mediante dati acquisiti dalle reti di monitoraggio e studi di terreno, alla definizione dei possibili scenari pre-eruttivi ed eruttivi e alle associate valutazioni quantitative della pericolosità vulcanica dei fenomeni legati a possibili fenomeni eruttivi (e.g. aperture di bocche eruttive, dispersione e ricaduta di cenere, invasione da colate di lava e flussi piroclastici, ecc.). In questo ambito, un contributo rilevante sarà fornito dalle simulazioni numeriche dei fenomeni le quali contribuiranno alla definizione di specifici scenari eruttivi e alla valutazione della pericolosità vulcanica a breve termine. Sempre all'interno di questo WP verranno portate avanti tutte le attività relative alla gestione dei turni H24 delle sale operative, alla formazione del personale e allo sviluppo di manuali e procedure operative.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Presso le sale operative dell'Osservatorio Etneo e dell'Osservatorio Vesuviano i turni saranno garantiti dalla presenza H24/365 di personale turnista coadiuvato da personale in reperibilità (tecnica, informatica, sismologica, vulcanologica, etc.). L'aggiornamento dei turnisti verrà garantito mediante lo scambio di informazioni ed esperienze tra personale delle diverse sale operative e mediante l'espletamento di corsi di formazione specifici con lezioni frontali, esercitazioni pratiche e verifiche finali; il tutto coadiuvato dalla collaborazione con esperti di formazione e comunicazione con lo scopo di motivare e responsabilizzare il personale coinvolto.

Verrà inoltre garantito lo sviluppo ed il mantenimento di tutti i sistemi IT alla base delle attività di sorveglianza e monitoraggio seguendo una metodologia *bottom-up* ovvero si procederà al mantenimento ed allo sviluppo delle infrastrutture hardware, dei middleware di acquisizione ed elaborazione dati e, infine, degli organi di visualizzazione e condivisione dati tra le sale operative nonché tra le Sezioni monitoranti ed il DPC/DRPC.

Mediante i middleware di acquisizione i dati multiparametrici verranno impiegati per proporre possibili loro interpretazioni che potranno tenere conto anche di eventuali informazioni storiche con l'obiettivo ultimo di valutare lo stato di attività del vulcano e di definire i possibili scenari evolutivi. Inoltre, attraverso simulazioni numeriche dei processi pre-eruttivi ed eruttivi nonché dei segnali geofisici associati (deformazioni, tilt, gravità, sismicità, etc.), si procederà alla valutazione della pericolosità vulcanica a breve termine ed alla generazione delle relative mappe di pericolosità. Altresì, grazie all'analisi multiparametrica dei segnali acquisiti, si procederà alle fasi di test dei nuovi sistemi di early-warning per Etna e Stromboli, progettati all'interno dell'All. B2, presso le sale operative.

Indicatori di performance	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stato di funzionamento dei sistemi IT impiegati ed in particolare dei centri di calcolo, delle infrastrutture di rete per la comunicazione tra le sale operative e delle infrastrutture di gestione e visualizzazione;</li> <li>• Funzionalità dei middleware di acquisizione e scambio dati;</li> <li>• Funzionalità delle banche dati e dei repository;</li> <li>• Funzionalità delle piattaforme di calcolo;</li> <li>• Test delle funzionalità dei nuovi sistemi di early-warning;</li> <li>• Aggiornamento delle procedure e del personale turnista.</li> </ul>

<b>Numero</b>	6.1
<b>Titolo</b>	Sala operativa
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE, Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE), Rosario Peluso (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Gestione del calendario per la turnazione H24 e le relative reperibilità specialistiche; gestione hardware e software dei sistemi IT (infrastruttura di rete, centri di calcolo) coinvolti nelle attività di monitoraggio e sorveglianza; gestione, upgrade e controllo delle sale di monitoraggio; sviluppo dei software impiegati per l'acquisizione dei dati, il trattamento e la visualizzazione per le attività di monitoraggio/sorveglianza; sviluppo dei software da impiegare per le attività di sala operativa; gestione dei sistemi per l'integrazione delle sale operative, basate su cloud "interno" e su sistemi di trasmissione in wan bonding.</p>

Descrizione
<p>In questo WP vengono eseguite tutte le attività per lo sviluppo ed il mantenimento delle Sale Operative impiegate nella sorveglianza vulcanica e sismica dei distretti vulcanici. Le attività si articolano secondo tre punti fondamentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sviluppo e mantenimento delle infrastrutture IT quali unità di storage e di calcolo (CED), infrastrutture di rete, risorse IT per le sale di monitoraggio (videowall, postazione turnisti, stampanti/fax etc..) e dei sistemi cloud "interno" Sale Operative;</li> <li>• sviluppo software: software gestionale per l'infrastruttura IT; software per la visualizzazione e condivisione dei dati tra le Sale Operative e gli organi istituzionali quali DPC nazionale e DRPC; software impiegati nelle attività di sorveglianza H24 (visualizzatori dati, software di localizzazione, registro turni); moduli per il mantenimento e l'aggiornamento delle banche dati; realizzazione e gestione dei portali web istituzionali; realizzazione e mantenimento dei moduli software per la stesura dei comunicati e dei bollettini; sviluppo di manuali e procedure: aggiornamento delle procedure per la</li> </ul>

sorveglianza sismica e vulcanica, manuali per i turnisti, manuali dei software impiegati nella sorveglianza H24, manuali per il personale reperibile (rep. sismologica, vulcanologica, tecnica, informatica etc..).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Aiesi Giampiero	Oper. Tec., Oper. Amm. VIII	Manutenzione HW/SW	1,0
Alessio Giuliana	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Aliotta Marco	Ricerc. e Tecno. III	Manutenzione HW/SW	6,5
Aloisi Marco	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Andronico Daniele	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Aquino Ida	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Augusti Vincenzo	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Avino Rosario	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Turnista/reperibile	1,0
Azzaro Raffaele	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Turnista/reperibile	1,0
Behncke Boris	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Bellucci Sessa Eliana	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Belviso Pasquale	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Benincasa Aldo	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
Biale Emilio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	2,5
Bobbio Antonella	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Bonfanti Pietro	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Borriello Giuseppe	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Bottari Carla	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Branca Stefano	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Manutenzione HW/SW	2,5
Brandi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Caliro Stefano	Primo Ric. e Primo Tecno. II	Turnista/reperibile	1,0
Calvagna Francesco	Oper. Tec., Oper. Amm. VIII	Manutenzione HW/SW	2,5
Cannavò Flavio	Ricerc. e Tecno. III	Manutenzione HW/SW	4,5
Cantarero Massimo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione HW/SW	2,5
Capecchiacci Francesco	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Cappuccio Pasqualino	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione HW/SW	2,5
Caputo Antonio	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Carandente Antonio	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Carbone Daniele	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Carlino Stefano	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Cassisi Carmelo	Ricerc. e Tecno. III		6,5

Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Turnista/reperibile	1,0
Cirillo Francesca	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	3,0
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Consoli Salvatore	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione HW/SW	2,5
Contrafatto Danilo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	2,5
Convertito Vincenzo	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Cristaldi Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Currenti Gilda	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
D'Alessandro Andrea	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
D'Amico Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
D'Errico Vincenzo	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Dalla Via Giorgio	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
De Beni Emanuela	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
De Cesare Walter	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
De Martino Prospero	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
De Vita Sandro	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Turnista/reperibile	1,0
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Di Filippo Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
Di Giuseppe Maria Giulia	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Di Vito Mauro Antonio	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Turnista/reperibile	1,0
Dolce Mario	CTER, Coll. Amm. e Oper Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Falsaperla Susanna	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Turnista/reperibile	1,0
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Ferro Angelo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	2,5
Gambino Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol.. II	Turnista/reperibile	2,5
Gaudiosi Guido	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Giammanco Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol.. II	Turnista/reperibile	1,0
Giampiccolo Elisabetta	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Greco Filippo	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Guardato Sergio	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
Guglielmino Francesco	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	2,5
Isaia Roberto	Primo Ric. e Primo Tecnol.. II	Turnista/reperibile	1,0
La Spina Alessandro	Ricerc. e Tecnol. III	Turnista/reperibile	1,0
La Via Mariano	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione HW/SW	8,5
Langer Horst	Primo Ric. e Primo Tecnol.. III	Turnista/reperibile	2,5
La Rocca Adriano	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	2,5

Liguoro Francesco	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
Lo Bascio Domenico	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Lodato Luigi	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Mangiacapra Annarita	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Mangiagli Salvatore	Ricerc. e Tecno. III	Manutenzione HW/SW	7,5
Marotta Enrica	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Martino Claudio	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Maugeri Salvatore	Ricerc. e Tecno. III	Manutenzione HW/SW	1,0
Messina Lucia	Coll. Amm., Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Manutenzione HW/SW	1,0
Milano Girolamo	Ricercatore Geofisico	Turnista/reperibile	1,0
Minopoli Lino	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Miraglia Lucia	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Montalto Placido	Ricerc. e Tecno. III	Responsabile Unità Funzionale	6,0
Mormone Angela	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Murè Filippo	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Musumeci Carla	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Napoli Rosalba	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Nardone Lucia	Ricerc. e Tecno. I	Manutenzione HW/SW	1,0
Nave Lucia	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Neri Marco	Primo Ricerc. e Primo Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Orazi Massimo	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Palano Mimmo	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Pecora Emilio	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,5
Pellegrino Daniele	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	2,5
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecno. III	Responsabile Unità Funzionale	3,0
Petrillo Zaccaria	Ricercatore Geofisico	Turnista/reperibile	1,0
Pinto Salvatore	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Piochi Monica	Ricercatore Geofisico	Turnista/reperibile	1,0
Prestifilippo Michele	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	6
Privitera Eugenio	Ricerc. e Tecno. II	Turnista/reperibile	2,5
Pulvirenti Mario	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	2,5
Rapisarda Salvatore	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. V	Turnista/reperibile	1
Reitano Danilo	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5
Ricciardi Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0

Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Rossi Massimo	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. V	Turnista/reperibile	2,5
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1
Rubonello Alessio	Oper. Tec. VIII	Turnista/reperibile	1
Sansivero Fabio	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Santi Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Saraceno Benedetto	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	2,5
Sassano Marco	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. V	Turnista/reperibile	1
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Scollo Simona	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Sicali Antonino	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1
Somma Renato	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Siniscalchi Valeria	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Spampinato Letizia	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Spampinato Salvatore	Ricerc. e Tecno. III		2,5
Torello Vincenzo	CTER, Coll. Amm., Oper. Tec. VI	Turnista/reperibile	1,0
Tramelli Anna	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1,0
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	1
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecno. III	Turnista/reperibile	2,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Rispetto delle tempistiche per l'invio dei comunicati	Statistiche semestrali per la verifica delle tempistiche di invio dei comunicati.	95%
Funzionalità dei sistemi IT impiegati per le attività di sorveglianza e monitoraggio	Percentuale di funzionamento di tutti i sistemi IT a supporto delle sale operative	95%
Performance dei software impiegati nelle attività di sorveglianza	Censimento del numero di malfunzionamenti e di bug dei software impiegati nelle attività di sorveglianza	5%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Mancato upgrade dei sistemi HW impiegati per le attività di sorveglianza	Media	Alto	Upgrade periodico delle infrastrutture IT; adeguata manutenzione ordinaria e non ordinaria degli impianti; estensione di garanzia degli apparati in dotazione	Sezione di riferimento
2	Difficoltà nel garantire tempi rapidi di ripristino fault e di rinnovo dei software per il funzionamento della sala	Media	Alto	Necessità di nuove assunzioni di TD CTER tra le sedi di Napoli e Catania	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Aggiornamento banche dati impiegate nelle attività di sorveglianza	Aggiornamento banche dati impiegate nelle attività di sorveglianza	Settimanale	Software
2	Sviluppo software per Sala Operativa	Sviluppo software per Sala Operativa	Annuale	Software
3	Sviluppo e mantenimento delle infrastrutture IT a supporto delle sale operative	Sviluppo e mantenimento delle infrastrutture IT a supporto delle sale operative	Annuale	Hardware
4	Gestione delle procedure e dei manuali e formazione personale	Gestione delle procedure e dei manuali e formazione personale	Annuale	Software e rapporti
5	Attività di turnazione e reperibilità	Attività di turnazione e reperibilità	Annuale	Servizio

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	6.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	6.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	6.2
<b>Titolo</b>	Valutazioni vulcanologiche
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Palermo (PA), Pisa (PI)
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Salerno (OE) Roberto Isaia (OV), Antonio Paonita (PA), Patrizia Landi (PI)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Definizione dello stato di attività e dei possibili scenari evolutivi dei vulcani.

<b>Descrizione</b>
<p>I dati forniti da tutte le reti di monitoraggio in continuo e dalle reti di monitoraggio discreto dell'INGV verranno integrati con quelli di terreno e satellitari, quando disponibili. Dalla loro integrazione si potrà passare a possibili interpretazioni che potranno tenere conto anche di eventuali informazioni storiche. Quanto su espresso permetterà di valutare lo stato di attività del vulcano esaminato e di definire i possibili scenari evolutivi, se possibile anche utilizzando modelli quantitativi. Verranno quindi definiti, per quanto possibile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• scenari dello stato di attività dei vulcani dall'analisi e dallo studio dei dati prodotti da tutte le attività di monitoraggio. Tali informazioni verranno integrate con quelle, quando disponibili, della storia eruttiva passata.</li> <li>• scenari eruttivi attraverso analisi dei dati di monitoraggio, della storia eruttiva passata e una valutazione quantitativa della pericolosità vulcanica dei fenomeni legati alle eruzioni quali apertura bocche eruttive, ricaduta di cenere, invasione da flussi piroclastici, colate laviche, ricaduta di balistici e lahar ottenuta tramite elaborazioni di mappe ed eventuali indagini di terreno.</li> </ul>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Carlino Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5

Di Giuseppe Maria Giulia	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Di Vito Mauro Antonio	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
De Vita Sandro	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Marotta Enrica	Ricerc. e Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Nave Rosella	Ricerc. e Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Isaia Roberto	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Bianco Francesca	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Caliro Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
De Astis Gianfilippo	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Privitera Eugenio	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Branca Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Calvari Sonia	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Paonita Antonio	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Salerno Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	1,0
Del Carlo Paola	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
D'Oriano Claudia	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Di Roberto Alessio	Ricerc. e Tecnol. III	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Landi Patrizia	Ricerc. e Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5
Pompilio Massimo	Ricerc. e Tecnol. II	Valutazioni vulcanologiche	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Percentuale relazioni, bollettini, comunicati consegnati nei tempi stabiliti	Per le relazioni di evento esistono delle tempistiche stabilite nell'ambito dei flussi di comunicazione tra INGV e DPC, che variano riguardo al livello di allerta e allo stato del vulcano. Sono previsti anche comunicati straordinari anch'essi con tempistiche legate al livello di allerta del vulcano.	90%
Percentuale relazioni, bollettini, comunicati etc. consegnate nei tempi stabiliti	Tutte le relazioni, i bollettini e i comunicati richiesti da DPC.	90%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Ritardo nella generazione delle relazioni	Bassa	Ritardi nella consegna delle relazioni	Il RUF di sala operativa può attivare il reperibile informatico e/o generare la relazione non utilizzando le modalità standardizzate	Osservatorio di riferimento

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Bollettino Campi Flegrei	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale
2	Bollettino Etna	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale
3	Bollettino Stromboli	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale
4	Comunicato Straordinario vulcani siciliani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
5	Comunicato Straordinario vulcani napoletani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	6.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	6.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	6.3
<b>Titolo</b>	Modelli fisico-matematici per la stima della pericolosità vulcanica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Pisa (PI)
<b>Referente INGV</b>	Ciro Del Negro (OE), Giovanni Macedonio (OV), Tomaso Esposti Ongaro (PI)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
<p>Obiettivo 1. Valutazione della pericolosità vulcanica a breve termine mediante simulazioni numeriche dei processi vulcanici interni e dei segnali geofisici associati (deformazioni, tilt, gravità, sismicità).</p> <p>Obiettivo 2. Mappe di pericolosità e metodi numerici per la realizzazione di scenari e stime probabilistiche di hazard vulcanici.</p> <p>Obiettivo 3. Scenari deterministici per la definizione della pericolosità vulcanica.</p> <p>Obiettivo 4. Scenari di ricaduta di ceneri vulcaniche.</p> <p>Obiettivo 5. Produzione in tempo quasi reale di scenari di previsione durante le eruzioni effusive dell'Etna e dello Stromboli.</p> <p>Obiettivo 6. Produzione di mappe di pericolosità di invasione da colate di lava all'Etna.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Obiettivo 1. L'attività consiste nell'utilizzo di metodi avanzati, sviluppati e affinati nel corso degli ultimi quindici anni, per la valutazione dei segnali multi-parametrici (deformazioni, tilt, gravità, segnali sismici in aree vulcaniche) e dell'efficacia delle reti strumentali, mediante simulazioni numeriche con calcolo parallelo delle dinamiche di trasferimento dei magmi verso zone superficiali del sistema vulcanico, e delle relazioni con i segnali geofisici in superficie. Le simulazioni numeriche contribuiranno alla valutazione della pericolosità vulcanica a breve termine mediante l'ottenimento di un quadro fisico consistente delle osservazioni multi-parametriche, e la formulazione di ipotesi robuste sulle dinamiche in corso e sulle loro possibili evoluzioni; contribuiranno inoltre alla definizione di opportuni constraint per l'inversione dei segnali; e saranno utilizzate per valutare, alla luce di tali dinamiche, le configurazioni ottimali delle reti strumentali al fine dell'ottenimento di informazioni quanto più complete e accurate in relazione alle dinamiche magmatiche pre-sin-eruttive. L'interazione col personale degli osservatori vulcanologici al fine di definire il tipo e formato dell'informazione prodotta è parte integrante di questa attività.</p> <p>Obiettivo 2. L'attività consiste nella manutenzione, aggiornamento e utilizzo operativo di mappe di pericolosità e di metodi numerici e statistici per la realizzazione di scenari e stime probabilistiche di hazard vulcanici, e dell'incertezza ad essi associata, utilizzando modelli fisico-matematici e metodi statistici e probabilistici consolidati nella letteratura. Tali attività si concentreranno nel biennio 2020-2021 su Campi Flegrei e Stromboli.</p> <p>Obiettivo 3. L'attività proposta consiste nella manutenzione e, ove necessario, l'aggiornamento ed estensione dei repositories di mappe deterministiche ottenute da simulazioni numeriche, e dei modelli numerici ad esse associati. In particolare, l'attività si concentrerà sulle tematiche e le applicazioni sviluppate negli anni 2016-2018 in Allegato B2 (Centro di Pericolosità Vulcanica), ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Scenari di inondazione da tsunami generati da generate da frane subaeree e sottomarine lungo la Sciara del Fuoco a Stromboli.</li> <li>● Scenari di invasione da valanghe piroclastiche associate a collassi parziali dei crateri sommitali dell'Etna.</li> <li>● Scenari di invasione da Lahars sin- e post-eruttivi al Vesuvio</li> </ul>

Per garantire la piena operatività dei modelli numerici in caso di urgenza, sono previste periodiche installazioni degli upgrade disponibili e verifiche del funzionamento di tutte le procedure attraverso appropriati stress-tests, sia sull'hardware che sul software.

Obiettivo 4. Le attività in questo obiettivo sono relative alla manutenzione ed aggiornamento dei sistemi di modellazione e previsione degli scenari di dispersione di cenere vulcanica e dei workflows ad essi associati. Con riferimento ai vulcani Vesuvio e Campi Flegrei, i dati vulcanologici di input per le simulazioni della dispersione e ricaduta delle ceneri (massa eruttata, tasso eruttivo, granulometria, ecc.) sono quelli già definiti per gli scenari di pericolosità e per la definizione della zona gialla del Vesuvio e dei Campi Flegrei. Il sistema produce mappe di deposito al suolo e di concentrazione di cenere in aria sia per la componente grossolana che per quella fine. Inoltre fornisce i tassi di accumulo al suolo nel tempo, nelle aree di interesse, in funzione delle condizioni meteo e dei parametri dell'eruzione.

Obiettivo 5. La piattaforma web-GIS Lav@Hazard, implementata nel sistema di sorveglianza dell'Osservatorio Etneo, sarà utilizzata per calcolare in tempo quasi reale i possibili scenari di invasione da colate laviche durante le eruzioni effusive dei vulcani attivi della Sicilia. Durante le eruzioni effusive saranno utilizzati i dati prodotti dalle reti di monitoraggio e osservazione dell'INGV per la rapida localizzazione di nuove bocche eruttive, mentre il sistema HOTSAT sarà impiegato per stimare in tempo reale il flusso di massa. Tali informazioni saranno utilizzate come dati di ingresso del modello MAGFLOW per produrre un'accurata e tempestiva previsione della messa in posto delle colate di lava sulla morfologia del vulcano.

Obiettivo 6. Le mappe di pericolosità di invasione da colate di lava saranno prodotte seguendo una procedura probabilistica basata sulla combinazione di simulazioni numeriche degli scenari eruttivi e analisi statistiche dei dati acquisiti dalla documentazione storica dell'attività eruttiva. La procedura sarà costituita da quattro fasi: (i) stima della probabilità spazio-temporale di apertura di nuove bocche eruttive; (ii) valutazione della probabilità associata alle diverse classi di eruzioni attese; (iii) simulazione di un elevato numero di scenari eruttivi; (iv) calcolo della probabilità di invasione da colate di lava in ciascuna area per dati intervalli temporali. Le mappe prodotte (i) adotteranno standard internazionali conformi allo stato dell'arte; (ii) deriveranno da procedure aperte, trasparenti, e riproducibili; (iii) saranno disponibili nella sala operativa dell'INGV-CT.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Papale Paolo	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Supervisione	1,0
Montagna Chiara Paola	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo	2,0
Longo Antonella	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo	2,0
Neri Augusto	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Supervisione e sviluppo	1,0
Esposti Ongaro Tomaso	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo	1,0
de' Michieli Vitturi Mattia	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo	1,0
Cerminara Matteo	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo	1,0
Del Negro Ciro	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Supervisione	2,0
Calvari Sonia	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Supervisione	2,0
Macedonio Giovanni	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. I	Sviluppo	1,0
Ganci Gaetana	Ricercatore	Sviluppo e manutenzione	2,0
Bilotta Giuseppe	Ricercatore	Sviluppo e manutenzione	2,0

Cappello Annalisa	Ricercatore	Sviluppo e manutenzione	2,0
Colucci Simone	Ricerc. e Tecnol. I Fascia III	Sviluppo e manutenzione	12

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Accessibilità dei repositories	Accessibilità ai repositories dei dati prodotti dall'interno dell'INGV e dal DPC. Minimizzazione dei tempi di ripristino e aggiornamento	95% di accessibilità per anno
Funzionalità dei modelli e dei sistemi	Operatività dei modelli di calcolo	90% di successo dei test-cases
Funzionalità della piattaforma web-GIS Lav@Hazard	Sarà garantita l'operatività della piattaforma web-GIS Lav@Hazard implementata nel sistema di sorveglianza dell'OE	95% delle simulazioni e dati
Funzionalità delle procedure di calcolo delle mappe di pericolosità	Saranno garantiti l'aggiornamento e l'operatività dei codici utilizzati per la produzione delle mappe di pericolosità e l'archiviazione dei dati utilizzati	95% delle mappe e dei dati

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Failure dei sistemi di calcolo e storage	Medio-bassa	Minimo/nulla	I costi previsti includono la garanzia e l'assistenza sull'hardware. Il sistema di storage sarà ridondato, riducendo il rischio di perdita di dati.	Sezione di riferimento
2	Ritardi negli acquisti dei beni per l'aggiornamento delle risorse di calcolo	Medio-bassa	Medio/minimo	Si procederà subito con gli acquisti per rifornire di scorte il magazzino ricambi	Sezione di riferimento

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Mantenimento, aggiornamento	Mantenimento e aggiornamento del repository dei segnali di	Con i rapporti periodici o su richiesta	Repository di dati, immagini,

	e utilizzo del repository di segnali geofisici sintetici associati a dinamiche di trasferimento dei magmi	deformazione e tilt, anomalia gravimetrica, e sismicità vulcanica, ottenuti da simulazioni numeriche dei processi di trasferimento di magmi e gas vulcanici verso zone superficiali dei sistemi vulcanici dell'Etna e dei Campi Flegrei; utilizzo del repository, in coordinamento con gli osservatori Vesuviano ed Etneo, sia in condizioni standard al fine di calibrare le metodologie di inversione e i sistemi osservativi, sia in fase di emergenza per la comprensione delle dinamiche in corso		filmati, dati di input e descrizione dei modelli
2	Modelli numerici e mappe di pericolosità per la stima della pericolosità vulcanica ai Campi Flegrei	Mantenimento, aggiornamento e utilizzo operativo di mappe di pericolosità e di metodi numerici e statistici per la realizzazione di scenari e stime probabilistiche di hazard vulcanici. .	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
3	Mappe di hazard da simulazioni deterministiche	Mantenimento e aggiornamento dei repositories di mappe da simulazioni deterministiche. Verifica periodica del funzionamento dei sistemi di calcolo, dei codici e dei tools di pre-processing e post-processing e loro aggiornamento.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
4	Scenari di ricaduta di cenere vulcanica	Campi Flegrei e Vesuvio. Mappe di deposito al suolo e di concentrazione di cenere in aria sia per la componente grossolana che per quella fine. Tassi di accumulo al suolo nel tempo, nelle aree di interesse, in funzione delle condizioni meteo e dei parametri dell'eruzione. Etna. Manutenzione ed aggiornamento dei workflows e dell'infrastruttura di calcolo per la simulazione della dispersione di cenere e la produzione di mappe di concentrazione in atmosfera e deposito al suolo.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
5	Scenari di previsione in tempo quasi reale delle colate di lava durante le	Mantenimento e aggiornamento della piattaforma tecnologica Lav@Hazard per le simulazioni dei flussi lavici all'Etna e allo Stromboli integrando i dati più aggiornati e utilizzando	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici

	eruzioni effusive all'Etna e allo Stromboli	modelli avanzati della dinamica delle colate di lava.		
6	Mappe di pericolosità a breve e a lungo termine per valutare la probabilità che una data area all'Etna sarà inondata da colate di lava in un dato intervallo temporale.	Produzione e aggiornamento delle mappe di pericolosità a breve e a lungo termine per valutare la probabilità che una data area all'Etna sarà inondata da colate di lava in un dato intervallo temporale.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	6.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	6.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	6.4
<b>Titolo</b>	Condivisione dati ed elaborazioni
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE), Rosario Peluso (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

Obiettivi
<p>Questa attività è rivolta allo sviluppo ed al mantenimento dei moduli software per la condivisione dei dati tra le sale di monitoraggio e con gli organi istituzionali DPC e DRPC.</p> <p>Realizzazione sistema cloud INGV per lo scambio dati tra sale operative per implementazione un sistema di integrazione ed interoperabilità delle Sale di sorveglianza e monitoraggio dell'INGV, al fine di garantire resilienza, robustezza e affidabilità del sistema "Sale Operative". Sviluppo e test dei sistemi di early-warning per Etna e Stromboli.</p>

Descrizione
<p>Nello specifico, poiché il soggetto dell'analisi è la funzionalità delle Sale Operative dell'INGV, come livelli critici possono essere facilmente individuati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● sistemi di alimentazione elettrica e relativi backup;</li> <li>● sistemi di telecomunicazione per la trasmissione e la ricezione dei dati;</li> <li>● sistemi di archiviazione dati;</li> <li>● sistemi di elaborazione e visualizzazione.</li> </ul> <p>L'approccio più semplice è quello relativo alla replica sincrona tra due o più Sale Operative. In pratica i dati acquisiti raggiungono in real-time un pool di Sale Operative. Queste devono essere in grado di provvedere all'acquisizione (buffer temporaneo), alla elaborazione, alla visualizzazione e a tutte le attività di base che la Sala Operativa di riferimento (per quella tipologia di dato) espleta in caso di normale funzionamento. Per ogni tipologia di dato dovrà quindi essere individuato un pool di Sale Operative. Ogni Sala Operativa riceverà una copia del dato (RAW) e dovrà provvedere alla temporanea acquisizione all'interno di un buffer circolare tale da garantire il corretto e completo espletamento del servizio. La dimensione del buffer circolare dovrà altresì avere una estensione temporale tale da garantire eventuali operazioni di recovery da parte di tutte le Sale Operative costituenti il pool. Non meno importanti sono le azioni che interessano l'elaborazione e la visualizzazione dei dati. Qualunque modifica/aggiornamento realizzato dalla Sala Operativa di riferimento dovrà essere propagato a tutte le Sale Operative che costituiscono il pool.</p> <p>I prodotti attesi sono i software sviluppati mediante una architettura web-oriented per la visualizzazione e la condivisione dei dati. Tra questi troviamo i siti ad accesso riservato per il DPC nazionale, l'interfaccia web per la consultazione della banca dati VORAD, gli organi di visualizzazione dei dati in real-time impiegati nelle procedure di sorveglianza. All'interno del WP6.4 si procederà allo sviluppo e al test dei nuovi prototipi di sistemi di early-warning progettati nell'ambito dell'All. B2 al fine di valutarne il livello di affidabilità prima della messa in operatività.</p>

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. III	Supervisione	2,0
Augusti Vincenzo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
Amore Mauro	Ricerc. e Tecnol. II	Manutenzione HW/SW	1,0
Benincasa Aldo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
Bono Andrea	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	1,0
Cacciaguerra Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	2,0
Cannavò Flavio	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1,0
Cirillo Francesca	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	2,0
Di Filippo Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	1,0
D'Agostino Nicola	Primo Ric. e Primo Tecnol. II	Manutenzione HW/SW	1,0
Delle Donne Dario	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1,0
Di Lieto Bellina	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1,0
Esposito Antonietta	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1,0
Giudicepietro Flora	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1,0

Montalto Placido	Ricerc. e Tecnol. III	Supervisione	2,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Responsabile Unità Funzionale	2,0
Prestifilippo Michele	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	2,0
Torello Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione HW/SW	1,5
Torrisi Orazio	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	1,0
D'Agostino Marcello	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione HW/SW	2,0
Esposito Antonietta	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione HW/SW	2,0
Romano Pierdomenico	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo Software	1

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionalità dei sistemi IT impiegati per le attività di sorveglianza e monitoraggio	Percentuale di funzionamento di tutti i sistemi IT a supporto delle sale operative	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Mancato upgrade dei sistemi HW impiegati per le attività di sorveglianza	Media	Alto	Upgrade periodico delle infrastrutture IT; Adeguate manutenzione ordinaria e non ordinaria degli impianti; estensione di garanzia degli apparati in dotazione	Sezione di riferimento
2	Mancanza di rinnovo del personale TD impiegato nello sviluppo e nella manutenzione dei sistemi hardware e software impiegati presso le sale operative	Bassa	Alto	Stabilizzazione del personale TD informatico afferente alle unità funzionali responsabili delle attività di gestione e sviluppo delle sale operative	INGV
3	Difficoltà nel garantire tempi rapidi di ripristino fault e di rinnovo dei software per il funzionamento della sala	Media	Alto	Necessità di assunzioni a TD di CTER per le sedi di Napoli e Catania	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Interfacce di visualizzazione e condivisione dati (Sistema TSDSystem)	Sviluppo moduli software per la piattaforma	Annuale	Software
2	Condivisione dei sistemi di scambio dati tramite cloud tra le sale operative	Gestione della virtualizzazione e dei moduli OpenStack per la distribuzione delle risorse	Annuale	Hardware/ Software

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	6.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	6.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	6.5
<b>Titolo</b>	Formazione del personale
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Ornella Cocina (OE), Mario Castellano (OV)
<b>Referente DPC</b>	Stefano Ciolli, Damiano Piselli

<b>Obiettivi</b>
Formazione del personale turnista, reperibile e funzionario, impegnato nelle attività di sorveglianza vulcanica presso le sale operative INGV di Roma (ONT), Napoli (OV) e Catania (OE).

<b>Descrizione</b>
Le attività di Sala Operativa necessitano di una formazione specifica che preveda l'aggiornamento dei turnisti, reperibili e funzionari impegnati nel servizio di sorveglianza vulcanica sui protocolli di comunicazione tra Sale e sulla modalità di condivisione delle informazioni con il Dipartimento della Protezione Civile. A tal fine si prevede di:

- ottimizzare la comunicazione tra le Sale Operative tramite l'applicazione delle procedure previste nel nuovo allegato A dell'accordo quadro DPC-INGV 2012-2021
- promuovere ed effettuare lo scambio di informazioni ed esperienze tra personale delle diverse sale Operative;
- espletare periodicamente corsi di formazione e/o aggiornamento con lezioni frontali, esercitazioni pratiche e verifiche finali, per il personale turnista, reperibile e funzionario impegnato nelle attività di sorveglianza presso le sale operative dell'INGV
- collaborare con esperti di formazione e comunicazione con lo scopo di motivare e responsabilizzare il personale coinvolto e favorire un miglior apprendimento delle informazioni

Durante il primo semestre 2020 le attività previste saranno in buona parte finanziate nell'ambito del progetto FISR – SOIR “Sale Operative integrate e Reti di Monitoraggio del futuro”

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bonfanti Pietro	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione	0,5
De Cesare Walter	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione	0,5
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Formazione	0,5
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Formazione	0,5
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione	0,5
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Formazione	0,5
Nardi Anna	Ricerc. e Tecnol. VI	Formazione	0,5
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione	0,5

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
1	Formazione periodica del personale turnista e verifica apprendimento procedure.	90%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Disponibilità di personale interno disponibile a predisporre e ad effettuare le necessarie docenze ed affiancamenti.	Bassa	Medio	Predisposizione di incarichi ed attestati	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Corsi di formazione e aggiornamento	Corsi di formazione dei turnisti, reperibili e funzionari e relativa documentazione finale scritta	Per 24 mesi	Corso
2	Procedura di comunicazione	Manuale sulle procedure di comunicazione dell'attività sismica e vulcanica	Annuale	Manuale
3	Compiti dei Reperibili e Funzionari	Manuale sui compiti e sulle responsabilità del personale in reperibilità	Annuale	Manuale

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	6.5	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	6.5	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 7. Banche dati sismologiche

<b>Referente DPC</b>	Paolo Galli
<b>Referente INGV</b>	Andrea Rovida (MI)

### Obiettivi specifici del WP

Nell'Accordo Quadro 2012-2021 sono individuate una serie di banche dati sismologiche di interesse per il Dipartimento per le quali INGV ha garantito in questi anni, oltre al mantenimento, il continuo aggiornamento e popolamento, il rilascio di versioni nuove con maggiori funzionalità e la realizzazione di interfacce che garantissero la massima fruibilità da parte di tutte le tipologie di utenti.

La banche dati sono distinte in due tipologie:

- banche dati di sismologia storica, delle sorgenti sismogenetiche e della pericolosità sismica, il cui aggiornamento è legato agli sviluppi di ricerca in corso;
- banche dati strumentali, il cui aggiornamento è legato all'analisi di dettaglio dei dati raccolti dalle reti sismiche, e come tale può essere considerato in tempo reale differito.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

L'aggiornamento delle banche dati sismologiche segue gli standard più avanzati nell'organizzazione del dato e della sua messa a disposizione agli utenti. Le diverse categorie di informazioni gestite in questo WP hanno modalità di elaborazione diverse, ma le modalità di disseminazione si stanno via via adeguando a strumenti analoghi. In particolare il sub-WP 7.3 prevede la realizzazione di un'infrastruttura centralizzata di tutto il WP per l'accesso unificato ai metadati e ai dati delle banche dati sismologiche. La grande maggioranza delle banche dati possono essere consultate attraverso strumenti che garantiscono notevole flessibilità e facilità di accesso, quali *webGIS* e *webservice*, che saranno ulteriormente migliorati o implementati nel prossimo biennio.

### Indicatori di performance

- Completezza delle informazioni contenute rispetto alla disponibilità di nuovi dati;
- Completezza delle informazioni per gli eventi accaduti sul territorio nazionale;
- Valutazione delle *performance* per l'accessibilità dei sistemi di distribuzione anche nel caso di emergenze sismiche che portano ad accessi molto importanti a tutte le banche dati sismologiche.

<b>Numero</b>	7.1
<b>Titolo</b>	Banche dati sismologiche storiche e strutture sismogenetiche
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Roma1 (RM1), Milano (MI), Bologna (BO), Osservatorio Etneo (OE), Pisa (PI)

<b>Referente INGV</b>	Andrea Rovida (MI), Gianluca Valensise (RM1), Roberto Basili (RM1), Francesco Martinelli (PI)
<b>Referente DPC</b>	Paolo Galli

<b>Obiettivi</b>
<p>Questo sub-WP è dedicato alla manutenzione e all'aggiornamento delle banche dati di sismologia storica e delle sorgenti sismogenetiche individuate nell'accordo decennale DPC-INGV 2012-2021 come di interesse per DPC. Le banche dati oggetto del sub-WP sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DISS, Database of Individual Seismogenic Sources (<a href="http://diss.rm.ingv.it/diss/">http://diss.rm.ingv.it/diss/</a>; Figura 7.1.1)</li> <li>- CFTI, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (<a href="http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/">http://storing.ingv.it/cfti/cfti5/</a>)</li> <li>- CPTI, Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (<a href="https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/">https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/</a>; Figura 7.1.2)</li> <li>- DBMI, Database Macrosismico Italiano (<a href="https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/">https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/</a>)</li> </ul> <p>È inoltre inclusa la banca dati della pericolosità sismica MPS04-S1 (<a href="http://zonesismiche.mi.ingv.it/">http://zonesismiche.mi.ingv.it/</a>; <a href="http://esse1.mi.ingv.it/">http://esse1.mi.ingv.it/</a>), mantenuta attiva in quanto riferimento di legge. Nel corso del 2020 sarà presumibilmente pubblicato l'aggiornamento del modello di pericolosità sismica per l'Italia (MPS19) e nella seconda metà dell'anno saranno conseguentemente pubblicate la relativa banca dati e l'applicazione di disseminazione associata.</p> <p>Per tutte le banche dati elencate l'attività consiste nella normale manutenzione hardware e software, negli aggiornamenti dei programmi e degli applicativi realizzati negli anni dai diversi gruppi di lavoro, nella sostituzione periodica dei server che consentono l'accesso ai dati, nell'arricchimento dei contenuti e nel miglioramento delle interfacce per consentire una migliore fruizione dei dati da parte di utenti esperti e non. In collaborazione con il sub-WP 7.3 proseguirà l'attività di metadattazione per tutte le banche dati e, laddove possibile, verrà migliorato l'accesso ai dati mediante servizi secondo lo standard OGC.</p>

<b>Descrizione</b>
<p><b>DISS</b> - Le attività possono essere suddivise in almeno tre linee sostanzialmente indipendenti.</p> <p>Linea 1) Miglioramento della fruibilità della banca dati attraverso l'aggiornamento dei sistemi di visualizzazione e di accesso ai dati, soprattutto per quel che riguarda i servizi WMS e WFS sulla piattaforma SEISMOFAULTS.EU (<a href="http://www.seismofaults.eu/">http://www.seismofaults.eu/</a>) sviluppata nell'ambito dei progetti EU EPOS e SERA, a cui da quest'anno si aggiunge la Joint Research Unit di EPOS-Italia. Prodotti: piattaforma informatica per la distribuzione di dati ad accesso aperto.</p> <p>Linea 2) Recupero critico dei risultati ottenuti in progetti conclusi o in corso di svolgimento su temi di tettonica attiva; esame della letteratura scientifica di recente pubblicazione; elaborazioni originali, di dati pubblici o di nuova acquisizione, svolte dal DISS Working Group, anche in collaborazione con altri gruppi interni all'INGV o con ricercatori di altri Enti di ricerca, Università, e altre istituzioni, italiane o straniere, con le quali si stipuleranno accordi di collaborazione o convenzioni. Questi dati arricchiscono progressivamente il back-end (accesso riservato) della banca dati e formano la base di partenza per successive versioni da pubblicare nel front-end (accesso aperto). Prodotti: nuove versioni della banca dati.</p> <p>Linea 3) Continuo adeguamento dei dati e dei metadati del DISS secondo formati e servizi che rispettano gli standard dell'Open Geospatial Consortium. Prodotti: tabelle di database, file di metadati.</p> <p><b>CFTI</b> - Saranno revisionati e incrementati i contenuti informativi della banca dati di back-end in previsione della pubblicazione di nuove release del CFTI (fonti trascritte o scansionate, libere da diritti d'autore; sintesi descrittive di effetti sismo-indotti sull'ambiente; sintesi descrittive aggiornate, con priorità per terremoti per i quali attualmente risultano disponibili online solo i dati parametrici degli effetti).</p>

Le attività di mantenimento e aggiornamento possono essere suddivise nelle seguenti tre linee: 1) Mantenimento e aggiornamento accesso web: attraverso attività periodiche di aggiornamento hardware e software verrà garantito l'accesso libero via web alla banca dati nella sua versione di più recente pubblicazione (<http://storing.ingv.it/cfti/>), nonché ad una versione di test ad accesso riservato (attualmente <http://storing.ingv.it/cfti/cfti6>). Tale versione di test, il cui accesso è garantito anche a DPC, è stata creata per ospitare e per poter testare le principali novità che derivano dalle continue attività di ricerca e di quelle di sviluppo informatico, finalizzate a una migliore fruizione via web dei contenuti già presenti nel CFTI e di quelli che verranno aggiunti. 2) Miglioramento e aggiornamento dei contenuti: saranno revisionati e incrementati i contenuti informativi della banca dati di back-end in previsione della pubblicazione di nuove release del CFTI. 3) Adeguamento dati e metadati: si prevede un continuo adeguamento dei dati e dei metadati del CFTI secondo formati e servizi che rispettano gli standard dell'Open Geospatial Consortium.

**CPTI** - Le attività relative al mantenimento e aggiornamento dell'infrastruttura e dei contenuti del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI) ricadono nelle seguenti tre linee. 1) Mantenimento dell'infrastruttura della banca dati dal punto di vista hardware e software, in particolare anche attraverso il la ridondanza dell'infrastruttura ai fini della sicurezza e del backup, l'ottimizzazione dei servizi web attualmente disponibili, e il mantenimento e l'aggiornamento del portale web (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>; Figura 7.1.1). 2) Aggiornamento annuale dei contenuti del catalogo con l'inclusione dei dati sui terremoti avvenuti l'anno precedente secondo i criteri e le metodologie utilizzate nella versione attuale del catalogo e eventuale correzione di dati su terremoti già considerati; ogni aggiornamento e variazione sarà accuratamente descritta e motivata. 3) Revisione, secondo diverse priorità, dei dati riguardanti i terremoti della seconda metà del ventesimo secolo, attraverso il recupero e l'elaborazione dei parametri macrosismici e strumentali.

**DBMI** - Le attività relative al mantenimento e aggiornamento dell'infrastruttura e dei contenuti del Database Macrosismico Italiano (DBMI) ricadono nelle seguenti tre linee. 1) Mantenimento dell'infrastruttura della banca dati dal punto di vista hardware e software, in particolare anche attraverso la ridondanza dell'infrastruttura ai fini della sicurezza e del backup, l'ottimizzazione dei servizi web attualmente disponibili, e il mantenimento e l'aggiornamento del portale web (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>). 2) Aggiornamento annuale dei contenuti del database con l'inclusione dei dati macrosismici disponibili sui terremoti avvenuti l'anno precedente secondo i criteri e le metodologie utilizzate nella versione attuale del database e eventuale correzione di dati su terremoti già considerati; ogni aggiornamento e variazione sarà accuratamente descritta e motivata. 3) revisione dei dati di base, secondo diverse priorità, di gruppi di terremoti già individuati (poco conosciuti, privi di dati macrosismici, supportati da dati parziali e/o superati), in connessione con le attività previste nell'ambito del Task 1A dall'Allegato B2.

**MPS04-S1** - Il database della pericolosità sismica in Italia è riferimento di norma ai sensi dell'OPCM 3519/2006 e delle NTC08 (DM 14/01/2008). In quanto tale, deve essere garantito l'accesso a qualunque utente in ogni momento. Dalla data del rilascio (2006) il sistema ha funzionato in qualunque momento, anche durante le emergenze sismiche, quando gli accessi diventavano di numero considerevole. Se da un lato i dati per definizione non possono essere aggiornati, dal punto di vista dell'infrastruttura dopo l'aggiornamento dei server e dei relativi sistemi operativi, si completerà l'aggiornamento delle applicazioni per l'accesso ai dati, che verranno rilasciate nel primo semestre del 2020. Queste includeranno l'attivazione di servizi di WMS e WFS secondo gli standard OGC su server dedicato.

**MPS19** - Il CPS nell'ambito della Convenzione B1 ha prodotto nel 2019 un modello di pericolosità sismica per l'Italia aggiornato. Nel corso del 2020 il modello verrà reso pubblico e si prevede il rilascio della relativa piattaforma di consultazione dei risultati con interfaccia webGIS e l'attivazione di servizi di WMS e WFS secondo gli standard OGC su server dedicato.

Tutti i prodotti sopra indicati sono di proprietà dell'INGV. Tale proprietà non può essere ceduta ad altri senza il consenso scritto degli autori. I termini di utilizzo delle banche dati sono riportati sui siti web delle stesse.

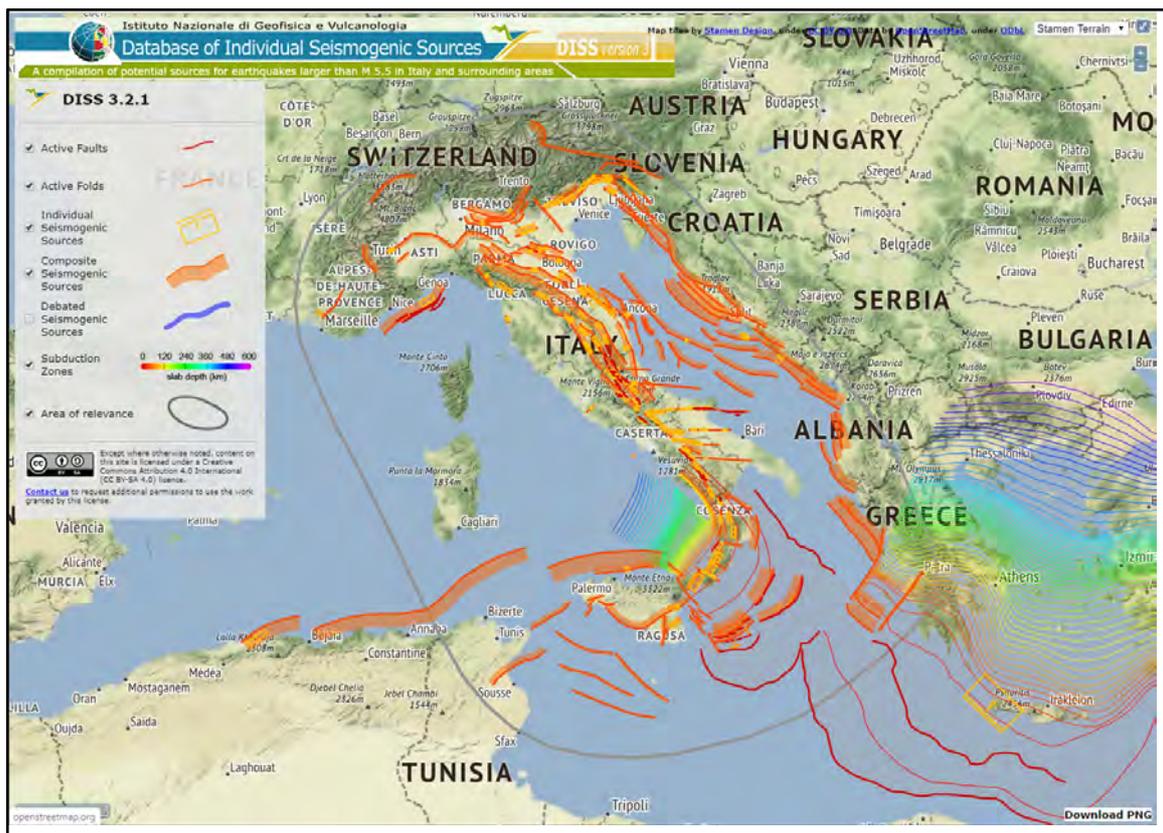


Figura 7.1.1 - Accesso tramite Web Mapper alla banca dati DISS (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>).

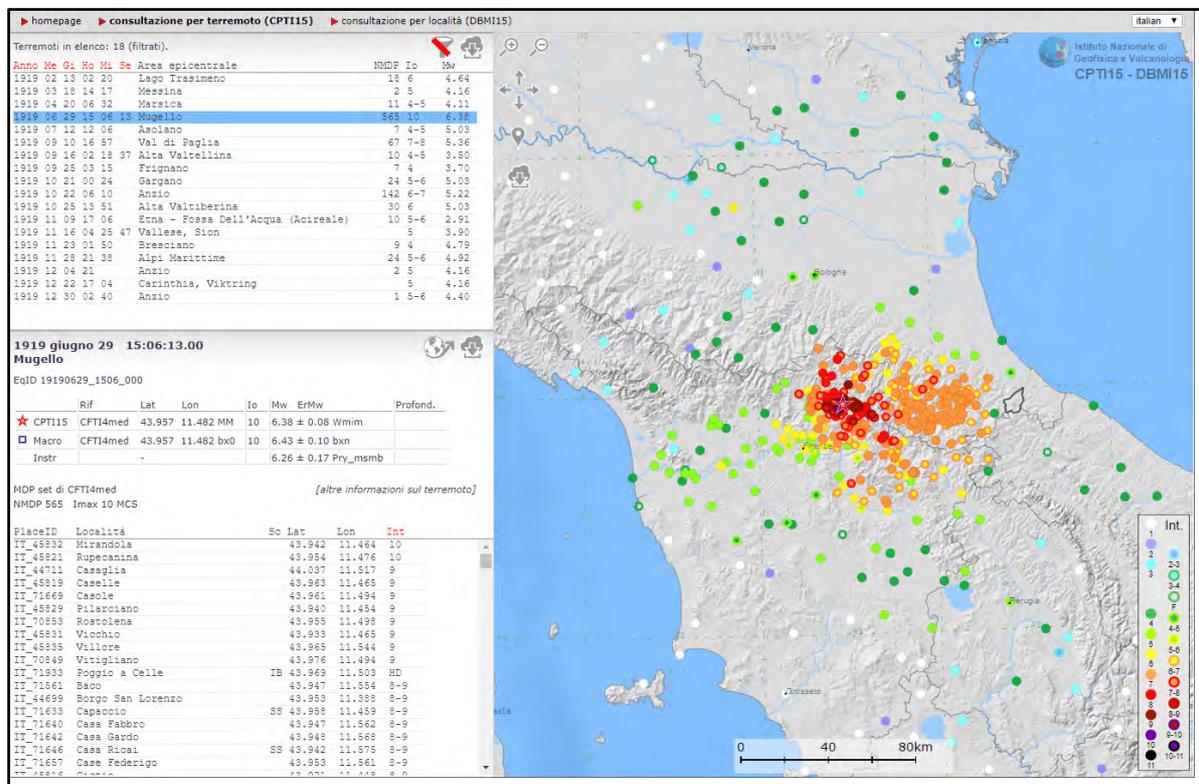


Figura 7.1.2 - Consultazione per terremoto di CPT115 (<https://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Meletti Carlo	Primo Ric. e Primo Tecnol. Iv	Coordinatore dello sviluppo dei modelli MPS04-S1 e MPS19: supervisione dell'implementazione dei modelli delle applicazioni di disseminazione	1,0
Martinelli Francesco	Ricerc. e Tecnol. Iii	Responsabile delle applicazioni di webGIS MPS04-S1 e MPS19: Coordinamento DB pericolosità sismica Aggiornamento interfaccia MPS04 e pubblicazione MPS19	4,0
Basili Roberto	Primo Ric. e Primo Tecnol. Iv	Responsabile DISS.Pianificazione attività, rendicontazione, progettazione infrastruttura, verifica e validazione contenuti.	2,0
Valensise Gianluca	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. Iv	Responsabile CFTI e compilatore DISS. DISS (2 m/p): Predisposizione e verifica di contenuti. CFTI (2 m/p): Coordinamento attività.	4,0
Burrato Pierfrancesco	Ricerc. e Tecnol. V	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Fracassi Umberto	Ricerc. e Tecnol. Iii	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Kastelic Vanja	Ricerc. e Tecnol. Iii	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Maesano Francesco Emanuele	Ricerc. e Tecnol. I	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Pizzimenti Luca	Cter, Coll. Amm. e Oper. Tec. Vi	Supporto tecnico e informatico CFTI.	3,0
Tarabusi Gabriele	Ricerc. e Tecnol. Ii	Compilatore/sviluppatore infrastruttura DISS e CFTI. DISS (1 m/p): progettazione e realizzazione dell'infrastruttura. CFTI (2 m/p): pianificazione attività, rendicontazione, progettazione infrastruttura, verifica e validazione contenuti.	3,0
Tiberti Mara Monica	Ricerc. e Tecnol. Iv	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Vallone Roberto	Ricerc. e Tecnol. I	Sviluppatore infrastruttura DISS. Progettazione, realizzazione, manutenzione dell'infrastruttura e monitoraggio dei servizi erogati.	2,0
Vannoli Paola	Ricerc. e Tecnol. Iv	Compilatore DISS. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Carafa Michele	Ricerc. e Tecnol. Iii	Compilatore DISS. Predisposizione e	1,0

Matteo Cosimo		verifica di contenuti.	
Mariotti Dante	Cter, Coll. Amm. e Oper. Tec. Vi	Compilatore CFTI. Predisposizione e verifica di contenuti.	6,0
Comastri Alberto	Cter, Coll. Amm. e Oper. Tec. Vi	Compilatore CFTI. Predisposizione e verifica di contenuti.	6,0
Bianchi Maria Giovanna	Ricerc. e Tecnol. Iii	Compilatore CFTI. Progettazione e realizzazione infrastruttura	3,0
Ciuccarelli Cecilia	Ricerc. e Tecnol. Iii	Compilatore CFTI. Predisposizione e verifica di contenuti.	3,0
Rovida Andrea	Ricerc. e Tecnol. Iii	Responsabile CPTI. Pianificazione attività, rendicontazione, progettazione, realizzazione, verifica e validazione contenuti.	4,0
Locati Mario	Ricerc. e Tecnol. Iii	CPTI (1 m/p): progettazione e realizzazione infrastruttura. DBMI (3 m/p): responsabile, pianificazione attività, rendicontazione, progettazione e realizzazione infrastruttura, realizzazione, verifica e validazione contenuti	4,0
Camassi Romano	Primo Ric. e Primo Tecnol. Iv	Compilatore CPTI e DBMI. Predisposizione e verifica di contenuti.	2,0
Ercolani Emanuela	Ricerc. e Tecnol. Iv	Compilatore DBMI. Revisione ed elaborazione dati storico macrosismici	2,0
Bernardini Filippo	Ricerc. e Tecnol. Iv	Revisione ed elaborazione dati storico macrosismici	3,0
Castelli Viviana	Ricerc. e Tecnol. Iv	Compilatore DBMI. Revisione ed elaborazione dati storico macrosismici	3,0
Lolli Barbara	Ricerc. e Tecnol. Ii	Compilatore CPTI. Revisione ed elaborazione dati strumentali	2,0
Monachesi Giancarlo	Primo Ric. e Primo Tecnol. Iii	Compilatore DBMI. Revisione ed elaborazione dati storico macrosismici	1,0
Azzaro Raffaele	Primo Ric. e Primo Tecnol. Iv	Compilatore CPTI. Revisione ed elaborazione parametri	1,0
D'Amico Salvatore	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. Iii	Compilatore CPTI. Revisione ed elaborazione parametri	1,0

### Partecipazioni esterne

Le attività relative alla banca dati DISS prevedono il contributo di diversi soggetti esterni (enti di ricerca pubblici, dipartimenti universitari, e altri soggetti sia pubblici sia privati) che variano di volta in volta a seconda delle attività di ricerca svolte in progetti di ricerca indipendenti dalla Convenzione.

Le attività di aggiornamento del catalogo CPTI si avvalgono della collaborazione di Paolo Gasperini (Università di Bologna) per la parametrizzazione dei terremoti e di numerosi fornitori di dati (ricercatori e istituzioni) esterni all'INGV e anche stranieri nell'ambito di progetti di ricerca indipendenti dalla Convenzione.

Le attività di aggiornamento, miglioramento dell'interfaccia-utente e implementazione di nuove funzionalità del catalogo CFTI si avvalgono della collaborazione di Graziano Ferrari e di Emanuela Guidoboni, entrambi associati di ricerca dell'INGV.  
 Il rilascio del modello MPS19 avviene nell'ambito della Convenzione B1.

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
DISS	Monitoraggio dell'attività dei server che erogano il database, degli accessi al sito web, dell'utilizzo dei webservice (WFS, WMS), delle richieste di download.	Gestione dei picchi, contenimento di disservizi, assenza di interruzione del servizio.
CFTI	Monitoraggio degli accessi al sito web, dell'utilizzo dei webservice (WFS, WMS) e delle citazioni.	Gestione dei picchi, contenimento di disservizi, assenza di interruzione del servizio.
CPTI	Monitoraggio dell'attività dei server che erogano il database, degli accessi al sito web, dell'utilizzo dei webservice (WFS, WMS), delle richieste di download.	Gestione dei picchi, contenimento di disservizi, assenza di interruzione del servizio.
DBMI	Monitoraggio dell'attività dei server che erogano il database, degli accessi al sito web, dell'utilizzo dei webservice (WFS, WMS), delle richieste di download.	Gestione dei picchi, contenimento di disservizi, assenza di interruzione del servizio.
MPS04-S1/MPS19	Monitoraggio dell'attività dei server che erogano il database, degli accessi al sito web, dell'utilizzo dei webservice (WFS, WMS), delle richieste di download.	Gestione dei picchi, contenimento di disservizi, assenza di interruzione del servizio.

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Interruzione alimentazione e/o connettività sedi INGV	Bassa	Alto	Ridondanza della connettività	Responsabili tecnici delle varie sezioni
2	Malfunzionamento, rottura parziale, rottura totale dell'infrastruttura informatica	Bassa	Alto	Manutenzione on-site del produttore dell'hardware, utilizzo dell'infrastruttura replicata in altra sede	Responsabile dell'infrastruttura

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	MPS04-S1	Banca dati della pericolosità sismica in Italia. Riferimento normativo ai sensi OPCM 3519/2006 e NTC08 (DM 14/01/2008)	Publicata nel 2006. Non aggiornabile	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
2	MPS19	Banca dati della pericolosità sismica in Italia aggiornata dal CPS con il programma MPS16	T0 + 6 mesi	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
3	DISS	Database of Individual Seismogenic Sources (DISS)	Banca dati online da gennaio 2005 e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
4	CFTI	Catalogo dei Forti Terremoti in Italia	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
5	CPTI	Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
6	DBMI	Database Macrosismico Italiano	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	7.1	T0 + 12 mesi	Rapporto

2	Relazione tecnico-scientifica	7.1	T0 + 24 mesi	Rapporto
---	-------------------------------	-----	--------------	----------

<b>Numero</b>	7.2
<b>Titolo</b>	Banche dati sismologiche strumentali
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Milano (MI), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma 1 (RM1), Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Maria D'Amico (MI), Lucia Margheriti (ONT), Barbara Castello (ONT), Diana Latorre (ONT), Patrizia Tosi (RM1), Silvia Pondrelli (BO)
<b>Referente DPC</b>	Paolo Galli

<b>Obiettivi</b>
<p>L'obiettivo principale di questo sub-WP è il mantenimento e l'aggiornamento delle banche dati sismologiche strumentali in termini di conservazione dei dati (backup), pubblicazione online dei prodotti attraverso interfacce web e/o servizi web (es. FDSN-event) anche in collaborazione con il WP 7.3.</p> <p>Le banche dati strumentali considerate nell'accordo decennale DPC-INGV 2012-2021 come di interesse per DPC sono l'Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-Base (ISIDe, nel quale sono compresi i dati del Bollettino Sismico Italiano, BSI), il Catalogo della Sismicità Italiana (CSI) e l'Italian ACcelerometric Archive (ITACA). Nel 2019 sono stati inoltre aggiunti al sub-WP 7.2 il Catalogo Euro-Mediterraneo degli RCMT e la banca dati relativa a "Hai sentito il terremoto" (HSIT).</p> <p><b>ISIDe:</b> Nel 2020 il catalogo continuerà ad essere aggiornato e distribuito: il catalogo è aggiornato in tempo quasi reale con le localizzazioni fatte nelle sale Operative di Roma, Napoli e Catania, tali localizzazioni sono successivamente revisionate dagli analisti del Bollettino Sismico Italiano (<b>BSI</b>) e vengono pubblicate in quadrimestri nel mese successivo alla chiusura del quadrimestre. In ISIDe sono attualmente pubblicate le revisioni del BSI per la sismicità italiana, inclusa tutta la sequenza sismica di Amatrice-Visso-Norcia (2016-2018) fino al secondo quadrimestre 2019. Negli anni 2020 -2021 si completeranno le pubblicazioni quadrimestrali (documenti pdf e file quakeml) del 2018 e 2019 (per le quali è previsto un DOI) e le integrazioni dei quadrimestri 2016 e 2017 che contengono la parte principale della sequenza; si proseguirà con i quadrimestri degli anni in corso. Nel biennio 2020-2021 si lavorerà per l'integrazione delle analisi del BSI con di quelle fatte in aree vulcaniche dalle sedi di Napoli e Catania. Inoltre, si valuterà come integrare all'interno di ISIDe altri cataloghi, come per esempio il nuovo catalogo di localizzazioni assolute ottenute con un approccio probabilistico denominato CLASS1.0 che utilizza il data-set delle fasi integrate CSI2.0/PHS (1981-2008) e il data-set delle fasi del BSI (2009-2015).</p> <p><b>ITACA</b> - Nel 2020 verrà rilasciata una nuova versione della banca dati contenente forme d'onda e metadati relativi ad eventi di magnitudo superiore a 3.5 occorsi in Italia fino a Dicembre 2019. In accordo col DPC, verranno inoltre definiti i protocolli di scambio dati e i tempi di pubblicazione di ITACA. Il nuovo sito web di ITACA, già pubblicato nel 2019, verrà integrato con un tool dedicato alla selezione di accelerogrammi spettro compatibili (REXELweb), basato su appositi servizi web sviluppati nella precedente annualità. Si prevede inoltre di elaborare entro il 2021 uno studio di fattibilità per lo sviluppo di un tool per la simulazione di accelerogrammi sintetici, a partire dagli eventi presenti in ITACA.</p>

**CSI** - Il Catalogo della Sismicità Italiana nella versione CSI1.1 1981-2002 (<https://doi.org/10.13127/CSI.1.1>), è il catalogo dei terremoti localizzati con i dati delle reti integrate sul territorio italiano (Rete Sismica Nazionale e reti regionali) e della stima della magnitudo secondo un criterio di omogeneità alla ML della rete MedNet. Nel 2020-2021 si procederà con il mantenimento del suo portale <https://csi.rm.ingv.it/>, hackerato nel 2018 ed ora di nuovo attivo. Nel 2019 il data-set delle fasi integrate CSI1.1/PHS è stato aggiornato al CSI2.0/PHS (1981-2008) ed è interrogabile tramite web-service con accesso limitato all'interno del progetto DPC All.B2 CLASS1.0 e su richiesta in formato csv. Obiettivo per il 2020 è inoltre l'integrazione di CLASS1.0 nei servizi web "Lista Terremoti" del portale <http://terremoti.ingv.it/> come altro catalogo di riferimento. Nel 2020-2021 il CSI inteso come data-set delle fasi integrate verrà aggiornato a CSI3.0/PHS (1981-2012).

**HSIT** - L'attività di "Hai Sentito il Terremoto" ha l'obiettivo di stimare l'estensione areale e la severità degli effetti di un terremoto. I dati dell'intensità macrosismica nei comuni italiani vengono stimati attraverso questionari compilati on-line volontariamente dai cittadini e aggiornati in tempo reale all'arrivo dei dati. L'obiettivo del 2020 e 2021 è quello di rendere più affidabile il sistema e di aggiungere maggiore dettaglio geografico quando i dati sono sufficienti.

**RCMT** - Il Catalogo Euro-Mediterraneo degli RCMT include i parametri di sorgente di tutti gli eventi con  $M \geq 4.5$  per l'area mediterranea ( $M \geq 4.0$  per l'Italia) dal 1997 ad oggi, costantemente aggiornato nell'immediato con soluzioni rapide, sostituite con soluzioni definitive entro 6-12 mesi. Tutti i dati sono su una pagina web dedicata (<http://rcmt2.bo.ingv.it/>), in diversi formati. Nel 2020, oltre al mantenimento continuo del Catalogo, verranno messe a punto le funzionalità della pagina di web search e si proporranno migliorie alla fruibilità del dato stesso.

## Descrizione

**ISIDe** - L'Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-Base (ISIDe) versione 1.0 contiene i dati parametrici di tutti i terremoti localizzati dalla sala di sorveglianza sismica dell'INGV di Roma. Si tratta di centinaia di migliaia di eventi avvenuti tra il 1° gennaio 1985 ed oggi. Per localizzare i terremoti vengono utilizzate più di 500 stazioni appartenenti alla Rete Sismica Nazionale gestita dall'INGV e ad altre reti gestite da istituzioni ed enti internazionali e regionali (<http://terremoti.ingv.it/instruments>).

Le localizzazioni di sala vengo poi riviste da operatori specializzati per produrre il Bollettino Sismico Italiano (**BSI**, <http://terremoti.ingv.it/bsi>) ed aggiornate all'interno di ISIDe. Dal 1985 ad oggi le modalità con le quali è stato compilato il bollettino sono cambiate, contestualmente all'evoluzione della Rete Sismica Nazionale che è passata da un'acquisizione di tipo analogico a una digitale, da mono a tri-componente e da corto periodo a broad-band. Il tipo di magnitudo calcolata dagli analisti si è modificata nel tempo e dal 2005 viene usata la magnitudo locale (MI). Dal 2015 vengono rivisti dal BSI solo gli eventi di  $MI \geq 1.5$ , mentre vengono inserite nel catalogo le localizzazioni della sala di sorveglianza sismica dell'INGV di Roma per eventi con  $MI < 1.5$ . I dati parametrici contenuti in ISIDe (ISIDe working group (2016) version 1.0, <https://doi.org/10.13127/ISIDe>), completi di tutte le informazioni (incertezze delle soluzioni ipocentrali, varie versioni della localizzazione e della magnitudo a partire dalle soluzioni automatiche fino a quelle riviste in sala e a quelle perfezionate dal BSI), possono essere scaricati dalla pagina <http://terremoti.ingv.it> nel formato QuakeML, mentre informazioni meno dettagliate possono essere scaricate in formato Text, Kml ed Atom, e le forme d'onda relative ad ogni evento sono disponibili in formato SEED. I dati del Bollettino sismico sono accompagnati da un documento quadrimestrale alla pagina <http://terremoti.ingv.it/bsi>.

**ITACA** - A differenza dei metadati di evento, facilmente reperibili tramite web services INGV (<http://webservices.rm.ingv.it/fdsnws/event/1/>), l'upload manuale dei dati della Rete Accelerometrica Nazionale (RAN, <http://ran.protezionecivile.it/IT/index.php>) in ITACA rappresenta, allo stato attuale, una forte criticità. Al fine di ottimizzare il popolamento della banca dati ITACA con forme d'onda e metadati

provenienti dalla RAN, si rende pertanto necessario stabilire di comune accordo con il DPC un protocollo di scambio dati. Ciò permetterebbe di ridurre sensibilmente le tempistiche per l'accesso ai dati RAN tramite il sito web di ITACA. Sarebbe inoltre auspicabile stabilire in accordo col DPC le modalità per i periodici aggiornamenti e/o revisioni di ITACA. Il nuovo tool per la selezione di accelerogrammi spettro – compatibili (RexelWEB), avrà tutte le caratteristiche e le funzionalità di Rexel (Iervolino et al., 2009), con il vantaggio del collegamento ad una banca dati periodicamente aggiornata. L'interrogazione della banca dati e la selezione degli accelerogrammi avverrà mediante servizi web dedicati. Entro il termine del triennio 2019-2021 verrà infine redatto uno studio di fattibilità per la realizzazione di un tool per la simulazione di forme d'onda accelerometriche mediante approcci stocastici semplificati a partire dagli eventi sismici contenuti in ITACA. La generazione degli accelerogrammi e lo scambio dati con gli utenti di ITACA avverrà mediante appositi servizi web sfruttando le potenzialità del formato dati ASDF (<https://seismic-data.org/>).

**CSI** - Per realizzare l'integrazione del catalogo CLASS1.0, ed il data-set CSI2.0/PHS al suo interno, ai webservice del portale <http://terremoti.ingv.it/> è necessario creare una matrice dei criteri di scelta in base ai parametri di localizzazione e magnitudo rispetto agli altri cataloghi (BSI, OV, OE etc). Conseguentemente applicare la matrice in una fase di test e poi procedere operativamente all'integrazione nel DB-ONT per l'interfaccia webservice. L'obiettivo dell'aggiornamento al CSI3.0/PHS (1981-2012) prevederà un aumento delle collaborazioni su questo task dei componenti analisti di BSI ed un upgrade informatico delle procedure per realizzarlo e dei tools utili al gruppo di lavoro.

**RCMT** - Anche nel 2020 verrà aggiornato il catalogo, calcolando i momenti tensori per tutti gli eventi con  $M \geq 4.0$  per il territorio italiano e  $M \geq 4.5$  nell'area mediterranea e i risultati verranno inclusi sulla pagina web dedicata (<http://rcmt2.bo.ingv.it>). Verrà anche fatto uno studio di fattibilità per fornire i dati degli RCMT attraverso i webservice di ISIDe, partendo dai terremoti del passato. Si procederà inoltre alla messa a punto delle funzionalità della pagina di web search e si proporranno migliorie alla fruibilità del dato stesso.

**HSIT** - Il sistema HSIT genera mappe dell'intensità macrosismica in scala MCS e EMS, per tutti i terremoti potenzialmente avvertiti dalla popolazione italiana (solitamente a partire da magnitudo 2). Per eventi di magnitudo maggiore a 3 le prime mappe sono disponibili entro 30 minuti dall'occorrenza del terremoto. Per il 2020 si prevede la migrazione di tutto il sistema su cloud per evitare il forte rallentamento del sito dovuto a un elevato numero di accessi a seguito di forti terremoti. Si prevede altresì il miglioramento della ricerca e visualizzazione dei dati attraverso un sistema web-GIS. Nel 2021 si prevede di attivare la geolocalizzazione, al dettaglio del numero civico, degli utenti che contribuiscono con le osservazioni, al fine di creare mappe più dettagliate per le grandi città.



Figura 7.2.1 - Home-page di ISIDe (oggi all'indirizzo <http://cnt.rm.ingv.it/iside>).

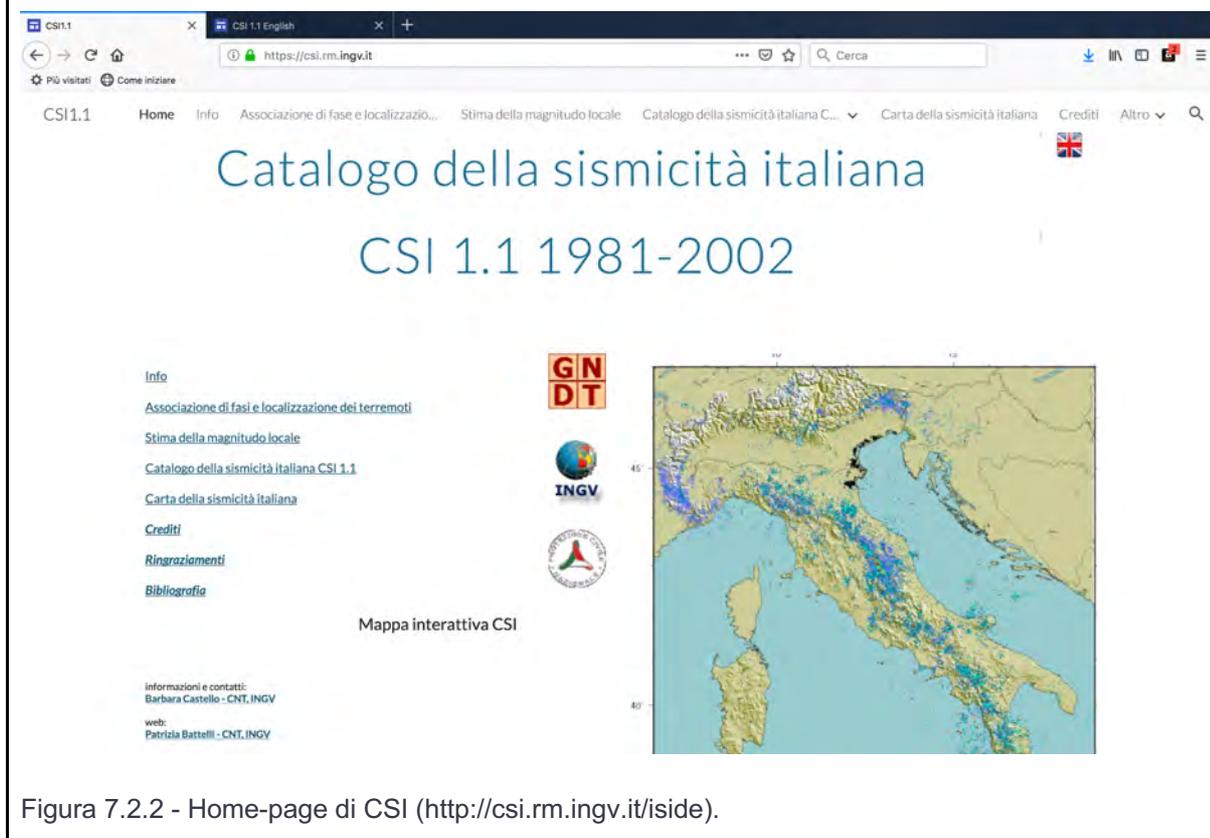


Figura 7.2.2 - Home-page di CSI (<http://csi.rm.ingv.it/iside>).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
D'Amico Maria	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinatore ITACA	3,0
Pacor Francesca	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Collaboratore ITACA	1,0
Sgobba Sara	Ricerc. e Tecnol. I	Collaboratore ITACA	1,0
Margheriti Lucia	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Collaboratore ISIDe	1,0
Diana Latorre	Ricerc. e Tecnol. III	Co responsabile ISIDe	2,0
Matteo Quintiliani	Funz. Amm. e CTER IV	Informatico di ISIDe	0,5
Bono Andrea	Ricerc. e Tecnol. III	Informatico di ISIDe	1,0
Lauciani Valentino	Funz. Amm. e CTER IV	Informatico di ISIDe	0,5
Mele Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Collaboratore ISIDe	1,0
Marchetti Alessandro	Funz. Amm. e CTER IV	Revisore e analista BSI, collaboratore CSI	6,0
Nardi Anna	Ricerc. e Tecnol. III	Formatrice personale, analista BSI e collaboratrice CSI	4,0
Battelli Patrizia	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI, collaboratore CSI e web designer CSI	6,0
Pintore Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Informatico di ISIDe e responsabile	1,0
Mandiello Alfonso	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Collaboratore ISIDe	0,5
Berardi Michele	Funz. Amm. e CTER IV	Analista e revisore BSI, collaboratore CSI	6,0
Modica Giorgio	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI e collaboratore CSI	6,0
Pirro Mario	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI	6,0
Castellano Corrado	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI	4,0
Pagliuca Nicola Mauro	Ricerc. e Tecnol. III	Analista BSI	4,0
Thermes Corrado	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analista BSI	2,0
Battelli Alexia	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analista BSI	2,0
Lombardi Anna Maria	Ricerc. e Tecnol. II	Analista e supporto scientifico BSI	2,0
Ciaccio Maria Grazia	Ricerc. e Tecnol. III	Analista e supporto scientifico BSI	3,0
Arcoraci Luca	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI	2,0
Lisi Arianna	Ricerc. e Tecnol. III	Analista BSI e collaboratrice CSI	1,0
Baccheschi Paola	Ricerc. e Tecnol. III	Analista BSI	1,0
Pinzi Stefania	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI	2,0
Pizzino Luca	Ricerc. e Tecnol. IV	Analista BSI	1,0

Sciarra Alessandra	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Spadoni Sabina	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analista BSI	2,0
Melorio Cinzia	Funz. Amm. e CTER IV	Analista BSI	2,0
Cantucci Barbara	Ricerc. e Tecno. II	Analista BSI	1,0
Cheloni Daniele	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Colini Laura	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Di Maro Rosalba	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Mariucci Maria Teresa	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Miconi Luca	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Analista BSI	2,0
Monna Stephen	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	0,5
Montuori Caterina	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	0,5
Rossi Antonio	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	6
Sgroi Tiziana	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	0,5
Smedile Alessandra	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Tardini Roberto	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. IV	Analista BSI	2,0
Tozzi Roberta	Ricerc. e Tecno. III	Analista BSI	1,0
Castello Barbara	Ricerc. e Tecno. III	Responsabile CSI, Co-responsabile ISIDe analista e supporto scientifico BSI	7,0
Di Stefano Raffaele	Ricerc. e Tecno. III	CSI supporto scientifico e informatico	1,0
Pondrelli Silvia	Primo Ric. e Primo Tecno. V	Responsabile RCMT	1,0
Loddo Fabiana	Ricerc. e Tecno. III	Analista RCMT	4,0
Salimbeni Simone	Ricerc. e Tecno. III	Analista RCMT	1,0
De Rubeis Valerio	Primo Ric. e Primo Tecno. IV	Elaborazione dati HSIT	1,0
Tosi Patrizia	Primo Ric. e Primo Tecno. IV	Referente HSIT e gestione database	1,0
Sbarra Paola	Ricerc. e Tecno. III	Elaborazione dati e gestione database HSIT	2,0
Sorrentino Diego	CTER, Coll. Tecnico IV	Sistemista software e hardware HSIT	2,0

### Partecipazioni esterne

Lo sviluppo della banca dati ITACA è cofinanziato dall'Allegato B2 della convenzione INGV-DPC, per quanto riguarda la raccolta e l'archiviazione dei metadati delle postazioni accelerometriche.

Il sistema di backup e l'UPS di ITACA sono stati finanziati dal progetto EPOS-MIUR, in quanto ITACA è stata selezionata come infrastruttura nazionale per la distribuzione delle forme d'onda accelerometriche all'interno del progetto EPOS.

L'implementazione e il test di REXELweb sarà condotto in collaborazione con l'Università di Napoli Federico II.

ISIDe: I sistemi di archiviazione e backup ed analisi sono finanziati prevalentemente attraverso fondi ordinari istituzionali INGV e fondi EPOS-MIUR.

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Rapporto dati registrati / dati in ITACA	Rapporto tra le registrazioni Italiane di eventi con $M \geq 3.5$ e registrazioni presenti in banca dati.	85%
Magnitudo di completezza ISIDe	ISIDe deve contenere almeno tutti gli eventi $M \geq 2.5$ che avvengono nel territorio nazionale	$M = 2.5$
Tempi di pubblicazione di mappe di intensità affidabili HSIT	Per terremoti avvertiti in Italia il grande numero di risposte al sistema HSIT rende possibile, alcune ore dopo l'occorrenza, una prima valutazione delle intensità comunali e dell'impatto dell'evento; dopo 48 ore le segnalazioni arrivate sono il 90% di quelle totali.	6 ore per i terremoti con $M > 4$ avvertiti in Italia

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Mancato aggiornamento della banca dati ITACA a causa di carenza di personale dedicato	Alta	Banca dati ferma al 2019	Integrazione di personale dedicato, anche mediante nuovo reclutamento	
2	Interruzione alimentazione e/o connettività sedi INGV	Bassa	Mancanza di trasmissione delle registrazioni che implementano le banche dati	Ridondanza della connettività	Responsabili tecnici delle varie sezioni
3	Malfunzionamento, rottura parziale, rottura totale dell'infrastruttura informatica	Bassa	Siti non accessibili	Predisporre sistemi di ridondanza dei server	Responsabili informatici delle varie sezioni
4	HSIT sovraccarico rete e server	In funzione della M dell'evento	Medio-alto	Migrazione del sistema su Cloud	Amministratore di Sistema

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Aggiornamento della banca dati ITACA	Forme d'onda e metadati fino a dicembre 2019	T0 + 2 mesi	Sito web
2	REXELweb (ITACA)	Strumento di selezione di accelerogrammi spettro compatibili	T0 + 9 mesi	Pagina web e Webservices
3	ISIDe/ BSI	Pagina web e servizi web per il download dei dati parametrici degli eventi e delle informazioni sulle stazioni sismiche	Per 24 mesi	Sito web e Webservices
4	CSI	Aggiornamento portale web <a href="http://csi.rm.ingv.it">csi.rm.ingv.it</a> ed integrazione del CSI2.0/PHS nei servizi web <a href="http://terremoti.ingv.it/">http://terremoti.ingv.it/</a> . Aggiornamento del catalogo	Per 24 mesi	Sito web e Webservices
5	Catalogo RCMT	Aggiornamento del sito web e del catalogo stesso	Per 24 mesi	Sito web e webservices
6	HSIT	Aggiornamento del database delle intensità comunali per i nuovi terremoti e aggiunta di una interfaccia web-GIS per la consultazione	Per 24 mesi	Sito web e database di intensità e questionari

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	7.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	7.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	7.3
<b>Titolo</b>	Sistemi informativi territoriali
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Milano (MI), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma1 (RM1), Pisa, (PI), Amministrazione Centrale (AC)

<b>Referente INGV</b>	Mario Locati (MI), Roberto Vallone (RM1), Maurizio Pignone (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Paolo Galli

<b>Obiettivi</b>
<p>Progettazione e implementazione di un'infrastruttura centralizzata per l'accesso unificato ai metadati e ai dati delle banche dati sismologiche dei sub-WP 7.1 e 7.2.</p> <p>I metadati saranno forniti secondo gli standard nazionali e internazionali. Si fornirà altresì l'accesso diretto ai dati, privilegiando lo sviluppo di servizi web secondo standard internazionali.</p> <p>L'attività verrà condotta in coordinamento e in stretta collaborazione con l'Ufficio Gestione Dati dell'INGV, i responsabili del WP7 e con i soggetti che gestiscono iniziative analoghe presenti in altri WP, come ad esempio il WP8 "Banche dati vulcanologiche".</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Il catalogo di metadati, il cui un primo prototipo è stato realizzato nel 2019, può contenere le molteplici informazioni relative ai dati, sia di tipo scientifico, sia di tipo gestionale, fornendo al contempo informazioni accessorie quali gli autori, le citazioni bibliografiche, la descrizione delle modalità di accesso ai dati, i termini di utilizzo, il tipo di licenza, e le eventuali relazioni tra i dati già presenti nel catalogo, collegando anche dati e documentazioni esterne al catalogo.</p> <p>Il catalogo di metadati è composto da vari elementi: 1) un database di tipo relazionale che può dinamicamente arricchirsi di nuovi metadati qualora se ne manifestasse la necessità; 2) da un sito web con interfaccia semplificata per i fruitori che sarà reso disponibile in forma prototipale nel corso del 2020; 3) da un'interfaccia web ad accesso riservato per l'inserimento e gestione dei metadati; 4) da un servizio web per l'accesso ai metadati facilmente interrogabile da software di utenti esterni. Si è prediletta l'adozione di software di tipo Open Source, che meglio garantisce il rispetto di standard per l'accesso ai dati di tipo aperto e una migliore sostenibilità di lungo periodo della piattaforma.</p> <p>Il sistema centralizzato che verrà reso pubblico nel corso del 2020 permetterà di avere un unico punto di accesso alle diverse categorie di utenti che necessitano informazioni relative ai dati, sia che si tratti di finalità prettamente scientifiche, sia di tipo gestionale, da un lato evitando eventuali duplicazioni nella compilazione delle informazioni, e dall'altro evitando agli utenti di incappare in informazioni discordanti recuperate su varie piattaforme. È ipotizzato che queste diverse tipologie di informazioni possano o meno essere accedute da diverse categorie di utenti, da cui la necessità di dotarsi di un sistema di autenticazione per l'accesso ad informazioni eventualmente riservate o semplicemente in corso di finalizzazione.</p> <p>La piattaforma verrà sviluppata rispettando le specifiche tecniche dell'Agenzia Digitale per l'Italia, il Team per la Trasformazione Digitale e secondo le indicazioni dell'Open Geospatial Consortium (OGC), nello specifico implementando un servizio Catalogue Service for the Web (CSW).</p> <p>I metadati saranno compilati in conformità allo standard nazionale del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDDT), a sua volta compatibile con lo standard europeo Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE).</p> <p>Oltre al portale dei metadati si supporterà lo sviluppo di un accesso diretto ai dati tramite servizi standard promossi da OGC come ad esempio il Web Map Service (WMS), il Web Feature Service (WFS) o il Web Coverage Service (WCS). Si potenzieranno i servizi OGC già implementati da parte di alcune banche dati e, laddove possibile e compatibilmente con le specifiche tipologie di dati trattati, si supporteranno quelle banche dati che non li hanno ancora implementati, anche prevedendo un sistema centralizzato che assista quegli autori che non possono autonomamente gestire tali tipologie di servizi. L'implementazione dei servizi OGC sarà anch'essa basata con preferenza su software di tipo Open Source.</p> <p>Al fine di garantire l'affidabilità del portale dei metadati da un lato e dall'altro dei vari servizi per l'accesso ai dati, si progetterà e realizzerà un sistema di monitoraggio del corretto funzionamento dei vari elementi del</p>

sistema capace di segnalare a chi di dovere eventuali problemi. Si realizzerà anche un sistema per il monitoraggio dell'utilizzo dei servizi che fornisca statistiche sugli accessi in conformità alla normativa vigente in termini di protezione dei dati personali. Tali statistiche forniranno informazioni utili sia dal punto di vista informatico per l'identificazione di eventuali criticità e il miglioramento delle performance, sia dal punto di vista gestionale amministrativo.

Si prevede che il catalogo di metadati sarà disponibile in una versione prototipale entro la prima metà del 2020. Al termine del 2020 si prevede la pubblicazione di una seconda versione che dovrebbe potersi considerare sufficientemente consolidata da poter essere pubblicizzata al fine di diffonderne l'utilizzo nel corso del 2021.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Pignone Maurizio	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinamento, progettazione e testing	1,0
Locati Mario	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinamento, progettazione, sviluppo e testing	1,0
Vallone Roberto	Ricerc. e Tecnol. I	Coordinamento, progettazione, sviluppo e testing	1,0
Tarabusi Gabriele	Ricerc. e Tecnol. II	Sviluppo e testing	1,0
Cacciaguerra Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	Supporto sistemistico	1,0
Valentino Lauciani	CTER, Coll. Tecnico IV	Supporto informatico	1,0
Moschillo Raffaele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo e testing	1,0
Sbarra Manuela	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo e testing	1,0

<b>Partecipazioni esterne</b>
La collaborazione già in essere con il Repertorio Nazionale Dati Territoriali (RNDT; <a href="https://geodati.gov.it/">https://geodati.gov.it/</a> ) permetterà sia l'aderenza ai loro standard, sia l'interazione necessaria a permettere di modificare tali standard per arricchirli delle informazioni di rilevanza scientifica attualmente non contemplati.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Fasi implementative del catalogo	Versioni successive di rilascio della piattaforma	100% dei dati pubblicati dai sub-wp 7.1 e 7.2
Fasi implementative del servizio di pubblicazione dei dati	Versioni successive di rilascio della piattaforma	100% dei dati disponibili ma non già pubblicati dai sub-wp 7.1 e 7.2

Monitoraggio dei servizi	Capacità di intercettare in tempo reale malfunzionamenti dei servizi monitorati e relativa comunicazione ai responsabili	100% dei malfunzionamenti
Monitoraggio degli accessi	Analisi e valutazione del numero degli accessi alla piattaforma da parte dell'utenza finale attraverso un sistema di monitoraggio	100% degli accessi

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Scarsa partecipazione alla metadattazione dei dati	Bassa	Alto	Fornitura della documentazione atta a semplificare il processo di compilazione e a comprenderne l'impatto in termini di visibilità del prodotto della ricerca	Coordinatori sub-wp 7.1, 7.2 e 7.3
2	Compilazione incompleta o errata dei metadati	Media	Medio	Fornitura di documentazione semplice e di template semi-compilati	Coordinatori sub-wp 7.1, 7.2 e 7.3
3	Disomogeneità nel livello di metadattazione dei dati	Alta	Basso	Aiuti contestuali e feedback con gli operatori	Coordinatori sub-wp 7.1, 7.2 e 7.3
4	Indisponibilità di prodotti finali gestibili per la pubblicazione come servizi web	Media	Alto	Fornitura di documentazione semplice, di strumenti operativi per la esportazione dei formati e di feedback da parte dei responsabili/operatori	Coordinatori sub-wp 7.1, 7.2 e 7.3

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Prototipo di catalogo dei metadati	Piattaforma per la gestione e la pubblicazione dei metadati relativi alle banche dati	T0 + 6 mesi	Sito e servizio web

		sismologiche oggetto della convenzione		
2	Prototipo di servizio centralizzato per la pubblicazione di dati	Piattaforma centralizzata per la pubblicazione dei dati sismologici per quei gruppi di lavoro che non hanno una propria piattaforma in standard OGC.	T0 + 12 mesi	Servizi web
3	Monitoraggio dei servizi	Piattaforma per il monitoraggio dell'affidabilità dei servizi di cui ai punti 1 e 2 della presente tabella	T0 + 12 mesi	Sito web
4	Monitoraggio degli accessi	Piattaforma per il monitoraggio degli accessi ai servizi di cui ai punti 1 e 2 della presente tabella	T0 + 6 mesi	Sito web
5	Documentazione tecnica	Documentazione informatica sui vari elementi dell'infrastruttura	T0 + 12 mesi	Documentazione
6	Pianificazione della documentazione per gli utenti	Documentazione per gli utenti	T0 + 12 mesi	Documentazione

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	7.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	7.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 8. Banche dati vulcanologiche

<b>Referente DPC</b>	Domenico Mangione, Luigi Coppola
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE)

### Obiettivi specifici del WP

Il WP banche dati vulcanologiche include tutte le attività volte all'aggiornamento, all'organizzazione ed alla omogeneizzazione dei dati con particolare riferimento all'aggiornamento dei database esistenti ed al mantenimento di un censimento aggiornato di tutte le banche dati disponibili (Registro dei dati). All'interno del WP si procederà all'aggiornamento del formato dei dati e dei metadati e, ove possibile, anche ad una loro standardizzazione. Al fine di avere un accesso omogeneo a tutte le risorse dati disponibili, saranno inoltre continuamente aggiornate e sviluppate le piattaforme per la gestione dei dati multiparametrici, siano essi di natura temporale (es. serie temporali, cataloghi eventi etc..) che spaziale (dati georiferiti).

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Le banche dati vulcanologiche verranno aggiornate sia mediante i dati acquisiti in *near real-time* che *offline*. Mediante il popolamento delle banche dati sarà possibile produrre i cataloghi eventi (eventi sismici in area vulcanica, eventi sismo-vulcanici, catalogo eventi eruttivi, ecc.). La distribuzione dei prodotti, sia dati che cataloghi, verrà garantita grazie alle diverse piattaforme (es. TSDSystem, VORAD, WESSEL e GOSSiP) mantenute, aggiornate e sviluppate all'interno del WP8.2. In particolare saranno sviluppate piattaforme software centralizzate per l'accesso unificato sia ai dati che ai metadati; in quest'ottica saranno sviluppati nuovi moduli per l'accesso ai database, sia in lettura che scrittura, mediante *web service*.

### Indicatori di performance

- Frequenza di aggiornamento dei dati (sia spaziali che temporali);
- Stato di funzionamento delle piattaforme;
- Stato di funzionamento dei portali (web, web-gis) per l'accesso ai dati.

<b>Numero</b>	8.1
<b>Titolo</b>	Banche dati vulcanologiche e cataloghi eventi
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Palermo (PA)
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE), Giuseppe Messina (PA), Rosario Peluso (OV)
<b>Referente DPC</b>	Domenico Mangione, Luigi Coppola

Obiettivi
<p>In questo WP vanno considerate tutte quelle attività volte all'aggiornamento, all'organizzazione ed alla omogeneizzazione dei dati.</p> <p>Gli obiettivi principali del WP possono essere sintetizzati nei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aggiornamento delle banche dati vulcanologiche;</li> <li>● Mantenere un censimento aggiornato di tutte le banche dati disponibili (Registro dei dati);</li> <li>● Discutere in merito al formato dei dati e, ove possibile, procedere ad una standardizzazione;</li> <li>● Impiegare le infrastrutture sviluppate nel WP8.2 al fine da avere un accesso omogeneo a tutte le risorse dati disponibili rispettando le regole relative alla politica dei dati dell'INGV.</li> </ul>

Descrizione
<p>Continuo aggiornamento delle banche dati vulcanologiche (dati real-time, near-real time e offline) e dei cataloghi eventi. Distribuzione dei dati mediante l'impiego delle piattaforme sviluppate nel WP8.2.</p>

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Aliotta Marco	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	2,0
Alparone Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	1,0
Amore Mauro	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	2,0
Cassisi Carmelo	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	2,0
Cannavò Flavio	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	2,0
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	0,5
Mangiagli Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	1,0
Montalto Placido	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	2,0
De Beni Emanuela	Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Barberi Graziella	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Di Grazia Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Maiolino Vincenza	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Mostaccio Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione DB	1,0
Scaltrito Antonio	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Scarfì Luciano	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Ursino Andrea	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Gambino Salvatore	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Guglielmino Francesco	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0
Greco Filippo	Ricerc. e Tecnol. III	Aggiornamento DB	1,0

Bonforte Alessandro	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Sicali Antonino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Aggiornamento DB	1,0
Bilotta Giuseppe	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
De Gregorio Sofia	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Giudice Gaetano	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Mastrolia Andrea	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione DB	3,0
Messina Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione DB	3,0
Pellerito Anna Maria	Coll. Amm., Oper. Tec. e Oper. Amm. VII	Manutenzione DB	6,0
Pisciotta Antonino	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	2,0
Torello Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione DB	2,0
Borriello Giuseppe	Ricerc. e Tecno. III	Manutenzione DB	3,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecno. III	Sviluppo DB	1,0
Benincasa Aldo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo DB	1,0
Cirillo Francesca	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	2,0
De Cesare Walter	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	2,0
Di Filippo Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo DB	1,0
Bobbio Antonella	Funz. Amm., CTER e Coll. Amm. V	Manutenzione DB	2,0
Esposito Antonietta	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Liguoro Francesco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Manutenzione DB	1,0
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	2,0
Augusti Vincenzo	Funz. Amm. e CTER IV	Manutenzione DB	2,0
Salerno Giuseppe	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Sciotto Mariangela	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0
Tusa Giuseppina	Ricerc. e Tecno. III	Aggiornamento DB	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Aggiornamento dati per la sorveglianza	Stima della frequenza di aggiornamento e disponibilità dei dati all'interno dei DB.	Oraria/Giornaliera
Aggiornamento dati per il monitoraggio	Stima della frequenza di aggiornamento e disponibilità dei dati all'interno dei DB.	Giornaliera/mensile

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Mancata acquisizione dei dati per la sorveglianza	Bassa	Alto	Ridondanza dei sistemi di acquisizione; sistemi di recovery dei dati	Sezione di riferimento
2	Malfunzionamento dell'infrastruttura IT	Media	Alto	Manutenzione e servizi di assistenza attivi sulle principali infrastrutture IT(networking; Centri di Calcolo)	Sezione di riferimento
3	Mancato coordinamento tra le banche dati distribuite nelle varie Sezioni	Media	Medio	Coordinamento trasversale tra i soggetti coinvolti	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Dati sismo-vulcanici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
2	Dati geochimici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
3	Dati geodetici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
4	Dati vulcanologici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	8.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	8.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	8.2
<b>Titolo</b>	Piattaforme e prodotti
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Palermo (PA)
<b>Referente INGV</b>	Placido Montalto (OE), Rosario Peluso (OV), Giuseppe Messina (PA)
<b>Referente DPC</b>	Domenico Mangione, Luigi Coppola

<b>Obiettivi</b>
<p>Le attività relative al WP sono focalizzate allo sviluppo di piattaforme per la gestione di dati multiparametrici siano essi di natura temporale (es. serie temporali, cataloghi eventi etc..) che spaziale (dati georiferiti). In particolare il WP si focalizza sullo sviluppo e l'aggiornamento della piattaforma TSDSystem impiegata anche per lo scambio dati tra Sezioni/sedi INGV e con il DPC nazionale (sito ad accesso riservato e sistema di banche dati VORAD). Verrà proseguito lo sviluppo e l'aggiornamento dei sistemi WESSEL, SERENADE e sussidiari, per la gestione e lo storage dei dati sismici iniziata nell'ambito del progetto FISR Sale. All'interno di questo progetto verrà altresì sviluppato un <i>WebService</i> per garantire l'accesso automatico ai dati sismici da parte del DPC nazionale.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>In questo WP si procederà al continuo sviluppo delle piattaforme per lo scambio dati tra Sezioni ed in particolare si continuerà lo sviluppo della piattaforma TSDSystem. Questa, nella sua evoluzione attuale, sarà implementata mediante l'impiego di microservizi volti all'acquisizione ed allo scambio dei dati. In particolare, saranno in continuo sviluppo i moduli volti all'implementazione sia delle interfacce utente che dei servizi web (web service e web service OGC per i dati spaziali). Si proseguirà lo sviluppo dei sistemi WESSEL e SERENADE per la gestione e l'analisi dei dati sismologici iniziata nell'ambito del FISR Sale Operative. Un'altra importante attività sarà legata allo sviluppo dei sistemi di replica e backup dei dati all'interno delle infrastrutture IT di riferimento.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Caputo Teresa	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	2,0
Scarpato Giovanni	Ricerc. e Tecnol. III	Supervisione	2,0
Aliotta Marco	Ricerc. e Tecnol. III	Manutenzione DB	3,5
Amore Mauro	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione HW/SW	2,0
Benincasa Aldo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione HW/SW	2,0
Cassisi Carmelo	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione HW/SW	3,5

Cirillo Francesca	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo SW/HW	2,0
D'Agostino Marcello	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione HW/SW	1,0
DI Filippo Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione HW/SW	2,0
Mangiagli Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione HW/SW	1,0
Montalto Placido	Ricerc. e Tecnol. III	Supervisione	2,0
Prestifilippo Michele	Ricerc. e Tecnol. III	Gestione HW/SW	1,0
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	Responsabile Unità Funzionale	1,0
Torrisi Orazio	Funz. Amm. e CTER IV	Gestione HW/SW	1,0
Messina Giuseppe	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Gestione HW/SW	3,0
Esposito Antonietta	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	Manutenzione DB	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Stato di funzionamento della piattaforma	Test di performance della piattaforma	95%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Numero di personale informatico insufficiente	Alta	Alto	Integrare nuove risorse di personale informatico	INGV
2	Inefficienza della infrastruttura IT	Media	Alto	Mancata manutenzione (ordinaria e straordinaria) dell'infrastruttura IT ospitante le piattaforme software	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	TSDSystem	Piattaforma per l'archiviazione, visualizzazione e scambio dati	Per 24 mesi	Software
2	VORAD	Insieme di banche dati (basato su piattaforma TSDSystem) ad accesso ristretto per il DPC	Per 24 mesi	Software

3	WESSEL/Serenade	Piattaforma integrata per l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di eventi sismici	Per 24 mesi	Software
4	Catalogo metadati	Standardizzazione dei metadati	Per 24 mesi	Software

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	8.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	8.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	8.3
<b>Titolo</b>	Sistemi Informativi Territoriali
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etneo (OE), Pisa (PI), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Emanuela De Beni (OE), Simone Tarquini (PI), Fawzi Doumaz (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Domenico Mangione, Luigi Coppola

<b>Obiettivi</b>
<p>Aggiornamento geoportale INGV - OE e mantenimento del Geoportale SurfIt INGV-PI.                  Aggiornamento della topografia in aree vulcaniche.                  Aggiornamento e manutenzione di GeoServer-Kharita server di geodati istituzionale INGV dal 2007.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Aggiornamento dei database vulcanologici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>della carta geologica del vulcano Etna - Geological Map of Etna Volcano (Branca et al., 2011);</li> <li>della carta vulcano-tettonica del vulcano Etna (Azzaro et al., 2012).</li> </ul> <p>Creazione di un geoportale ad hoc per i prodotti fotogrammetrici dei rilievi da drone eseguiti dal FlyEye team.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimento della navigazione WEBGIS della morfologia sull'intero territorio nazionale con nuove modalità wms e wcs.</li> <li>Ricostruzione di modelli digitali del terreno tramite rilievo con Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR), tecniche Structure from Motion, Multi-View Stereo Matching e rilievo GPS.</li> <li>Aggiornamento e manutenzione del server di dati cartografici nato nel 2007 per soddisfare le richieste dei centri di competenza durante le varie crisi. I server Kharita e Geoserver e Openmap necessitano</li> </ul>

un aggiornamento hardware, ampliamento dello storage e messa a giorno alle ultime tecnologie del geo-data-sharing usando protocolli più avanzati. (Cartografie di base, Modelli digitali del terreno, Immagini da satellite, Ortofoto, dati vettoriali, etc..). Il portale si configura in soluzione WEB-GIS per una massima raggiungibilità e flessibilità di utilizzo. I dati non hanno un carattere locale, bensì nazionale e talvolta internazionali, uno sforzo maggiore sarà fatto per utilizzare i protocolli OGC, architettura Image server. Una azione più proattiva per la raccolta dei dati presso l'INGV e enti in possesso di dati o server da condividere con l'INGV

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
De Beni Emanuela	Tecnologo III Gestione Geoportale OE e DPC	Monitoraggio vulcanologico e gestione laboratorio di cartografia INGV - OE	4,0
Tarquini Simone	Tecnologo III	Gestione webgis e geoportale INGV-PI	1,0
Bisson Marina	Tecnologo III	Applicazioni di tecniche di remote sensing	1,0
Nannipieri Luca	Tecnologo III	Gestione e pilotaggio SAPR	1,0
Favalli Massimiliano	Primo Ricercatore II	Applicazione tecniche fotogrammetriche	1,0
Fornaciai Alessandro	Ricercatore III	Applicazione tecniche fotogrammetriche	1,0
Doumaz Fawzi	Ricercatore II, Gestione del sistema di distribuzione dei dati geografici Nazionali	WEB-GIS e tecniche di GeData-Web-sharing	2,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Geodatabase	Mantenimento e aggiornamento dei geodatabase e geoportali.	90%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Failure del sistema informatico	Bassa	Alto	Sistemi di ridondanza	Sezione di riferimento
2	Avarie del SAPR	Bassa	Alto	Sistemi di ridondanza	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Geodatabase	GIS con colate e strutture vulcano-tettoniche dell'Etna	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	GIS
2	WEBGIS della morfologia sull'intero territorio nazionale	Webgis del territorio nazionale	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	WEBGIS
3	Topografie in aree vulcaniche	Modello Digitale del Terreno ad alta risoluzione	T0 + 12 + 24 mesi	DEM
4	Kharita	Geoportale per i dati Geografici Nazionali di base.	Per 24 mesi	Cartografia Raster, Vettoriale. Dati Semantica

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	8.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	8.3	T0 + 24 mesi	Rapporto
3	Relazione Tecnica	8.3	T0 + 24 mesi	Rapporto + geoportale online operativo

## WP 9. Preparazione e gestione dell'attività tecnico scientifica in emergenza sismica

<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso
<b>Referente INGV</b>	Silvia Pondrelli (BO), Milena Moretti (ONT), Concetta Nostro (ONT), Laura Scognamiglio (ONT)

### Obiettivi specifici del WP

L'attività consiste nel preparare, organizzare e verificare la funzionalità di procedure da attuare in caso di emergenza sismica e di gestirla nel momento in cui si verifica. È prevista la verifica del funzionamento di protocolli, sia interni che relativi ai rapporti con DPC e con l'esterno. Data l'esperienza maturata nell'ambito delle emergenze sismiche, tra gli obiettivi vi è la preparazione di protocolli per far fronte a emergenze miste sismico-vulcaniche.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

In caso di forte terremoto, le attività che si svolgono all'interno dell'INGV sono molteplici e per ottenere i migliori risultati è necessario un coordinamento che può essere assicurato dal Protocollo di Ente per le emergenze sismiche (ufficializzato nel 2019). Il Protocollo prevede l'attivazione di un'Unità di Crisi con compiti, personale, tempi e modi di funzionamento atti alla gestione delle attività in sede e di quelle sul campo, ad es. quelle dei gruppi operativi (SISMIKO, EMERGEIO, QUEST, EMERSITO e IES). Le azioni adottate per migliorare l'organizzazione delle attività durante le emergenze sismiche sono prevalentemente di coordinamento e vengono verificate durante esercitazioni. Altri strumenti adottati per lo sviluppo e l'attuazione della preparazione a un'emergenza sismica sono gli incontri dedicati, i questionari e i test, la formazione finalizzata a tutti i livelli di attività necessari finanche all'utilizzo di strumenti informatici che favoriscano la condivisione delle informazioni in emergenza.

### Indicatori di performance

- Riunioni periodiche di verifica;
- Operatività del personale e della strumentazione;
- Validazione delle procedure individuate dai protocolli;
- Verifica della capacità di reazione dell'UdC in emergenza,

<b>Numero</b>	9.1
<b>Titolo</b>	Procedure in caso di emergenza sismica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte

<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro (ONT), Silvia Pondrelli (BO)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
L'attività consiste nel preparare, organizzare e testare le procedure da attuare in caso di emergenza sismica. Ci si occupa di verifiche di funzionamento di protocolli, sia interni che relativi ai rapporti con l'esterno e con DPC. Questo WP si occupa anche di gestire l'emergenza nel momento in cui si verifica. Ulteriore obiettivo è la preparazione di una procedura di gestione di un'emergenza sismico-vulcanica. Si prevedono esercitazioni ad hoc interne ad INGV e/o da concordare con il DPC.

<b>Descrizione</b>
<p>In caso di forte terremoto le attività che si svolgono all'interno dell'INGV sono molteplici. Affinché sia possibile ottenere concreti risultati è necessario un forte coordinamento, garantito da un efficiente Protocollo di Ente per le emergenze sismiche, ufficializzato nel 2019.</p> <p>Negli ultimi anni ci si è occupati della sua stesura, basata sull'esperienza accumulata con le recenti emergenze sismiche (Amatrice, Visso, Norcia, Ischia, Emilia, ecc.) e le numerose esercitazioni (es. novembre 2015, Pondrelli et al., 2016, "Pianificazione e gestione di un'emergenza sismica: esercitazione INGV del 26 novembre 2015 effettuata nell'ambito della Linea di Attività T5 "Sorveglianza sismica e operatività post terremoto". Quaderni di Geofisica, n.137).</p> <p>Il Protocollo prevede l'attivazione di un'Unità di Crisi, il cui funzionamento è descritto partendo dal flusso di comunicazione che attiva l'emergenza e il personale coinvolto, fino all'organizzazione delle attività in sede e quelle sul terreno (es. i gruppi operativi SSMIKO, EMERGEIO, QUEST, EMERSITO e IES; WP9.2 e WP12.3). Nel Protocollo è prevista anche l'organizzazione e la diffusione delle informazioni verso il DPC, la stampa e la popolazione. Ora che il Protocollo è ufficializzato, ci si pone l'obiettivo di verificare e sviluppare la parte attuativa. Si intende provare la stesura di criteri per definire le emergenze sismiche e le azioni da attivare mediante codici semaforici, come già si fa per quelle vulcaniche. Si intende inoltre integrare il Protocollo per le emergenze sismiche e quello per le emergenze vulcaniche, per far fronte ad eventuali emergenze miste. Verrà organizzata un'esercitazione per testare questi ulteriori sviluppi.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Pondrelli Silvia	Referente	Verifica ed evoluzione dei protocolli e coordinamento dei contributi	0,5
Nostro Concetta	Referente ONT	Collaborazione alla verifica ed evoluzione dei protocolli	0,5
Massa Marco	Referente Milano	Collaborazione alla scrittura, messa in atto e test delle procedure previste dal Protocollo di Ente	0,5
D'Amico Vera	Referente Pisa	Collaborazione alla scrittura, messa in atto e test delle procedure previste dal Protocollo di Ente	0,5
D'Amico Salvatore	Referente Catania	Collaborazione alla scrittura, messa in atto e test delle procedure previste dal Protocollo di Ente	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Indicatore di efficacia	Verifica dell'accordo interno tra le parti coinvolte nella gestione dell'emergenza	Semestrale

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Finanziamento insufficiente	Media	Alto	Riduzione degli obiettivi	INGV
2	Insorgere di un'emergenza	Bassa	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	Evento naturale

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Efficacia di ogni fase prevista dal Protocollo di Ente per le emergenze sismiche	Test delle procedure codificate in caso di emergenza sismica	T0 + 12 + 24 mesi	Relazioni
2	Classificazione semaforica di un'emergenza sismica	Griglia di criteri per la classificazione semaforica dei diversi livelli di emergenza sismica	T0 + 12 mesi	Griglia di criteri
3	Esercitazione	Test di integrazione fra i protocolli per le emergenze sismiche e vulcaniche	T0 + 10 + 22 mesi	Relazione dell'esito dell'esercitazione

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	9.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	9.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	9.2
<b>Titolo</b>	Gruppi operativi di emergenza
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Milena Moretti (ONT), Andrea Tertulliani (RM1), Paolo Marco De Martini (RM1), Fabrizio Cara (RM1)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
<p>I gruppi operativi predispongono le attività per la preparazione alla gestione di una emergenza, secondo quanto indicato nei rispettivi protocolli d'intervento, in completa autonomia, ma in considerazione delle reciproche interazioni che verranno verificate attraverso esercitazioni generali (in collaborazione con i WP 9.x) o dedicate ad argomenti specifici. Seguono i dettagli dei singoli gruppi operativi:</p> <p><b>EMERGEO:</b> Manutenzione, aggiornamento e sperimentazione di strumenti tecnologici sia <i>hardware</i> che <i>software</i> che supportino le attività di campagna per la raccolta dei dati geologici cosismici superficiali e uniformino la trasmissione dati alle sedi preposte. Addestramento del personale sui <i>software</i> usati per la raccolta dei dati geologici in campagna e verifica delle procedure di intervento, per assicurare una gestione ottimale dell'emergenza sismica.</p> <p><b>EMERSITO:</b> Coordinamento e svolgimento di campagne di monitoraggio per lo studio degli effetti di sito e attività propedeutiche alla microzonazione sismica in seguito a eventi sismici di elevata magnitudo o che hanno prodotto forte danneggiamento.</p> <p><b>SISMIKO:</b> Individuazione e organizzazione delle attività propedeutiche alla gestione dell'emergenza. Addestramento del personale e verifica delle procedure di intervento, per assicurare la buona gestione di un'emergenza sismica. Coordinamento e svolgimento di campagne di acquisizione sismica.</p> <p><b>QUEST:</b> Aggiornamento procedure e preparazione per le campagne di rilievo macrosismico. Addestramento del personale e verifica delle procedure di intervento, per assicurare una gestione ottimale dell'emergenza sismica.</p>

<b>Descrizione</b>
<p><b>EMERGEO:</b> è un gruppo trasversale all'INGV cui partecipa, su base volontaria e secondo le proprie competenze professionali, il personale delle diverse Sezioni e sedi afferenti (ad oggi oltre 95 unità); svolge attività durante le emergenze sismiche in autonomia scientifica e operativa attivandosi quindi, sia per scopo di ricerca che di servizio. Nelle ore immediatamente successive all'evento, squadre di personale EMERGEO iniziano i rilievi sul campo nell'area epicentrale, anche in area vulcanica, o nelle aree costiere in caso di maremoto, e trasmettono le informazioni al personale in sede centrale (o nella sede INGV più vicina) che le organizza, le analizza e le elabora per metterle a disposizione della Protezione Civile. EMERGEO è guidato da un Comitato di Coordinamento costituito da 6 unità di personale e da 8 Contatti di Sede (vedi Tabella Partecipanti). EMERGEO si occuperà della manutenzione e dell'aggiornamento del parco strumentale a</p>

disposizione; organizzerà l'addestramento del personale afferente sui software predisposti per la raccolta dei dati geologici in campagna e sulla verifica delle procedure di intervento in emergenza; programmerà un sistema di archiviazione, condivisione e gestione dei dati; promuoverà lo sviluppo tecnologico di una applicazione Android dedicata al rilievo sul campo che consenta la raccolta integrata e georiferita dei dati geologici, garantendone una funzionale trasmissione in tempo reale; implementerà la strumentazione per rilievi LiDAR e fotogrammetrici digitali con tecnica Structure-from-Motion (SfM) tramite pole, palloni aerostatici, velivoli ultraleggeri e Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR). Per l'ottimizzazione degli interventi in emergenza EMERGEIO prevede di istituire una serie di contatti con i Servizi Tecnici regionali per l'acquisizione rapida di dati cartografici (topografici, geologici e tematici) delle aree colpite da un eventuale evento sismico significativo; si adopera per disporre accordi con vari operatori aeronautici (INGV, privati e facenti capo a centri di competenza DPC) che impiegano mezzi aerei adatti all'utilizzo di strumentazione LIDAR di proprietà dell'INGV per l'acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione delle aree colpite da un terremoto. EMERGEIO cura l'aggiornamento e lo sviluppo della propria pagina web (<http://www.ingv.it/emergeio/>) per informare la popolazione sui principali effetti geologici cosismici osservati; si occupa di sviluppare e rendere fruibile e comprensibile ai non esperti il nuovo questionario (disponibile all'indirizzo <http://www.haisentitoilterremoto.it/emergeio.html>) per ricevere in tempo reale indicazioni utili sugli effetti cosismici geologici osservati dalla popolazione.

**EMERSITO:** Nell'ambito della convenzione DPC all. A, EMERSITO (attualmente costituito dal personale INGV riportato in tab. 9.2.1) propone una valutazione puntuale di tutto quello che è necessario per il suo funzionamento come gruppo di emergenza con l'obiettivo di svolgere analisi speditive sugli effetti di sito in area epicentrale e attività propedeutiche alla microzonazione sismica. La valutazione verrà affrontata sotto diversi punti di vista: della strumentazione, dei servizi che è in grado di offrire e della organizzazione interna per la raccolta e l'analisi dei dati (sismici, geofisici e geologici), i cui risultati dovranno essere restituiti, secondo un processo ottimizzato, sotto forma di report standardizzati.

Per quanto riguarda la strumentazione prevediamo di studiare come ottimizzare la raccolta e la trasmissione dei dati sismici. In questo senso, ed in linea con altri gruppi di lavoro INGV che stanno attivando sistemi simili, proponiamo di aggiornare un paio di stazioni sismiche già in dotazione del gruppo con sistemi in real-time e con possibilità di gestione remota degli acquisitori. In questo modo, quando l'aggiornamento sarà effettuato sull'intero parco strumentale, in futuro saremo in grado di offrire la trasmissione dei dati sismici in real-time come servizio per tutte le nostre stazioni. EMERSITO valuterà inoltre tutto quello che serve per la sua organizzazione ed ottimizzazione interna come: sistemi per l'archiviazione, backup e gestione dei dati; sistemi hardware e software per la gestione della infrastruttura e come supporto per le attività in emergenza. Per l'ottimizzazione dei processi interni EMERSITO prevede inoltre delle attività specifiche atte a:

- a) scegliere la strumentazione ottimale per le attività in emergenza;
- b) verificare le procedure di installazione e gestione delle stazioni;
- c) verificare il funzionamento delle stazioni campione per la trasmissione dei dati in real-time;
- d) verificare le procedure di elaborazione preliminare dei dati di tutti i tipi per la preparazione dei report in formato standard.

Le attività in caso di terremoto in area vulcanica di competenza OE e OV, di magnitudo inferiore a 5.0, sono codificate nell'ambito del WP10.2.

**SISMIKO:** è un gruppo trasversale all'INGV cui partecipa, su base volontaria e secondo le proprie competenze professionali, il personale delle diverse Sezioni e sedi afferenti (ad oggi oltre 90 unità). Costituito da ricercatori tecnologi e tecnici, SISMIKO dislocato nelle diverse sedi INGV è in grado di intervenire secondo le tempistiche dettate dalle varie fasi dell'emergenza sismica e con attività ritenute necessarie, come codificato nel proprio Protocollo di intervento. Per garantire un pronto intervento fin dalle prime ore dall'inizio di uno stato di emergenza, SISMIKO si avvale di un parco strumentale dedicato distribuito nelle diverse sedi INGV e di cui assicura il mantenimento e il funzionamento continuo, oltre ad altra strumentazione eventualmente disponibile (ved. WP 3.9). Le attività di SISMIKO sono organizzate per gruppi di lavoro.

Per l'ottimizzazione dei processi interni SISMIKO prevede delle esercitazioni da svolgere nel corso dei due anni, se possibile in collaborazione con gli altri gruppi operativi, con lo scopo di:

- a) aggiornare/verificare le procedure di installazione e gestione delle stazioni;
- b) verificare il funzionamento uniforme delle stazioni tramite huddle test;
- c) verificare il funzionamento della trasmissione dei dati in real-time e dell'archiviazione dei dati sismologici;
- d) effettuare l'elaborazione dei dati di tutti i tipi per la preparazione dei report.

Le attività in caso di terremoto in area vulcanica di competenza OE e OV, di magnitudo inferiore a 5.0, sono codificate nell'ambito del WP10.2.

**QUEST** (QUick Earthquake Survey Team) è un gruppo di esperti dell'INGV dedicato al rilievo macrosismico post-terremoto con lo scopo di fornire, rapidamente e univocamente, il quadro degli effetti nell'area colpita da un evento sismico, a supporto degli interventi di Protezione Civile e della comunità scientifica. QUEST, una volta assolte le funzioni di supporto più urgenti (o contestualmente), procede alla raccolta e alla elaborazione di dati per finalità più propriamente scientifiche, operazione che riveste una urgenza analoga, in quanto, una volta conclusi gli interventi di messa in sicurezza degli edifici, gli effetti dell'evento non saranno più univocamente leggibili. QUEST si attiva di norma per eventi di  $M > 5.0$ , o in presenza di danni, anche per magnitudo inferiori o su richiesta esplicita del DPC. Le procedure interne di QUEST prevedono l'uso prevalente della scala macrosismica EMS-98 per la valutazione dell'intensità al sito. Il gruppo di lavoro è trasversale alle Sezioni INGV e comprende ricercatori, tecnologi e CTER esperti di rilievo macrosismico afferenti attualmente alle sezioni di Bologna, Catania, Milano, ONT, Pisa, Roma 1.

Tabella 9.2.1 - Personale attualmente afferente a EMERSITO.

Nome	Qualifica	Sezione	Sede
Cultrera Giovanna	Ricercatore	Roma1	Roma
Alfonsi Laura	Ricercatore	Roma2	Roma
Cara Fabrizio	Ricercatore	Roma1	Roma
Famiani Daniela	Ricercatore TD	Roma1	Roma
Milana Giuliano	1°tecnologo	Roma1	Roma
Pischiutta Marta	Ricercatore	Roma2	Roma
De Santis Anna	CTER	AC	Roma
Frepoli Alberto	Ricercatore	ONT	Roma
Pagliuca Nicola	Ricercatore	Roma1	Roma
Caserta Arrigo	Ricercatore	ONT	Roma
Doumaz Fawzi	Ricercatore	ONT	Roma
Amoroso Sara	Ricercatore	Roma1	L'Aquila
Di Giulio Giuseppe	Ricercatore	Roma1	L'Aquila
Minarelli Luca	Ricercatore TD	Roma1	L'Aquila
Vassallo Maurizio	Ricercatore	Roma1	L'Aquila
Gaetano De Luca	Ricercatore	ONT	L'Aquila
Tarabusi Gabriele	Tecnologo	Roma1	Bologna
Cogliano Rocco	CTER	Roma1	Grottaminarda

Fodarella Antonio	CTER	Roma1	Grottaminarda
Pucillo Stefania	CTER	Roma1	Grottaminarda
Riccio Gaetano	CTER	Roma1	Grottaminarda
Falco Luigi	CTER	ONT	Grottaminarda
Felicetta Chiara	Ricercatore TD	Milano	Milano
Lovati Sara	Tecnologo	Milano	Milano
Massa Marco	Ricercatore	Milano	Milano
Pacor Francesca	1° Ricercatore	Milano	Milano
Puglia Rodolfo	Tecnologo	Milano	Milano
Bottari Carla	Ricercatore	Roma2	Catania
Bobbio Antonella	CTER	OV	Napoli
Nardone Lucia	Ricercatore TD	OV	Napoli
Grassa Fausto	Ricercatore	Palermo	Palermo
Costanzo Antonio	Ricercatore	ONT	Rende
Falcone Sergio	CTER	ONT	Rende
La Piana Carmelo	CTER	ONT	Rende
D'Amico Vera	Ricercatore	Pisa	Pisa

Tabella 9.2.2 - SISMICO - Personale afferente con ruolo di coordinamento e/o con afferenza ad un servizio di reperibilità.

<b>Nome</b>	<b>Qualifica</b>	<b>Sezione</b>	<b>Sede</b>
Anselmi Mario	Ricercatore	ONT	Roma
Baccheschi Paola	Ricercatore	ONT	Roma
Bucci Augusto	CTER	ONT	Roma
Cattaneo Marco	Dirigente Ricercatore	ONT	Ancona
Chiaraluce Lauro	Primo Ricercatore	ONT	Roma
Colasanti Marco	OpTer	ONT	Roma
Criscuoli Fabio	CTER	ONT	Roma
D'Alema Ezio	Tecnologo	Sezione di Milano	Milano
D'Alessandro Antonino	Tecnologo	ONT	Palermo
Del Gaudio Pierdomenico	Ricercatore	ONT	Rende

Di Stefano Raffaele	Ricercatore	ONT	Roma
Ferrari Ferruccio	Ricercatore	Sezione di Catania-OE	Catania
Frepoli Alberto	Ricercatore	ONT	Roma
Galluzzo Danilo	Tecnologo	Sezione di Napoli-OV	Napoli
Giovani Lucian	CTER	ONT	Roma
Govoni Aladino	Ricercatore	ONT	Roma
Improta Luigi	Ricercatore	ONT	Roma
Marchetti Alessandro	CTER	ONT	Roma
Margheriti Lucia	Primo Ricercatore	ONT	Roma
Marzorati Simone	Ricercatore	ONT	Ancona
Minichiello Felice	CTER	ONT	Grottaminarda
Moretti Milena	Tecnologo	ONT	Roma
Piccinini Davide	Ricercatore	Sezione di Pisa	Pisa
Pintore Stefano	Tecnologo	ONT	Roma
Pondrelli Silvia	Primo Ricercatore	Sezione di Bologna	Bologna
Serratore Andrea	OpTer	ONT	Roma
Silvestri Marcello	CTER	ONT	Roma
Silvestri Stefano	OpTer	ONT	Roma
Valoroso Luisa	Ricercatore	ONT	Roma

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Anselmi Mario	Ricerc. e Tecnol. II	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Azzaro Raffaele	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	EMERGEO Coordinatore / QUEST Vice coordinatore	1,5
Baccheschi Paola	Ricerc. e Tecnol. II	SISMIKO Ref. sede Roma Rete sismica Mobile Roma Reperibile	0,5

		scientifico	
Bernardini Filippo	Ricerc. e Tecnol. III	QUEST Referente sedi Bologna/Pisa	0,5
Caciagli Marco	Ricerc. e Tecnol. III	EMERGEO Coordinatore	1
Cara Fabrizio	Ricerc. e Tecnol. III	EMERSITO Coordinatore	2
Cattaneo Marco	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. III	SISMIKO Consulente	0,5
Chiaraluce Lauro	Primo Ric. e Primo Tecnol. I	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Civico Riccardo	Ricerc. e Tecnol. I	EMERGEO Coordinatore	1
Cultrera Giovanna	Ricerc. e Tecnol. II	EMERSITO Referente Sede Roma	0,5
D'Alema Ezio	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Vice coordinatore e Ref. sede Milano	1
D'Alessandro Antonino	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Palermo	0,5
De Martini Paolo Marco	Ricerc. e Tecnol. V	EMERGEO Coordinatore	1
Di Naccio Deborah	Ricerc. e Tecnol. II	EMERGEO Contatto di sede	0,5
Del Gaudio Pierdomenico	Ricercatore	SISMIKO Ref. sede Rende	0,5
Di Giulio Giuseppe	Ricerc. e Tecnol. III	EMERSITO Referente sede L'Aquila	1
Di Stefano Raffaele	Ricerc. e Tecnol. III	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Catania	0,5
Italiano Francesco	Primo Ric. e Primo Tecnol. VI	EMERGEO Coordinatore	0,5
Frepoli Alberto	Ricerc. e Tecnol. VI	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Tarabusi Gabriele	Ricerc. e Tecnol. II	EMERGEO Contatto di sede	0,5
Galluzzo Danilo	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Napoli	0,5
Giuliana Alessio	Ricerc. e Tecnol. IV	EMERGEO Contatto di sede	0,5
Govoni Aladino	Ricerc. e Tecnol. III	Consulente SISMIKO Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5

Improta Luigi	Ricerc. e Tecnol. III	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Lovati Sara	Ricerc. e Tecnol. III	EMERSITO Referente sede Milano	1
Pizzimenti Luca	CTER VI	EMERGEIO Contatto di sede	3
Maramai Alessandra	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	QUEST Referente sede di Roma	0,5
Marchetti Alessandro	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5
Margheriti Lucia	Primo Ric./Primo Tecnol. III	SISMIKO Consulente	0,5
Marzorati Simone	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Ancona	0,5
Pignone Maurizio	Ricerc. e Tecnol. IV	EMERGEIO Contatto di sede	0,5
Minichiello Felice	CTER VI	SISMIKO Ref. sede Grottaminarda	0,5
Moretti Milena	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Coordinatore Nazionale	4
Nappi Rosa	Ricerc. e Tecnol. IV	EMERGEIO Coordinatore	1
Paola Del Carlo	Ricerc. e Tecnol. IV	EMERGEIO Contatto di sede	0,5
Piccinini Davide	Ricerc. e Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Pisa	0,5
Pondrelli Silvia	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	SISMIKO Ref. sede Bologna	0,5
Pucci Stefano	Ricerc. e Tecnol. III	EMERGEIO Coordinatore	1
Riccio Gaetano	Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	EMERSITO Vice coordinatore e Referente sede Grottaminarda	1
Rovida Andrea	Ricerc. e Tecnol. III	QUEST Referente sede Milano	0,5
D'Amico Salvatore	Ricerc. e Tecnol. III	EMERGEIO Contatto di sede	0,5
Tertulliani Andrea	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	QUEST Coordinatore Nazionale	1
Tuvè Tiziana	Ricerc. e Tecnol. III	QUEST Referente sede Catania	0,5
Valoroso Luisa	Ricerc. e Tecnol. III	Rete sismica Mobile Roma Reperibile scientifico	0,5

### Partecipazioni esterne

**EMERGEIO:** collaborazione con gruppi di ricerca sia italiani che stranieri focalizzati sul rilievo di effetti cosismici geologici.

**EMERSITO:** durante la fase di emergenza sono possibili e auspicabili collaborazioni con altri gruppi di ricerca nazionali ed internazionali interessati allo studio degli effetti di sito e a studi propedeutici alla microzonazione sismica.

**SISMIKO:** in caso di emergenza si attiveranno collaborazioni con altri gruppi di ricerca nazionali ed internazionali, oltre che con la rete mobile accelerometrica del DPC, interessati al miglioramento del monitoraggio sismico in tempo reale e delle conoscenze di sismotettonica e fisica del terremoto. Tali accordi sono in taluni casi pre-codificati nell'ambito di Accordi Quadro vigenti a livello nazionale di ente.

**QUEST:** è già strutturale la cooperazione con ENEA con cui si interagisce durante le fasi di emergenza e di preparazione. Sono possibili e auspicabili altre collaborazioni con altri gruppi di ricerca nazionali ed internazionali.

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Indicatore di efficienza	Verifica che i protocolli e le azioni programmate dai gruppi operativi siano efficienti, mediante riunioni o esercitazioni se possibili	semestrale

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Insorgere di una emergenza (EMERSITO/EMERGEOSISMIKO/QUEST)	Media	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	
2	Finanziamento (EMERSITO/EMERGEOSISMIKO/QUEST)	Alta	Alto	Ridimensionamento delle attività	
3	Gestione di emergenze contemporanee (EMERSITO/SISMIKO/QUEST)	Media	Alto	Ridimensionamento delle attività	

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Sviluppo tecnologico e organizzativo di EMERGEOSISMIKO/QUEST	Aggiornamento del parco strumentale, addestramento del personale, accordi di cooperazione.	T0 + 24 mesi	Rapporto Tecnico

2	Funzionamento delle attività di EMERSITO	Organizzazione e valutazione costi/servizi della infrastruttura EMERSITO	Per 24 mesi	Relazione finale
3	Funzionamento delle attività di SISMIKO	Organizzazione delle attività in gruppi di lavoro. Addestramento del personale. Verifiche periodiche delle attività	Per 24 mesi	Report finali, giornate divulgative, sito web, test ed esercitazioni
4	Funzionamento delle attività di QUEST	Verifiche periodiche delle attività del Gruppo Operativo	Per 24 mesi	Test ed esercitazioni

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	9.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	9.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	9.3
<b>Titolo</b>	Dati e rapporti in caso di emergenza sismica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Christian Bignami (ONT), Licia Faenza (ONT), Paola Montone (RM1), Maurizio Pignone (ONT), Laura Scognamiglio (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

Obiettivi
<p>Gli obiettivi di questo WP sono la standardizzazione di tutte le relazioni (per es. di evento e di sequenza in accordo con WP4.2 e WP4.3), delle attività dei gruppi operativi (in accordo con WP9.2) o degli studi effettuati a sequenza in corso mediante lo sviluppo concordato di template. Inoltre il WP si occupa di concordare internamente e con DPC i formati e le modalità di scambio delle elaborazioni ottenute durante l'emergenza sismica (es. localizzazioni, meccanismi focali, faglie attive, PGA, shakemap, prodotti derivati da dati satellitari). I formati di scambio dei dati dovranno rispettare gli standard nazionali ed internazionali e le data policy stabilite negli appositi allegati alla Convenzione.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>Il presente WP fissa le specifiche di formato delle relazioni e dei prodotti e i relativi metadati nell'ambito della preparazione delle attività in caso di emergenza sismica. Cureremo la standardizzazione dei servizi web e la standardizzazione dei formati dei dati geografici, di testo e tabellari secondo le specifiche contenute negli appositi allegati alla Convenzione. Inoltre verrà definita una data policy per le varie tipologie di dati prodotti in emergenza e le modalità di condivisione verso il Dipartimento e verso l'esterno. Omogeneizzeremo i formati dei protocolli di intervento dei gruppi operativi in emergenza in accordo con quanto descritto nel WP 9.2.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bignami Christian	Ricerc. e Tecno. II	Referente WP e coordinamento attività tematica InSAR	1,0
Scognamiglio Laura	Ricerc. e Tecno. IV	Referente WP	1,0
Tolomei Cristiano	Ricerc. e Tecno. III	Supporto definizione procedure e formati prodotti InSAR	1,0
Atzori Simone	Ricerc. e Tecno. III	Supporto definizione procedure e formati prodotti InSAR	1,0
Albano Matteo	Ricerc. e Tecno. I	Supporto alla realizzazione di IRIDIUM	1,0
Pignone Maurizio	Ricerc. e Tecno. IV	Referente WP	1,0
Falcone Sergio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Supporto alla realizzazione di IRIDIUM	1,0
Faenza Licia	Ricerc. e Tecno. III	Referente WP	1,0
Montone Paola	Dirig. Ricerca I	Referente WP	1,0
Moschillo Raffaele	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Supporto alla realizzazione della piattaforma scambio dati	1,0
Cogliano Rocco	CTER VI	Supporto alla realizzazione della piattaforma scambio dati	1,0

<b>Partecipazioni esterne</b>
<p>Collaborazione con gruppi di ricerca focalizzati alla realizzazione dei prodotti proposti in Tab A. Scambio informazioni in collaborazione con CNR-IREA relativamente ai dati InSAR di deformazione cosismica.</p>

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Indicatore di funzionalità	Verifica che gli standard e i template in corso di preparazione siano efficacemente condivisi tra le parti	Semestrale
Test fruibilità dati in emergenza	Verifica del miglioramento della distribuzione di prodotti e report. L'esame dei risultati ottenuti in milestone 2 sarà lo strumento di verifica della performance	Annuale

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Mancanza di licenze SW	Media	rallentamenti sui test delle procedure di generazione prodotti e relativi requisiti di formato	Acquisto licenze aggiuntive	ONT
2	Insorgere di una emergenza sismica	Media	interruzione attività per gestione emergenza effettiva e generazione dei prodotti da distribuire a DPC e internamente a INGV	Ridimensionamento delle attività	Evento naturale
3	Finanziamento insufficiente	Media	impossibilità di fornire tutti i prodotti indicati	Definizione di una priorità di prodotti da fornire	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Relazione di Sintesi dei prodotti scientifici disponibili subito dopo l'occorrenza di un evento sismico	Template per la realizzazione della Relazione di Sintesi aggiornato con le modifiche risultanti dai riscontri seguiti all'esercitazione	T0 + 6 mesi	Template

		sismica per posti di comando effettuata presso la sede INGV di Roma il 20/11/2019.		
2	IRiDluM	WebGIS per la visualizzazione dei prodotti interferometrici con funzionalità specifiche di supporto all'analisi	T0 + 6 mesi	Sito web gis
3	Formati di condivisione	Standardizzazione dei formati dei prodotti inclusi nella Relazione di Sintesi	T0 + 6 mesi	Formati geodatabase e geografici
4	Linee guida per il trattamento dei prodotti ai fini della loro pubblicazione e riutilizzo	Verranno riportati i concetti e le raccomandazioni per il trattamento dei prodotti ai fini della loro pubblicazione e riutilizzo estratti dalla normativa vigente	T0 + 6 mesi	Documento pdf
5	Piattaforme di scambio prodotti e dati geografici (CLOUD GIS)	Sperimentazione della piattaforma di scambio prodotti sia interna che in accordo con DPC e formalizzazione di un gruppo di lavoro per la gestione della stessa.	T0 + 12 mesi	Da definire

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Verifica Relazione di Sintesi	9.3	T0 + 12 mesi	Prodotto 1
2	Verifica Relazione di Sintesi e della Piattaforma di scambio dati.	9.3	T0 + 24 mesi	Prodotto 1 e Prodotto 5

<b>Numero</b>	9.4
<b>Titolo</b>	Formazione personale
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Tutte
<b>Referente INGV</b>	Silvia Pondrelli (BO), Concetta Nostro (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Giuseppe Naso

<b>Obiettivi</b>
Tutte le attività in emergenza necessitano un training per ottenere il massimo dei risultati. In questo WP ci si occupa della formazione del personale che è coinvolto in un'emergenza sismica o da maremoto a tutti i livelli.
<b>Descrizione</b>
Affrontare un'emergenza mediante un protocollo preventivamente progettato e provato è possibile solamente dopo aver fatto la dovuta formazione a tutti coloro che sono coinvolti. Nel caso di un'emergenza sismica, una formazione è certamente necessaria per i turnisti (qualsiasi ruolo ricoprano in sala di sorveglianza sismica), per il personale per il supporto all'emergenza, dell'Unità di Crisi e delle attività in una eventuale DiComaC, per il personale dei Gruppi Operativi di Emergenza e che deve andare sul terreno, a contatto con un territorio difficile e una popolazione in difficoltà. L'INGV, in caso di emergenza sismica, ha personale coinvolto in attività molto variegata e ciascuna di esse necessita un training e una formazione finalizzata ad operare al meglio in momenti complessi. L'esperienza acquisita in anni di monitoraggio, emergenze ed esercitazioni ci permette di individuare quali corsi sia necessario fare, oltre a quelli considerati ovvi ed effettuati costantemente (es. per i turnisti di sala, WP4.4 o per la sicurezza). Nei prossimi anni verranno organizzati corsi dedicati all'utilizzo di piattaforme informatiche che facilitino la comunicazione e condivisione delle informazioni e del materiale prodotto in emergenza, corsi di aggiornamento coi Gruppi Operativi (es. installazione rapida di strumenti sismometrici o geodetici), corsi di aggiornamento sui software usati in Sala per le localizzazioni.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Pondrelli Silvia	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Referente	0,5
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Referente	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Indice quantitativo	Verifica di quali e quanti corsi sono stati fatti	Semestrale

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Finanziamento insufficiente	Alta	Alto	Riduzione degli obiettivi	INGV
2	Insorgere di un'emergenza	Media	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	Evento naturale
3	Difficoltà nella gestione amministrativa	Alta	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Corsi per il personale coinvolto in emergenza	Corsi di aggiornamento sui protocolli di Sala, sui software in uso e sulle attività di ciascun ruolo presente in Sala	Per 24 mesi	Corsi
2	Corso per l'uso di piattaforme di scambio informazioni e prodotti	Durante le emergenze sismiche è necessario rendere il passaggio di informazioni il più fluido possibile. L'utilizzo di piattaforme informatiche è un supporto a questa priorità. Sono quindi necessari dei corsi dedicati per il personale che ne deve usufruire in emergenza	T0 + 12 mesi	Corsi
3	Corso-incontro turnisti DiComaC e per il personale di supporto alle emergenze	Aggiornamento per una migliore comunicazione e gestione delle informazioni in questi ambiti	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
4	Corsi di aggiornamento dei Gruppi Operativi	Ognuno dei gruppi operativi necessita un costante aggiornamento sia sulle dinamiche e organizzazioni interne del gruppo sia di carattere tecnologico (aggiornamento sull'uso della strumentazione necessaria ad operare in emergenza)	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	9.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	9.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 10. Preparazione e gestione dell'attività tecnico-scientifica in emergenza vulcanica

<b>Referente DPC</b>	Antonio Ricciardi
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Salerno (OE), Mario Castellano (OV)

### Obiettivi specifici del WP

Definizione e sviluppo delle procedure interne per la gestione delle emergenze vulcaniche e attività di formazione del personale.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Il WP include le attività mirate alla definizione e organizzazione di gruppi di pronto intervento per la gestione delle emergenze vulcaniche. Include anche il mantenimento in efficienza del parco strumentale mobile (e.g. stazioni sismiche, geodetiche e/o multiparametriche con l'integrazione di microfoni infrasonici e radiometri), la definizione delle procedure operative, l'organizzazione e messa in opera degli interventi di potenziamento dei sistemi di osservazione permanente in situazioni emergenziali con il dispiegamento di stazioni mobili eventualmente, per particolari esigenze, anche in collaborazione con i gruppi operativi dell'emergenza sismica (WP9.2). Le attività in emergenza necessitano formazioni specifiche per ottenere il massimo dei risultati. In questo WP ci si occupa quindi anche della formazione del personale coinvolto per le diverse metodologie in un'emergenza in area vulcanica.

### Indicatori di performance

- Operatività della strumentazione;
- Tempistica di bollettini e comunicati in situazioni di crisi/emergenza;
- Verifica semestrale dell'apprendimento delle procedure.

<b>Numero</b>	10.1
<b>Titolo</b>	Procedure in caso di emergenza vulcanica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE) e Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Giuseppe Salerno (OE), Mario Castellano (OV)
<b>Referente DPC</b>	Antonio Ricciardi

Obiettivi
Sviluppo delle procedure e loro applicazione in caso di emergenze vulcaniche che richiedono un incremento delle attività di monitoraggio.
Descrizione
<p>Task 1 - Vulcani siciliani</p> <p>A seguito della definizione dei Livelli di Allerta per i vulcani l'INGV procederà alla messa a punto di nuove procedure interne per la gestione delle emergenze vulcaniche che saranno comunicate non appena disponibili. Nelle more, le procedure di emergenza sui vulcani Etna e Stromboli saranno regolate, come consuetudine, con un incremento delle attività e del personale coinvolto in funzione dello stato di attività del vulcano. Le procedure saranno stilate in raccordo con il DPC e tenendo conto delle attività svolte dagli altri Centri di Competenza.</p> <p>Nel corso del 2020 l'OE garantirà il funzionamento dei sistemi di osservazione e delle stazioni di monitoraggio. In funzione dei livelli di allerta, le attività del personale verranno rimodulate e progressivamente potenziate, in modo da garantire un'attività di servizio sempre efficiente ed adeguata a seguire l'evoluzione di eventi eruttivi e/o sismici che impattano sul territorio. Inoltre verrà svolta attività di comunicazione e informazione verso il pubblico attraverso l'aggiornamento del sito WEB e social media.</p> <p>La Sala Operativa dell'OE garantirà l'applicazione delle procedure che prevedono la comunicazione di fenomeni eruttivi al DPC secondo quanto previsto dall'Allegato A all'APQ INGV-DPC e in particolare, in caso di incremento dell'attività vulcanica le attività della Sala saranno potenziate per garantire l'analisi dei dati strumentali e le osservazioni sul terreno. Inoltre, si curerà l'emissione dei comunicati VONA per le autorità aeronautiche e il DPC, in caso di emissione di cenere in atmosfera.</p> <p>In emergenza le attività di raccordo con il DPC e gli altri CdC saranno incrementate a tutti i livelli e si renderà disponibile personale qualificato per tutte le funzioni di rappresentanza previste.</p> <p>Task 2 - Vulcani campani</p> <p>Per i vulcani campani la procedura è unica per Vesuvio, Campi Flegrei e Ischia.</p> <p>Nell'ambito della fase di attivazione del Piano Interno INGV per la gestione della Zona Rossa del Vesuvio e Campi Flegrei, l'Osservatorio Vesuviano svilupperà procedure automatiche per l'analisi in tempo reale dei dati sismici e geodetici da attivare durante le fasi di attenzione e pre-allerta. A livello di impegno del personale sono attualmente impiegati 42 reperibili (32 tecnico-scientifici e 10 sostituti turnisti) che effettuano la loro turnazione su base settimanale e vengono attivati dai turnisti in caso di situazioni per le quali, a giudizio motivato dei turnisti stessi, sia necessario avere una supervisione. Il Reperibile Sismologo e quello Informatico Sistemista sono dotati di PC portatili abilitati alla connessione di rete con i quali possono essere effettuate gran parte delle analisi o diagnostiche necessarie.</p> <p>Le attività dei reperibili potranno essere svolte da remoto (in caso di problematiche legate a fenomeni sismici) o con intervento in sede (in caso di problemi tecnici ai sistemi di Monitoraggio o di successivi sopralluoghi per segnalazioni di manifestazioni associabili ad attività vulcanica).</p> <p>Ogni intervento dei Reperibili è oggetto di relazione scritta al Direttore che, qualora contenga elementi significativi, verrà trasmessa dal Direttore agli organi competenti.</p> <p>Tutti i Reperibili possono essere chiamati in servizio su disposizione del Direttore di Sezione in caso di emergenze sismiche e/o vulcaniche che richiedano un immediato potenziamento delle attività in Sala di Monitoraggio e/o delle attività esterne.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Branca Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Direttore Sezione Catania OE	1,0
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Referente OV	1,0
Privitera Eugenio	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Sviluppo procedure/Partecipazione tavolo tecnico	1,0
Bianco Francesca	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Direttore Sezione Napoli OV	0,5
Peluso Rosario	Ricerc. e Tecnol. III	RUF Sala di Monitoraggio OV	1,0
Caliro Stefano	Primo Ric. e Primo Tecnol. III	RUF Monitoraggio Geochimico OV	1,0
Isaia Roberto	Ricerc. e Tecnol. III	RUF Monitoraggio Vulcanologico OV	1,0
Salerno Giuseppe	Ricerc. III	Referente OE; RUF Monitoraggio Vulcanologico OE	1,0

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Indicatore di efficacia	Verifica dell'organizzazione interna tra le parti coinvolte nella gestione delle emergenze.	Semestrale

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Finanziamento insufficiente	Media	Alto	Riduzione degli obiettivi	INGV
2	Gestione amministrativa	Alta	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Bollettino Etna	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale
2	Bollettino Stromboli	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale

3	Comunicato Straordinario vulcani siciliani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
4	Bollettino Campi Flegrei	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (martedì)	Bollettino settimanale
5	Comunicato Straordinario vulcani napoletani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	10.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	10.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	10.2
<b>Titolo</b>	Gruppi d'intervento e Reti mobili
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV)
<b>Referente INGV</b>	Danilo Galluzzo (OV), Ornella Cocina (OE), Antonio Paonita (PA)
<b>Referente DPC</b>	Antonio Ricciardi

<b>Obiettivi</b>
Organizzazione e definizione di gruppi d'intervento per la gestione delle emergenze vulcaniche. Mantenimento in efficienza del parco strumentale. Messa in opera degli interventi di potenziamento dei sistemi di osservazione permanente in situazioni emergenziali con il dispiegamento di stazioni mobili.

<b>Descrizione</b>
Le informazioni e i dati acquisiti nel corso degli anni riguardo lo stato stazionario e le fasi di attività delle aree vulcaniche consentono di predisporre al meglio l'organizzazione di gruppi d'intervento in caso di emergenze. L'utilizzo e la gestione di un parco strumentale per l'installazione di stazioni multiparametriche e la predisposizione degli interventi di potenziamento con l'eventuale supporto dei gruppi del WP 9.2 rappresentano le attività principali.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Galluzzo Danilo	Ricerc. e TecnoI. III	Organizzazione interventi e gestione strumenti	3,0
Cusano Paola	Ricerc. e TecnoI. I	Interventi e gestione strumenti	0,5
Nardone Lucia	Ricerc. e TecnoI. III	Interventi e gestione strumenti	0,5
Gaudiosi Guido	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,5
Cappuccio Pasqualino	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,3
Cocina Ornella	Ricerc. e TecnoI. III	Organizzazione interventi e gestione strumenti	0,5
Contrafatto Danilo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,5
Di Prima Sergio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
La Rocca Graziano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,5
Manni Marco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
Rapisarda Salvatore	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	1
Rossi Paolo	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
Rubonello Alessio	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
Sassano Marco	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
Scuderi Luciano	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Interventi e gestione strumenti	0,6
Ferrari Ferruccio	Ricerc. e TecnoI. III	Interventi e gestione strumenti	0,5
Scaltrito Antonio	Ricerc. e TecnoI. III	Interventi e gestione strumenti	0,3
Ursino Andrea	Ricerc. e TecnoI. III	Interventi e gestione strumenti	0,3
Paonita Antonio	Primo Ric.	Organizzazione interventi e gestione strumenti	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Funzionamento	Operatività delle stazioni	80%
Preparazione dei dataset	Qualità dei dati raccolti	80%

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Coinvolgimento personale dedicato	Alta	Alto	Formazione del personale	OV-OE
2	Ricerca e accesso ai siti	Bassa	Alto	Elenco siti potenzialmente utili in situazioni di emergenza	OV-OE
3	Malfunzionamento strumenti	Media	Alto	Controlli periodici	OV-OE

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Controllo e manutenzione stazioni in emergenza	Stato della strumentazione, interventi di manutenzione ed eventuale prelievo dati	Ad ogni intervento	Rapporti interni

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	10.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	10.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	10.3
<b>Titolo</b>	Formazione del personale
<b>Data inizio</b>	01-01-2020

<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Vesuviano (OV), Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT)
<b>Referente INGV</b>	Mario Castellano (OV), Ornella Cocina (OE)
<b>Referente DPC</b>	Antonio Ricciardi

<b>Obiettivi</b>
Formazione del personale che svolge attività di turnazione 24/7 e di reperibilità (turnisti, funzionari e reperibili) presso le sale operative INGV di Roma (ONT), Napoli (OV) e Catania (OE), coinvolto per le diverse metodologie in un'emergenza in area vulcanica.

<b>Descrizione</b>
<p>Le attività in emergenza necessitano di una formazione specifica per ottenere il massimo dei risultati. A tal fine si organizzeranno corsi di formazione finalizzati alla conoscenza:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>delle procedure (sismiche, vulcanologiche e di allerta tsunami) attivabili in ciascuna sala operativa, in caso di emergenza in area vulcanica;</li> <li>dei protocolli di comunicazione tra le sale operative e con DPC per essere in grado di fronteggiare emergenze che possono prevedere il coinvolgimento del personale di più Sale.</li> </ol> <p>Nel primo semestre del 2020 le attività previste saranno in buona parte finanziate nell'ambito del progetto FISR – SOIR “Sale Operative integrate e Reti di Monitoraggio del futuro”.</p>

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bonfanti Pietro	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione personale	0,5
De Cesare Walter	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione personale	0,5
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Formazione personale	0,5
Corsaro Rosa Anna	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Formazione personale	0,5
Cocina Ornella	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione personale	0,5
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Formazione	0,5
Nardi Anna	Ricerc. e Tecnol. VI	Formazione	0,5
Ricciolino Patrizia	Ricerc. e Tecnol. IV	Formazione personale	0,5

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Indice quantitativo	Verifica di quali e quanti corsi sono stati effettuati.	Semestrale

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Finanziamento insufficiente	Media	Alto	Riduzione degli obiettivi	INGV
2	Difficoltà nella gestione amministrativa	Alta	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	Sezione di riferimento

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Corsi Turnisti	Corsi di aggiornamento sui protocolli di Sala, sui software in uso e sulle attività di ciascun ruolo presente in Sala	Periodici	Corso
2	Corso per l'uso di piattaforme di scambio informazioni e prodotti	Durante le emergenze vulcaniche è necessario che il passaggio delle informazioni sia il più fluido possibile. L'utilizzo di piattaforme informatiche è un supporto a questa priorità. Sono quindi necessari dei corsi dedicati per il personale che ne deve usufruire in emergenza	Periodici	Corso

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	10.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	10.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 11. Centro di Allerta Tsunami - CAT

<b>Referente DPC</b>	Paola Pagliara, Antonella Scalzo, Eleonora Panunzi, Marzia Santini
<b>Referente INGV</b>	Alessandro Amato (ONT)

### Obiettivi specifici del WP

Il CAT-INGV effettua la sorveglianza degli tsunami di origine sismica nel bacino del Mediterraneo, producendo i messaggi di allertamento alle autorità nazionali e internazionali. Il CAT inoltre effettua la valutazione della pericolosità da tsunami di origine sismica per il Mediterraneo e in particolare per le coste italiane.

Il CAT-INGV risponde a quanto stabilito nella Direttiva PCM del 2017 "SiAM" (Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma, coordinato dal DPC) secondo la quale deve effettuare la valutazione del potenziale tsunamigenico dei terremoti registrati nel Mediterraneo e dei tempi di arrivo attesi lungo i differenti tratti di costa.

Il CAT-INGV deve effettuare la valutazione del potenziale tsunamigenico dei terremoti registrati nel Mediterraneo e dei tempi di arrivo attesi lungo i differenti tratti di costa, secondo quanto stabilito nella Direttiva PCM del 2017 "SiAM" (Sistema di Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma, coordinato dal DPC).

In ambito internazionale, il CAT riveste dal 2016 il ruolo di National Tsunami Warning Center italiano e di Tsunami Service Provider (TSP) per gli Stati membri *del Intergovernmental Oceanographic Commission* dell'UNESCO (IOC-UNESCO) nel Mediterraneo. Come TSP ha il compito di trasmettere i messaggi di allerta agli altri TSP, agli *Tsunami Warning Focal Points* (TWFP) e ai *National Contact Points* (NCP) degli Stati membri dell'ICG/NEAMTWS. Sono attualmente 16 i destinatari dei messaggi di allerta generati dal CAT in caso di maremoto nel Mediterraneo. Obiettivi specifici della convenzione sono: a) l'acquisizione dei dati sismici e mareografici necessari per l'allertamento e il mantenimento delle procedure per l'analisi e l'archiviazione dei dati; b) il mantenimento e la verifica delle procedure necessarie all'allertamento; l'analisi e il monitoraggio dei SW utilizzati; la verifica e l'ottimizzazione delle procedure per la definizione della messaggistica in ambito *North-eastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas Tsunami Warning System* (NEAMTWS) e in ambito nazionale (SiAM) e suo invio a DPC; c) l'attività di formazione e aggiornamento per i turnisti, i reperibili e i funzionari impegnati nel servizio di sorveglianza e allerta tsunami; gli incontri di formazione reciproca con DPC.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Il Centro Allerta Tsunami (CAT) opera 7 giorni su 7, 24 ore su 24, nella Sala di Sorveglianza Sismica della sede INGV di Roma, con un turnista in sala e un funzionario esperto reperibile H24. Il monitoraggio comprende l'analisi in tempo reale dei dati sismici per la determinazione rapida dei parametri ipocentrali e della magnitudo e il conseguente allertamento iniziale, nonché l'analisi dei dati del livello del mare per la conferma o la cancellazione dell'allerta. Come stabilito dalle procedure di accreditamento in ambito NEAMTWS e nella direttiva SiAM, il primo messaggio di allerta deve essere emesso dal CAT entro 14 minuti dal tempo origine del terremoto. I messaggi di allerta vengono inoltrati al DPC su una piattaforma Rest che li smista a tutte le componenti del sistema di Protezione Civile nazionale.

Al momento la decisione sui livelli di allerta si basa sulla Matrice Decisionale approvata dal NEAMTWS e pubblicata nella Direttiva SiAM. Per operare con continuità e tenersi in costante esercizio, il CAT-INGV effettua inoltre il monitoraggio degli tsunami a scala globale. A causa della continua evoluzione tecnico-

scientifici dei sistemi di allerta, un'attenzione particolare viene data alla formazione del personale. Viene effettuata una valutazione continua della *performance* del sistema, attraverso i test di comunicazione mensili (effettuati dal CAT e ricevuti dagli altri TSP), i risultati del monitoraggio globale, i test della piattaforma Rest.

### Indicatori di performance

- Localizzazioni M5.0 in area di competenza: Percentuale dei terremoti di magnitudo 5+ localizzati in area di competenza (confronto con GFZ e USGS);
- Localizzazioni M6.0 fuori dell'area di competenza: Percentuale dei terremoti di magnitudo 6.0+ localizzati al di fuori dell'area di competenza (confronto con GFZ e USGS);
- Messaggi NEAM: Quanti primi messaggi inviati entro 14 minuti in area NEAM;
- Messaggi fuori NEAM: Quanti primi messaggi inviati entro 14 minuti fuori area NEAM;
- Turnisti raggiunti dalla formazione: percentuale di turnisti in aggiornamento o formazione raggiunti dai corsi;
- Funzionari raggiunti dall'aggiornamento: Percentuale di funzionari INGV in aggiornamento raggiunti dai corsi.

<b>Numero</b>	11.1
<b>Titolo</b>	Acquisizione e analisi dati sismici e mareografici
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma1 (RM1), Bologna (BO)
<b>Referente INGV</b>	Francesco Mele, Lucia Margheriti (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Paola Pagliara, Antonella Scalzo, Eleonora Panunzi, Marzia Santini

### Obiettivi

- Acquisizione e analisi in tempo reale dei dati sismici della rete INGV e delle reti dei paesi euro-mediterranei. Acquisizione e analisi in tempo reale dei dati da reti sismiche globali e da nodi di distribuzione di segnali sismici globali.
- Acquisizione e analisi di segnali mareografici (livelli del mare).

### Descrizione

Acquisizione e analisi dei dati sismici

Il primo passo, fondamentale per l'allerta tsunami indotti da terremoti, è l'acquisizione e l'analisi in tempo reale dei dati sismici della rete INGV e delle reti dei paesi euro-mediterranei. Per la prima si usano le connessioni già realizzate per il monitoraggio sismico del territorio nazionale, mentre per le reti di altri enti extra-nazionali l'attività si basa su accordi bilaterali con altri istituti di monitoraggio e con centri che a livello globale assicurano lo scambio dati. Al momento vengono acquisiti i dati di circa 470 stazioni sismiche in tutto il mondo, di cui circa 100 ubicate in posizione utile alla localizzazione di terremoti che avvengano nell'area euromediterranea; i segnali così acquisiti costituiscono l'input per Early-est, un software di Antony

Lomax ideato per la localizzazione di terremoti su scala globale, già ampiamente sperimentato. La nuova versione 1.2 del software Early-est che facilita la visione immediata della qualità della localizzazione, è stata sottoposta a test nel corso del 2019 e verrà messa in produzione nel biennio 2020-21.

La localizzazione dei terremoti su scala globale richiede di trovare il giusto equilibrio tra precisione della localizzazione (proporzionale al numero di stazioni utilizzate ed in particolare alla densità di stazioni vicine al terremoto) e rapidità nel trovare una soluzione accettabile (il tempo necessario alla localizzazione cresce al crescere del numero di stazioni usate). Per questa ragione occorre monitorare le stazioni connesse a Early-est, mantenendo il numero effettivo di stazioni sufficiente ad una localizzazione corretta, ma ridotto al minimo necessario per non allungare i tempi di calcolo. Per permettere il controllo della funzionalità delle stazioni sismiche connesse a Early-est, verrà sviluppata un'interfaccia grafica che mostri su mappa il loro stato. È stato raggiunto un accordo con KOERI (Turchia) per lo scambio di segnali sismici in tempo reale nell'area orientale del Mediterraneo. È giunto a conclusione l'accordo tra INGV e CTBTO per la ricezione di segnali sismici per scopo di monitoraggio degli tsunami. L'effettiva ricezione di segnali verrà realizzata nel biennio 2020-21.

Acquisizione e analisi di dati mareografici.

A seguito dell'invio di un messaggio di allerta tsunami, la conferma dell'evento o la sua cancellazione avviene tramite l'osservazione dei dati del livello del mare. Per l'Italia questi segnali sono raccolti dalla rete mareografica nazionale (RMN) dell'ISPRA, costituita da 36 stazioni. Su richiesta di ISPRA, è stato realizzato presso il CAT-INGV un sistema di acquisizione capace di ricevere i segnali mareografici direttamente dalle stazioni ISPRA, sistema alternativo ai tradizionali trasferimenti di dati da pagina web e tramite ftp. Il nuovo sistema è stato sottoposto a test sull'unica stazione fino ad ora attivata (Trieste) e si presume l'attivazione di ulteriori connessioni da parte di ISPRA nel prossimo biennio. Per gli altri Paesi si fa ricorso al web service dell'IOC e a procedure di scambio dati stabilite in accordi bilaterali con Paesi euro-mediterranei e con enti che operano nel Mediterraneo. I vari software di acquisizione richiedono l'aggiornamento e la revisione delle liste delle stazioni mareografiche disponibili, la verifica dei metadati associati (geolocalizzazione dei mareografi e passi di campionamento) e la verifica dell'effettivo funzionamento delle stazioni mareografiche già acquisite. Nel corso del biennio 2020-21 verrà attivata la ricezione di segnali mareografici tramite sistema GTS (MeteoAM).

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bernardi Fabrizio	Ricercatore	Analisi dati sismici	5,0
Tonini Roberto	Ricercatore	Controllo ed analisi dati mareografici	6,0
Volpe Manuela	Ricercatore	Controllo ed analisi dati mareografici	6,0
Lorenzino Maria Concetta	Tecnico	Sviluppo/manut. SW	3,0
Mele Francesco	Primo Ricercatore	Controllo qualità dati	1,0
Piatanesi Alessio	Primo Ricercatore	Analisi dati mareografici	0,5
Margheriti Lucia	Primo Ricercatore	Organizzazione Sala Operativa	1,0
Bando per una posizione	Tecnologo	Sviluppo/manut. SW	5,0

Partecipazioni esterne			
per i dati sismici:		per i dati mareografici:	
USGS	NOA	IOC	KOERI
Geoscope	CENALT	ISPRA	CENALT
GFZ	KOERI	NOA	JRC
IRIS			

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
localizzazioni M5.0 in area di competenza	Percentuale dei terremoti di magnitudo 5+ localizzati in area di competenza (confronto con GFZ e USGS)	100%
localizzazioni M6.0 fuori dell'area di competenza	Percentuale dei terremoti di magnitudo 6.0+ localizzati al di fuori dell'area di competenza (confronto con GFZ e USGS)	95%
localizzazioni M5.5 fuori dell'area di competenza	Percentuale dei terremoti di magnitudo 5.5+ localizzati al di fuori dell'area di competenza (confronto con GFZ e USGS)	85%

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Reti mareografiche gestite da altri enti	Non determinabile	Parziale (solo sulla conferma delle allerte, non sulla emanazione)	Diversificazione delle fonti di informazione e dei mezzi di comunicazione	ISPRA, IOC, altre istituzioni mediterranee
2	Reti sismiche gestite da altri enti	Bassa	Basso	Diversificazione delle fonti di informazione e dei mezzi di comunicazione	INGV
3	Assenza di un centro disaster-recovery	Molto bassa	Totale	In corso di realizzazione (data non determinata)	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Early-est.V1.2	Utilizzo effettivo, durante il servizio di sorveglianza tsunami, della nuova versione 1.2 del software. Per un periodo di prova la nuova versione coesisterà con la versione 1.1 (già in uso); ciò richiederà il raddoppio di alcune macchine per l'elaborazione delle localizzazioni.	Presumibilmente inizio della messa in produzione: T0 + 6 mesi. Coesistenza con la versione 1.1 in sala sismica fino a T0 + 12 mesi	Installazione hardware e sviluppo software
2	Global Seismic-Network Map	Interfaccia per la visione grafica dello stato della rete sismica globale utilizzata da Early-est (già parzialmente realizzata in EE 1.2)	T0 + 12 mesi	Software
3	Configurazione stazioni sismiche	Ottimizzazione delle stazioni sismiche globali utilizzate da Early-est	Per 24 mesi	Report semestrali sullo stato della rete sismica globale e statistiche sulle localizzazioni (al 30 giugno 2019 e al 31 dicembre 2019)
4	Configurazione stazioni mareografiche	Aggiornamento liste di stazioni acquisite da varie fonti	Per 24 mesi	Report semestrali sullo stato delle reti mareografiche

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	11.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	11.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	11.2
<b>Titolo</b>	Servizio di sorveglianza tsunami - procedure e messaggistica

<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	ONT – Roma1 – Bologna - Roma 2 (turni)
<b>Referente INGV</b>	Piatanesi - Bernardi
<b>Referente DPC</b>	Paola Pagliara, Antonella Scalzo, Eleonora Panunzi, Marzia Santini

<b>Obiettivi</b>
<p>Produzione e spedizione dei messaggi di allerta tsunami entro 14 minuti dal tempo origine dell'evento per ogni terremoto con magnitudo uguale o superiore a 5.5 in area di competenza.</p> <p>Produzione e spedizione dei messaggi di allerta tsunami entro 14 minuti dal tempo origine dell'evento per ogni terremoto con magnitudo uguale o superiore a 5.5 a livello globale a scopo di training continuo.</p> <p>Affiancamento dei messaggi sulla base della matrice decisionale con i messaggi basati sulla PTF.</p> <p>Ridondanza del sistema di produzione dei messaggi su base della matrice decisionale e del sistema di localizzazione (EE).</p> <p>Sviluppo interfaccia per il turnista tsunami.</p> <p>Potenziamento del sistema di comunicazione.</p>

<b>Descrizione</b>
<p>In questo WP si intende mantenere l'efficienza dei software necessari all'operatività del CAT per quanto riguarda la produzione della messaggistica sulla base delle analisi sismologiche e/o mareografiche condotte in WP11.1 e l'attivazione delle opportune procedure per la trasmissione dei messaggi. In particolare ci si adopererà per garantire Produzione e spedizione dei messaggi di allerta tsunami entro 14 minuti dal tempo origine dell'evento per ogni terremoto con magnitudo uguale o superiore a 5.5 in area di competenza.</p> <p>Inoltre, a scopo di training continuo del personale in turno, dei sistemi informatici e delle procedure implementate, si intende operare analogamente a quanto riportato sopra anche per tutti gli eventi di magnitudo uguale o superiore a 5.5 a livello globale: ovviamente per questi eventi non sarà possibile garantire la completezza della magnitudo a 5.5 e il rispetto della tempistica, a causa della scarsità di stazioni sismiche in alcune aree geografiche.</p> <p>Inoltre, in caso di allerta tsunami a seguito di un terremoto nell'area di competenza, saranno prodotte delle relazioni di evento. In questa attività ricadono anche i test di comunicazione mensili e i test con scenari. I messaggi verranno inviati al DPC in italiano e in inglese sui vari canali previsti (email, GTS, fax, la piattaforma Rest).</p> <p>Nel corso del 2020 dovrebbe completarsi la fase di sperimentazione del Probabilistic Tsunami Forecast (PTF), attualmente in corso nel quadro della convenzione B con DPC. A questo punto si intende procedere all'affiancamento dei messaggi sulla base della matrice decisionale con i messaggi basati sulla PTF.</p> <p>Ridondanza del sistema di produzione dei messaggi su base della matrice decisionale e del sistema di localizzazione (EE). L'attuale configurazione che prevede una macchina virtuale dedicata alla localizzazione (EE) e una alla generazione del messaggio di allerta. Nel 2020 verrà aggiornato il software per la produzione dei messaggi.</p> <p>Sviluppo interfaccia per il turnista tsunami. L'interfaccia per il turnista permetterà di conoscere in tempo reale lo stato delle allerte inviate a DPC tramite Restful, di verificare lo stato degli heartbeat verso la piattaforma Restful e di monitorare in tempo reale lo stato dei dati mareografici ad ogni singola stazione e per ogni canale.</p> <p>Potenziamento del sistema di comunicazione. Il potenziamento verterà principalmente su due punti. Il primo punto riguarderà il raddoppio del canale di comunicazione dei messaggi tramite la piattaforma Rest. Il</p>

messaggio verrà inviato da due server contemporaneamente sulla rete intranet e su una rete protetta (VPN). Il secondo punto prevede la creazione di una terza postazione per il turnista in sala sismica, dedicata esclusivamente alle comunicazioni con DPC (email e Restful). Tale postazione sarà anche dedicata alle esercitazioni concordate con DPC. Come da accordi con DPC nei primi mesi del 2020 verrà attivata la procedura che prevede l'invio del messaggio di "Valutazione in corso".

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bernardi Fabrizio	Ricercatore	Procedure messaggistica	6,0
Tonini Roberto	Ricercatore	Manutenzione DB scenari	5,0
Volpe Manuela	Ricercatore	Manutenzione DB scenari	6,0
Lorenzino Maria Concetta	Tecnico	Sviluppo / manutenzione SW	8,0
Amato Alessandro	Dirig. Ricerca	Verifica e supervisione	0,5
Graziani Laura	Ricercatore	Analisi messaggistica e test	1,0
Mele Francesco	Primo Ric.	Verifica procedure	0,5
Piatanesi Alessio	Primo Ric.	Verifica procedure e scenari	2,0
Romano Fabrizio	Ricercatore	Prod. scenari e verifica messaggistica	1,0
Lorito Stefano	Ricercatore	Verifica procedure e scenari	1,5
Bando per una posizione	Tecnologo	Sviluppo/manut. SW	5,0

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Messaggi Neam	Quanti primi messaggi inviati entro 14 minuti in area NEAM	100%
Messaggi fuori Neam	Quanti primi messaggi inviati entro 14 minuti fuori area NEAM	90%

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Malfunzionamento postazione turnista	Bassa	Alto	Ridondanza postazione	INGV
2	Blocco software per produzione e/o spedizione messaggi	Bassa	Alto	Ridondanza software su macchine virtuali	INGV

3	Malfunzionamento piattaforma di comunicazione REST	Bassa	Alto	Comunicazione messaggi tramite email/GTS	DPC
---	--	-------	------	--	-----

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Scene	Messaggi su PTF	T0 + 6 mesi	Software
2	tigerX 2020	Tsunami InteGratE seRver	T0 + 6 mesi	Software
3	jet	Interfaccia Grafica Turnista	T0 + 12 mesi	Software
4	Report messaggi	Report sintetico sulla produzione e spedizione dei messaggi	T0 + 12 + 24 mesi	Report

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	11.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	11.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	11.3
<b>Titolo</b>	Formazione e aggiornamento dei turnisti e funzionari CAT
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	ONT - Roma1
<b>Referente INGV</b>	Graziani - Romano
<b>Referente DPC</b>	Paola Pagliara, Antonella Scalzo, Eleonora Panunzi, Marzia Santini

Obiettivi
<p>Nei prossimi 2 anni continuerà l'attività di formazione per nuovi turnisti e di aggiornamento per i turnisti, i reperibili e i funzionari impegnati nel servizio di sorveglianza e allerta tsunami nel Mediterraneo (e a scala globale per training). Incontri di formazione reciproca con DPC, con il personale che effettua i turni in Sala Situazione Italia, con i funzionari coinvolti.</p>

Descrizione
<p>Questa attività consiste nell'organizzazione di corsi per la formazione di nuovo personale turnista INGV al servizio di sorveglianza e allerta tsunami nel Mediterraneo (e a scala globale per il training). Il percorso di formazione prevede sia esercitazioni in piccoli gruppi (4 al massimo) con funzionari o turnisti esperti (TUTOR), sia affiancamento individuale in sala sismica con turnisti già operativi. Al termine del percorso il personale verrà immesso in turno previa verifica. Sono inoltre previsti corsi di aggiornamento del personale turnista e dei funzionari INGV già operativi da tenersi almeno una volta all'anno. I corsi si svolgono con esercitazioni in piccoli gruppi e lezioni frontali. Durante i corsi verrà predisposto del materiale di consultazione per l'effettuazione dei turni. Sono previsti anche (a richiesta del DPC) dei corsi per gli operatori e i funzionari della SSI-DPC.</p>

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Bernardi Fabrizio	Ricercatore	Docenza ai turnisti	1,0
Tonini Roberto	Ricercatore	Docenza ai turnisti	1,0
Lorenzino Maria Concetta	Ricercatore	Sviluppo SW per esercitazioni	1,0
Amato Alessandro	Ricercatore	Docenza ai turnisti/funzionari	0,5
Graziani Laura	Ricercatore	Docenza ai turnisti	1,0
Mele Francesco	Ricercatore	Docenza ai turnisti/funzionari	0,5
Piatanesi Alessio	Ricercatore	Docenza ai turnisti/funzionari	0,5
Romano Fabrizio	Ricercatore	Docenza ai turnisti/funzionari	0,5
Avallone Antonio	Ricercatore	Docenza ai turnisti/funzionari	0,5

Indicatori di performance		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Turnisti raggiunti dalla formazione	Percentuale di turnisti in aggiornamento o formazione raggiunti dai corsi	80%
Funzionari raggiunti dall'aggiornamento	Percentuale di funzionari INGV in aggiornamento raggiunti dai corsi	100%

Indicatori di rischio					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Emergenza sismica	Media	Alto	Nessuna	Evento naturale

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Corsi di formazione	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari CAT	Per 24 mesi	Corso
2	Rapporto su formazione	Report di sintesi dell'attività di formazione CAT	T0 + 12 + 24 mesi	Report

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	11.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	11.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

## WP 12. Formazione, comunicazione e divulgazione

<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani, Sergio Castenetto
<b>Referente INGV</b>	Romano Camassi (BO), Rosella Nave (OV), Maurizio Pignone (ONT), Boris Behncke (OE)

### Obiettivi specifici del WP

Le attività rappresentate in questo WP contribuiscono a quel compito fondamentale del Servizio Nazionale della Protezione Civile che è la prevenzione, nello specifico la prevenzione non strutturale, in particolare l'informazione, la comunicazione e l'educazione al rischio. Le attività principali e più consistenti che questo WP sviluppa sono realizzate da molti anni nell'ambito di due progetti promossi dal DPC e dall'INGV: il progetto EDURISK, avviato nel 2002 e proseguito ininterrottamente fino ad oggi, e la campagna di comunicazione "Io Non Rischio", che nel 2020 compie il suo decimo anno.

Nel corso del biennio 2020-2021 uno degli obiettivi di questo WP è quello di sviluppare ulteriormente queste due attività. La campagna "Io Non Rischio", nella quale le Regioni hanno un ruolo sempre più forte, sarà estesa ma soprattutto sarà distribuita su più iniziative nel corso dell'anno e potrà essere declinata in vario modo. L'appuntamento annuale sarà collocato all'interno della Settimana Nazionale della Protezione Civile. Una delle prospettive di sviluppo previste è l'estensione a nuovi rischi: una possibile declinazione (già nel 2020) della campagna sul rischio vulcanico per Stromboli, e la declinazione sul rischio incendi boschivi (nel 2021). La sperimentazione della campagna indirizzata alle scuole è in ulteriore estensione e potrà contribuire in prospettiva anche a iniziative che si svilupperanno nell'ambito del protocollo di intesa tra DPC e Miur. Le attività di educazione al rischio nelle scuole (EDURISK) continueranno a rispondere a obiettivi legati a ricorrenze particolari o a esigenze espresse dal territorio e dalle amministrazioni locali. Saranno sviluppate le attività di comunicazione in quanto tale, sia sul rischio sismico che vulcanico, migliorando la presenza sul territorio (centri informativi e strutture espositive) e soprattutto potenziando e arricchendo la comunicazione via web e *social media* delle piattaforme INGVterremoti e INGVvulcani, con particolare attenzione alla comunicazione in emergenza.

Verranno inoltre organizzate congiuntamente iniziative di formazione e addestramento tecnico per il personale del Dipartimento, su prodotti e servizi sviluppati da INGV nell'ambito della presente Convenzione, e - viceversa - per il personale INGV, sull'aggiornamento delle procedure e la pianificazione di protezione civile.

### Descrizione della metodologia di lavoro e/o strumenti

Le attività educative, formative e informative sono realizzate da molti anni in stretta collaborazione con il DPC, con i servizi di diffusione della conoscenza, formazione, comunicazione e volontariato, usufruendo in molti casi di ulteriori collaborazioni (Università, Regioni, ecc.). Gli sviluppi più recenti di queste attività vedono un contributo consistente e qualificato delle organizzazioni di volontariato, cui sono proposti specifici percorsi di formazione. Tutte le fasi di attività (la progettazione, la formazione, l'impatto degli interventi di comunicazione e di educazione) sono soggetti a procedure di monitoraggio e valutazione, cui contribuiscono le componenti del Servizio Nazionale della Protezione Civile, in particolare le Regioni. In fase di progettazione degli strumenti di lavoro e delle strategie di approccio, in particolare, è strettissimo il rapporto fra i sub-WP 12.1 e 12.2. Il collegamento e la coerenza di contenuti e modalità di approccio fra questi e gli altri sub-WP è garantito dalla presenza nei diversi sub-WP di personale che ha alle spalle anni di lavoro comune nelle attività di comunicazione e formazione sviluppate in collaborazione con il DPC.

I progetti educativi per le scuole sviluppati nell'ambito EDURISK procedono su una programmazione a

grandi linee definite: insieme a progetti sollecitati localmente da singole scuole o da amministrazioni locali, un'attività importante sarà calibrata sulla ricorrenza centenaria del terremoto della Garfagnana del 1920 e sul quarantennale del terremoto dell'Irpinia del 1980. Lo sviluppo nel prossimo biennio della campagna Io Non Rischio - pur definita nella direzione del suo carattere diffuso, sia territorialmente che temporalmente, e nell'estensione delle tematiche affrontate - sarà dettagliata a valle del debriefing nazionale previsto a inizio 2020, quando saranno decise alcune strategie di medio e lungo periodo. L'estensione della declinazione per la scuola già in corso per l'anno scolastico 2019-2020, potrà comprendere nel 2020-2021 anche lo sviluppo della versione per la scuola secondaria.

Le attività di comunicazione in emergenza sismica e vulcanica, sia attraverso canali tradizionali che via *social media* (INGVterremoti e INGVvulcani), saranno dedicate a consolidare contenuti, procedure, staff operativi e strumenti di lavoro, integrando, aggiornando e rendendo operativi i protocolli concordati con il DPC.

Le ulteriori attività di formazione rivolte a soggetti diversi (guide vulcanologiche, ordini professionali, ecc.) o sviluppate attraverso i centri informativi in aree vulcaniche, saranno di volta in volta adeguate alle esigenze che si manifesteranno o saranno sollecitate dal DPC.

### Indicatori di performance

- Percentuali di reclutamento e formazione dei volontari;
- Percentuale di scuole raggiunte dalle attività di formazione e progettuali;
- Contenuti delle attività di comunicazione in emergenza sismica e vulcanica;
- Capacità di diffusione dell'informazione tramite canali tradizionali e *social*.

<b>Numero</b>	12.1
<b>Titolo</b>	IO NON RISCHIO
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Bologna (BO), Milano (MI), Pisa (PI), Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Osservatorio Vesuviano (OV), Roma 1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Romano Camassi (BO), Concetta Nostro (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani, Sergio Castenetto

### Obiettivi

Gli obiettivi dell'edizione 2020 della campagna Io Non Rischio consistono nel miglioramento del processo di formazione della rete di formatori e comunicatori, nell'aggiornamento dei materiali di comunicazione (comprese nuove ipotesi di allestimento delle piazze), nella materializzazione delle campagne di piazza (sia quella nazionale, quale contributo proprio alle attività di diffusione della conoscenza della protezione civile e della cultura della prevenzione dei rischi nel quadro della Settimana Nazionale della Protezione Civile, che quelle proposte localmente nel corso dell'anno in occasioni o ambiti speciali quali aziende, comunità, etc.) e nell'estensione, già in corso, del progetto "Io Non Rischio Scuola", attraverso la formazione di volontari dedicati su base regionale e l'attivazione dei progetti nelle scuole, ivi compresa la possibile evoluzione delle attività verso le scuole secondarie. I risultati, le esperienze maturate e i prodotti di questa sperimentazione,

ormai diffusa su tutto il territorio nazionale, potranno interagire con quanto verrà concordato nell'ambito del protocollo d'intesa tra DPC e Miur.

## Descrizione

Lo sviluppo della campagna "Io Non Rischio" prevede per il 2020 (ma lo stesso verosimilmente avverrà nel 2021) un nuovo ciclo di formazione per reclutare, se necessario, nuovi formatori su base regionale; tale ciclo di formazione sarà basato sull'aggiornamento e il miglioramento del progetto di formazione sia sugli aspetti di contenuto che sulla comunicazione. La progettazione e realizzazione della campagna nazionale annuale e la progettazione e la cura di declinazioni locali della campagna durante l'anno, in occasione di occasioni ed eventi particolari (Figura 12.1.1), resta l'attività centrale del progetto. La campagna annuale sarà inquadrata nell'ambito della Settimana Nazionale della Protezione Civile, quale contributo dei partner fondatori del progetto INR e del volontariato organizzato di protezione civile alle attività di diffusione della conoscenza della protezione civile e della cultura della prevenzione dei rischi. In particolare relativamente al rischio vulcanico, si prevede riallestimento di piazze INR Campi Flegrei, e la progettazione e sviluppo di INR per l'isola di Stromboli. Si prevede inoltre la progettazione e sviluppo di INR incendi boschivi), attraverso la definizione dei contenuti e delle diverse strategie di approccio e una sperimentazione su scala ridotta. È prevedibile l'estensione su larga scala, coordinata dalle singole Regioni ma supportata anche dallo staff INGV, della declinazione "Io Non Rischio Scuola", attraverso un ulteriore reclutamento e un processo di formazione di volontari dedicati su base regionale. Nel biennio 2020-2021 è verosimile l'avvio della progettazione e della sperimentazione di una declinazione del progetto (materiali di comunicazione e strategie educative) per la scuola secondaria.



Figura 12.1.1 - L'allestimento di Santarcangelo di Romagna (FC) in occasione dell'esercitazione regionale di PC - 12 ottobre 2019.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Camassi Romano	Coordinatore	Coordinamento, formazione	2,0
Nostro Concetta	Coordinatore	Coordinamento, formazione	2,0
Pessina Vera	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	1,0
Augliera Paolo	Monitoraggio	Monitoraggio e supporto associazioni	0,5
Meletti Carlo	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	0,5
Bernardini Filippo	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	1,0
Ercolani Emanuela	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	1,5
Castelli Viviana	Monitoraggio	Monitoraggio e supporto associazioni	1,0
Lolli Barbara	Monitoraggio	Monitoraggio e supporto associazioni	1,0
Loddo Fabiana	Monitoraggio	Monitoraggio e supporto associazioni	1,0
Pignone Maurizio	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	1,0
La Longa Federica	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	0,5
Crescimbene Massimo	Formazione e monitoraggio	Formazione e supporto associazioni	0,5
Nave Rosella	Progettazione	Progettazione rischio vulcanico	1,0
Ursino Andrea	Monitoraggio	Monitoraggio e supporto associazioni	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>
<p>Tutte le attività della campagna Io Non Rischio sono definite da un Comitato di Coordinamento espresso dai partner della Campagna (insieme a INGV sono Anpas, Cima e Reluis), con il contributo di tre rappresentanti delle Regioni e con il coordinamento del DPC. La realizzazione della Campagna vede il contributo di numerose associazioni di volontariato di protezione civile nazionali e locali e si arricchisce anche di collaborazioni specialistiche nel campo della comunicazione.</p>

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Formazione dei Volontari di protezione civile per la campagna Io Non Rischio.	Ripetere e migliorare il processo di formazione a cascata di volontari comunicatori, su base regionale, ed eventualmente realizzare una nuova selezione e un ciclo completo (o un aggiornamento) di formazione nazionale per i volontari formatori.	Realizzazione di una sessione formativa per comunicatori e formatori nazionali.

Formazione dei Volontari di protezione civile per la campagna lo non rischio - Scuola	Ampliare il processo di formazione del progetto "Io Non Rischio Scuola" mediante la selezione e nuova formazione dei volontari formatori e comunicatori, da attuare a livello regionale.	Realizzazione di una sessione formativa per formatori articolata su base regionale.
Realizzazione della campagna di piazza 2020.	Preparazione e realizzazione della campagna nazionale in piazza per l'annualità 2020, nell'ambito della Settimana Nazionale della Protezione Civile e attivazione di repliche locali nel corso dell'anno.	Realizzazione dell'edizione 2020 della campagna nazionale di piazza.

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Verificarsi di eventi calamitosi di rilievo nazionale che possano rallentare le azioni di formazione e preparazione, in particolare a livello territoriale.	Media	Significativo, ma a livello territoriale.	Promozione di un'organizzazione basata sull'azione diretta delle strutture regionali di protezione civile, in modo che ambiti eventualmente interessati possano essere supportati dal concorso solidale delle regioni limitrofe e delle strutture nazionali dei partner del progetto.	Eventi naturali

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Formazione volontari campagna "Io Non Rischio"	Progettazione, aggiornamento e realizzazione nuovo processo formativo a cascata.	T0 + 6 + 18 mesi	Rapporto
2	Formazione Io Non Rischio Scuola	Progettazione e realizzazione di nuovo ciclo di formazione regionale "Io Non Rischio Scuola".	T0 + 9 + 21 mesi	Rapporto
3	Campagna nazionale di piazza	Preparazione e realizzazione campagna nazionale 2020	T0 + 10 + 22 mesi	Rapporto

4	Progettazione nuovi rischi	Progettazione contenuti e realizzazione materiali nuovi rischi.	T0 + 12 + 24 mesi	Rapporto
---	----------------------------	---	-------------------	----------

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	12.1	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.1	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.2
<b>Titolo</b>	EDURISK
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Bologna (BO), Milano (MI), Pisa (PI), Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Osservatorio Vesuviano (OV), Roma 1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Romano Camassi (BO), Rosella Nave (OV)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani, Sergio Castenetto

Obiettivi
<p>Il filone di attività denominato EDURISK costituisce la continuazione del progetto di educazione al rischio sismico e vulcanico nelle scuole, declinato nei diversi contesti locali. Il progetto propone attività di formazione e aggiornamento di insegnanti, progettazione didattica e realizzazione di percorsi educativi affidati agli insegnanti o integrati da attività laboratoriali. La finalità esclusiva è quella dell'educazione al rischio. Le esperienze sviluppate in area vesuviana e flegrea sul rischio vulcanico, nell'Appennino settentrionale e centrale sul rischio sismico, saranno materializzate in strumenti di comunicazione nei confronti della cittadinanza. Iniziative specifiche verranno progettate, in particolare, in occasione del centenario del terremoto della Garfagnana e Lunigiana del 1920 - a conclusione del percorso "Cento anni dopo: Appennino settentrionale" - e in occasione del quarantennale del terremoto dell'Irpinia del 1980.</p>

Descrizione
<p>Le iniziative di educazione al rischio sismico e vulcanico nelle scuole, sviluppate nell'ambito di EDURISK, attualmente in corso in alcune aree (in particolare in area napoletana, in Italia centrale e nell'Appennino settentrionale) saranno completate, in qualche caso ulteriormente estese. Iniziative analoghe potranno essere attivate in altre aree vulcaniche, collegate eventualmente a sviluppi in quella direzione della campagna Io Non Rischio. Singoli sottoprogetti saranno sviluppati ove si manifestino richieste o motivazioni particolari. In area vesuviana e flegrea, il completamento delle attività sviluppate nell'anno scolastico 2019-2020 potrà portare a nuovi sviluppi, con il coinvolgimento dei numerosi Istituti che in questi anni hanno</p>

manifestato interesse costante al progetto. Il lavoro con le scuole punterà ad attivare iniziative di comunicazione, promosse dalle scuole stesse, nei confronti delle comunità locali. Analogamente la progettazione sviluppata nelle scuole dell'Italia centrale e dell'Appennino settentrionale (Riminese, Forlivese, Mugello e Garfagnana-Lunigiana) con il progetto "Cento anni dopo" (Figura 12.2.1) porterà a realizzare materiali di comunicazione diffusi sul territorio che saranno proposti nel settembre 2020 in occasione della ricorrenza del terremoto del 1920. Lo stesso tipo di approccio verrà attivato in Irpinia, in occasione del quarantennale del terremoto del 1980.



Figura 12.2.1 - Un dettaglio dell'allestimento conclusivo del progetto "Cento anni dopo. Appennino Settentrionale". Borgo San Lorenzo (FI) - 19 novembre 2019.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Camassi Romano	Coordinatore	Progettazione e formazione	1,5
Nave Rosella	Coordinatrice	Progettazione e formazione	2,0
Pessina Vera	Formatrice	Progettazione e formazione	1,5
Augliera Paolo	Formatore	Formazione	0,5
Meletti Carlo	Formatore	Formazione	0,5
Bernardini Filippo	Formatore	Formazione	1,0
Ercolani Emanuela	Formatrice	Progettazione e formazione	2,0
Castelli Viviana	Formatrice	Progettazione e formazione	1,0
Loddo Fabiana	Formatrice	Formazione	1,0
Lolli Barbara	Formatrice	Formazione	0,5
Nostro Concetta	Formatrice	Formazione	1,0
Pignone Maurizio	Formatore	Formazione	1,0

La Longa Federica	Formatrice	Formazione	1,0
Crescimbene Massimo	Formatore	Formazione	0,5
Grezio Anita	Formatrice	Formazione	0,5
Todesco Micol	Formatrice	Progettazione e formazione	1,0
Monachesi Giancarlo	Formatore	Formazione	1,0
Nappi Rosa	Formatrice	Formazione	1,0
Isaia Roberto	Formatore	Formazione	0,5
Sandri Laura	Formatore	Formazione	0,5

<b>Partecipazioni esterne</b>
I progetti più corposi, in Appennino settentrionale, Italia centrale e area campana sono sviluppati in collaborazione con le amministrazioni locali.

<b>Indicatori di performance</b>		
<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Formazione insegnanti area vesuviana e flegrea	Aggiornamento della formazione insegnanti in una quindicina di Istituti di area vesuviana e flegrea e attivazione di nuovi progetti nelle classi	Realizzazione di sessione formativa per insegnanti
Formazione insegnanti di Garfagnana e Lunigiana	Sviluppo del progetto "Cento anni dopo" con la continuazione del lavoro in area mugellana e in Garfagnana-Lunigiana.	Realizzazione di sessione formativa per insegnanti della Garfagnana
Formazione insegnanti di area irpina	Ciclo di formazione insegnanti in area irpina e attivazione di progetti nelle classi	Realizzazione sessione formativa per insegnanti di area irpina

<b>Indicatori di rischio</b>					
<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Possibile impatto di forte terremoto.	Bassa	Forte coinvolgimento personale nella gestione dell'emergenza.	Coinvolgimento personale non impegnato in emergenza.	INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	EDURISK Vesuvio-Campi Flegrei	Sviluppo di percorsi educativi sul rischio vulcanico.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto
2	EDURISK 100 anni dopo	Attività educative sul rischio sismico, recupero di memorie e iniziative espositive.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto
3	EDURISK Irpinia	Attività educative sul rischio sismico e recupero di memorie.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	12.2	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.2	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.3
<b>Titolo</b>	Informazione in Emergenza Sismica
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Milano (MI), Pisa (PI), Bologna (BO), Roma1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Concetta Nostro (ONT), Romano Camassi (BO)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Sergio Castenetto

<b>Obiettivi</b>
Obiettivo di questo sub-WP è l'ulteriore perfezionamento e lo sviluppo operativo del protocollo di gestione dell'informazione in emergenza, d'intesa con il DPC, e la progettazione e lo sviluppo di materiali di comunicazione utilizzabili in emergenza.

<b>Descrizione</b>
L'informazione in emergenza, svolta nell'ambito delle attività di uno dei gruppi operativi INGV, il Gruppo per l'Informazione in Emergenza Sismica (IES), sarà garantita anche nel 2020-2021. Alcune occasioni di

intervento sono previste in occasione di esercitazioni organizzate da INGV, DPC o Regioni in modo da migliorare la capacità di risposta a situazioni di emergenza che dovessero presentarsi.

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Nostro Concetta	Coordinatore del Gruppo IES	Progettazione e formazione	1,0
Camassi Romano	Coordinatore del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
Pignone Maurizio	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
Pessina Vera	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
La Longa Federica	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	1,0
Meletti Carlo	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
Bernardini Filippo	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
Ercolani Emanuela	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5
Crescimbene Massimo	Membro del Gruppo IES	Progettazione e formazione	0,5

### Partecipazioni esterne

Regioni, associazioni di volontariato, scuole.

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Aggiornamento protocollo	Aggiornamento del protocollo di informazione in emergenza sismica	Documento di aggiornamento protocollo
Esercitazione	Esercitazione di informazione in emergenza sismica in situazione reale oppure nel contesto di attività esercitativa più generale	Realizzazione di esercitazione

### Indicatori di rischio

<i>Rischio N.</i>	<i>Identificazione del rischio</i>	<i>Probabilità</i>	<i>Impatto</i>	<i>Azione di mitigazione</i>	<i>Responsabile del rischio</i>
1	Possibile impatto di forte terremoto	Bassa	Forte coinvolgimento del personale nella gestione dell'emergenza	Definizione di staff dedicato, sganciato da attività emergenziali di altro tipo	Evento naturale

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Protocollo di gestione dell'informazione in emergenza	Protocollo di gestione dell'informazione in emergenza	T0 + 12 + 24 mesi	Rapporto
2	Materiali di comunicazione utilizzabili in emergenza	Il materiale cartaceo e multimediale necessario per gli incontri con la popolazione, le scuole in caso di emergenza sismica	T0 + 12 + 24 mesi	Presentazioni e schede di approfondimento, report cartografici, applicazioni multimediali

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	12.3	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.3	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.4
<b>Titolo</b>	Comunicazione e Informazione in emergenza sismica e da maremoto attraverso web e social media
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), Roma1 (RM1), Pisa (PI)
<b>Referente INGV</b>	Maurizio Pignone (ONT), Alessandro Amato (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Sergio Castenetto

<b>Obiettivi</b>
Attività di comunicazione ed informazione in occasione di una emergenza sismica e da maremoto attraverso le pagine web istituzionali, il blog e i social media della piattaforma INGVterremoti. Gestione e creazione contenuti per il blog-magazine e per i canali social media della piattaforma INGVterremoti durante emergenze sismiche o da maremoto.

Descrizione
<p>Si prevede un lavoro specifico sulle attività di informazione e di comunicazione dei dati in occasione delle emergenze sismiche e da maremoto attraverso il web e i social media come previsto anche dai principi guida riportati nell'Allegato A dell'AQ DPC-INGV 2012-2021. Infatti secondo questi principi la comunicazione dell'INGV deve essere condotta in modo tale da ridurre, compatibilmente con le esigenze di protezione civile, i tempi nel rilascio di informazioni di interesse generale ai media e al pubblico, per evitare che una richiesta urgente da parte di questi ultimi venga rivolta a soggetti non di competenza. Tali attività sono gestite dal GdL INGVterremoti attraverso i canali di comunicazione aperti tra il 2009 e il 2012 (Twitter, Facebook, YouTube, APP Android e IOS, BLOG WORDPRESS, STORY MAPS). Nell'ambito delle attività finalizzate al miglioramento della comunicazione al pubblico, nel 2020 si prevede di migliorare l'informazione sulla sismicità in tempo reale e sulle tematiche che riguardano i terremoti e maremoti attraverso un lavoro di ri-organizzazione e di ulteriore sviluppo dei canali e APP della piattaforma INGVterremoti e la loro integrazione nel sistema web nazionale dell'INGV.</p> <p>In particolare il progetto di ristrutturazione dell'interfaccia e dei contenuti del BLOG INGVterremoti che integrerà approfondimenti sulla sismicità in Italia e nel Mondo ma anche la realizzazione di nuovi prodotti come report cartografici, mappe interattive, interfacce web, video\animazioni per la visualizzazione dei dati provenienti dalla attività di sorveglianza.</p> <p>Infine verranno implementati strumenti per la gestione e controllo da parte dei turnisti della sala di monitoraggio sismico della comunicazione delle localizzazioni automatiche su web e social INGVterremoti.</p>

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Coordinamento INGVterremoti	1,0
Casarotti Emanuele	Ricerc. e Tecnol.IV	Coordinamento INGVterremoti	1,0
Amato Alessandro	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. IV	Coordinamento INGVterremoti	0,5
Meletti Carlo	Primo Ric. e Primo Tecnol. IV	Coordinamento INGVterremoti	0,5
Pignone Maurizio	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinamento INGVterremoti	1,5
Cirilli Marco	Ricerc. e tecnol. I fascia III	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6
Pezzella Francesca	Ricerc. e tecnol. I fascia III	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6
Stopponi Sara	Funz. V	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Articoli informativi in emergenza	Articoli informativi (post, note stampa, ecc.) pubblicati in caso di emergenza sismica	Incremento contributi informativi
Diffusione contributi informativi	Diffusione degli articoli (numero di accessi a INGVterremoti, numero condivisioni, numero di	Incremento significativo della diffusione dei contenuti informativi

	retweet, numero di visualizzazioni di pagine, tempo di risposta, ecc.)	
--	--	--

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Carenza unità di personale con competenze informatiche specifiche e mancata assunzione di personale esterno.	Media	Alto	Ricorso competenze esterne	INGV
2	Problemi di accesso alle informazioni legati al picco di traffico che si verifica in caso di evento sismico o di maremoto significativo	Media	Alto	Attivazione di sistema mirroring	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Sviluppo BLOG INGVterremoti	Sviluppo e pubblicazione online del nuovo BLOG-Magazine INGVterremoti su Wordpress.com	T0 + 12 mesi	Web
2	Nuove versioni APP INGVterremoti	Progettazione e rilascio nuove versioni delle APP INGVterremoti per Android e IOS	T0 + 24 mesi	App
3	Strumenti di controllo localizzazione automatiche	Strumenti per la gestione e controllo da parte dei turnisti della sala di monitoraggio sismico della comunicazione delle localizzazioni automatiche su web e social INGVterremoti	T0 + 24 mesi	Software
4	Gestione dei canali INGVterremoti	Gestione tecnica, sviluppo e monitoraggio per la corretta pubblicazione dei dati della sorveglianza sismica sui canali social e web INGVterremoti	Per 24 mesi	Software
5	Story maps INGVterremoti	Progettazione, creazione e pubblicazione di nuove story maps su terremoti e maremoti	Per 24 mesi	Web-app

6	Integrazione delle informazioni del CAT nei canali INGVterremoti	Integrazione dei dati sui maremoti in tempo reale provenienti dal Centro Allerta Tsunami nei canali di comunicazione social e web di INGVterremoti	T0 + 24 mesi	Web, social e app
---	--	--	--------------	-------------------

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	12.4	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.4	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.5
<b>Titolo</b>	Comunicazione e Informazione in emergenza vulcanica attraverso web e social media
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Bologna (BO), Palermo (PA), Roma 1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Boris Behncke (OE)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani

Obiettivi
<p>Individuazione di contenuti e procedure per la diffusione delle informazioni riguardanti crisi vulcaniche rilevanti o fenomeni di unrest, da condividere al grande pubblico su vari tipi di piattaforme mediatiche (blog, web, facebook, whatsapp, giornali, TV, etc.). Individuazione e implementazione di apposite piattaforme social di divulgazione delle informazioni, organizzate in modo tale da garantire la descrizione corretta e competente dei fenomeni eruttivi in corso, inquadrati in contesti di medio-lungo periodo. Costituzione di un gruppo di esperti in grado di rispondere rapidamente a richieste di informazioni sui fenomeni eruttivi in corso nelle differenti aree vulcaniche (Etna, Stromboli ed Eolie, vulcanismo campano, vulcanismo laziale, vulcanismo sottomarino tirrenico e del Canale di Sicilia).</p>

Descrizione
<p>Si intende sviluppare un lavoro specifico sulle attività di comunicazione e d'informazione, in occasione di crisi o eventi vulcanici di rilievo e relativi fenomeni di unrest, attraverso il web e i social media. Ciò anche in considerazione delle attività in essere del GdL "INGV Vulcani Comunicazione" e in accordo con i principi-guida riportati nell'Allegato A dell'AQ DPC-INGV 2012-2021 per i quali la comunicazione dell'INGV deve fornire tempestivamente informazioni di interesse generale ai media e al pubblico al fine di ridurre la possibilità che a questa richiesta rispondano figure non competenti. Ci si propone quindi di implementare</p>

web, blog e social media attraverso cui diffondere informazioni al pubblico, sullo stato dei vulcani, in tempi molto ridotti o in tempo reale. Al tempo stesso verrà costituito il gruppo di esperti che si dedicherà alle attività di comunicazione in caso di emergenza. Verranno identificati gli esperti di riferimento per le diverse aree vulcaniche, ma al tempo stesso verranno condivise le conoscenze di base relative a ciascun vulcano, in modo che ogni esperto del gruppo possa contribuire alla comunicazione in emergenza, in caso di bisogno. A questo scopo, sarà fornita a tutti gli esperti del gruppo un'adeguata formazione circa i diversi sistemi di monitoraggio operativi nelle diverse aree geografiche e sulle procedure di sorveglianza in essere nelle diverse sale operative.

### Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Behncke Boris	Coordinatore del Sub-Task	Coordinamento generale e referente dell'area Etna e eoliana	3,0
Neri Marco	Coordinamento INGVvulcani	Referente dell'area Etna, eoliana e del vulcanismo sottomarino	2,0
De Astis Gianfilippo	Coordinamento WEBvulcani	Referente dell'area eoliana, napoletana	1,0
Capasso Giorgio	Sviluppo attività	Referente dell'area eoliana ed etnea	1,0
Di Vito Mauro Antonio	Sviluppo attività	Referente dell'area napoletana, laziale ed eoliana	1,0
Todesco Micol	Coordinamento INGVvulcani	Referente dell'area napoletana, laziale ed eoliana	0,5
De Lucia Maddalena	Sviluppo attività	Referente dell'area napoletana e Comunicazione	1,0
De Vita Sandro	Sviluppo attività	Referente dell'area napoletana, laziale ed eoliana	0,5
Ricci Tullio	Sviluppo attività	Referente dell'area laziale, eoliana	0,5
Nave Rosella	Sviluppo attività	Referente dell'area napoletana, laziale ed eoliana, e Comunicazione	0,5
Cirilli Marco	Ricerc. e tecnol. I fascia III	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6
Pezzella Francesca	Ricerc. e tecnol. I fascia III	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6
Stopponi Sara	Funz. V	Collaboratore Area Comunicazione e Informazione Web	6

### Indicatori di performance

<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Target</i>
Procedure disseminazione	Verifica delle procedure di disseminazione delle informazioni in caso di emergenza vulcanica	Realizzazione di un protocollo formalizzato

Pagine informative su social media	Attivazione di pagine su social media dedicate alla veicolazione delle informazioni in caso di emergenza vulcanica	Realizzazione pagine informative sui principali social media
------------------------------------	--	--

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Insufficiente finanziamento delle attività	Medio	Medio-alto	Riduzione degli obiettivi proposti e dei prodotti	INGV
2	Accadimento di emergenze vulcaniche nei primi mesi di attività	Non quantificabile	Alto	Ritardo nel raggiungimento degli obiettivi	Eventi naturali

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Costituzione del gruppo di esperti	Individuazione dei ricercatori/tecnologi esperti delle aree geografiche in grado di rispondere alle esigenze di diffusione mediatica delle informazioni in caso di unrest e/o eruzione (Etna, Vulcanismo del Canale di Sicilia, Vulcanismo delle Isole Eolie, Vulcanismo dell'area napoletana Vulcanismo sommerso del Mar Tirreno, Vulcanismo dell'area laziale)	T0 + 6 mesi	Rapporto
2	Formazione	Training formativi dedicati al gruppo di esperti per la conoscenza dei sistemi di monitoraggio operativi nelle diverse aree geografiche e nelle diverse sale operative INGV	Per 24 mesi	Seminari e visite alle sale operative/sistemi di monitoraggio e sorveglianza
3	Procedure	Individuazione di contenuti e procedure per la diffusione delle informazioni riguardanti crisi vulcaniche rilevanti o fenomeni di unrest	Per 24 mesi	Rapporto

4	Sviluppo BLOG INGVvulcani, e interfaccia WordPress; gestione dei canali di diffusione mediatica	Implementazione BLOG INGVvulcani su Wordpress.com e codifica delle informazioni relative alle emergenze vulcaniche da veicolare attraverso i canali social INGV	Per 24 mesi	aggiornamento piattaforme mediatiche
5	Integrazioni delle informazioni comuni con gli altri canali INGVterremoti, INGVambiente e altri canali social INGV	Integrazione dei dati sui fenomeni sismici e/o ambientali in aree vulcaniche, al fine di un'armonica ottimizzazione del flusso di Notizie su tutti i canali di comunicazione social INGV	Per 24 mesi	Aggiornamento piattaforme mediatiche

Milestones				
N.	Nome milestone	WP interessati	Data presunta	Strumenti di verifica
1	Relazione tecnico-scientifica	12.5	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.5	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.6
<b>Titolo</b>	Altre attività di formazione, comunicazione e divulgazione
<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Osservatorio Nazionale terremoti (ONT), Osservatorio Etno (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Roma 1 (RM1)
<b>Referente INGV</b>	Rosella Nave (OV), Boris Behncke (OE), Concetta Nostro (ONT)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani

Obiettivi
Le ulteriori attività previste hanno l'obiettivo di sviluppare nuovi materiali di comunicazione, anche per allestimenti interattivi, e la formazione rivolta a guide vulcanologiche, associazioni di protezione civile ed ordini professionali sui temi del rischio vulcanico e sismico. Inoltre si valuterà l'aggiornamento di percorsi informativi già realizzato negli scorsi anni, e la realizzazione di nuovi percorsi informativi anche temporanei in collaborazione con amministrazioni ed enti locali.

Descrizione
Le attività previste, saranno in buona parte in continuità con quanto già sviluppato negli anni precedenti, relativamente alla formazione e aggiornamento di specifiche figure professionali sui temi della pericolosità vulcanica e sismica, potenziando attività in itinere sui vulcani Siciliani e nell'Isola di Ischia (NA). La ricerca sullo sviluppo di nuovi materiali informativi e percorsi, sarà a supporto sia delle attività già in itinere, che di specifiche collaborazioni.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Ruolo	Attività principale	Mesi-Persona/Anno
Nostro Concetta	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Coordinamento INGVterremoti	0,5
Nave Rosella	Ricerc. e Tecnol. IV	Coordinamento e Progettazione	1,0
Neri Marco	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Coordinatore INGV Vulcani	1,5
Isaia Roberto	Ricerc. e Tecnol. V	Progettazione e sviluppo	0,5
Bellucci Sessa Eliana	Ricerc. e Tecnol. I	Sviluppo attività	0,5
Sansivero Fabio	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo attività	0,5
Ricci Tullio	Ricerc. e Tecnol. III	Sviluppo attività	0,5
Castellano Mario	Dirig. Ric. e Dirig. Tecnol. VI	Sviluppo attività	0,5
Behncke Boris	Ricerc. e Tecnol. II	Sviluppo attività	1,0

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Formazione guide vulcanologiche	Aggiornamento dei materiali informativi, in collaborazione con la Protezione Civile Regionale competente, sulla base di peculiari esigenze evidenziate dai fruitori dei corsi.	Sessione di formazione 1-2
Percorsi informativi	Osservazione e valutazione dei percorsi informativi già sviluppati	Revisione dei percorsi informativi

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Parziale o totale mancata realizzazione di attività previste in collaborazione con enti locali, associazioni e ordini professionali.	Media	Alto	Nessuna	Amministrazioni locali, Associazioni e ordini professionali, INGV

<b>Prodotti</b>				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Breve descrizione</i>	<i>Periodo di erogazione o data di consegna</i>	<i>Tipo di prodotto</i>
1	Formazione guide vulcanologiche presidio cratere Vesuvio	Aggiornamento sullo stato dei vulcani napoletani e sulla pianificazione dell'emergenza per il Vesuvio e i Campi Flegrei	Per 24 mesi	Formazione
2	Aggiornamento ed integrazione di percorsi informativi presso il Comune di Pozzuoli. Progettazione di percorsi per esigenze specifiche.	Sviluppo di materiale e strumenti informativi da inserire nel percorso, in considerazione degli aggiornamenti della pianificazione regionale e Comunale rispetto all'emergenza vulcanica	Per 24 mesi	Materiale multimediale
3	Attività di divulgazione e formazione sui vulcani siciliani e nell'isola di Ischia	Attività di divulgazione e formazione sui vulcani siciliani ed nell'isola di Ischia	Per 24 mesi	Formazione e sviluppo materiale multimediale
4	Interventi formativi per associazioni di protezione civile, ordini professionali.	Interventi formativi per associazioni di protezione civile, ordini professionali.	Per 24 mesi	Corso formativo
5	Sviluppo di nuovi materiali anche interattivi	Sviluppo di nuovi materiali anche interattivi	T0 + 12 + 24 mesi	Stampe
6	Formazione guide vulcanologiche e ambientali	Corso di aggiornamento sullo stato dei vulcani siciliani e sulla pianificazione dell'emergenza per l'Etna e le Eolie	Per 24 mesi	Corso formativo

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	12.6	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.6	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Numero</b>	12.7
<b>Titolo</b>	Centri Informativi Eolie

<b>Data inizio</b>	01-01-2020
<b>Data fine</b>	31-12-2021
<b>Sezioni coinvolte</b>	Amministrazione Centrale (AC), Osservatorio Etneo (OE), Osservatorio Vesuviano (OV), Palermo (PA),
<b>Referente INGV</b>	Caterina Piccione (AC)
<b>Referente DPC</b>	Rita Sicoli, Stefano Ciolli, Chiara Cristiani

<b>Obiettivi</b>
L'attività svolta presso i Centri INGV Eolie ha come obiettivo principale l'informazione scientifica rivolta ai visitatori durante il periodo giugno/ottobre, sullo stato dei vulcani e sul rischio connesso. Inoltre obiettivo per il prossimo anno sarà ampliare la fruibilità dei Centri ad altri target di pubblico con aperture in altri periodi dell'anno.

<b>Descrizione</b>
In continuità con quanto svolto negli anni precedenti i Centri INGV Eolie saranno aperti al pubblico e verrà svolta l'attività di divulgazione scientifica ai visitatori. Nel periodo giugno/ottobre l'attività di informazione viene realizzata con l'ausilio dei giovani studenti universitari laureandi in Vulcanologia, affiancati da un ricercatore INGV o afferente alle Università con le quali è stata stipulata apposita convenzione per aderire al progetto. Inoltre d'intesa con il DPC, è prevista la formazione per gli studenti e dottorandi coinvolti nei turni presso i Centri, con una o più giornate dedicate sia presso la sede del DPC a Roma che presso i Centri stessi. Per il prossimo anno si prevede un aggiornamento e integrazione del percorso informativo allestito presso le sale visitatori, inoltre, sviluppo e stampa dei materiali di comunicazione sulla pericolosità e rischi connessi per i vulcani attivi delle isole Eolie e indicazioni di protezione civile. Si vuole lavorare inoltre, sulla possibilità di organizzare presso i Centri attività anche in altri periodi dell'anno, come corsi di formazione a studenti e insegnanti e aperture speciali (Giornata della Terra, ecc.) o in concomitanza con giornate dedicate alla promozione della cultura dei rischi naturali.

<b>Partecipanti</b>			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Ruolo</i>	<i>Attività principale</i>	<i>Mesi-Persona/Anno</i>
Piccione Caterina	Ricerc. e Tecnol. III	Coordinamento e progettazione	8,0
Nave Rosella	Ricerc. e Tecnol. IV	Progettazione e sviluppo	0,5
De Astis Gianfilippo	Ricerc. e Tecnol. V	Sviluppo attività	0,5
Neri Marco	Primo Ric. e Primo Tecnol. V	Progettazione e sviluppo	0,5
Riposati Daniela	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo attività	1,0
Di Laura Francesca	CTER, Coll. Amm. e Oper. Tec. VI	Sviluppo attività	1,0
Gattuso Alessandro	Ricerc. e Tecnol. I	Sviluppo attività	1,0

Partecipazioni esterne	
Università in convenzione con INGV per attività presso i Centri INGV di Vulcano e Stromboli.	

Indicatori di performance		
Titolo	Breve descrizione	Target
Formazione degli studenti previa convenzione con Università.	Avviare procedure di convenzione per la selezione degli studenti universitari e la loro successiva formazione.	Realizzazione di una o più giornate formative.

Indicatori di rischio					
Rischio N.	Identificazione del rischio	Probabilità	Impatto	Azione di mitigazione	Responsabile del rischio
1	Verificarsi di emergenza vulcanica in altra area	Bassa	Medio	Utilizzo personale non impegnato in emergenza	INGV

Prodotti				
N.	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1	Formazione studenti universitari	Giornata/e formative sui temi della pericolosità vulcanica, rischi connessi, sulla pianificazione delle emergenze vulcaniche e sul Sistema di Protezione Civile	T0 + 5 mesi	Materiale multimediale
2	Aggiornamento o integrazione dei percorsi informativi	Aggiornamento o integrazione dei percorsi informativi	T0 + 3 + 12 mesi	Pannelli espositivi, materiale multimediale
3	Produzione di materiale informativo per i visitatori	Progetto e realizzazione di materiale sulla pericolosità e rischi connessi per i due vulcani delle isole Eolie e indicazioni di protezione civile.	T0 + 6 mesi	Materiale a stampa da distribuire

<b>Milestones</b>				
<i>N.</i>	<i>Nome milestone</i>	<i>WP interessati</i>	<i>Data presunta</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Relazione tecnico-scientifica	12.7	T0 + 12 mesi	Rapporto
2	Relazione tecnico-scientifica	12.7	T0 + 24 mesi	Rapporto

<b>Allegato 1 - Elenco del personale coinvolto</b>		
<b>Cognome e nome</b>	<b>WP</b>	<b>Mesi Persona</b>
1 reperibile supporto alle emergenze	4.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
2 reperibili informatici	4.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Abruzzese Luigi	3.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Acerra Catello	3.1	2
	3.7	5
	5.38	1
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Aiesi Giampiero	5.18	2
	5.28	1
	5.37	0,5
	<b>6.1</b>	<b>1</b>
	Totale	4,5
Albano Matteo	5.15	3
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Alessandro La Spina	5.24	0,5
	5.19	1
	Totale	1,5
Alessandro Santi	5.2	4
	5.7	8
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Alessio Giuliana	5.1	0,5
	5.11	0,5
	5.15	1
	5.6	0,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Aliotta Marco	6.1	6,5
	8.1	2
	8.2	3,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Aloisi Marco	5.18	1
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1

	5.37	0,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Alparone Salvatore	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	6.2	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9,2</b>
Altavilla Filippo	5.17	2
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Amantia Alfio	5.18	1
	5.28	0,5
	5.37	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Amato Alessandro	11.2	0,5
	11.3	0,5
	12.4	0,5
	2.3	1
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Amministrativi sezione	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Amore Mauro	6.4	1
	8.1	2
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Andronico Daniele	5.19	1
	5.24	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Angioni Barbara	1.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Anselmi Mario	9.2	0,5
	Totale	0,5
Aquino Ida	5.13	3
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1

	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Arcoraci Luca	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Atzori Simone	5.15	1
	5.41	1
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Augliera Paolo	12.1	0,5
	12.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Augusti Vincenzo	5.13	2,5
	5.21	1
	5.3	2
	5.8	2,5
	6.1	1
	6.4	1
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Avallone Antonio	11.3	0,5
	3.5	2
	3.6	1
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Avino Rosario	5.12	0,5
	5.2	3
	5.7	4
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Azzaro Raffaele	6.1	1
	7.1	1
	9.2	1,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Azzarone Adriano	4.3	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Baccheschi Paola	4.1	1
	4.3	1
	4.4	0,5
	7.2	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Bagnato Emanuela	5.2	2
	5.7	2
	<b>Totale</b>	<b>4</b>

Bando per CTER-VI	3.3	8
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Bando per una posizione	11.1	5
	11.2	5
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Barba Salvatore	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Barberi Graziella	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,7</b>
Basili Roberto	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Battelli Alexia	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Battelli Patrizia	7.2	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Behncke Boris	12.6	1
	5.19	3
	5.24	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Bellomo Sergio	5.17	1
	5.2	1,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Bellucci Sessa Eliana	12.6	0,5
	5.1	2,5
	5.11	2,5
	5.21	0,5
	5.6	2,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Belviso Pasquale	5.14	2
	5.4	2
	5.9	2
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Benincasa Aldo	5.1	1
	5.11	1
	5.6	1

	6.1	1
	6.4	1
	8.1	1
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Berardi Michele	7.2	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Bernardi Fabrizio	11.1	5
	11.2	6
	11.3	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Bernardini Filippo	12.1	1
	12.2	1
	12.3	0,5
	7.1	3
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Berrino Giovanna	5.13	2
	5.3	2
	5.8	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Biagini Damiano	3.1	8,5
	3.2	3
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Biale Emilio	5.19	5
	5.24	3
	5.29	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>11</b>
Bianchi Maria Giovanna	7.1	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Bianco Francesca	10.1	0,5
	2.2	1
	6.2	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Bignami Christian	5.15	1
	5.41	2
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Bilotta Giuseppe	5.20	1
	5.25	1
	5.30	0,5

	6.3	2
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Bisson Marina	8.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Bobbio Antonella	6.1	1
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Bonaccorso Alessandro	5.18	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Bonfanti Pietro	10.3	0,5
	5.17	2
	5.19	2
	5.24	1
	6.1	2,5
	6.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Bonforte Alessandro	5.18	4
	5.25	0,5
	5.28	0,5
	5.34	0,5
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Bono Andrea	4.1	2
	4.2	2
	6.4	1
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Borghi Alessandra	3.6	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Borgstrom Sven	5.10	2
	5.15	1
	5.5	2
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Boris Behncke	12.5	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Borriello Giuseppe	5.11	1
	5.6	1
	6.1	1
	8.1	3
	<b>Totale</b>	<b>6</b>

Bottari Carla	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Branca Stefano	10.1	1
	2.2	1
	6.1	2,5
	6.2	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Brandi Giuseppe	5.13	3
	5.28	1
	5.3	3
	5.37	0,5
	5.8	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Bruno Valentina	3.4	1
	5.18	6
	5.23	1,5
	5.28	2
	5.33	1
	5.37	0,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Brusca Lorenzo	5.12	0,5
	5.17	0,5
	5.22	0,5
	5.27	1
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Bucci Augusto	3.1	4
	3.7	1
	3.9	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Buonocunto Ciro	5.1	3,5
	5.11	3
	5.6	3,5
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Burrato Pierfrancesco	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Cacciaguerra Stefano	6.4	2
	7.3	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Caciagli Marco	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Calamita Carlo	3.1	9

	3.2	2
	3.9	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Calderone Lorenzo	5.17	0,5
	5.22	3
	5.27	2
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Caliro Stefano	10.1	1
	5.12	1
	5.2	2
	5.7	4
	6.1	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Caltabiano Tommaso	5.17	2
	5.22	3
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Calvagna Francesco	5.18	2
	5.28	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Calvari Sonia	5.25	1
	6.2	1
	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Camassi Romano	12.1	2
	12.2	1,5
	12.3	0,5
	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Cannavò Flavio	6.1	4,5
	6.4	1
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Cantarero Massimo	5.19	4,5
	5.24	1
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Cantucci Barbara	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Capasso Giorgio	12.5	1

	5.12	0,5
	5.17	0,5
	5.22	0,5
	5.27	3
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Capecchiacci Francesco	5.2	4
	6.1	1
	5.7	7
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Capello Marco	3.1	2
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Cappello Annalisa	5.20	2
	5.25	1
	5.30	0,5
	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Cappuccio Pasqualino	10.2	0,3
	3.1	1
	5.16	1,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>6,8</b>
Cappuzzo Santo	5.12	0,5
	5.17	2
	5.22	2
	5.27	2
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Caprio Mario	1.1	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Caputo Antonio	5.1	3
	5.11	3
	5.21	0,5
	5.6	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>10,5</b>
Caputo Teresa	5.4	2
	5.9	2
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>

Cara Fabrizio	9.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Caracausi Antonio	5.17	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Carafa Michele Matteo Cosimo	7.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Carandente Antonio	5.12	0,5
	5.14	1
	5.2	3
	5.4	1
	5.7	4
	5.9	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Carapezza Maria Luisa	5.39	5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Carbone Daniele	5.18	4
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Cardinale Vincenzo	3.1	2
	3.4	2
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Carlino Stefano	6.1	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Carluccio Ivano	3.2	2
	3.3	3,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Carmine Minopoli	5.2	3
	5.7	3
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Casale Paolo	3.1	2
	3.3	0,5
	3.7	2
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Casarotti Emanuele	12.4	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Cassisi Carmelo	6.1	6,5
	8.1	2
	8.2	3,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Castagnozzi Angelo	3.1	1
	3.2	1

	3.4	2
	3.5	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Castellano Corrado	7.2	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Castellano Mario	10.1	1
	10.3	0,5
	12.6	0,5
	5.1	2
	5.11	2,5
	5.21	1
	5.6	2,5
	6.1	1
	6.2	0,5
	6.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Castelli Viviana	12.1	1
	12.2	1
	7.1	3
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Castello Barbara	7.2	7
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Cattaneo Marco	3.1	2
	3.2	2
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Cavaliere Adriano	3.1	2
	3.4	4
	3.6	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Cecere Gianpaolo	3.1	1
	3.4	2
	3.5	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Celi Rossella	1.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Cerminara Matteo	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Cheloni Daniele	4.4	0,5
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Chiaraluce Lauro	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>

Chiodini Giovanni	5.7	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Ciaccio Maria Grazia	7.2	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Ciancitto Francesco	5.19	3
	5.24	3
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Cirilli Marco	12.4	6
	12.5	6
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Cirillo Francesca	6.1	3
	6.4	2
	8.1	2
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Ciuccarelli Cecilia	7.1	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Civico Riccardo	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Cocina Ornella	10.2	0,5
	10.3	0,5
	3.1	0,5
	5.16	2
	5.21	0,5
	5.26	0,5
	5.31	0,5
	5.35	0,5
	6.1	2,5
	6.5	0,5
	8.1	0,5
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Cofini Valentina	1.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Cogliano Rocco	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Colini Laura	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Coltelli Mauro	5.19	0,5
	5.24	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Colucci Simone	6.3	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Comastri Alberto	7.1	6

	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Consoli Salvatore	5.18	4
	5.28	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Contrafatto Danilo	10.2	0,5
	6.1	2,5
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Convertito Vincenzo	5.1	1,5
	5.11	2
	5.6	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Corradini Stefano	5.10	1
	5.20	4,5
	5.25	1,5
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Correale Alessandra	5.17	3
	5.2	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Corsaro Rosa Anna	1.2	0,5
	10.3	0,5
	5.19	4
	5.24	0,5
	6.1	2,5
	6.5	0,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Cosenza Paolo	5.12	0,5
	5.17	2
	5.22	1,5
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Crescimbene Massimo	12.1	0,5
	12.2	0,5
	12.3	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Criscuoli Fabio	3.1	4,5
	3.9	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Cristaldi Antonio	5.19	3

	5.24	6
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Cristina Proietti	5.19	5
	5.24	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Cultrera Giovanna	4.5	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Currenti Gilda	5.18	1
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Cusano Paola	10.2	0,5
	5.1	1,5
	5.11	2
	5.6	2,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
D'Agostino Marcello	6.4	2
	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
D'Agostino Nicola	3.6	2
	6.4	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
D'Alema Ezio	3.1	3
	3.2	4
	3.3	1
	3.9	3
	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
D'Alessandro Andrea	5.1	2
	5.11	2
	5.21	0,5
	5.6	2
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
D'Alessandro Antonino	3.1	2
	3.7	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
D'Alessandro Walter	5.12	1
	5.17	1
	5.32	0,5
	5.36	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>

D'Ambrosio Ciriaco	3.1	1
	3.2	1
	3.4	2
	3.5	2
	3.7	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
D'Amico Salvatore	6.1	1
	7.1	1
	9.1	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
D'Amico Vera	9.1	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
D'Anna Roberto	3.1	5
	3.7	1,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
D'Errico Vincenzo	5.13	3
	5.3	3
	5.8	3
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
D'Alessandro Andrea	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
D'Amico Maria	7.2	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
D'Amico Salvatore	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
D'Errico Vincenzo	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
D'Oriano Claudia	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Dalla Via Giorgio	5.1	1,5
	5.11	1
	5.6	2
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Danecek Peter	3.3	1,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
De Astis Gianfilippo	12.5	1
	12.7	0,5
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
De Beni Emanuela	5.19	5
	5.24	1
	6.1	1

	8.1	1
	8.3	4
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
De Cesare Walter	10.3	0,5
	5.21	1
	6.1	1
	6.5	0,5
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
De Gori Pasquale	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
De Gregorio Sofia	5.17	2,5
	5.22	0,5
	5.27	2
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
De Luca Gaetano	3.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
De Luca Giovanni	3.1	2
	3.4	3
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
De Lucia Maddalena	12.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
De Martini Paolo Marco	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
De Martino Prospero	5.13	3
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
De Rubeis Valerio	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
De Vita Sandro	12.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
de Vita Sandro	6.1	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
de' Michieli Vitturi Mattia	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Deborah Di Naccio	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Del Carlo Paola	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>

Del Gaudio Pierdomenico	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Del Mese Sergio	3.1	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Del Negro Ciro	5.25	1
	5.20	2
	5.30	0,5
	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Della Bina	3.3	2,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Della Bina Emiliano	3.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Delle Donne Dario	5.1	1
	5.11	1
	5.21	3
	5.6	1
	6.1	1
	6.4	1
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Devoti Roberto	3.6	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Di Bona Massimo	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Di Filippo Alessandro	5.1	1
	5.11	1
	5.6	1
	6.1	1
	6.4	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Di Filippo Alessandro	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Di Gangi Fabio	3.1	5
	3.7	1
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Di Giovambattista Rita	1.2	1
	2.1	2
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Di Giulio Giuseppe	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Di Giuseppe Maria Giulia	6.1	1

	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Di Grazia Giuseppe	5.16	2
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6,2</b>
Di Laura Francesca	12.7	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Di Lieto Bellina	5.1	1
	5.11	1
	5.13	0,5
	5.21	2
	5.3	0,5
	5.6	2
	5.8	2
	6.1	1
	6.4	1
	<b>Totale</b>	<b>11</b>
Di Maro Rosalba	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Di Martino Roberto	5.27	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Di Prima Sergio	10.2	0,6
	3.1	3,5
	5.16	5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	<b>Totale</b>	<b>10,9</b>
Di Roberto Alessio	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Di Stefano Francesca	1.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Di Stefano Raffaele	4.1	3
	7.2	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Di Vito Mauro Antonio	12.5	1

	6.1	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Diana Latorre	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Diliberto Serena Iole	5.27	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Dolce Mario	5.13	3
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Doumaz Fawzi	8.3	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Ercolani Emanuela	12.1	1,5
	12.2	2
	12.3	0,5
	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Esposito Antonietta	5.21	1
	6.4	1
	6.4	2
	8.1	1
	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Esposito Roberta	5.1	4
	5.11	4
	5.6	4
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Esposti Ongaro Tomaso	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Fabio di Gangi	5.39	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Faenza Licia	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Falco Luigi	3.1	1
	3.2	1
	3.4	2
	3.5	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Falcone Giuseppe	4.3	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Falcone Sergio	3.9	0,5

	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Falsaperla Susanna	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Fares Massimo	3.2	1
	3.3	3
	4.2	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Farroni Stefano	3.1	5
	3.7	1,5
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Favalli Massimiliano	8.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Favara Rocco	5.17	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Federico Cinzia	5.17	1,5
	5.2	0,5
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Ferrari Ferruccio	10.2	0,5
	3.9	1,5
	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	8.1	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>10,1</b>
Ferro Angelo	5.18	6
	5.23	1,5
	5.28	2
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Flammia Vincenzo	3.1	1
	3.4	2
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Foresta Martin Luigi	5.12	0,5
	5.17	1
	5.22	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>

Formaggi Roberta	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Fornaciai Alessandro	8.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Fracassi Umberto	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Franceschi Diego	3.1	1
	4.4	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Francofonte Vincenzo	5.12	0,5
	5.17	1
	5.22	1
	5.27	2
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Frapiccini Massimo	3.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Frepoli Alberto	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Gagliano Candela Esterina	5.12	1
	5.36	1,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Gaini Pamela	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Galli Gianfranco	5.17	0,5
	5.39	1
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Galluzzo Danilo	10.2	3
	3.9	0,5
	5.1	2,5
	5.11	2,5
	5.6	2,5
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Galvani Alessandro	5.40	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Gambino Salvatore	5.18	2
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1
	6.1	2,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Ganci Gaetana	5.20	2

	5.25	1
	5.30	0,5
	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Gattuso Alessandro	12.7	1
	5.17	1
	5.22	4
	5.27	4
	5.2	1
	<b>Totale</b>	<b>11</b>
Gaudiosi Germana	5.1	0,5
	5.11	0,5
	5.15	1
	5.6	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Gaudiosi Guido	10.2	0,5
	3.9	0,5
	5.1	4
	5.11	3
	5.21	0,5
	5.6	2,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Giammanco Salvatore	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Giampiccolo Elisabetta	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Giandomenico Edoardo	3.1	3,5
	3.7	2
	5.38	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Giovani Lucian	3.1	4
	3.7	1,5
	3.9	1
	5.38	0,5
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Giudice Gaetano	5.17	1,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Giudicepietro Flora	5.1	1
	5.11	1
	5.21	1
	5.6	1

	6.4	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Giuffrida Giovanni	5.2	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Giuffrida Giovanni Bruno	5.17	4
	5.22	4
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Giuliana Alessio	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Giunchi Carlo	3.1	1
	3.2	2
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Govoni Aladino	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Grassa Fausto	5.12	0,5
	5.17	0,5
	5.22	0,5
	5.27	1
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Grasso Carmine	3.1	3
	3.2	2
	3.4	3
	3.5	3
	3.7	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Graziani Laura	11.2	1
	11.3	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Greco Filippo	5.18	6
	6.1	2,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Grezio Anita	12.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Guardato Sergio	5.11	0,5
	5.6	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Guglielmino Francesco	5.18	1
	5.20	2

	5.25	1
	5.34	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Gurrieri Sergio	5.17	1,5
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Herrero André	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Iannarelli Mirko	3.4	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Iannicelli Roberta	5.39	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Improta Luigi	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Inguaggiato Salvatore	5.22	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Isaia Roberto	10.1	1
	12.2	0,5
	12.6	0,5
	6.1	1
	6.2	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Italiano Francesco	2.2	1
	5.17	1
	5.22	1
	5.27	1
	5.32	0,5
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Kastelic Vanja	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
La Longa Federica	12.1	0,5
	12.2	1
	12.3	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
La Piana Carmelo	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
La Pica Leonardo	5.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>

La Porta Renato	5.12	0,5
	5.17	1
	5.22	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
La Rocca Adriano	5.13	2
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
La Rocca Graziano	10.2	0,5
	3.1	3
	5.16	4,5
	5.21	0,3
	5.26	0,3
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>11,7</b>
La Spina Alessandro	5.17	5
	5.22	2,5
	5.27	2
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>10,5</b>
La Via Mariano	6.1	8,5
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Landi Patrizia	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Langer Horst	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Larocca Graziano	3.9	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Latorre Diana	4.1	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Lauciani Valentino	3.2	0,5
	3.3	0,5
	4.1	1,5
	4.2	2
	4.3	0,5
	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Laudani Giuseppe	5.18	6
	5.23	2

	5.28	2
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Leonardo Martelli	3.1	4
	3.4	7
	3.6	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Letizia Spampinato	5.19	2
	5.24	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Liguoro Francesco	5.1	1
	5.11	1
	5.21	1
	5.6	1
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Lisi Arianna	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Liuzzo Marco	5.17	3
	5.22	3
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Lo Bascio Domenico	5.1	3
	5.11	3
	5.6	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Locati Mario	7.1	4
	7.3	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Lodato Luigi	5.19	1
	5.24	1
	5.29	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Loddo Fabiana	12.1	1
	12.2	1
	7.2	4
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Lolli Barbara	12.1	1
	12.2	0,5
	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Lombardi Anna Maria	4.3	0,5

	4.4	0,5
	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Longo Antonella	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Longo Manfredi	5.17	2,5
	5.22	1
	5.27	1
	5.32	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Lorenzino Maria Concetta	11.1	3
	11.2	8
	11.3	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Lorito Stefano	11.2	1,5
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Lovati Sara	3.1	9
	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Luca Pizzimenti	9.2	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Lucente Francesco	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Macedonio Giovanni	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Maesano Francesco Emanuele	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Maiolino Vincenza	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6,7</b>
Mandiello Alfonso	3.2	0,5
	3.3	1
	4.1	1
	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Mangiacapra Annarita	6.1	1

	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Mangiagli Salvatore	6.1	7,5
	8.1	1
	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Manni Marco	10.2	0,6
	5.21	2
	5.26	3
	5.31	4
	<b>Totale</b>	<b>9,6</b>
Maramai Alessandra	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Marcello Liotta	5.39	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Marchetti Alessandro	7.2	6
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Margheriti Lucia	11.1	1
	2.1	0,5
	3.3	0,5
	4.1	1
	4.2	2
	4.3	1
	4.4	0,5
	4.5	1
	7.2	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Mariano Sofia	1.1	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Mariotti Dante	7.1	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Mariucci Maria Teresa	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Marotta Enrica	5.14	2
	5.4	2
	5.9	2
	6.1	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Marra Fabrizio	5.41	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Martinelli Francesco	7.1	4

	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Martino Claudio	5.21	0,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Marzorati Simone	3.1	1
	3.2	2
	3.9	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Mascandola Claudia	3.3	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Massa Marco	3.1	3
	3.2	1
	3.3	4
	3.9	1
	9.1	0,5
	<b>Totale</b>	<b>9,5</b>
Massucci Angelo	5.40	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Mastrolia Andrea	5.17	0,5
	5.22	2,5
	5.27	1
	8.1	3
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Matteo Quintiliani	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Mattia Mario	3.4	1
	5.18	3
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1
	5.37	0,5
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Maugeri Roberto	5.17	5
	5.22	3
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Maugeri Salvatore	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Maurizio Pignone	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Mazza Salvatore	1.2	1
	3.1	0,5

	3.2	0,5
	3.3	0,5
	4.1	1
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Mele Francesco	11.1	1
	11.2	0,5
	11.3	0,5
	4.1	0,5
	4.5	1
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Meletti Carlo	12.1	0,5
	12.2	0,5
	12.3	0,5
	12.4	0,5
	7.1	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Melorio Cinzia	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Memmolo Antonino	3.1	2
	3.4	2
	3.7	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Merucci Luca	5.20	1
	5.25	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Messina Alfio	5.18	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Messina Giuseppe	5.12	0,5
	5.17	2
	5.22	1,5
	5.27	1
	5.36	0,5
	8.1	3
	8.2	3
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Messina Lucia	5.19	7
	5.24	4
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Michelini Alberto	4.1	2
	4.3	0,5

	Totale	2,5
Miconi Luca	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Milano Girolamo	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Minichiello Felice	3.1	2
	3.4	2
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Minopoli Lino	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Miraglia Lucia	5.19	5
	5.24	1
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Mirena Santi	3.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Misiti Valeria	1.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Misseri Maria Grazia	5.17	2
	5.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Modica Giorgio	7.2	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Monachesi Giancarlo	12.2	1
	3.1	1
	3.2	1
	7.1	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Monna Stephen	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Montagna Chiara Paola	6.3	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Montalto Placido	6.1	6
	6.4	2
	8.1	2
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Montone Paola	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Montuori Caterina	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Moretti Milena	9.2	4

	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Mormone Angela	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Moschillo Raffaele	7.3	1
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Mostaccio Antonino	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,7</b>
Murè Filippo	5.17	4
	5.22	3
	5.27	1
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>10,5</b>
Musacchio Massimo	5.20	1,5
	5.25	1,5
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Musumeci Carla	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Nannipieri Luca	8.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Napoli Rosalba	5.18	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Nappi Rosa	12.2	1
	5.1	0,5
	5.11	0,5
	5.15	1
	5.6	0,5
	6.1	1
	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Nardi Adriano	5.39	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Nardi Anna	10.3	0,5
	4.4	3
	6.5	0,5
	7.2	4
	<b>Totale</b>	<b>8</b>

Nardone Lucia	10.2	0,5
	5.1	1
	5.11	1
	5.21	1
	5.6	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Nave Lucia	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Nave Rosella	12.1	1
	12.2	2
	12.5	0,5
	12.6	1
	12.7	0,5
	5.14	1
	5.4	1
	5.9	1
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Neri Augusto	1.2	1
	2.2	1
	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Neri Marco	12.5	2
	12.6	1,5
	12.7	0,5
	5.17	1
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Nostro Concetta	12.1	2
	12.2	1
	12.3	1
	12.4	1
	12.6	0,5
	4.1	1
	4.2	1
	4.3	0,5
	4.4	0,5
	4.5	1,5
	9.1	0,5
	9.4	0,5
	10.3	0,5
	6.5	0,5

	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Obrizzo Francesco	5.28	1
	5.37	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Oliveri Ygor	5.12	0,5
	5.17	1,5
	5.22	1,5
	5.27	1
	5.32	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Orazi Massimo	5.1	2
	5.11	3
	5.2	0,5
	5.21	2
	5.6	3
	5.7	0,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Pacor Francesca	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Pagliuca Nicola	5.39	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Pagliuca Nicola Mauro	7.2	4
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Palano Mimmo	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Pandolfo Francesco	5.18	6
	5.23	3
	5.28	3
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Pantaleo Debora	3.1	9
	3.2	2
	3.9	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Paola Del Carlo	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Paolo Principato	5.17	3
	5.27	2
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Paonita Antonio	10.2	0,5
	5.17	2
	5.22	2

	5.27	2
	5.36	0,5
	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Papale Paolo	6.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Passafiume Giuseppe	3.1	5
	3.7	1,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Patera Antonio	5.39	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Pecora Emilio	5.19	4
	5.24	1
	5.29	1
	6.1	1,5
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Pecoraino Giovannella	5.12	1,5
	5.27	1
	5.36	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Pellegrino Daniele	3.4	2
	5.18	4
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Pellerito Anna Maria	8.1	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Peluso Rosario	10.1	1
	5.14	1
	5.21	1
	5.4	1
	5.9	1
	6.1	3
	6.2	0,5
	6.4	2
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>11,5</b>
Perfetti Massimo	3.1	3
	3.7	1,5
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>

Pessina Vera	12.1	1
	12.2	1,5
	12.3	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Petrillo Zaccaria	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Petrosino Simona	5.1	2,5
	5.11	2
	5.6	2,5
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Pezzella Francesca	12.4	6
	12.5	6
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Piatanesi Alessio	11.1	0,5
	11.2	2
	11.3	0,5
	2.3	0,5
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Piccarreda Davide	3.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Piccinini Davide	3.1	2
	3.2	2
	3.9	0,5
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Piccione Caterina	12.7	8
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Piccolini Ulderico	3.1	4,5
	3.7	2
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Piersanti Antonio	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Pietrantonio Grazia	3.6	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Pignone Maurizio	12.1	1
	12.2	1
	12.3	0,5
	12.4	1,5
	4.3	0,5
	7.3	1
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>

Pinto Salvatore	5.13	2
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Pintore Stefano	3.2	1
	3.3	1,5
	4.1	0,5
	4.2	0,5
	4.4	0,5
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Pinzi Stefania	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Piochi Monica	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Pirro Mario	7.2	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Pisciotta Antonino	5.12	0,5
	5.17	2
	5.22	1
	5.27	1
	5.36	0,5
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Pizzimenti Luca	7.1	3
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Pizzino Luca	4.4	0,5
	5.39	1
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Polcari Marco	5.10	4
	5.5	4
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Pompilio Massimo	6.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Pondrelli Silvia	7.2	1
	9.1	0,5
	9.2	0,5
	9.4	0,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Prano Vincenzo	5.17	0,5
	5.27	3

	5.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Prestifilippo Michele	6.1	6
	6.4	2
	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Privitera Eugenio	10.1	1
	5.16	3
	5.21	1
	6.1	2,5
	6.2	1
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Pucci Stefano	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Pulvirenti Mario	3.4	2
	5.18	4
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Quintiliani Matteo	3.2	0,5
	3.3	0,5
	4.1	3
	4.2	2
	4.3	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Randazzo Daniele	3.1	1
	3.4	0,5
	3.6	3
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Rao Sandro	3.1	4,5
	3.7	1
	4.4	1
	5.38	1
	<b>Totale</b>	<b>7,5</b>
Rapisarda Salvatore	10.2	1
	3.1	0,5
	3.9	1
	5.16	0,5
	5.21	0,3
	5.26	0,3

	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,2</b>
Reitano Danilo	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Ricci Tullio	12.5	0,5
	12.6	0,5
	5.22	1,5
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Ricciardi Giuseppe	5.13	3
	5.3	3
	5.8	3
	6.1	1
	Totale	10
Riccio Gaetano	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Ricciolino Patrizia	10.3	0,5
	5.1	3
	5.11	2
	5.6	3
	6.1	1
	6.5	0,5
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Ricco Ciro	5.13	2
	5.3	2
	5.8	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Riguzzi Federica	3.6	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Riposati Daniela	12.7	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Rizzo Andrea Luca	5.12	0,5
	5.17	1
	5.22	0,5
	5.27	1
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Rodolfo Puglia	3.1	1
	3.2	1
	3.3	1

	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Romano Fabrizio	11.2	1
	11.3	0,5
	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Romano Pierdomenico	5.1	1
	5.11	1
	5.13	0,5
	5.21	2
	5.3	0,5
	5.6	2
	5.8	2
	6.1	1
	6.4	1
	<b>Totale</b>	<b>11</b>
Rosario Peluso	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Rossi Antonio	7.2	6
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Rossi Massimo	3.4	1
	5.18	3
	5.23	1
	5.28	1
	5.33	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>10</b>
Rossi Paolo	10.2	0,6
	3.1	3
	5.16	5,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>11,9</b>
Rouwet Dmitri	5.12	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Rovida Andrea	9.2	0,5
	7.1	4
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Rubonello Alessio	10.2	0,6

	3.1	1
	5.16	1,5
	5.21	0,3
	5.26	0,3
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,3</b>
Ruotolo Eleonora	4.5	2
	Totale	2
sala turnista 1	4.5	67
	<b>Totale</b>	<b>67</b>
sala turnista 2	4.5	67
	<b>Totale</b>	<b>67</b>
sala turnista 3	4.5	67
	<b>Totale</b>	<b>67</b>
sala turnista 4	4.5	67
	<b>Totale</b>	<b>67</b>
Salerno Francesco	5.12	0,5
	5.17	1,5
	5.22	1,5
	5.27	1
	5.32	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Salerno Giuseppe	10.1	1
	5.17	1,5
	5.19	2
	5.22	2,5
	5.24	2
	5.27	1
	6.2	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Salimbeni Simone	3.1	1
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Salvaterra Leonardo	3.1	2,5
	3.7	3
	4.4	0,5
	5.38	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Salvatore Giammanco	5.17	3

	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Sandri Laura	12.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Sansivero Fabio	12.6	0,5
	5.4	2
	5.9	2
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Santi Alessandro	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Saraceno Benedetto	5.18	2
	5.28	1
	5.37	0,5
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Sassano Marco	10.2	0,6
	3.1	3
	5.16	5,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>11,9</b>
Sbarra Manuela	7.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Sbarra Paola	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Scaletta Claudio	5.12	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Scaltrito Antonio	10.2	0,3
	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Scarfì Luciano	5.16	1,3
	5.21	0,3
	5.26	0,3

	5.31	0,3
	5.35	0,3
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Scarpato Giovanni	5.1	1
	5.11	1
	5.21	0,5
	5.6	1
	6.1	1
	6.4	2
	8.2	2
	<b>Totale</b>	<b>8,5</b>
Schiavoni Francesca	1.2	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Schillaci Giuseppa	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Sciarra Alessandra	5.22	0,5
	5.27	1
	5.39	1
	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Sciotto Mariangela	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6,7</b>
Scipilliti Francesca	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Scognamiglio Laura	4.3	0,5
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Scollo Simona	5.19	1,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Scuderi Luciano	10.2	0,6
	3.1	3
	5.16	5,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,6

	5.35	0,3
	<b>Totale</b>	<b>10,9</b>
Selvaggi Giulio	4.5	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Sepe Vincenzo	1.2	0,5
	5.40	2
	<b>Totale</b>	<b>2,5</b>
Serpelloni Enrico	3.6	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Serratore Andrea	3.1	3
	3.7	2
	3.9	1
	5.38	1
	<b>Totale</b>	<b>7</b>
Sgobba Sara	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Sgroi Tiziana	7.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Sicali Antonino	5.18	6
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Silvestri Malvina	5.10	2
	5.20	2
	5.25	1
	5.5	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Siniscalchi Valeria	5.10	1
	5.15	3
	5.5	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Smedile Alessandra	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Sollami Aldo	5.12	0,5
	5.17	1
	5.22	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>3,5</b>
Somma Renato	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Sorrentino Diego	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>

Sortino Francesco	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Spadoni Sabina	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Spampinato Letizia	5.17	1
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Spampinato Salvatore	3.1	1,5
	5.16	1,5
	5.21	0,3
	5.26	0,3
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	<b>Totale</b>	<b>6,7</b>
Speciale Stefano	3.1	4
	3.7	2
	3.9	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Spinetti Claudia	5.20	2
	5.25	2
	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Stopponi Sara	12.4	6
	12.5	6
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Stramondo Salvatore	2.1	1
	2.3	1
	4.1	2
	4.2	0,5
	4.3	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Tantillo Mariano	5.12	0,5
	5.17	1,5
	5.22	1,5
	5.27	1
	5.32	0,5
	5.36	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5,5</b>
Tarabusi Gabriele	1.2	0,5
	7.1	3
	7.3	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>5</b>

Tardini Roberto	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Tarquini Simone	8.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Tertulliani Andrea	9.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Thermes Corrado	7.2	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Tiberti Mara Monica	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Todesco Micol	12.2	1
	12.5	0,5
	<b>Totale</b>	<b>1,5</b>
Tolomei Cristiano	5.15	1,5
	5.20	1,5
	5.25	1,5
	5.41	1
	9.3	1
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Tonini Roberto	11.1	6
	11.2	5
	11.3	1
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Torello Vincenzo	6.1	1
	6.4	1,5
	8.1	2
	<b>Totale</b>	<b>4,5</b>
Torrisi Orazio	6.4	1
	8.2	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Tosi Patrizia	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Tozzi Roberta	7.2	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Tramelli Anna	5.1	1,5
	5.11	1,5
	5.21	1
	5.6	1,5
	6.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Trasatti Elisa	5.10	1
	5.41	2
	5.5	1

	<b>Totale</b>	<b>4</b>
Tusa Giuseppina	3.1	0,3
	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>6,3</b>
Tuvè Tiziana	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	0,6
	5.31	0,3
	5.35	0,3
	6.1	1
	8.1	1
	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>6,5</b>
Ursino Andrea	10.2	0,3
	12.1	0,5
	5.16	2,5
	5.21	0,3
	5.26	1
	5.31	0,6
	5.35	0,3
	6.1	2,5
	8.1	1
	<b>Totale</b>	<b>9</b>
Uzzo Tullia	1.1	12
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Valensise Gianluca	4.5	1
	7.1	4
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Valentino Lauciani	7.3	1
	<b>Totale</b>	<b>1</b>
Vallone Roberto	7.1	2
	7.3	1
	<b>Totale</b>	<b>3</b>
Valoroso Luisa	9.2	0,5
	<b>Totale</b>	<b>0,5</b>
Vannoli Paola	7.1	2
	<b>Totale</b>	<b>2</b>

Vicari Annamaria	3.1	1
	3.4	2
	3.5	2
	<b>Totale</b>	<b>5</b>
Vilardo Giuseppe	5.14	2
	5.4	2
	5.9	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>
Vita Fabio	5.22	4
	5.27	4
	<b>Totale</b>	<b>8</b>
Volpe Manuela	11.1	6
	11.2	6
	<b>Totale</b>	<b>12</b>
Volpicelli Giuseppa	5.17	1
	5.27	1
	<b>Totale</b>	<b>2</b>
Zarrilli Luigi	3.1	1
	3.4	3
	3.5	1
	9.2	



## Allegato 2 - Elenco dei prodotti

Nota: per quanto riguarda i prodotti elencati, relativamente alla produzione di rapporti, relazioni, documenti, immagini, tabelle, grafici, ecc., si intende che, quando non diversamente indicato, essi siano inclusi e parte integrante delle rendicontazioni tecnico-scientifiche semestrali e annuali previste dalla Convenzione.

WP	# Prodotto	Titolo	Breve descrizione	Periodo di erogazione o data di consegna	Tipo di prodotto
1.1	1	Rendicontazione finanziaria	Rendicontazione finanziaria	Nei termini previsti dalla Convenzione	Rendicontazione
1.2	1	Rapporto sulle attività svolte	Rendicontazione tecnico-scientifica	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
1.2	2	Rapporto sulle attività svolte	Rendicontazione tecnico-scientifica	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto
2.1	1	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
2.1	2	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto
2.2	1	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Relazioni
2.2	2	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Videoconferenze
2.2	3	Stato del singolo vulcano	Valutazioni su particolari fenomeni e/ sulle dinamiche in corso	A richiesta	Riunioni
2.3	1	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 12 mesi	Rapporto scritto
2.3	2	Rapporto delle attività svolte	Descrizione sintetica della partecipazione	T0 + 24 mesi	Rapporto scritto
3.1	1	Operatività della Rete Sismica Nazionale	La piena operatività della Rete Nazionale è assicurata da operazione di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle tutte le stazioni, riguardo a strumentazione sismica, sistemi di alimentazione e di trasmissione ed aspetti logistici.	Per 24 mesi	Servizio
3.1	2	Ristrutturazione dei siti della rete nazionale e nuove stazioni	Operazioni di ristrutturazione riguardanti sia i siti sia gli apparati di rilevamento completano le operazioni di ottimizzazione e di mantenimento della Rete. Al fine di integrare e migliorare le capacità di detezione della rete, se necessario, si provvede a cercare, valutare ed instrumentare nuovi siti. valutati e equipaggiati	Per 24 mesi	Servizio

3.2	1	Risorse di calcolo	Le risorse di calcolo servono a garantire l'esecuzione delle procedure per la ricezione dei dati delle stazioni sismiche e permettere di svolgere efficacemente il monitoraggio e il servizio di sorveglianza.	Per 24 mesi	Servizio
3.2	2	Sottocentri di acquisizione	Ai sottocentri di Grottaminarda, Milano, Ancona, Pisa è prevista l'acquisizione in tempo reale dei dati della RSN (e le altre reti che contribuiscono) in modo indipendente da Roma al fine di garantire un'adeguata ridondanza dei dati.	Per 24 mesi	Servizio
3.3	1	Archivio dei dati sismometrici ed accelerometrici	Presso il centro di acquisizione dati dell'ONT sono acquisite tutte le stazioni sismiche necessarie a garantire il servizio di sorveglianza. Le stazioni acquisite appartengono alla RSN, a reti di altri provider nazionali ed internazionali oltre che alla rete RAN.	Per 24 mesi	Archivio dati
3.3	2	Gestione e l'aggiornamento dei software e delle procedure	Attività di manutenzione e di gestione dei software necessari alla creazione dei prodotti del wp.	Per 24 mesi	Software
3.3	3	Qualità dei dati sismometrici	Le procedure di controllo di qualità del dato e del metadato hanno il fine di verificare automaticamente e non, eventuali problemi alle stazioni o al flusso dati che siano sfuggiti al controllo quotidiano del turnista tecnico.	Per 24 mesi	Quality control
3.3	4	Sistema di distribuzione dei dati sismometrici	Procedure e servizi per la disseminazione dei dati sismici: Definizione creazione e manutenzione delle procedure e dei servizi che consentono l'accesso ai dati archiviati in European Integrated Data Archive (EIDA) secondo protocolli internazionali standard.	Per 24 mesi	Servizi
3.3	5	Analisi e controllo qualità dati accelerometrici in tempo reale	Analisi automatica in tempo reale per il controllo della qualità dei dati ed archiviazione per tutte le stazioni accelerometriche (INGV e altri provider nazionali) acquisite in telemetria dalla sala di sorveglianza sismica ONT Roma.	Per 24 mesi	Servizi/ quality control
3.4	1	Manutenzione della rete	Manutenzione infrastrutturale ordinaria e straordinaria dei siti e degli impianti, della strumentazione, dei sistemi di trasmissione.	Per 24 mesi	Servizio

3.5	1	Ammodernamento apparati di acquisizione dati geodetici	Server di acquisizione, storage e distribuzione dei dati e metadati geodetici; firmware ricevitori GNSS sui siti remoti	T0 + 24 mesi	Hardware
3.5	2	Ammodernamento strumentazione GNSS	aggiornamento firmware ricevitori GNSS sui siti remoti	T0 + 24 mesi	Software
3.6	1	Serie temporali di spostamento	Aggiornamento delle soluzioni giornaliere della rete RING	Per 24 mesi	File ASCII nel formato specifico del software di processamento
3.6	2	Campo di spostamento cosismico	Campo di spostamento cosismico di consenso ottenuto dalla combinazione di tre soluzioni geodetiche indipendenti	Per 24 mesi (in caso di sisma)	File ASCII in formato Solution INdependent EXchange (SINEX)
3.7	1	Laboratorio ipogeo di calibrazione della strumentazione sismica	Realizzazione di un laboratorio ipogeo (grotta o cavità artificiale) per la calibrazione e la verifica sia dei sismometri sia della stabilità a bassa frequenza degli acquisitori e di tutta la catena di acquisizione da impiegare nei siti della rete nazionale. In questo primo anno verrà effettuata la ricerca del sito, la progettazione e i test preliminari per verificarne l'idoneità.	T0 + 24 mesi	Studio di fattibilità
3.7	2	Prima fornitura di digitalizzatori GAIA IV	Completamento della fase prototipale e prima fornitura di 100 stazioni GAIA IV da installare nelle stazioni	T0 + 12 mesi	Hardware
3.7	3	Allestimento di un laboratorio di riparazione della strumentazione sismica nella sede di Palermo	Presso il laboratorio di Palermo, vengono svolte sia attività tecnologiche inerenti l'implementazione di sensori sismici e datalogger, sia attività necessarie all'ordinaria manutenzione della rete sismica o all'upgrade della stessa, secondo le necessità di aggiornamento tecnologico allo stato dell'arte. Si prevede anche lo sviluppo di un sensore sismico rotazionale.	T0 + 12 mesi	Laboratorio elettronico
3.8	1	Sistemi di acquisizione dati sismici	Corso di formazione su sistemi di acquisizione per 10 unità di personale	T0 + 12 mesi	Formazione
3.8	2	Sicurezza informatica	Corso di formazione sulla sicurezza perimetrale per servizi web per 3 unità di personale	T0 + 24 mesi	Formazione

3.9	1	Operatività della Rete Sismica Mobile in tempo reale	Operatività delle stazioni Rete Sismica Mobile in tempo reale e del sistema di acquisizione/archiviazione dei dati	Per 24 mesi	Servizio
3.9	2	Test di verifica acquisizione	Periodicamente tutte le stazioni sismiche vengono accese per verificare il flusso di dati da remoto ai server centrali di acquisizione	T0 + 6 + 12 + 18 + 24	Servizio
3.9	3	Omogeneizzazione del parco strumentale	Riduzione della diversità di strumentazione utilizzata per tutte le sedi INGV di SISMICO	T0 + 24 mesi	Servizio
3.9	4	Predisposizione di un server di calcolo dedicato	Accentramento dei dati su un server dedicato separato da sistema acquisizione Sala Operativa INGV per l'analisi della performance di rete e della qualità dei dati	T0 + 12 mesi	Servizio
4.1	1	Manuali e procedure per la sorveglianza sismica	Manuali per i turnisti, manuali dei software impiegati nella sorveglianza H24, manuali per il personale reperibile.	T0 + 4 mesi	Manuali
4.1	2	Infrastrutture	Mantenimento delle infrastrutture e delle risorse di calcolo dedicate.	Per 24 mesi	Infrastruttura della sala di sorveglianza operativa
4.1	3	Software per la localizzazione automatica	Manutenzione delle procedure e adattamento delle stesse alle nuove tecnologie.	Per 24 mesi	Software
4.1	4	Interfacce software	Sviluppo software per la localizzazione manuale di eventi sismici e per la gestione dei guasti.	T0 + 24 mesi	Software
4.1	5	Sala Operativa Integrata	Infrastruttura cloud condivisa tra le sale di sorveglianza e sviluppo di architettura a microsistemi.	T0 + 24 mesi	HW/SW
4.2	1	Invio dei comunicati	I comunicati vengono inviati come SMS e email nei modi e nei tempi concordati alla lista di indirizzi concordati	Per 24 mesi	Report
4.2	2	Software stesura comunicati	Aggiornamento e mantenimento dei moduli software per la stesura di comunicati (SMS ed email) verso DPC	Per 24 mesi	Manutenzione SW
4.2	3	Aggiornamento dei portali web di comunicazione dei terremoti	La pagina web di comunicazione verso il pubblico dei terremoti alla quale sono collegate le pagine di evento contiene numerose mappe della sismicità, ShakeMaps, TDMT etc.	Per 24 mesi	Web
4.2	4	Software interrogazione banche dati	Creazione di moduli software per l'interrogazione delle banche dati utilizzate	T0 + 24 mesi	SW

4.3	1	Relazioni di evento	Per ogni evento che avviene sul territorio nazionale con $M > 4.0$ viene prodotta una relazione che contiene le informazioni relative alle banche date INGV e ad alcuni prodotti come le Shakemaps i TDMT etc. I tempi di consegna sono regolati dalla matrice decisionale	Per 24 mesi	Relazioni
4.3	2	Relazioni di sequenza	In caso di sequenza sismica vengono prodotte con cadenza variabile le relazioni che illustrano attraverso mappe e grafici l'andamento spazio temporale della sequenza	Per 24 mesi	Relazioni
4.3	3	Bollettini settimanali	Ogni lunedì viene inviato un bollettino settimanale che illustra l'andamento della sismicità sul territorio nazionale e lo stato di funzionamento della rete	Per 24 mesi	Relazioni
4.3	4	Relazioni mensili, Relazioni quadrimestrali	Su richiesta del Dipartimento ma per la CGR, vengono scritte delle relazioni quadrimestrali che illustrano l'andamento della sismicità a scala nazionale e in zone di particolare interesse; in situazioni di occorrenza di sequenze sismiche in alcuni casi sono richieste anche delle relazioni mensili per le aree di interesse	Per 24 mesi	Relazioni
4.3	5	Mantenimento software	Mantenimento dei moduli software per la stesura delle relazioni e bollettini che il funzionario sismico invia a DPC	Per 24 mesi	Manutenzione SW
4.4	1	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari sismologi	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari sismologi	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
4.4	2	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti tecnici	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti tecnici	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
4.4	3	Corsi di formazione e aggiornamenti dei reperibili	Corsi di formazione e aggiornamenti dei reperibili	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
4.5	1	Generazione della turnazione del personale in sala e in reperibilità	Pianificazione semestrale dei turni e delle reperibilità nella Sala di sorveglianza sismica e allerta tsunami	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	Tabella dei turni e delle reperibilità
4.5	2	Turnazione del personale in sala e in reperibilità.	Servizio di sorveglianza sismica e allerta tsunami ( costo turnisti, funzionari e reperibili)	Per 24 mesi	Servizio

5.1	1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica del Vesuvio	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.1	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.1	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5.1	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.2	1	Bollettino	Bollettino delle attività di sorveglianza del Vesuvio	Mensile	Rapporto
5.2	2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
5.2	3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo	Rapporto
5.3	1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.3	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.3	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5.3	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo al Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.4	1	Task 1 Elaborazioni	Elaborazioni grafiche dei dati relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Grafici
5.4	2	Task 1 Sviluppo Software	Implementazione ed aggiornamento del SW ASIRA (Automated System for IR Analysis) sviluppato in-house e dedicato all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
5.4	3	Task 2 Elaborazioni	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Le immagini panoramiche	Produzione periodica di bollettini, relazioni	Grafici

			vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.	scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	
5.4	4	Task 2 Sviluppo Software	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
5.5	1	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: elaborazione delle mappe di temperatura superficiale	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
5.5	2	Real Time monitoring	Analisi della variazione giornaliera in tempo reale della temperatura di brillanza mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico di temperatura brillanza della Solfatara di Pozzuoli aggiornata 288 volte al giorno	Contributo al rapporto
5.5	3	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: mappe di velocità di deformazione e serie temporali InSAR	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
5.6	1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica dei Campi Flegrei	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.6	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
5.6	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.6	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5.6	5	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità dei Campi Flegrei	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.7	1	Bollettino	Bollettino delle attività di sorveglianza Campi Flegrei	Settimanale/mensile	Rapporto
5.8	1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica, Dilatometrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.8	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
5.8	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.8	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto

5.8	5	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo ai Campi flegrei	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.9	1	Task 1 Elaborazioni	Elaborazioni grafiche dei dati relative alla rappresentazione delle variazioni temporali di parametri termici ottenuti dall'elaborazione delle serie temporali dei dati immagine IR	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti
5.9	2	Task 1 Sviluppo SW	Implementazione ed aggiornamento del SW ASIRA (Automated System for IR Analysis) sviluppato in-house e dedicato all'analisi in quasi real-time dei dati immagine IR	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
5.9	3	Task 2 Elaborazione	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti
5.9	4	Task 2 Sviluppo SW	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
5.10	1	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: elaborazione delle mappe di temperatura superficiale	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
5.10	2	Real Time Monitoring	Analisi della variazione giornaliera in tempo reale della temperatura di brillanza mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico di temperatura brillanza della Solfatara di Pozzuoli aggiornata 288 volte al giorno	Contributo al rapporto
5.10	3	Rapporto Semestrale	Contributo al bollettino semestrale: mappe di velocità di deformazione e serie temporali InSAR	Ogni 6 mesi	Contributo al rapporto
5.11	1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica del Vesuvio	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.11	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.11	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto

5.11	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale della sismicità del Vesuvio	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.12	1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Mesi 6	Rapporto
5.12	2	Comunicati straordinari	Divulgazione dati acquisiti di rilevanza scientifica	Discontinuo-occasionale	Rapporto
5.13	1	Manutenzione Reti	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle Reti cGPS, Tiltmetrica e Mareografica	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.13	2	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Bollettini Mensili	Rapporto
5.13	3	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5.13	4	Elaborazione Dati	Analisi dell'andamento spazio-temporale delle deformazioni del suolo di Ischia	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.14	1	Elaborazioni	Ricostruzione delle serie temporali di temperatura massima ed altri parametri statistici. Ove possibile il dato viene destagionalizzato per la rimozione delle variazioni di temperatura dovute alle condizioni esterne. Le immagini panoramiche vengono al momento utilizzate per un confronto qualitativo delle aree a più alta temperatura nel tempo.	Produzione periodica di bollettini, relazioni scientifiche e rendiconti di sorveglianza.	Contributo ai rapporti
5.14	2	Sviluppo SW	Implementazione software per l'analisi quantitativa della dimensione delle aree all'interno delle panoramiche	Quando disponibili aggiornamenti validati	Software
5.15	1	Mappa di velocità medie	Mappa in formato raster che identifica la velocità media di deformazione associata ad ogni punto coerente nell'area di studio	Annuale	Contributo ai rapporti periodici
5.15	2	Serie temporali InSAR	Serie temporali delle deformazioni al suolo nei punti coerenti, calcolate lungo la linea di vista del satellite	Annuale	Contributo ai rapporti periodici
5.16	1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Coincidente con i rapporti periodici	Database

5.16	2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Coincidente con i rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
5.16	3	Parametri sismici delle sorgenti connesse alla dinamica dei fluidi	Elaborazioni e processamento on-line dei segnali sismici a bassa frequenza	Coincidente con i rapporti periodici	Caratteristiche e localizzazione del tremore vulcanico, eventi LP e VLP, explosion-quakes, caratteristiche degli eventi e del tremore infrasonico, localizzazione delle sorgenti infrasoniche
5.16	4	Bollettino	Sintesi dell'attività sismica	Settimanale	Bollettino monitoraggio stato di attività
5.17	1	Bollettino settimanale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Settimanale	Rapporto
5.17	2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
5.17	3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni importanti di attività vulcanica	Discontinuo, occasionale	Rapporto
5.18	1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza(HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.18	2	Mappe di velocità e strain rate GNSS	Velocità delle stazioni della rete GPS e strain rate areale	Bimestrale	Immagini nei rapporti periodici
5.18	3	Serie temporali ed inversioni di dati geomagnetici	Identificazione di variazioni geomagnetiche del campo locale. Valutazione delle possibili sorgenti delle variazioni	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici

			magnetiche. Valutazione spazio-temporale di processi intrusivi		
5.18	4	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.18	5	Serie temporali delle stazioni dilatometriche	Serie temporali delle variazioni dello strain	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.18	6	Serie temporali delle stazioni gravimetriche	Serie temporali delle variazioni del campo gravitazionale etneo	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.19	1	Bollettino Etna	Osservazioni vulcanologiche	Settimanale (martedì)	Bollettino
5.19	2	Mappe prodotti attività eruttiva e aggiornamento DEM	Aggiornamento mappatura dell'attività in corso e della topografia	Occasionale	Mappe nei rapporti
5.19	3	Analisi di laboratorio delle vulcaniti	Caratteristiche petro-chimiche, fisiche e tessiturali dei prodotti eruttati	Occasionale	Database e grafici nei rapporti
5.19	4	Simulazione del deposito piroclastico	Simulazione del deposito piroclastico utilizzando i dati di input dei modelli osservati in near real time	Occasionale	Grafici nei rapporti
5.19	5	Simulazione della nube vulcanica e del deposito piroclastico	Simulazione della nube vulcanica e del deposito piroclastico utilizzando scenari fissati con dati di input di eruzioni passate	Ogni 3 ore	Grafici nei rapporti
5.19	6	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database
5.20	1	Dati di inizio/fine eruzione, flusso termico, tasso di effusione, volume eruttato	Il sistema FlowSat sarà integrato in un servizio GIS, e sarà potenziato per analizzare tutti i dati disponibili nell'infrarosso acquisiti da sensori di diversi satelliti. In condizioni ottimali tale sistema permetterà la rapida localizzazione delle zone interessate dall'attività termica, e la continua stima del tasso di eruzione (Time Averaged Discharge Rate, TADR).	In tempo reale	Bollettini e Rapporti di attività
5.20	2	Mappatura dei depositi vulcanici	L'elaborazione di dati satellitari a più alta risoluzione spaziale (dati ALI fino a 10 m, Landsat 8 e Sentinel 2 fino a 15 m) nell'infrarosso vicino (NIR e SWIR), FLOWSAT permetterà di mappare il campo lavico attivo, sia per	Semestrale	Mappe e rapporti di attività

			determinare le componenti termiche presenti sia per quantificare la porzione di colata attiva.		
5.20	3	Interpretazione degli interferogrammi in fase e mappe di velocità e serie temporali di deformazione in LOS	Interpretazione degli interferogrammi in fase, ottenuti con la tecnica classica "two-pass" ed Analisi A-DInSAR per la stima delle serie temporali di deformazione	Mensile e semestrale	Bollettini, Relazioni, Videoconferenze
5.20	4	3D SISTEM	Mappe 3D degli spostamenti ottenute utilizzando l'algoritmo SISTEM per l'integrazione simultanea dei dati SAR e GPS	Semestrale	Mappe 3D nei rapporti periodici
5.20	5	Mappe di temperature e identificazione dell'Hot spot	Mappe di temperatura superficiale attraverso dati ASTER, LANDSAT e SENTINEL. / Identificazione dell'hot spot mediante misura della radianza e temperatura relativa nella zona sommitale etnea mediante dati MSG-SEVIRI per il supporto alla determinazione delle fasi iniziali delle eruzioni.	Semestrale/ tempo reale	Relazione / web interface
5.20	6	Identificazione nube vulcanica e top	Identificazione della nube vulcanica mediante dati MSG-SEVIRI. / Misura dell'altezza del top della nube vulcanica mediante dati MSG-SEVIRI	Tempo reale/ semestrale	Relazione
5.21	1	Manutenzione Rete	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della Rete Sismica dello Stromboli	Aggiornamento ad ogni intervento	Rapporti di lavoro interni
5.21	2	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Bollettini Settimanali	Rapporto
5.21	3	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Relazioni Scientifiche Semestrali	Rapporto
5.21	4	Elaborazione Dati	Analisi della sismicità dello Stromboli	Produzione di Rendiconti di Sorveglianza Semestrali	Rapporto
5.21	5	Bollettino	Stato dell'attività sismica a Stromboli	T0 + 1 settimana	Bollettino
5.22	1	Bollettino settimanale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Settimanale	Rapporto
5.22	2	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto

5.22	3	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo	Rapporto
5.23	1	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.23	2	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.23	3	Bollettino	Stato delle deformazioni del suolo a Stromboli	T0 + 1 settimana	Bollettino
5.24	1	Bollettino Stromboli	Osservazioni vulcanologiche	Settimanale (Martedì)	Bollettino
5.24	2	Analisi di laboratorio delle vulcaniti	caratteristiche petro-chimiche, fisiche e tessiturali dei prodotti eruttati	Occasionale	Database e grafici nei rapporti periodici
5.24	3	Mappe prodotti attività eruttiva e aggiornamento DEM	Aggiornamento mappatura dell'attività in corso e della topografia	Occasionale	Grafici e DEM descritti nei rapporti periodici
5.24	4	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database
5.25	1	Interpretazione degli interferogrammi e delle mappe di velocità in LOS	Interpretazione in chiave vulcanologica degli interferogrammi e delle mappe di Velocità in LOS ottenute tramite tecniche A-InSAR	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze
5.25	2	Mappe di Temperatura superficiale	Mappe di temperatura superficiale attraverso l'elaborazione dei dati polari Aster, Landsat8	Semestrale	Relazioni
5.25	3	Riconoscimento da remoto di nuove eruzioni mediante dati MSG-SEVIRI	Grafico dell'andamento della radianza spettrale per il riconoscimento dell'inizio della fase eruttiva	Tempo reale	Web interface
5.25	4	Interpretazione degli interferogrammi relativi a particolari eventi vulcanici	Analisi e interpretazione delle deformazioni del suolo stimate mediante tecniche InSAR, in occasione di eventi vulcanici d'interesse	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze
5.25	5	Mappe di anomalie termiche e stime del tasso effusivo durante gli eventi eruttivi	Rappresentazione grafica delle misure di flusso termico e delle stime del tasso effusivo da immagini multispettrali (MODIS, SLSTR, VIIRS)	Mensile	Bollettini, relazioni, videoconferenze

5.26	1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegato ai rapporti periodici	Database
5.26	2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
5.26	3	Parametri sismici delle sorgenti connesse alla dinamica dei fluidi	Analisi sistematica off-line della microsismicità locale de "La Fossa", aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Monitoraggio della frequenza di accadimento delle micro-scosse
5.26	4	Bollettino	Sintesi dell'attività sismica	Mensile	Bollettino monitoraggio stato di attività
5.27	1	Bollettino mensile (Pa-OE)	Sintesi dati con aggiornamento grafici per valutazione livello attività vulcanica	Mese successivo al completamento dell'attività	Rapporto
5.27	2	Relazione semestrale (Pa-OE-Roma1)	Aggiornamento valutazione stato di attività basato sull'insieme dei dati di monitoraggio di medio periodo	Luglio; gennaio	Rapporto
5.27	3	Shapefile delle reti (Roma1)	Variazioni temporali della temperatura alle stazioni di Vulcano installate e gestite da Roma1	Semestrale	Rapporto
5.27	4	Bollettini periodici e straordinari (OE)	Aggiornamento dati da rete FLAME e acquisizioni FTIR	Mese successivo al completamento dell'attività	Rapporto
5.28	1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza(HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5.28	2	Serie temporali delle stazioni clinometriche	Grafici delle variazioni dell'inclinazione del suolo alle diverse stazioni. Mappa dei vettori tilt associati ai fenomeni vulcanici e sismici.	Mensile	Immagini e tabelle nei rapporti periodici

5.28	3	Serie temporali e mappe di spostamento delle reti GNSS discreta	Serie temporali delle variazioni delle coordinate e delle distanze tra caposaldi della rete discreta GNSS. Mappe di spostamento. Modelli delle sorgenti vulcaniche.	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5.28	4	Serie temporali e mappe di spostamento della rete di livellazione	Serie temporali delle variazioni delle coordinate e delle distanze tra caposaldi della rete discreta GNSS. Mappe di spostamento. Modelli delle sorgenti vulcaniche.	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5.28	5	Bollettino	Sintesi delle deformazioni del suolo	Mensile	Bollettino monitoraggio stato di attività
5.29	1	Analisi dati telecamere	Analisi delle immagini e dei filmati nel visibile e nell'infrarosso	Settimanale	Database
5.30	1	Mappe di anomalie termiche	Rappresentazione grafica delle misure di flusso termico	Semestrale	Mappe e rapporti di attività
5.31	1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegata a quella dei rapporti periodici	Database
5.31	2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegata a quella dei rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
5.32	1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
5.32	2	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Discontinuo - occasionale	Rapporto
5.33	1	Serie temporali GPS a bassa ed alta frequenza (HF)	Serie temporali delle tre coordinate delle stazioni della rete GNSS su base giornaliera	Mensile	Immagini, tabelle nei rapporti periodici
5.33	2	Mappe di velocità e strain rate GNSS	Velocità delle stazioni della rete GPS e strain rate areale	Bimestrale	Immagini nei rapporti periodici
5.34	1	Interpretazione di mappe di velocità in LOS	Interpretazione di mappe di Velocità in LOS ottenute tramite tecniche A-InSAR	Annuale	Relazione

5.35	1	Database forme d'onda	Popolazione del database dei dati acquisiti in continuo	Collegato ai rapporti periodici	Database
5.35	2	Parametri sismici delle sorgenti da fratturazione	Analisi sistematica off-line dei terremoti, aggiornamento di database e cataloghi	Collegato ai rapporti periodici	Localizzazioni ipocentrali, magnitudo locale, frequenza di accadimento giornaliero dei terremoti e rilascio di strain sismico associato, analisi della cinematica
5.36	1	Relazione semestrale	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per valutazione attività vulcanica	Semestrale	Rapporto
5.36	2	Comunicati straordinari	Sintesi dati e grafici di monitoraggio per variazioni di attività vulcanica	Discontinuo-occasionale	Rapporto
5.37	1	Serie temporali GNSS	Serie temporali delle stazioni GNSS	Semestrale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5.37	2	Mappa caposaldi livellazione	Mappa dei caposaldi ancora esistenti della rete di livellazione	Annuale	Immagini e tabelle nei rapporti periodici
5.38	1	Rete WiFi	Telemetria delle stazioni dei Colli Albani in ponte radio direttamente su sede INGV Roma	24 mesi	Rete WiFi
5.39	1	Misure chimico-fisiche nel Lago Albano e risultati analitici di acque e gas disciolti	Rapporto dell'attività svolta e dei risultati	Semestrale: a partire da gennaio 2020	Rapporto
5.39	2	Monitoraggio del flusso di CO2 e H2S dal suolo e dell'attività di Rn a Cava dei Selci	Misure da stazioni in continuo e risultati delle campagne periodiche, comprese analisi dei gas	Semestrale: a partire da gennaio 2020 per monitoraggio del flusso di CO2 e H2S dal suolo; a partire da luglio 2020 per concentrazione Rn nel suolo.	Rapporto
5.39	3	Monitoraggio della falda idrica dei Colli Albani	Risultati acquisiti dalle sonde in pozzi d'acqua	Semestrale: a partire dal II semestre 2020	Rapporto

5.39	4	Database	Realizzazione e aggiornamento del database geochimico	dicembre 2021	Rapporto
5.40	1	Serie Temporal	Serie temporali pluriannuali per ogni singola stazione nelle Componenti N, E UP.	Annuale	Rapporto
5.40	2	Campo di Velocità	Vettori di velocità dei vertici della rete	Annuale	Rapporto
5.41	1	Interferogrammi e mappe di velocità SAR in LOS	Mappa in formato raster che identifica la velocità media di deformazione associata ad ogni punto coerente nell'area di studio	Annuale	Mappe in formato Raster georiferite e relazioni nei rapporti periodici
5.41	2	Serie temporali SAR in LOS e proiettate	Mappe e grafici di deformazioni al suolo nel tempo nei punti coerenti, e loro validazione tramite confronto con dati GPS	Annuale	Tabelle, shapefile georeferenziato nei rapporti periodici
5.41	3	Risultati modellazione	Interpretazione delle mappe di velocità media e spostamento, tramite modelli analitici e/o numerici	Annuale	Relazioni, raster e shapefiles dei dati modellati
6.1	1	Aggiornamento banche dati impiegate nelle attività di sorveglianza	Aggiornamento banche dati impiegate nelle attività di sorveglianza	Settimanale	Software
6.1	2	Sviluppo software per Sala Operativa	Sviluppo software per Sala Operativa	Annuale	Software
6.1	3	Sviluppo e mantenimento delle infrastrutture IT a supporto delle sale operative	Sviluppo e mantenimento delle infrastrutture IT a supporto delle sale operative	Annuale	Hardware
6.1	4	Gestione delle procedure e dei manuali e formazione personale	Gestione delle procedure e dei manuali e formazione personale	Annuale	Software e rapporti
6.1	5	Attività di turnazione e reperibilità	Attività di turnazione e reperibilità	Annuale	Servizio
6.2	1	Bollettino Campi Flegrei	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale
6.2	1	Bollettino Etna	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale
6.2	2	Bollettino Stromboli	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale

6.2	3	Comunicato Straordinario vulcani siciliani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
6.2	4	Comunicato Straordinario vulcani napoletani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
6.3	1	Mantenimento, aggiornamento e utilizzo del repository di segnali geofisici sintetici associati a dinamiche di trasferimento dei magmi	Mantenimento e aggiornamento del repository dei segnali di deformazione e tilt, anomalia gravimetrica, e sismicità vulcanica, ottenuti da simulazioni numeriche dei processi di trasferimento di magmi e gas vulcanici verso zone superficiali dei sistemi vulcanici dell'Etna e dei Campi Flegrei; utilizzo del repository, in coordinamento con gli osservatori Vesuviano ed Etneo, sia in condizioni standard al fine di calibrare le metodologie di inversione e i sistemi osservativi, sia in fase di emergenza per la comprensione delle dinamiche in corso	Con i rapporti periodici o su richiesta	Repository di dati, immagini, filmati, dati di input e descrizione dei modelli
6.3	2	Modelli numerici e mappe di pericolosità per la stima della pericolosità vulcanica ai Campi Flegrei	Mantenimento, aggiornamento e utilizzo operativo di mappe di pericolosità e di metodi numerici e statistici per la realizzazione di scenari e stime probabilistiche di hazard vulcanici. .	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
6.3	3	Mappe di hazard da simulazioni deterministiche	Mantenimento e aggiornamento dei repositories di mappe da simulazioni deterministiche. Verifica periodica del funzionamento dei sistemi di calcolo, dei codici e dei tools di pre-processing e post-processing e loro aggiornamento.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
6.3	4	Scenari di ricaduta di cenere vulcanica	Campi Flegrei e Vesuvio. Mappe di deposito al suolo e di concentrazione di cenere in aria sia per la componente grossolana che per quella fine. Tassi di accumulo al suolo nel tempo, nelle aree di interesse, in funzione delle condizioni meteo e dei parametri dell'eruzione. Etna. Manutenzione ed aggiornamento dei workflows e dell'infrastruttura di calcolo per la simulazione della dispersione di cenere e la produzione di mappe di concentrazione in atmosfera e deposito al suolo.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
6.3	5	Scenari di previsione in tempo quasi reale delle colate di lava durante le	Mantenimento e aggiornamento della piattaforma tecnologica Lav@Hazard per le simulazioni dei flussi lavici all'Etna e allo Stromboli integrando i dati più aggiornati e	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici

		eruzioni effusive all'Etna e allo Stromboli	utilizzando modelli avanzati della dinamica delle colate di lava.		
6.3	6	Mappe di pericolosità a breve e a lungo termine per valutare la probabilità che una data area all'Etna sarà inondata da colate di lava in un dato intervallo temporale.	Produzione e aggiornamento delle mappe di pericolosità a breve e a lungo termine per valutare la probabilità che una data area all'Etna sarà inondata da colate di lava in un dato intervallo temporale.	Con i rapporti periodici o su richiesta	Mappe e rapporti tecnici
6.4	1	Interfacce di visualizzazione e condivisione dati (Sistema TSDSystem)	Sviluppo moduli software per la piattaforma	Annuale	Software
6.4	2	Condivisione dei sistemi di scambio dati tramite cloud tra le sale operative	Gestione della virtualizzazione e dei moduli OpenStack per la distribuzione delle risorse	Annuale	Hardware/ Software
6.5	1	Corsi di formazione e aggiornamento	Corsi di formazione dei turnisti, reperibili e funzionari e relativa documentazione finale scritta	Per 24 mesi	Corso
6.5	2	Procedura di comunicazione	Manuale sulle procedure di comunicazione dell'attività sismica e vulcanica	Annuale	Manuale
6.5	3	Compiti dei Reperibili e Funzionari	Manuale sui compiti e sulle responsabilità del personale in reperibilità	Annuale	Manuale
7.1	1	MPS04-S1	Banca dati della pericolosità sismica in Italia. Riferimento normativo ai sensi OPCM 3519/2006 e NTC08 (DM 14/01/2008)	Pubblicata nel 2006. Non aggiornabile	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
7.1	2	MPS19	Banca dati della pericolosità sismica in Italia aggiornata dal CPS con il programma MPS16	T0 + 6 mesi	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
7.1	3	DISS	Database of Individual Seismogenic Sources (DISS)	Banca dati online da gennaio 2005 e aggiornata	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC

				periodicamente (per 24 mesi)	
7.1	4	CFTI	Catalogo dei Forti Terremoti in Italia	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
7.1	5	CPTI	Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
7.1	6	DBMI	Database Macrosismico Italiano	Banca dati mantenuta costantemente e aggiornata periodicamente (per 24 mesi)	Banca dati accessibile attraverso applicazione web-GIS e servizi standard OGC
7.2	1	Aggiornamento della banca dati ITACA	Forme d'onda e metadati fino a dicembre 2019	T0 + 2 mesi	Sito web
7.2	2	REXELweb (ITACA)	Strumento di selezione di accelerogrammi spettro compatibili	T0 + 9 mesi	Pagina web e Webservices
7.2	3	ISIDe/ BSI	Pagina web e servizi web per il download dei dati parametrici degli eventi e delle informazioni sulle stazioni sismiche	Per 24 mesi	Sito web e Webservices
7.2	4	CSI	Aggiornamento portale web <a href="http://csi.rm.ingv.it">csi.rm.ingv.it</a> ed integrazione del CSI2.0/PHS nei servizi web <a href="http://terremoti.ingv.it/">http://terremoti.ingv.it/..</a> Aggiornamento del catalogo	Per 24 mesi	Sito web e Webservices
7.2	5	Catalogo RCMT	Aggiornamento del sito web e del catalogo stesso	Per 24 mesi	Sito web e webservices
7.2	6	HSIT	Aggiornamento del database delle intensità comunali per i nuovi terremoti e aggiunta di una interfaccia web-GIS per la consultazione	Per 24 mesi	Sito web e database di intensità e questionari

7.3	1	Prototipo di catalogo dei metadati	Piattaforma per la gestione e la pubblicazione dei metadati relativi alle banche dati sismologiche oggetto della convenzione	T0 + 6 mesi	Sito e servizio web
7.3	2	Prototipo di servizio centralizzato per la pubblicazione di dati	Piattaforma centralizzata per la pubblicazione dei dati sismologici per quei gruppi di lavoro che non hanno una propria piattaforma in standard OGC.	T0 + 12 mesi	Servizi web
7.3	3	Monitoraggio dei servizi	Piattaforma per il monitoraggio dell'affidabilità dei servizi di cui ai punti 1 e 2 della presente tabella	T0 + 12 mesi	Sito web
7.3	4	Monitoraggio degli accessi	Piattaforma per il monitoraggio degli accessi ai servizi di cui ai punti 1 e 2 della presente tabella	T0 + 6 mesi	Sito web
7.3	5	Documentazione tecnica	Documentazione informatica sui vari elementi dell'infrastruttura	T0 + 12 mesi	Documentazione
7.3	6	Pianificazione della documentazione per gli utenti	Documentazione per gli utenti	T0 + 12 mesi	Documentazione
8.1	1	Dati sismo-vulcanici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
8.1	2	Dati geochimici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
8.1	3	Dati geodetici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
8.1	4	Dati vulcanologici	Dati acquisiti nelle aree vulcaniche	Per 24 mesi	Database
8.2	1	TSDSystem	Piattaforma per l'archiviazione, visualizzazione e scambio dati	Per 24 mesi	Software
8.2	2	VORAD	Insieme di banche dati (basato su piattaforma TSDSystem) ad accesso ristretto per il DPC	Per 24 mesi	Software
8.2	3	WESSEL/Serenade	Piattaforma integrata per l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di eventi sismici	Per 24 mesi	Software
8.2	4	Catalogo metadati	Standardizzazione dei metadati	Per 24 mesi	Software
8.3	1	Geodatabase	GIS con colate e strutture vulcano-tettoniche dell'Etna	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	GIS
8.3	2	WEBGIS della morfologia sull'intero territorio nazionale	Webgis del territorio nazionale	T0 + 6 + 12 + 18 + 24 mesi	WEBGIS

8.3	3	Topografie in aree vulcaniche	Modello Digitale del Terreno ad alta risoluzione	T0 + 12 + 24 mesi	DEM
8.3	4	Kharita	Geoportale per i dati Geografici Nazionali di base.	Per 24 mesi	Cartografia Raster, Vettoriale. Dati Semantica
9.1	1	Efficacia di ogni fase prevista dal Protocollo di Ente per le emergenze sismiche	Test delle procedure codificate in caso di emergenza sismica	T0 + 12 + 24 mesi	Relazioni
9.1	2	Classificazione semaforica di un'emergenza sismica	Griglia di criteri per la classificazione semaforica dei diversi livelli di emergenza sismica	T0 + 12 mesi	Griglia di criteri
9.1	3	Esercitazione	Test di integrazione fra i protocolli per le emergenze sismiche e vulcaniche	T0 + 10 + 22 mesi	Relazione dell'esito dell'esercitazione
9.2	1	Sviluppo tecnologico e organizzativo di EMERGEO	Aggiornamento del parco strumentale, addestramento del personale, accordi di cooperazione.	T0 + 24 mesi	Rapporto Tecnico
9.2	2	Funzionamento delle attività di EMERSITO	Organizzazione e valutazione costi/servizi della infrastruttura EMERSITO	Per 24 mesi	Relazione finale
9.2	3	Funzionamento delle attività di SISMIKO	Organizzazione delle attività in gruppi di lavoro. Addestramento del personale. Verifiche periodiche delle attività	Per 24 mesi	Report finali, giornate divulgative, sito web, test ed esercitazioni
9.2	4	Funzionamento delle attività di QUEST	Verifiche periodiche delle attività del Gruppo Operativo	Per 24 mesi	Test ed esercitazioni
9.3	1	Relazione di Sintesi dei prodotti scientifici disponibili subito dopo l'occorrenza di un evento sismico	Template per la realizzazione della Relazione di Sintesi aggiornato con le modifiche risultanti dai riscontri seguiti all'esercitazione sismica per posti di comando effettuata presso la sede INGV di Roma il 20/11/2019.	T0 + 6 mesi	Template
9.3	2	IRiDluM	WebGIS per la visualizzazione dei prodotti interferometrici con funzionalità specifiche di supporto all'analisi	T0 + 6 mesi	Sito web gis
9.3	3	Formati di condivisione	Standardizzazione dei formati dei prodotti inclusi nella Relazione di Sintesi	T0 + 6 mesi	Formati geodatabase e geografici

9.3	4	Linee guida per il trattamento dei prodotti ai fini della loro pubblicazione e riutilizzo	Verranno riportati i concetti e le raccomandazioni per il trattamento dei prodotti ai fini della loro pubblicazione e riutilizzo estratti dalla normativa vigente	T0 + 6 mesi	Documento pdf
9.3	5	Piattaforme di scambio prodotti e dati geografici (CLOUD GIS)	Sperimentazione della piattaforma di scambio prodotti sia interna che in accordo con DPC e formalizzazione di un gruppo di lavoro per la gestione della stessa.	T0 + 12 mesi	Da definire
9.4	1	Corsi per il personale coinvolto in emergenza	Corsi di aggiornamento sui protocolli di Sala, sui software in uso e sulle attività di ciascun ruolo presente in Sala	Per 24 mesi	Corsi
9.4	2	Corso per l'uso di piattaforme di scambio informazioni e prodotti	Durante le emergenze sismiche è necessario rendere il passaggio di informazioni il più fluido possibile. l'utilizzo di piattaforme informatiche è un supporto a questa priorità. Sono quindi necessari dei corsi dedicati per il personale che ne deve usufruire in emergenza	T0 + 12 mesi	Corsi
9.4	3	Corso-incontro turnisti DiComaC e per il personale di supporto alle emergenze	Aggiornamento per una migliore comunicazione e gestione delle informazioni in questi ambiti	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
9.4	4	Corsi di aggiornamento dei Gruppi Operativi	Ognuno dei gruppi operativi necessita un costante aggiornamento sia sulle dinamiche e organizzazioni interne del gruppo sia di carattere tecnologico (aggiornamento sull'uso della strumentazione necessaria ad operare in emergenza)	T0 + 12 + 24 mesi	Corsi
10.1	1	Bollettino Etna	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale
10.1	2	Bollettino Stromboli	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale
10.1	3	Comunicato Straordinario vulcani siciliani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
10.1	4	Bollettino Campi Flegrei	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Settimanale (Martedì)	Bollettino settimanale
10.1	5	Comunicato Straordinario vulcani napoletani	Descrizione dei possibili scenari dello stato del vulcano	Occasionale	Comunicato di Sala Operativa
10.2	1	Controllo e manutenzione stazioni in emergenza	Stato della strumentazione, interventi di manutenzione ed eventuale prelievo dati	Ad ogni intervento	Rapporti interni

10.3	1	Corsi Turnisti	Corsi di aggiornamento sui protocolli di Sala, sui software in uso e sulle attività di ciascun ruolo presente in Sala	Periodici	Corso
10.3	2	Corso per l'uso di piattaforme di scambio informazioni e prodotti	Durante le emergenze vulcaniche è necessario che il passaggio delle informazioni sia il più fluido possibile. L'utilizzo di piattaforme informatiche è un supporto a questa priorità. Sono quindi necessari dei corsi dedicati per il personale che ne deve usufruire in emergenza	Periodici	Corso
11.1	1	Early-est.V1.2	Utilizzo effettivo, durante il servizio di sorveglianza tsunami, della nuova versione 1.2 del software. Per un periodo di prova la nuova versione coesisterà con la versione 1.1 (già in uso); ciò richiederà il raddoppio di alcune macchine per l'elaborazione delle localizzazioni.	Presumibilmente inizio della messa in produzione: T0 + 6 mesi Coesistenza con la versione 1.1 in sala sismica fino a T0 + 12 mesi	Installazione hardware e sviluppo software
11.1	2	Global Seismic-Network Map	Interfaccia per la visione grafica dello stato della rete sismica globale utilizzata da Early-est (già parzialmente realizzata in EE 1.2)	T0 + 12 mesi	Software
11.1	3	Configurazione stazioni sismiche	Ottimizzazione delle stazioni sismiche globali utilizzate da Early-est	Per 24 mesi	Report semestrali sullo stato della rete sismica globale e statistiche sulle localizzazioni (al 30 giugno 2019 e al 31 dicembre 2019)
11.1	4	Configurazione stazioni mareografiche	Aggiornamento liste di stazioni acquisite da varie fonti	Per 24 mesi	Report semestrali sullo stato delle reti mareografiche
11.2	1	Scene	Messaggi su PTF	T0 + 6 mesi	Software
11.2	2	tigerX 2020	Tsunami InteGratE seRver	T0 + 6 mesi	Software
11.2	3	jet	Interfaccia Grafica Turnista	T0 + 12 mesi	Software
11.2	4	Report messaggi	Report sintetico sulla produzione e spedizione dei messaggi	T0 + 12 + 24 mesi	Report

11.3	1	Corsi di formazione	Corsi di formazione e aggiornamenti dei turnisti e funzionari CAT	Per 24 mesi	Corso
11.3	2	Rapporto su formazione	Report di sintesi dell'attività di formazione CAT	T0 + 12 + 24 mesi	Report
12.1	1	Formazione volontari campagna "Io Non Rischio"	Progettazione, aggiornamento e realizzazione nuovo processo formativo a cascata.	T0 + 6 + 18 mesi	Rapporto
12.1	2	Formazione Io Non Rischio Scuola	Progettazione e realizzazione di nuovo ciclo di formazione regionale "Io Non Rischio Scuola".	T0 + 9 + 21 mesi	Rapporto
12.1	3	Campagna nazionale di piazza	Preparazione e realizzazione campagna nazionale 2020	T0 + 10 + 22 mesi	Rapporto
12.1	4	Progettazione nuovi rischi	Progettazione contenuti e realizzazione materiali nuovi rischi.	T0 + 12 + 24 mesi	Rapporto
12.2	1	EDURISK Vesuvio-Campi Flegrei	Sviluppo di percorsi educativi sul rischio vulcanico.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto
12.2	2	EDURISK 100 anni dopo	Attività educative sul rischio sismico, recupero di memorie e iniziative espositive.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto
12.2	3	EDURISK Irpinia	Attività educative sul rischio sismico e recupero di memorie.	T0 + 12 + 24 mesi	Corso formativo e rapporto
12.3	1	Protocollo di gestione dell'informazione in emergenza	Protocollo di gestione dell'informazione in emergenza	T0 + 12 + 24 mesi	Rapporto
12.3	2	Materiali di comunicazione utilizzabili in emergenza	Il materiale cartaceo e multimediale necessario per gli incontri con la popolazione, le scuole in caso di emergenza sismica	T0 + 12 + 24 mesi	Presentazioni e schede di approfondimento, report cartografici, applicazioni multimediali
12.4	1	Sviluppo BLOG INGVterremoti	Sviluppo e pubblicazione online del nuovo BLOG-Magazine INGVterremoti su Wordpress.com	T0 + 12 mesi	Web
12.4	2	Nuove versioni APP INGVterremoti	Progettazione e rilascio nuove versioni delle APP INGVterremoti per Android e IOS	T0 + 24 mesi	App
12.4	3	Strumenti di controllo localizzazione automatiche	Strumenti per la gestione e controllo da parte dei turnisti della sala di monitoraggio sismico della comunicazione	T0 + 24 mesi	Software

			delle localizzazioni automatiche su web e social INGVterremoti		
12.4	4	Gestione dei canali INGVterremoti	Gestione tecnica, sviluppo e monitoraggio per la corretta pubblicazione dei dati della sorveglianza sismica sui canali social e web INGVterremoti	Per 24 mesi	Software
12.4	5	Story maps INGVterremoti	Progettazione, creazione e pubblicazione di nuove story maps su terremoti e maremoti	Per 24 mesi	Web-app
12.4	6	Integrazione delle informazioni del CAT nei canali INGVterremoti	Integrazione dei dati sui maremoti in tempo reale provenienti dal Centro Allerta Tsunami nei canali di comunicazione social e web di INGVterremoti	T0 + 24 mesi	Web, social e app
12.5	1	Costituzione del gruppo di esperti	Individuazione dei ricercatori/tecnologi esperti delle aree geografiche in grado di rispondere alle esigenze di diffusione mediatica delle informazioni in caso di unrest e/o eruzione (Etna, Vulcanismo del Canale di Sicilia, Vulcanismo delle Isole Eolie, Vulcanismo dell'area napoletana Vulcanismo sommerso del Mar Tirreno, Vulcanismo dell'area laziale)	T0 + 6 mesi	Rapporto
12.5	2	Formazione	Training formativi dedicati al gruppo di esperti per la conoscenza dei sistemi di monitoraggio operativi nelle diverse aree geografiche e nelle diverse sale operative INGV	Per 24 mesi	Seminari e visite alle sale operative/sistemi di monitoraggio e sorveglianza
12.5	3	Procedure	Individuazione di contenuti e procedure per la diffusione delle informazioni riguardanti crisi vulcaniche rilevanti o fenomeni di unrest	Per 24 mesi	Rapporto
12.5	4	Sviluppo BLOG INGVvulcani, e interfaccia WordPress; gestione dei canali di diffusione mediatica	Implementazione BLOG INGVvulcani su Wordpress.com e codifica delle informazioni relative alle emergenze vulcaniche da veicolare attraverso i canali social INGV	Per 24 mesi	aggiornamento piattaforme mediatiche
12.5	5	Integrazioni delle informazioni comuni con gli altri canali INGVterremoti, INGVambiente e altri canali social INGV	Integrazione dei dati sui fenomeni sismici e/o ambientali in aree vulcaniche, al fine di un'armonica ottimizzazione del flusso di Notizie su tutti i canali di comunicazione social INGV	Per 24 mesi	Aggiornamento piattaforme mediatiche

12.6	1	Formazione guide vulcanologiche presidio cratere Vesuvio	Aggiornamento sullo stato dei vulcani napoletani e sulla pianificazione dell'emergenza per il Vesuvio e i Campi Flegrei	Per 24 mesi	Formazione
12.6	2	Aggiornamento ed integrazione di percorsi informativi presso il Comune di Pozzuoli. Progettazione di percorsi per esigenze specifiche.	Sviluppo di materiale e strumenti informativi da inserire nel percorso, in considerazione degli aggiornamenti della pianificazione regionale e Comunale rispetto all'emergenza vulcanica	Per 24 mesi	Materiale multimediale
12.6	3	Attività di divulgazione e formazione sui vulcani siciliani e nell'isola di Ischia	Attività di divulgazione e formazione sui vulcani siciliani ed nell'isola di Ischia	Per 24 mesi	Formazione e sviluppo materiale multimediale
12.6	4	Interventi formativi per associazioni di protezione civile, ordini professionali.	Interventi formativi per associazioni di protezione civile, ordini professionali.	Per 24 mesi	Corso formativo
12.6	5	Sviluppo di nuovi materiali anche interattivi	Sviluppo di nuovi materiali anche interattivi	T0 + 12 + 24 mesi	Stampe
12.6	6	Formazione guide vulcanologiche e ambientali	Corso di aggiornamento sullo stato dei vulcani siciliani e sulla pianificazione dell'emergenza per l'Etna e le Eolie	Per 24 mesi	Corso formativo
12.7	1	Formazione studenti universitari	Giornata/e formative sui temi della pericolosità vulcanica, rischi connessi, sulla pianificazione delle emergenze vulcaniche e sul Sistema di Protezione Civile	T0 + 5 mesi	Materiale multimediale
12.7	2	Aggiornamento o integrazione dei percorsi informativi	Aggiornamento o integrazione dei percorsi informativi	T0 + 3 + 12 mesi	Pannelli espositivi, materiale multimediale
12.7	3	Produzione di materiale informativo per i visitatori	Progetto e realizzazione di materiale sulla pericolosità e rischi connessi per i due vulcani delle isole Eolie e indicazioni di protezione civile.	T0 + 6 mesi	Materiale a stampa da distribuire



**ALLEGATO 1**

**STANDARD PER I FORMATI DI DATI E METADATI**

**Ver 1.2 (26 novembre 2018)**

Il presente allegato fissa le specifiche di formato dei dati e servizi cartografici e dei relativi metadati prodotti nell'ambito di convenzioni con i CdC.

Tali specifiche sono necessarie, oltre che per garantire l'interoperabilità con i sistemi informativi in uso presso il Dipartimento, anche in fase di rilascio dei prodotti finali, al fine di rendere più agevole il lavoro di organizzazione degli stessi all'interno dei sistemi dipartimentali.

### Standard servizi web

Qualora i dati geografici vengano resi disponibili tramite servizi web, al fine di garantirne la fruibilità nell'ambito dei sistemi in uso presso il Dipartimento, tali servizi dovranno essere erogati secondo gli standard dell'Open Geospatial Consortium (OGC) e della Direttiva INSPIRE, meglio dettagliati nella seguente tabella.

Tipologia di dato	Servizio OGC
Raster (mappe o matrici)	WMS (Web Map Service) e WCS (Web Coverage Service), Atom Service <sup>1</sup>
Vettoriali	WMS (Web Map Service) e WFS (Web Feature Service), , Atom Service
Alfanumerici	XML
Metadati	CSW (Catalog Service for the Web)

Il servizio WMS dovrà supportare anche le richieste *GetFeatureInfo* (che consente di interrogare i dati al click del mouse) e *GetLegendGraphics* (che ritorna una immagine con la legenda del layer). Nelle *GetCapabilities*, inoltre, dovrà essere presente l'ID dei file di metadato che documenta il/i layer/layers (dataset).

### Formati geodatabase e geografici

Laddove i dati geografici non vengano forniti come servizi web, è opportuno che i dati vengano organizzati nell'ambito di un geodatabase o consegnati in uno dei formati geografici sottoelencati, in quanto tali modalità di consegna consentono una fruibilità quasi immediata nell'ambito dei sistemi in uso al Dipartimento.

#### a) FORMATI GEODATABASE (DBMS)

PostgreSQL/PostGIS, Oracle/Spatial, File Geodatabase ESRI, Personal Geodatabase ESRI.

#### b) FORMATI GEOGRAFICI

Con il termine "Formati geografici" sono compresi tutti i possibili formati proprietari o di scambio (sia raster che vector) provenienti da software GIS.

*Formati vettoriali:*

DXF, DVG (AutoCAD)

<sup>1</sup> Solo per il download

Shapefile (ESRI)

KML, KMZ (Google Earth Data Exchange)

*Formati raster:*

BMP, TIF, Geotiff, ESRI GRID, ASCII GRID (ESRI), jpeg, jpg2000, .GRD (Surfer)

### **Formati testo e tabellari**

Qualora il CdC non utilizzi sistemi GIS, i dati geografici possono essere organizzati e consegnati in formati testo o in tabelle opportunamente formattati.

#### **a) FORMATO TESTO**

File di testo (di tipo ASCII) opportunamente formattato e contenente le coordinate (LAT e LON) degli elementi geografici del dato (sicuramente di geometria puntuale).

E' necessario documentare le informazioni (attributi) che ogni riga del file di testo contiene oltre alle coordinate ed anche specificare quale carattere (spazio, virgola, ecc.) è usato per separare i valori contenuti nella riga.

*Formato:* .txt .sum .csv .dat .xml, ecc.

*Tipo di formattazione:* spazio, punto, virgola, punto e virgola, ecc.

Sotto viene riportato un esempio relativo ad un file di testo, in formato .sum, contenente 4 campi di attributi (LON, LAT, MEAN SEA LEVEL RATE, ERROR) descritti all'inizio del file. I dati sono formattati con uno spazio che divide i 4 campi.

```

#Project INGV-Prot Civ. S1-UR-1.01
#Sea level change rate from from Satellite altimetry. Satellite:
#
#COLUMN 1: Lon
#COLUMN 2: Lat
#COLUMN 3: Mean Sea level rate for time interval 1998.6-2009.05 [mm/yr]
#COLUMN 4: Error [mm/yr]

15.563 39.1852 3.4 1.4
15.3354 38.8336 2.4 1.4
15.1078 38.4819 4.2 1.5
12.7472 34.8218 1.6 1.3
12.9889 35.1974 3.1 1.3
13.2306 35.573 2.9 1.4
13.4723 35.9486 5.3 1.5
13.714 36.3242 5.8 1.8
13.9557 36.6998 6.8 2.1
7.0768 39.2086 3.3 1.6
7.3125 39.534 5 1.6
7.5481 39.8594 4.4 1.5
7.7838 40.1848 2.6 1.5
8.0195 40.5103 1.4 1.5
8.4908 41.1611 4.2 1.5
7.0768 39.2086 3.9 1.6
6.7271 39.7006 5.3 1.5
6.3774 40.1926 2.7 1.8
6.0277 40.6846 3.7 1.6
5.678 41.1766 3.5 1.4
17.013 37.0887 8.9 1.3
16.7713 37.4381 11.1 1.3
16.5297 37.7875 12.4 1.8
17.013 37.0887 11.4 1.4
16.6598 36.5204 15.7 1.6
16.3065 35.9521 14.6 1.6
15.9533 35.3838 9.6 1.6

```

**b) FORMATO TABELLARE**

Molto simile ad un file di testo, il formato tabellare è di solito un file proveniente da un software come Microsoft Excel oppure da un RDMBS commerciale come Microsoft Access ma anche “open source” come MySQL. La tabella che viene consegnata deve contenere obbligatoriamente le coordinate (LAT e LON) degli elementi geografici del dato (anche in questo caso di geometria puntuale) ed anche l’elenco, la tipologia e la descrizione di tutti i campi di attributi (le colonne della tabella).

*Formato:* Excel (.xls .xlsx) .dbf .db IV .mdb, ecc.

Sotto viene riportato un esempio relative ad un formato tabellare, in formato CSV gestito in MS Excel. E’ importante strutturare in MS Excel questo tipo di file come se fosse una tabella di un database: la prima riga dovrà quindi contenere il nome dei campi di attributi che sono rappresentati dalle colonne. Non è consentito inserire più attributi in una sola colonna e non andrebbero mai lasciati celle vuote.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Tempo Origine (UTC)	Latitudine	Longitudine	Profondità	Magnitudc	Fonte			
2	2012-10-15 23:19:27.000	39.888	16.029	8.6	2.0	SISBAS			
3	2012-10-15 23:08:27.000	39.898	16.027	9.2	1.8	SISBAS			
4	2012-10-15 22:30:07.000	38.942	15.593	176.0	2.2	SISBAS			
5	2012-10-15 22:20:53.000	39.908	16.016	8.4	1.6	SISBAS			
6	2012-10-15 21:28:11.000	43.357	12.736	10.5	1.0	SISBAS			
7	2012-10-15 13:12:07.000	44.488	6.697	13.3	1.4	SISBAS			
8	2012-10-15 11:03:19.000	39.896	15.992	8.6	1.2	SISBAS			
9	2012-10-15 11:00:07.000	43.478	12.468	5.3	0.9	SISBAS			
10	2012-10-15 10:50:23.000	39.895	16.113	9.9	1.2	SISBAS			
11	2012-10-15 10:43:29.000	44.137	11.044	6.3	1.5	SISBAS			
12	2012-10-15 10:04:50.000	43.347	13.254	8.8	1.1	SISBAS			
13	2012-10-15 08:36:11.000	43.023	12.958	10.9	2.1	SISBAS			
14	2012-10-15 04:44:27.000	43.387	12.660	13.9	1.1	SISBAS			
15	2012-10-15 03:53:43.000	43.282	13.340	32.7	2.0	SISBAS			
16	2012-10-15 03:50:06.000	43.078	12.801	9.3	0.5	SISBAS			
17	2012-10-15 03:32:31.000	43.983	11.778	30.6	1.7	SISBAS			
18	2012-10-15 02:28:43.000	42.790	12.747	7.4	1.3	SISBAS			
19	2012-10-14 21:56:05.000	46.032	6.989	7.1	1.7	SISBAS			
20	2012-10-14 21:41:37.000	43.019	12.978	13.3	1.1	SISBAS			
21	2012-10-14 21:11:38.000	40.374	15.767	9.7	1.0	SISBAS			
22	2012-10-14 20:55:41.000	43.257	12.771	11.6	0.8	SISBAS			
23	2012-10-14 20:49:39.000	44.975	8.226	29.9	2.4	SISBAS			
24	2012-10-14 20:42:02.000	37.873	14.443	10.0	2.0	SISBAS			

### Rappresentazione grafica dei dati

I layer erogati tramite i servizi web standard sopra descritti dovranno essere “accompagnati” dal relativo stile (modalità di rappresentazione grafica degli elementi geometrici e testuali).

Per quanto riguarda invece i dati non resi disponibili sotto forma di servizi web, le modalità di rappresentazione grafica degli elementi geometrici e testuali di ciascun layer dovranno essere riportate nel file standard SLD (Styled Layer Descriptor) o, in alternativa, descritte in un documento redatto secondo il seguente schema.

nome informazione	descrizione
Titolo stile	Nome del Layer
Abstract stile	Descrizione sintetica dello stile di rappresentazione
Specifiche della simbologia	Indicare l’attributo a cui applicare il simbolo, i valori o le classi di valori, il tipo di geometria (punto, linea, poligono-contorno/riempimento), gli stili di rappresentazione della geometria, colori (espressi in RGB o HTML)
Specifiche delle label	Indicare l’attributo a cui applicare la label, i valori o le classi di valori, font, dimensioni, eventuali livelli di scala, colori (espressi in RGB o HTML).
Scala minima e massima	Indicare, se presenti, i livelli di scala minima e massima per la visualizzazione del layer

## Sistemi di riferimento

I dati geografici ed i servizi web erogati dovranno essere georiferiti utilizzando i seguenti sistemi di riferimento, tra parentesi viene riportato anche il codice internazionale relativo:

WGS84 geografico (EPSG 4326);

WGS84 Web Mercator (EPSG 3857);

WGS84 UTM32N (EPSG 32632);

WGS84 UTM33N (EPSG 32633).

Sono anche ammissibili i sottoelencati sistemi di riferimento in uso a livello nazionale che, tuttavia, richiedono per la loro trasformazione l'utilizzo delle griglie rese disponibili dall'Istituto Geografico nazionale:

ED50 geografico (EPSG 4230);

ED50 UTM32N (EPSG 23032);

ED50 UTM33N (EPSG 23033);

Monte Mario (Rome) geografico (EPSG:4806);

Monte Mario (Rome) / Italy zone 1 (EPSG:26591);

Monte Mario (Rome) / Italy zone 2 (EPSG:26592).

Le informazioni sul sistema di riferimento dei dati dovranno essere riportate nei metadati.

Per i formati che lo supportano (ad es. shapefile e geotiff) tali informazioni dovranno anche accompagnare il dato (ad es. file .prj per lo shapefile).

## Metadati

Per essere correttamente utilizzati, tutti i dati consegnati dovranno essere corredati dei relativi metadati che descrivano proprietà, caratteristiche e storia del dato.

Nel caso di dati geografici, tali metadati dovranno essere redatti in maniera conforme agli standard previsti dal Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 novembre 2011 (vedi versione più recente delle Guide Operative sui Metadati pubblicate dall'Agenzia per l'Italia Digitale <http://geodati.gov.it/geoportale/manuale-rndt>).

I metadati sono redatti su file in formato XML, distinti da quelli dei dati e si riferiscono almeno all'intero dataset.

Nella compilazione dei metadati dei dataset limitare l'uso di testo libero per la valorizzazione dei campi usando, al contrario, vocabolari controllati e definizioni tratte dal [Sistema di registri INSPIRE Italia](#). Per riconoscere dataset open prevedere la compilazione nei metadati della keyword "open data".

I metadati dei servizi non devono essere compilati. Sarà sufficiente prevedere per ogni metadato di dataset l'indicazione del relativo servizio di visualizzazione (WMS) e di scaricamento (WFS o Atom).

Nel caso di dati non geografici i metadati dovranno essere redatti in maniera conforme allo standard denominato DCAT-AP-IT definito dall'Agenzia per l'Italia Digitale (<https://www.dati.gov.it/content/dcat-ap-it-v10-profilo-italiano-dcat-ap-0> ) . Per la compilazione dei metadati DCAT-AP-IT, si consiglia di attenersi alle Linee Guida sempre predisposte da AgID e dal Team Digitale: <https://docs.italia.it/italia/daf/linee-guida-cataloghi-dati-dcat-ap-it/it/stabile/index.html>



## **ALLEGATO 2**

### **SPECIFICHE PER LA CONSEGNA DEGLI APPLICATIVI SOFTWARE**

Il presente documento ha lo scopo di disciplinare per gli aspetti tecnici l'eventuale sviluppo in convenzione di applicativi, sistemi, procedure, basi di dati da parte dei Centri di Competenza (da ora CdC).

Nell'ambito dello sviluppo di un software o di una base dati da parte di un CdC, occorre distinguere tra quelli che si prevede il CdC metterà a disposizione del Dipartimento della protezione Civile (da ora DPC), attraverso un collegamento dedicato ovvero per mezzo della rete internet, da quelli che si prevede, a sviluppo ultimato, che verranno operati dall'interno del DPC e per i quali si prevede la necessità di una presa in carico.

### **Sviluppo di un software da parte del CdC.**

In caso di sviluppo di un nuovo applicativo o sistema, le modalità per il collegamento con le reti Dipartimentali, verranno preventivamente concordate con il Servizio informatica e sistemi per le comunicazioni del DPC. Eventuali necessità circa la disponibilità, i livelli di servizio indispensabili per le attività del DPC ed eventuali modalità o procedure di manutenzione, verranno concordati tra il CdC e l'Ufficio proponente l'atto convenzionale, in un documento denominato **Service Level Agreement**<sup>1</sup>, allegato alla convenzione, nel quale verrà definito nel dettaglio l'oggetto della prestazione che il DPC si attende di ricevere per le sue esigenze istituzionali.

Nel caso in cui l'applicativo realizzato in collaborazione con il CdC tratti temi già esposti, anche parzialmente, da altri applicativi del DPC, deve essere incluso, per quanto applicabile, nelle clausole del SLA un disciplinare relativo all'interoperabilità tra i sistemi in parola, specificandone le interfacce e, soprattutto, le specifiche delle conversazioni, ovvero i modelli di interazione tra i sistemi a tutti i livelli interessati (modello dei dati, modello delle operazioni/sequenze di interazioni).

### **Sviluppo di un applicativo da parte del CdC, con conseguente presa in carico da parte del DPC.**

L'attività di sviluppo dovrà essere preventivamente concordata, attraverso riunioni preliminari, con il Servizio informatica e sistemi per le comunicazioni del DPC. Anche per questa tipologia di attività, è opportuno concordare un Service Level Agreement - da allegare alla convenzione - nel quale siano definite eventuali modalità o procedure che il CdC adotterà in relazione alla manutenzione correttiva, adeguativa ed evolutiva dell'applicativo, laddove sia prevista dalla convenzione.

Lo sviluppo di ciascun applicativo, tra quelli che si intende installare ed operare presso le infrastrutture dipartimentali, dovrà essere corredato con le informazioni riguardanti:

- Piano di lavoro di obiettivo
- Specifica dettagliata dei requisiti (casi d'uso, diagrammi di stato, funzioni, requisiti non funzionali, ecc.)
- Architettura generale del sistema
- Schema concettuale e logico delle basi di dati
- Specifica tecnica dettagliata dei moduli funzionali e della base dati
- Procedure di Backup e Restore
- Procedure di Amministrazione delle basi dati
- Codice sorgente

---

<sup>1</sup> Si prenda come riferimento ad es. le Linee guida sulla qualità dei beni e dei servizi ICT a cura dell'Agenzia per l'Italia Digitale.

- Manuale utente
- Manuale operativo e di gestione (ad uso dei sistemisti e degli addetti alla gestione)
- Manuale tecnico del prodotto, comprensivo delle procedure di installazione e degli script di creazione del database (ad uso degli addetti alla manutenzione e sviluppo del software)
- Procedure di monitoring dei servizi per la verifica della disponibilità del servizio
- Procedure di aggiornamento dei sistemi componenti (web server, application server, RDBMS, etc.)
- Gestione Utente:
  - o Utenze amministrative
  - o Policy password
  - o Policy e regole FW
  - o Eventuale necessità di accessi amministrativi dall'esterno (VPN, etc.)

Il DPC si riserva di chiedere la contestuale consegna di una copia del software anche su supporto magnetico/ottico.

La consegna della documentazione dovrà essere realizzata su un supporto digitale (cd, dvd, ecc.) in formato nativo (.doc, .odt, .xls, .ods, .ppt, .mpp, ecc.), firmata digitalmente e accompagnata dalla lettera di consegna. La lettera di consegna dovrà contenere l'elenco della documentazione consegnata (codice, versione, tipologia di documento). La consegna è ritenuta valida se il documento consegnato è completo di tutti gli allegati e di eventuali macro/script incorporate nei documenti.

A fronte dell'utilizzo di applicazioni o funzionalità, al CdC potrà essere richiesto di organizzare ed erogare, presso le sedi del DPC, corsi di formazione per gli utenti e/o per il personale tecnico, predisponendo gli opportuni materiali educativi (documentazione, presentazioni multimediali, test di verifica dell'apprendimento, ecc.), allo scopo di perfezionare il trasferimento tecnologico.



**ALLEGATO 3**

**LINEE GUIDA PER L'INDIVIDUAZIONE E IL TRATTAMENTO DEI DATI**

**AI FINI DELLA LORO PUBBLICAZIONE (TRASPARENZA)**

**E RIUTILIZZO (OPEN DATA)**

**(Versione 2.3 del 13 ottobre 2017)**

## **Premessa**

Vengono di seguito elencati una serie di concetti e raccomandazioni per l'individuazione e il trattamento dei dati ai fini della loro pubblicazione (trasparenza) e riutilizzo (open data) tratti dalla normativa vigente. Per ulteriori dettagli e approfondimenti si rimanda, oltre che alla normativa citata di seguito, alla versione corrente delle Linee Guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico (per il 2017 vedi:

<http://lg-patrimonio-pubblico.readthedocs.io/it/latest/> , pubblicate dall'Agenzia per l'Italia Digitale (da ora AgID).

## **Soggetti tenuti a fare Open Data:**

Secondo il nuovo Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), nel Capo V - Dati delle pubbliche amministrazioni e servizi in rete – le Pubbliche Amministrazioni hanno la responsabilità di garantire l'accesso telematico e il riutilizzo dei propri dati (art. 52 del D.Lgs. 7-3-2005 n. 82 denominato Codice dell'Amministrazione Digitale, da ora CAD).

Tutti i Centri di Competenza che rientrano nel campo di applicazione definito dal comma 2 dell'art.2 del CAD ("Le disposizioni del presente Codice si applicano:

- a) alle pubbliche amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, nel rispetto del riparto di competenza di cui all'articolo 117 della Costituzione, ivi comprese le autorità di sistema portuale, nonché alle autorità amministrative indipendenti di garanzia, vigilanza e regolazione;
- b) ai gestori di servizi pubblici, ivi comprese le società quotate, in relazione ai servizi di pubblico interesse;
- c) alle società a controllo pubblico, come definite nel decreto legislativo 19 agosto 2016, n. 175, escluse le società quotate di cui all'articolo 2, comma 1, lettera p), del medesimo decreto che non rientrino nella categoria di cui alla lettera b)."), sono tenuti ad applicare queste norme per i dati di cui sono titolari.

## **Soggetti tenuti alla trasparenza**

Il Decreto Legislativo 14 marzo 2013, n. 33 (modificato dal D.lgs 25 maggio 2016, n.97) sancisce che "La trasparenza è intesa come accessibilità totale dei dati e documenti detenuti dalle pubbliche amministrazioni, allo scopo di tutelare i diritti dei cittadini, promuovere la partecipazione degli interessati all'attività amministrativa e favorire forme diffuse di controllo sul perseguimento delle funzioni istituzionali e sull'utilizzo delle risorse pubbliche."

Gli stessi soggetti individuati dall'art.2 commi 2 e 2bis del CAD, sono anche soggetti alla trasparenza introdotta dal citato Dlgs n.33/2013.

Le modifiche introdotte dal D.lgs 25 maggio 2016, n. 97 hanno cambiato il regime di limitazione della trasparenza che in precedenza era definito con l'art.4 che, ora risulta invece abolito. E' stato pertanto introdotto il nuovo art.5bis che tratta le "Esclusioni e i limiti all'accesso civico". Le indicazioni operative sulle esclusioni e i limiti – come previsto dall'art.5 bis citato –, sono state definite dall'ANAC e dal Garante delle privacy nello "Schema linee guida recanti indicazioni operative ai fini della definizione delle esclusioni e dei limiti all'accesso civico di cui all'art.5 co.2 del d.lgs.33/2013" (vedi

<http://www.anticorruzione.it/portal/rest/jcr/repository/collaboration/Digital%20Assets/anacdocs/Attivita/Atti/determinazioni/2016/1309/del.1309.2016.det.LNfoia.pdf> ). A seguito delle modifiche introdotte dal D.lgs 25 maggio 2016, n. 97 l'ANAC di intesa con il Garante per la protezione dei dati personali ha anche definito le prime "linee guida recanti indicazioni sull'attuazione degli

obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni contenute nel d.lgs.33/2013 come modificato dal d.lgs. 97/2016” (vedi <http://www.anticorruzione.it/portal/rest/jcr/repository/collaboration/Digital%20Assets/anacdocs/Attivita/Atti/determinazioni/2016/1310/Del.1310.2016.LGdet.pdf> ). Il Dipartimento per la Funzione Pubblica ha anche predisposto delle Linee Guida per l’attuazione con la propria Circolare n.2/2017 (vedi <http://www.funzionepubblica.gov.it/articolo/dipartimento/01-06-2017/circolare-n-2-2017-attuazione-delle-norme-sull%E2%80%99accesso-civico> ).

### **Dati da considerare Open**

L’art.1, comma 1, punti Ibis) e Iter) del CAD definisce il concetto di formato aperto:” un formato di dati reso pubblico, documentato esaustivamente e neutro rispetto agli strumenti tecnologici necessari per la fruizione dei dati stessi” e le caratteristiche che presentano i dati di tipo aperto: “1) sono disponibili secondo i termini di una licenza o di una previsione normativa che ne permetta l'utilizzo da parte di chiunque, anche per finalità commerciali, in formato disaggregato; 2) sono accessibili attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche pubbliche e private, in formati aperti ai sensi della lettera I-bis), sono adatti all'utilizzo automatico da parte di programmi per elaboratori e sono provvisti dei relativi metadati; 3) sono resi disponibili gratuitamente attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, ivi comprese le reti telematiche pubbliche e private, oppure sono resi disponibili ai costi marginali sostenuti per la loro riproduzione e divulgazione salvo quanto previsto dall'articolo 7 del decreto legislativo 24 gennaio 2006, n. 36”.

Il D.L. n. 33/2013, al Capo II elenca i dati e le informazioni che le Pubbliche amministrazioni devono rendere disponibili obbligatoriamente.

In generale poi il principio di “disponibilità dei dati pubblici” enunciato nel Codice dell’Amministrazione Digitale stabilisce la possibilità, per soggetti pubblici e privati, “di accedere ai dati senza restrizioni non riconducibili a esplicite norme di legge. Pertanto possono essere aperti tutti i dati di cui un ente è titolare nel rispetto delle disposizioni in materia di segreto di Stato, di segreto d'ufficio, di segreto statistico e di protezione dei dati personali”.

Il Garante per la protezione dei dati personali ha emanato "Linee guida in materia di trattamento di dati personali, contenuti anche in atti e documenti amministrativi, effettuato per finalità di pubblicità e trasparenza sul web da soggetti pubblici e da altri enti obbligati" (vedi: <http://www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/3134436>), specificando che, laddove l'amministrazione riscontri l'esistenza di un obbligo normativo che impone la pubblicazione dell'atto o del documento nel proprio sito web istituzionale è necessario selezionare i dati personali da inserire in tali atti e documenti, verificando, caso per caso, se ricorrono i presupposti per l'oscuramento di determinate informazioni.

### **Titolarietà dei dati**

Nelle convenzioni e/o accordi con i Centri di Competenza deve essere sempre indicata la titolarità dei dati prodotti nell’ambito dei medesimi atti prima citati, in conformità alla normativa vigente, in parte già evidenziata in precedenza.

In generale si ricorda che alle Amministrazioni dello stato, alle Province ed ai Comuni spetta il diritto di autore sulle opere create e pubblicate sotto il loro nome ed a loro conto e spese: l’ente può, quindi, ritenersi titolare del dato solo quando lo abbia creato direttamente oppure lo abbia commissionato ad un altro soggetto.

L’amministrazione titolare del dato è quella che lo ha creato o comunque lo gestisce per fini istituzionali, mentre altre eventuali amministrazioni che utilizzino tale dato non diventano titolari del dato medesimo.

## Fasi della produzione dei dati

Si elencano di seguito le fasi essenziali del ciclo produttivo del dato:

*Analisi giuridica:* serve ad evidenziare limitazioni d'uso, competenze, diritti e termini di licenza. Al riguardo si invita ad adottare la "check list" delle "Linee Guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico (2017)" (vedi <http://lg-patrimonio-pubblico.readthedocs.io/it/latest/aspettiorg.html?highlight=check%20list>).

*Analisi della qualità:* si suggerisce di valutare almeno la dimensioni relative all'accuratezza, completezza e l'aggiornamento del dato. Per le informazioni di localizzazione geografica, in particolare, l'accuratezza riveste particolare importanza. Le dimensioni di qualità devono essere applicate all'intero dataset e devono essere quantificate in maniera adeguata. Il mancato raggiungimento dei limiti quantitativo delle dimensioni anzidette comporterà l'adozione di azioni di bonifica sui dati.

*Politiche di accesso e licenza:* devono essere indicati livelli di aggregazione o restrizioni nell'uso dei dati in modo tale da poter procedere in maniera facilitata all'individuazione della licenza d'uso da associare al dato.

*Compilazione dei metadati:* i dati devono essere corredati da metadati. Per i dati geografici verranno adottate le specifiche previste dalle Guide operative del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali. Per i dati non geografici verranno adottate le specifiche DCAT-AP –IT v.1.0 richiamate nelle citate Linee Guida nazionali per la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico (2017). Si consiglia di porre particolare attenzione agli aspetti della contestualizzazione geografica e temporale dei dati.

*Coordinamento tra livello centrale e periferico:* nei casi in cui ci sia la necessità di raccogliere dati provenienti da livelli periferici deve essere posta particolare attenzione al coordinamento delle attività in modo da evitare disallineamenti e disomogeneità dei dati.

## Licenze da associare al dato

Ai sensi dell'art. 52 del CAD, la mancata indicazione di una licenza associata ai dati già pubblicati implica che gli stessi si ritengano di tipo aperto secondo le caratteristiche principali sancite dall'art. 1, comma 1, punto lter) del CAD, già richiamato nell'introduzione delle presenti linee guida (principio dell'Open Data by default), ovvero implica che i dati siano pubblicati secondo i termini stabiliti dalla licenza CC-BY (attribuzione), ossia con il solo obbligo di citare la fonte.

La licenza, e la relativa versione utilizzata, rientra quindi tra i metadati obbligatori minimi da fornire in fase di pubblicazione di dataset aperti.

## Formati utilizzabili

L'art.1, comma 1, punto lbis) del CAD definisce le caratteristiche del formato dei dati di tipo aperto.

Per distinguere i diversi formati utilizzabili nella codifica dei set di dati, è stato proposto un modello di catalogazione che li classifica in base alle loro caratteristiche su una scala di valori da 1 a 5, sulla base dell'interoperabilità e della possibilità di ciascun formato di essere trattato automaticamente da una macchina senza alcun vincolo di software ("machine readable").

Il livello considerato minimo perché si possa parlare di Open Data è il n. 3, pertanto i primi due livelli sono omessi:

*Livello 3:* dati strutturati e codificati in un formato non proprietario: ad esempio il formato .csv (Comma Separated Values) al posto del formato Microsoft Excel utilizzato nel caso precedente;

*Livello 4:* dati strutturati e codificati in un formato non proprietario che sono dotati di un URI (Identificatore Univoco di Risorsa) che li rende indirizzabili sulla rete e quindi utilizzabili

direttamente online, attraverso l'inclusione in una struttura basata sul modello RDF (Resource Description Framework);

*Livello 5: Linked Open Data (LOD)*, cioè quei dati aperti che dal punto di vista del formato, oltre a rispondere alle caratteristiche indicate al punto precedente presentano anche, nella struttura del dataset, collegamenti ad altri dataset.

### **Metadati**

Per i dati geografici i metadati vanno codificati secondo le specifiche del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (vedi:

[http://www.rndt.gov.it/RNDT/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=221](http://www.rndt.gov.it/RNDT/home/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=221)).

Per i dati non geografici i metadati vanno codificati secondo le specifiche indicate nelle citate Linee Guida dell'AgID, ovvero secondo le specifiche DCAT-AP-IT (vedi:

<http://www.dati.gov.it/content/dcat-ap-it-v10-profilo-italiano-dcat-ap-0>).

Al riguardo, per l'alimentazione e gestione di cataloghi dati secondo il profilo nazionale di metadattazione DCAT-AP\_IT, si segnalano le Linee Guida per i cataloghi dati ( <https://linee-guida-cataloghi-dati-profilo-dcat-ap-it.readthedocs.io/it/latest/> ) predisposte dall'AgID.