

	ACCORDO,	
	AI SENSI DELL’ART. 15 DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990, N. 241	
	TRA	
	LA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI	
	DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE	
	IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA	
	DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE,	
	IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DEL MARE	
	DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO,	
	IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA	
	DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA,	
	IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA	
	DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO	
	PER	
	LA PROSECUZIONE DEL MONITORAGGIO	
	MULTIDISCIPLINARE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE	
	DELLO STATO DI ATTIVITA’ DEL VULCANO STROMBOLI E LA	
	GESTIONE DEI SISTEMI DI RILEVAMENTO PRECOCE DEI	
	MAREMOTI E DELLE ESPLOSIONI PAROSSISTICHE.	
	La Presidenza del Consiglio dei ministri – Dipartimento della protezione	
	civile – con sede in Roma, Via Ulpiano, 11 (C.F. 97018720587) – di seguito	
	“Dipartimento” – nella persona del Prefetto Fabio Ciciliano, Capo del	
	Dipartimento della protezione civile,	
	E	
	il Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Firenze,	

con sede in Firenze, Via Giorgio La Pira 4 (c.f. e P.IVA 01279680480), di seguito “DST- UNIFI”, nella persona del Prof. Luca Bindi, che agisce non in proprio ma in qualità di Direttore del Dipartimento, nominato con Decreto n. 164429 (971) del 15 luglio 2024 dal Rettore dell’Università degli Studi di Firenze;

il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, (c.f. 80023730825 e P.I. 00605880822), di seguito "DISTEM-UNIPA", con sede in Palermo, Via Archirafi, 22, rappresentato dal Direttore pro tempore Prof. Attilio Sulli, nominato con Decreto n. 5565649 del 7 ottobre 2024 dal Rettore dell'Università degli Studi di Palermo;

il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa, c.f. 80003670504 e P.I. 00286820501 con sede in Pisa, Via S. Maria, 53, di seguito "DST-UNIPi" e rappresentato dal Prof. Giovanni Zanchetta, in qualità di Direttore del suddetto Dipartimento Contraente, nominato con Decreto n. 91353/2024 del 28 giugno 2024 dal Rettore dell'Università degli Studi di Pisa;

il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino,
c.f. 80088230018 e P.I. 02099550010 con sede in Torino, Via Valperga
Caluso, 35, di seguito "DST-UNITO" e, rappresentato dal Prof. Alessandro
Pavese, in qualità di Direttore del suddetto Dipartimento Contraente,
nominato con Decreto n. 3929/2024 del 19 giugno 2024 dal Rettore
dell'Università degli Studi di Torino.

Congiuntamente “le Parti”:

VISTI

- l'art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, che prevede che le

	amministrazioni pubbliche possono concludere tra loro accordi per	
	disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse	
	comune;	
	- l'art. 2, commi 1) e 2) del decreto-legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, 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;	
	- l'art. 19, del decreto-legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, che identifica il ruolo	
	della comunità scientifica nel contesto del Servizio Nazionale della	
	Protezione Civile;	
	- l'art. 1, comma 3 della Legge 31 dicembre 2009, n. 96 che considera le	
	Università pubbliche statali quali soggetti pubblici incluse nell'Elenco	
	delle amministrazioni pubbliche inserite nel conto economico consolidato;	
	- il Quadro di Riferimento di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri	
	2015-2030 che definisce l'allertamento precoce (early-warning) come	
	l'insieme di strumenti, apparati, procedure necessarie per generare e	
	diffondere informazioni di allerta tempestive e significative per consentire	
	a individui, comunità e organizzazioni minacciate da un pericolo, di	
	prepararsi e di agire in modo appropriato e in tempo utile per ridurre la	
	possibilità di danni o perdite;	
	- la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot.n. 15666 del	
	1° marzo 2017 concernente <i>“Vulcani siciliani – aggiornamento delle</i>	
	<i>procedure di diffusione dei documenti di sorveglianza e monitoraggio e</i>	

delle comunicazioni ai fini di protezione civile”;

- la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot. 28320 del 12 giugno 2025 concernente trasmissione della versione aggiornata delle *“Procedure connesse all’attivazione automatica dei sistemi sperimentali di early-warning per esplosioni parossistiche e maremoti generati da attività vulcanica a Stromboli”*;
- la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot.n. 40661 del 26 agosto 2025 a oggetto: *“Stromboli – Collaborazione tra l’INGV e le Università che si occupano del monitoraggio multiparametrico e della gestione dei sistemi di early-warning. Esiti riunione del 5 agosto 2025 convocata con nota prot. n. 36535 del 25/07/2025”*;

CONSIDERATO

- che i DST-UNIFI, DST-UNIP, DISTEM-UNIPA, DST-UNITO (di seguito Università) svolgono attività di monitoraggio multidisciplinare volte alla definizione dello stato di attività del vulcano Stromboli, complementari a quelle svolte dall'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (di seguito INGV), che risultano essenziali ai fini dell'attuazione delle attività di protezione civile;
- la necessità di finalizzare il sistema integrato di monitoraggio per la valutazione dello stato di attività del vulcano Stromboli, coordinato dall'INGV, a cui contribuiscono con propria strumentazione e conoscenza le Università;
- la necessità di sviluppare un sistema integrato per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall'attività vulca-

	nica dello Stromboli, che, al termine del presente Accordo, sarà pienamente operativo e gestito in autonomia dall'INGV, in coerenza con le funzioni attribuite dal D. Lgs. 381/1999, potendo avvalersi, se necessario, del supporto tecnico-scientifico del DST-UNIFI;	
	- la necessità, nelle more di quanto riportato nel punto precedente, di garantire la continuità operativa dei sistemi automatici per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall'attività vulcanica dello Stromboli, già sviluppati e attualmente gestiti dal DST-UNIFI, seppur con i limiti riportati al par. 6 delle procedure inerenti all'attivazione automatica dei sistemi di early-warning suddetti, allegate alla nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot. n. 28320 del 12 giugno 2025;	
	- che i sistemi di rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall'attività vulcanica dello Stromboli, sviluppati e gestiti dal DST-UNIFI, risultano essenziali ai fini dell'attuazione delle attività di protezione civile;	
	- la necessità di procedere alla definitiva messa a punto e utilizzo, per quanto in fase sperimentale, del precursore a breve termine delle esplosioni parossistiche ("Bump") che ha preceduto, di alcune decine di minuti, le ultime esplosioni, definendone le corrispondenti procedure operative, visto il parere espresso dalla Commissione nazionale per la previsione e prevenzione dei grandi rischi – Settore rischio vulcanico nel verbale di sintesi della riunione del 12 luglio 2024;	
	- la necessità di rafforzare la sicurezza cibernetica, con particolare riferimento agli apparati informatici gestiti dalle Università e asserviti ai sistemi	

	automatici per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei	
	maremoti generati dal vulcano Stromboli;	
	- la necessità di predisporre una messaggistica di allertamento basata sul	
	Common Alerting Protocol (CAP), in conformità a quanto previsto dagli	
	standard internazionali;	
	<u>TUTTO CIÒ PREMESSO SI DEFINISCE E SI STIPULA</u>	
	<u>QUANTO SEGUE</u>	
	Articolo 1 - Premesse	
	I visti, le premesse, gli allegati di seguito riportati, costituiscono parte	
	integrante e sostanziale del presente Accordo.	
	Articolo 2 – Finalità e oggetto dell’Accordo	
	Il presente Accordo ha la finalità di garantire la continuità operativa: i) delle	
	attività di gestione, manutenzione e sviluppo del sistema di monitoraggio	
	multidisciplinare volto alla valutazione dello stato di attività del vulcano	
	Stromboli, gestito dalle Università; ii) dei sistemi di rilevamento precoce	
	delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall’attività vulcanica	
	dello Stromboli gestiti dal DST-UNIFI, su cui si basano i sistemi di early-	
	warning attualmente operativi in via sperimentale; iii) del concorso delle	
	Università alla valutazione scientifica dello stato di attività del vulcano	
	Stromboli, attraverso la partecipazione alle riunioni tecniche periodiche o	
	straordinarie, nonché attraverso l’impiego di personale in loco in caso di	
	attivazione della funzione tecnica di valutazione presso il centro di	
	coordinamento delle attività di protezione civile a Stromboli.	
	Le suddette attività dovranno essere condotte in stretto raccordo con l’INGV,	
	così come previsto nel piano delle attività allegato al presente Accordo,	

sempre sotto il coordinamento del Dipartimento.

Articolo 3 - Struttura del sistema di monitoraggio multi-parametrico

dello Stromboli

Il sistema di monitoraggio multi-parametrico dello Stromboli è finalizzato alla definizione dello stato di attività, anche mediante la quantificazione dell'indice di attività vulcanica e l'identificazione della transizione dalla fase esplosiva (regime eruttivo ordinario) a quella effusiva. La rete di monitoraggio è composta da stazioni per la misura di parametri geofisici (sismicità, deformazioni del suolo, infrasuono) e di parametri geochimici (flussi e concentrazioni di specie gassose indicative di processi di degassamento a carico del sistema magmatico superficiale o profondo), nonché stazioni dedicate alla sorveglianza visiva e termica dell'attività eruttiva in atto. Contribuisce alla valutazione dello stato di attività del vulcano anche l'analisi termica rilevata da satellite. Le Università concorrono alla caratterizzazione e alla valutazione dello stato di attività del vulcano attraverso: i) la compilazione delle sezioni di competenza del bollettino unico di monitoraggio emanato dall'INGV; ii) la partecipazione alle riunioni tecniche periodiche o straordinarie; iii) l'impiego di personale in loco in caso di attivazione della funzione tecnica di valutazione presso il centro di coordinamento delle attività di protezione civile a Stromboli.

Il riconoscimento precoce dei fenomeni vulcanici caratterizzati da dinamiche eruttive molto rapide (esplosioni parossistiche) e dei maremoti generati dall'attività vulcanica dello Stromboli (flussi piroclastici e frane lungo la Sciara del Fuoco per intrusioni magmatiche) è basato rispettivamente sulla misura delle deformazioni del suolo (tiltmetri) e delle variazioni del livello

	del mare (sensori di pressione) gestiti dal DST-UNIFI. Entrambi i sistemi	
	sono parte sostanziale dei sistemi di early-warning attualmente operativi, per	
	quanto in fase sperimentale, sull'isola di Stromboli.	
	Articolo 4 - Compiti delle parti	
	Le Università si impegnano a:	
	(a) conseguire gli obiettivi e fornire i prodotti descritti in dettaglio	
	nell'allegato piano delle attività, parte integrante dell'Accordo;	
	(b) organizzare e gestire le attività oggetto del presente Accordo, prevedendo	
	l'eventuale coinvolgimento di altre strutture di ricerca o singoli esperti, anche	
	attraverso l'implementazione di gruppi di lavoro concordati nell'ambito del	
	tavolo tecnico, con oneri a carico dell'amministrazione promotrice del	
	suddetto coinvolgimento;	
	(c) collaborare con INGV, nell'ambito di specifici WP e Task previsti nel	
	piano delle attività, nella gestione, nel miglioramento e nello sviluppo del	
	sistema di monitoraggio multi-parametrico e dei sistemi di identificazione	
	precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall'attività	
	vulcanica, per facilitare il passaggio di competenze e di responsabilità	
	all'INGV, che opererà il sistema con propri strumenti;	
	(d) garantire la continuità operativa dei sistemi di early-warning per	
	esplosioni parossistiche e maremoti generati dall'attività vulcanica dello	
	Stromboli, nelle more che l'INGV raggiunga la piena autonomia gestionale	
	con i propri sistemi di early-warning;	
	(e) garantire la sicurezza cibernetica dei propri apparati informatici e dei	
	software sviluppati, con particolare riferimento a quelli asserviti ai sistemi	
	automatici per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei	

	e accessorio del personale coinvolto resta a carico dell'amministrazione di appartenenza.	
	Articolo 5 - Piano delle attività	
	Il piano delle attività, della durata di 24 mesi, allegato e parte integrante dell'Accordo, definisce tutte le attività da svolgere nel periodo di validità del medesimo secondo lo sviluppo progettuale, comprensivo di eventuali risultati intermedi, per la realizzazione dei prodotti attesi. Il piano riporta le attività tecniche articolate in Work package (WP), Task e sub-Task.	
	Ai mesi 6, 12 e 18 del presente Accordo, o tutte le volte che il Dipartimento lo riterrà necessario, le Università effettuano una ricognizione dello stato di avanzamento degli obiettivi previsti dal Piano delle attività, concordando con il Dipartimento eventuali integrazioni alle descrizioni delle attività tecniche ivi previste, a invarianza del Piano finanziario.	
	Per consentire lo svolgimento delle suddette attività di verifica, entro due mesi dalle scadenze individuate le Università redigono e trasmettono al Dipartimento una relazione tecnico-scientifica che illustri le attività svolte nel semestre di riferimento, specificando eventuali proposte di correzione in ordine alle attività ancora da svolgere. Entro 2 mesi dalla scadenza del presente Accordo dovrà essere consegnata al Dipartimento la relazione tecnico-scientifica finale.	
	Articolo 6 - Costituzione del tavolo tecnico di coordinamento	
	L'attuazione del presente Accordo implica la necessità di un'attività di raccordo tra le Parti e l'INGV finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 2.	
	Per perseguire tale fine, entro 30 giorni dalla sottoscrizione dell'Accordo, il	

	Dipartimento costituirà un tavolo tecnico di coordinamento (di seguito tavolo	
	tecnico), composto da quattro rappresentanti dell'INGV, un rappresentante	
	per ciascuna delle quattro Università e quattro rappresentanti del	
	Dipartimento stesso. Il tavolo tecnico è coordinato dal Dipartimento.	
	Non è previsto alcun compenso per i partecipanti, né alcun rimborso spese.	
	Il trattamento di missione, qualora dovuto, sarà a carico delle	
	Amministrazioni di appartenenza, con oneri a valere sui fondi stanziati per i	
	rispettivi Accordi o Convenzioni.	
	Articolo 7 - Attività del tavolo tecnico di coordinamento	
	Il tavolo tecnico ha esclusivamente funzioni di raccordo tra le attività definite	
	tra le Parti e l'INGV nel rispetto dei propri compiti e ruoli.	
	Nell'ambito del tavolo tecnico, il DPC verifica lo stato di avanzamento delle	
	attività e il raggiungimento degli obiettivi previsti e dei prodotti riportati nel	
	Piano delle attività di cui all'art. 5, che è parte integrante del presente	
	Accordo, verificandone il corretto svolgimento.	
	Il tavolo tecnico si riunisce trimestralmente, oppure ogni volta che il	
	Dipartimento lo riterrà necessario con congruo preavviso, alla presenza di	
	almeno due referenti del Dipartimento, dell'INGV e dell'Università. Il	
	Dipartimento provvederà a redigere un resoconto delle riunioni che verrà	
	condiviso tra tutti i partecipanti.	
	Articolo 8 - Durata e recesso	
	Il presente Accordo decorre dalla data di sottoscrizione e ha durata 24 mesi,	
	fatte salve eventuali proroghe concesse dal Dipartimento.	
	Il presente Accordo vincola le Università dalla data di sottoscrizione, e il	
	Dipartimento dalla registrazione del decreto approvativo da parte dei	

	competenti organi di controllo.	
	Il recesso dall’Accordo, da parte di uno dei soggetti firmatari, sarà esercitato	
	con un preavviso di almeno 60 giorni con comunicazione scritta e motivata –	
	firmata digitalmente – inviata a mezzo posta elettronica certificata	
	all’indirizzo dell’altra Parte di cui all’articolo 17. In tal caso saranno	
	rimborsate alla Parte che recede le spese sostenute per le attività realizzate ai	
	sensi del Piano delle attività fino alla data del recesso.	
	Articolo 9 - Oneri	
	Per lo svolgimento delle attività oggetto dell’Accordo, il Dipartimento	
	corrisponde un contributo massimo pari a 1.000.000,00 euro per 24 mesi, così	
	suddiviso:	
	- DST- UNIFI: 700.000,00 euro;	
	- DISTEM-UNIPA: 158.000,00 euro;	
	- DST-UNIFI: 52.000,00 euro;	
	- DST-UNITO: 90.000,00 euro.	
	L’onere a carico del Dipartimento per l’attuazione delle attività del presente	
	Accordo si configura quale rimborso delle spese effettivamente sostenute	
	dalle Università per tali attività. Tale importo, soggetto a rendicontazione	
	secondo le modalità indicate nel successivo articolo 11, sarà utilizzato	
	integralmente per le spese concernenti strettamente ed esclusivamente la	
	realizzazione delle attività oggetto dell’Accordo. Gli ulteriori oneri sono a	
	carico delle Università.	
	Per l’utilizzo delle somme di cui al presente articolo, le Università tengono	
	apposita evidenza contabile, rendicontando e documentando le spese	
	effettivamente sostenute, secondo le modalità indicate nel successivo articolo	

	11.	
	Il succitato importo comprende le spese di revisione, che sono a carico delle	
	Università.	
	Articolo 10 - Modalità di erogazione	
	Il Dipartimento si impegna a versare alle Università l'importo complessivo,	
	così come definito nell'articolo 9, in tre rate, secondo le seguenti modalità:	
	(a) una prima rata, pari al 40% del contributo complessivo, verrà erogata	
	a seguito della registrazione del decreto approvativo dell'Accordo, su richie-	
	sta delle singole Università. L'importo di tale rata trova evidenza nell'ambito	
	della rendicontazione di cui all'art. 11 del presente Accordo;	
	(b) una seconda rata a richiesta delle singole Università, fino a un	
	massimo del 30% del contributo complessivo, decorsi 12 mesi, previa	
	consegna della seconda relazione tecnico-scientifica semestrale, di cui	
	all'articolo 5, delle attività svolte e degli obiettivi conseguiti durante il primo	
	anno di attività, previo parere e nulla osta <i>dell'Ufficio II – Previsione e</i>	
	<i>prevenzione del rischio</i> del Dipartimento, nonché consegna della	
	rendicontazione delle spese sostenute predisposta secondo le modalità di cui	
	al successivo articolo 11;	
	(c) una terza rata a saldo a richiesta delle singole Università, fino	
	all'ammontare complessivo del contributo. La rata di saldo sarà erogata al	
	termine dell'accordo, previa consegna della relazione tecnico-scientifica	
	finale delle attività svolte e degli obiettivi conseguiti durante tutto il periodo	
	dell'accordo, previo nulla osta dell' <i>Ufficio II – Previsione e prevenzione del</i>	
	<i>rischio</i> del Dipartimento, nonché consegna della rendicontazione delle spese	
	sostenute predisposta secondo le modalità di cui al successivo articolo 11.	

	Articolo 11 - Rendicontazione delle spese	
	La rendicontazione delle spese relative ai costi rimborsati dal Dipartimento	
	deve essere effettuata secondo quanto indicato nel Documento tecnico di	
	rendicontazione, allegato al DPCM del 14 settembre 2012, parte integrante	
	del presente Accordo, ancorché non materialmente accluso.	
	Articolo 12 - Sviluppo software e definizione e gestione dei dati prodotti	
	Le Università si impegnano a sviluppare i software e a implementare versioni	
	evolutive e correttive, così come identificati e definiti nel Piano delle attività,	
	secondo le indicazioni e in collaborazione con l' <i>Ufficio IV – Innovazione</i>	
	<i>tecnologica e telecomunicazioni, Servizio sistemi informatici e infrastrutture</i>	
	<i>di rete</i> del Dipartimento, nel rispetto degli standard di sicurezza, gestione dei	
	dati, accessibilità e usabilità dei servizi della Pubblica Amministrazione. Ogni	
	progetto di sviluppo e gestione del software identificato e definito nel Piano	
	delle attività, dovrà prevedere l'organizzazione di un team e l'eventuale	
	definizione di processi specifici per la gestione dello stesso.	
	Eventuali attività di documentazione o analisi aggiuntiva e specifica quali,	
	per esempio, la valutazione d'impatto della protezione dei dati (DPIA),	
	valutazione e trattamento del rischio cyber, penetration test o vulnerability	
	assesment saranno definite specificatamente al software e alla versione di	
	rilascio dello stesso.	
	Le procedure potranno essere modificate di comune accordo anche durante il	
	periodo di validità del presente Accordo, in relazione a eventuali mutate	
	esigenze del Dipartimento o a evoluzioni scientifiche e tecnologiche che si	
	realizzino in tale periodo.	
	Articolo 13 - Titolarità del codice sorgente del software	

	Per quanto prodotto nell'ambito del presente Accordo, il Dipartimento, ai sensi dell'Art. 69 comma 2 del D. Lgs. n. 82/2005, Codice dell'Amministrazione Digitale, aggiornato alla Legge n. 41/2023, è titolare del codice sorgente e di tutti i diritti sul software realizzato; le contitolarità del software o elaborati è regolata all'interno del Piano delle attività allegato all'Accordo o in atti che modificano o integrano lo stesso. Qualora il software tratti dati personali, il loro trattamento dovrà essere regolato in accordi specifici e nel rispetto del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016.	
	Articolo 14 – Titolarità dei dati	
	Le Università sono cotitolari insieme al Dipartimento dei dati scientifici sviluppati, aggiornati e validati nell'ambito dell'Accordo come parte delle loro attività istituzionali.	
	Le Università si impegnano a non diffondere valutazioni relative a scenari di pericolosità o di rischio senza la preventiva autorizzazione del Dipartimento, che ha la facoltà di considerare riservati alcuni documenti ed elaborati, e di stabilire le modalità e i tempi della loro eventuale pubblicizzazione.	
	Tutti i documenti prodotti da attività finanziate nell'ambito del presente Accordo, comunque diffusi via stampa o via internet previo assenso del Dipartimento, devono riportare il logo del Dipartimento accanto a quello delle Università coinvolte.	
	Nel caso in cui tali risultati abbiano implicazioni dirette in materia di protezione civile, specie in termini operativi, le pubblicazioni in riviste scientifiche, non appena accettate, devono essere inviate per opportuna conoscenza al Dipartimento.	

	La diffusione scientifica dei dati attraverso banche dati online, riviste e	
	convegni specialistici è fatta salva come parte dei compiti istituzionali delle	
	Università.	
	Ogni pubblicazione derivata come prodotto intermedio o finale dalle attività	
	del presente Accordo deve essere consegnata in formato digitale al	
	Dipartimento. Ogni pubblicazione deve riportare la seguente dicitura: in	
	italiano, “ <i>Lo studio ha beneficiato del contributo finanziario della Presidenza</i>	
	<i>del Consiglio dei ministri, Dipartimento della Protezione Civile. La</i>	
	<i>pubblicazione non riflette necessariamente la posizione e le politiche della</i>	
	<i>Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento della Protezione</i>	
	<i>Civile.”</i> ; in inglese, “ <i>The study has benefited from the financial contribution</i>	
	<i>of the Italian Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento della</i>	
	<i>Protezione Civile. The publication does not necessarily reflect the position</i>	
	<i>and policies of the Italian Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento</i>	
	<i>della Protezione Civile.”</i>	
	Il Dipartimento può disporre, nell’espletamento delle attività di protezione	
	civile, dei dati sviluppati, aggiornati e validati dalle Università nell’ambito	
	dell’Accordo, anche condividendoli con tutti i soggetti che concorrono alle	
	attività di allertamento, anche organizzati come Centri di competenza, con	
	l’impegno di citarne la fonte come indicato nel Registro Dati delle Università.	
	In caso di diffusione dei dati, la titolarità degli stessi deve sempre essere	
	indicata in conformità al Decreto-legislativo 14 marzo 2013, n. 33, e al	
	Regolamento europeo 679/2016, anche ai fini dei successivi adempimenti.	
	Articolo 15 - Disciplina delle controversie	
	Ogni eventuale controversia relativa all’interpretazione o all’esecuzione del	

	presente Accordo, che non si sia potuta definire in via stragiudiziale, sarà	
	deferita 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.	
	Le Parti espressamente escludono il ricorso all'arbitrato.	
	Articolo 16 - Trattamento dati personali	
	Le attività poste in essere in esecuzione del presente Accordo che richiedano	
	il trattamento di dati personali sono svolte dalle Parti nel rispetto della	
	disciplina dettata dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e	
	del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche	
	con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione	
	di tali dati, e dal Codice in materia di protezione dei dati personali di cui al	
	decreto legislativo n. 196 del 30 giugno 2003, come modificato dal decreto	
	legislativo 10 agosto 2018, n. 101.	
	Le Parti, nell'esecuzione del presente Accordo, svolgeranno le attività di	
	trattamento dei dati personali quali Titolari Autonomi, salvo che non	
	sopravvengano particolari necessità e finalità che possano rendere necessario	
	un eventuale accordo di contitolarità o eventuali designazioni a responsabile	
	esterno di una delle Parti. La valutazione di opportunità di procedere in tal	
	senso sarà effettuata nel prosieguo della collaborazione e caso per caso.	
	Le eventuali comunicazioni di dati personali tra le Parti sono funzionali	
	all'esecuzione dell'Accordo.	
	Articolo 17 - Comunicazioni	
	Le comunicazioni e le notifiche fra le Parti relative al presente Accordo	
	dovranno essere inviate ai rispettivi indirizzi PEC di seguito elencati:	

	• per il Dipartimento della Protezione Civile: protezionecivile@pec.governo.it	
	• per il DST- UNIFI: geo@pec.unifi.it;	
	• per il DISTEM-UNIPA: dipartimento.distem@cert.unipa.it	
	• per il DST-UNIFI: dst@pec.unifi.it	
	• per il DST-UNITO: dst@unito.it	
	Articolo 18 - Sottoscrizioni	
	Il presente Accordo viene stipulato in forma elettronica, mediante sottoscrizione con firma digitale da tutte le Parti, nel rispetto dei termini e degli adempimenti previsti dall'art. 15, comma 2 bis della Legge 241/90.	
	Letto, approvato e sottoscritto	
	per il Dipartimento della Protezione Civile	
	per il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze	
	per il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo	
	per il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa	
	per il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino	



ACCORDO, AI SENSI DELL'ART. 15 DELLA LEGGE 7 AGOSTO 1990, N. 241, E DELL'ART. 4 DEL DECRETO LEGISLATIVO 2 GENNAIO 2018, N. 1 TRA LA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE, IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DEL MARE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO, IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA, IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO PER LA PROSECUZIONE DEL MONITORAGGIO MULTIDISCIPLINARE A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DELLO STATO DI ATTIVITA' DEL VULCANO STROMBOLI E LA GESTIONE DEI SISTEMI DI RILEVAMENTO PRECOCE DEI MAREMOTI E DELLE ESPLOSIONI PAROSSISTICHE.

Allegato

Piano delle Attività

Piano Finanziario

PIANO FINANZIARIO - UNIVERSITÀ	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Totale</i>
Costi personale	
Spese per missioni	
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	
Totale generale	1.000.000

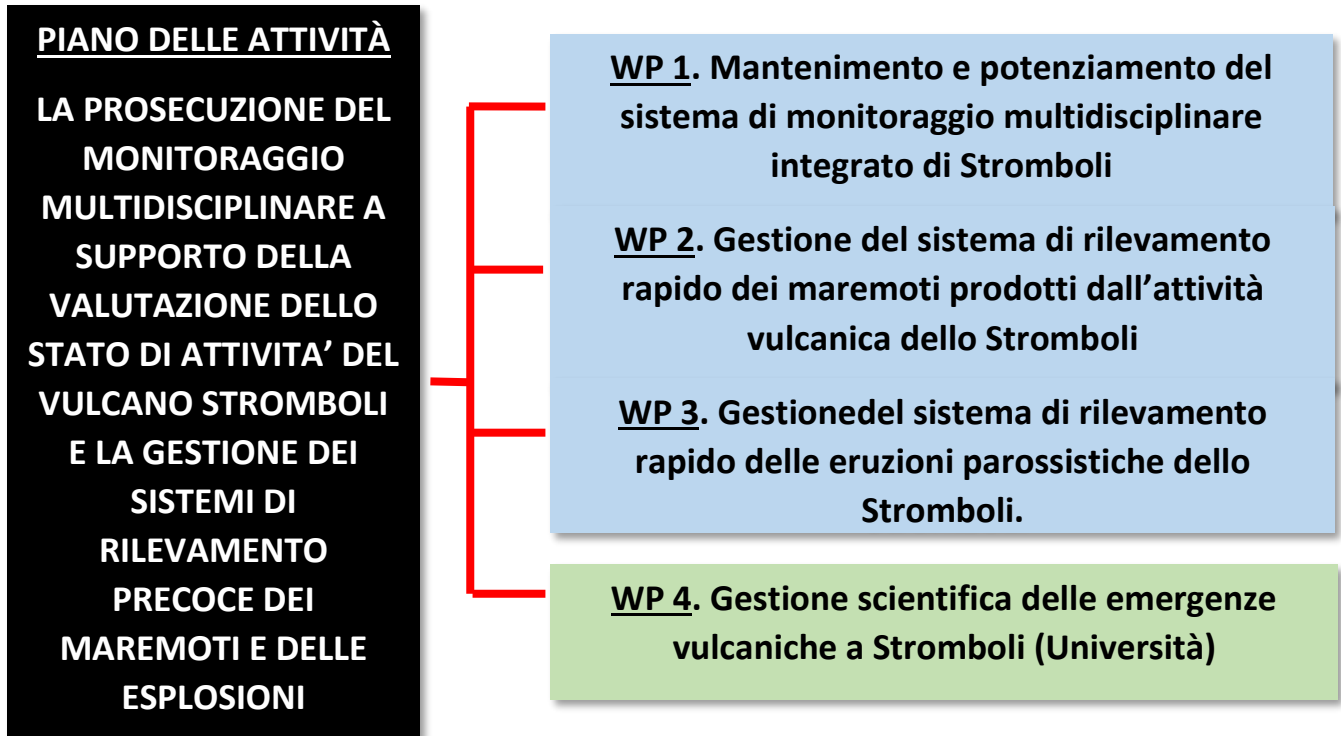
Piano finanziario - Università di Firenze	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Totale</i>
Costi personale	116.500 €
Spese per missioni	31.500 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	120.700 €
Spese per servizi	165.000 €
Spese per materiale di consumo	39.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	166.600 €
Altro	
Spese indirette	60.700 €
Totale generale	700.000 €

Piano finanziario - Università di Palermo	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Totale</i>
Costi personale	14.000
Spese per missioni	10.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	90.328
Spese per servizi	4.000
Spese per materiale di consumo	25.309
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	14.363
Totale generale	158.000

Piano finanziario - Università di Pisa	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Totale</i>
Costi personale	10.000
Spese per missioni	8.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	25.000
Spese per servizi	2.500
Spese per materiale di consumo	1.773
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	4.727
Totale generale	52.000

Piano finanziario - Università di Torino	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Totale</i>
Costi personale	32.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	45.000
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	9.000
Totale generale	90.000

Articolazione del Piano delle Attività in Work Package (WP)

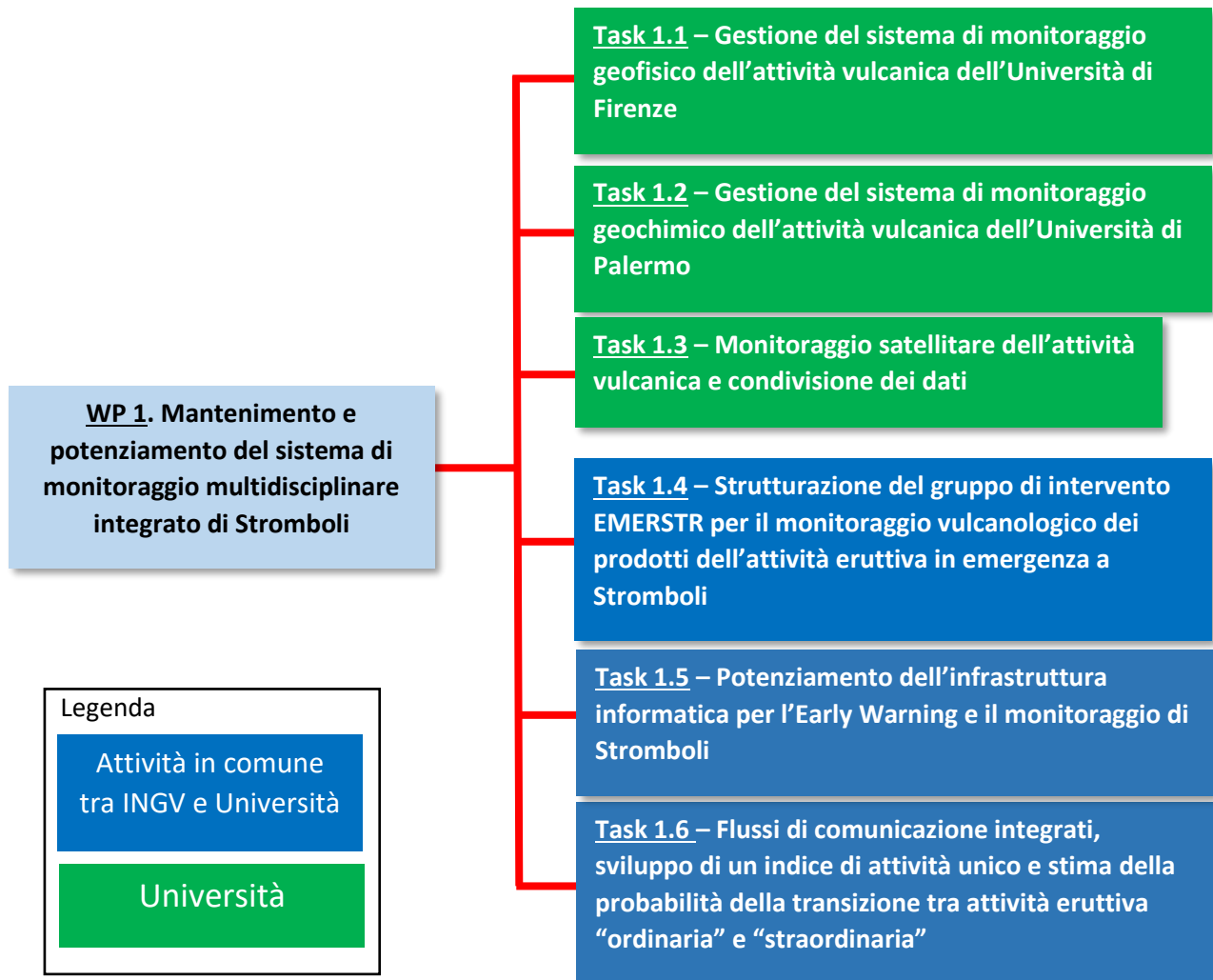


Legenda

INGV e Università

Università

Articolazione del WP1 in Task



Piano finanziario WP1

Piano Finanziario WP1 UNIFI	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	50.000 €
Spese per missioni	11.000 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	38.000 €
Spese per servizi	41.000 €
Spese per materiale di consumo	12.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	18.600 €
Altro	
Spese indirette	14.400 €
Totale	185.000 €

Piano Finanziario WP1 UNIPA	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	14.000
Spese per missioni	10.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	90.328
Spese per servizi	4.000
Spese per materiale di consumo	25.309
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	14.363
Totale	158.000

Piano Finanziario WP1 UNITO	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	32.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	45.000
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	9.000
Totale	90.000

Piano Finanziario WP1 UNIP	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	5.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	
Spese per servizi	2.500
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	1.150
Totale	12.650

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.1
Titolo Task	Gestione del sistema di monitoraggio geofisico dell'attività vulcanica dell'Università di Firenze
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referenti Università	Giorgio LACANNA, Lorenzo INNOCENTI
Referente DPC	

Obiettivi
- Gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio geofisico multiparametrico dell'Università di Firenze (UNIFI), con particolare riferimento alle stazioni di misura parte della rete fiduciaria individuata nella convenzione 2022-2024; - Supporto all'ottimizzazione del sistema di trasmissioni dati in via di installazione della nuova rete ridondante della Regione Sicilia <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> - Gestione del trasferimento e visualizzazione in tempo reale, su piattaforma comune INGV-Università, dei dati geofisici UNIFI provenienti dalle stazioni della rete fiduciaria; - Partecipazione all'integrazione degli elaborati dei dati geofisici UNIFI e INGV per la stesura del bollettino unificato INGV-Università; - Partecipazione alle attività di reportistica e di analisi dello stato di attività del vulcano; - Collaborazione alle attività di presentazione dei risultati del monitoraggio durante le video-conferenze periodiche; - Modello concettuale multidisciplinare e condiviso del comportamento del sistema magmatico di Stromboli per la valutazione dell'indice dell'attività vulcanica.

Strumentazione utilizzata
La rete gestita da UNIFI-LGS si compone di 21 stazioni di misura continua: 5 stazioni sismiche a larga banda (CMG40T, sampling rate 100 Hz)

- 8 stazioni di pressione acustica con sensori differenziali a banda larga (0.01-50 Hz), sampling rate (100Hz) e sensibilità variabile (da +/-250 Pa a +/-2500 Pa)
- 2 inclinometri bore-hole (Pinnacle 5000T e DENALI) ad alta risoluzione (1 nanorad) e sampling rate (1 Hz)
- 1 strainmeter ottico (ESEO) ad alta risoluzione (1 nanostrain) e sampling rate (50 Hz)
- 1 telecamera termica FLIR A-20
- 3 telecamere di sorveglianza nel visibile

Attività prevista

- **Gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio geofisico dell'Università di Firenze (UNIFI)**, con particolare riferimento alle stazioni di misura parte della **rete fiduciaria** individuata nella convenzione DPC per il potenziamento delle attività di servizio 2022-2024.
- **Supporto all'ottimizzazione del sistema di trasmissione in via di installazione della nuova rete ridondante della Regione Sicilia.**
Si provvederà a installare le nuove apparecchiature di trasmissione dati fornite dalla regione Sicilia nelle stazioni della rete multiparametrica.
Si provvederà alla verifica del nuovo sistema di trasmissione dei dati registrati verso il server di acquisizione locale presso il COA.

Attività svolte in collaborazione con l'INGV

- **Acquisizione e processamento dati geofisici UNIFI, e loro trasferimento e visualizzazione in tempo reale, sulla piattaforma comune INGV-Università.** Le attività saranno mirate a garantire, per i 24 mesi oggetto della convenzione, un regolare e continuo flusso dei dati della rete geofisica, gestite da UNIFI. In particolare, saranno convogliati verso la piattaforma unica INGV-Università:
 - i segnali in tempo reale della rete geofisica multiparametrica (sismica, infrasonica e deformativa)
 - i valori del DIP dei segnali sismici VLP ricavati dall'analisi di polarizzazione delle stazioni sismiche;
 - i valori della pressione infrasonica e localizzazione ricavati dal processamento automatico dell'array infrasonico.
 - Numero ed energia degli eventi di frana ricavati dal processamento automatico dei segnali sismici.
- **Partecipazione alla stesura del bollettino unificato INGV-Università**
- **Collaborazione alle attività di reportistica e di analisi dello stato di attività del vulcano.** I dati geofisici acquisiti, integrati in serie uniche INGV-UNIFI, contribuiranno alla definizione del modello concettuale multidisciplinare e condiviso del comportamento del sistema magmatico di Stromboli per la valutazione dell'indice dell'attività.
- **Collaborazione alle attività di presentazione dei risultati del monitoraggio** durante le video-conferenze periodiche.

Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Università</i>	<i>M/P</i>
Giorgio Lacanna	RTT	UNIFI-LGS	3
Maurizio Ripepe	Collaboratore	UNIFI-LGS	
Lorenzo Innocenti	Tecnico	UNIFI-LGS	3
Massimo Della Schiava	Borsista	UNIFI-LGS	3
Francesco Biagioli	Borsista	UNIFI-LGS	3
Zoé Plunian	Dottorando	UNIFI-LGS	3
Da definire	Post-doc	UNIFI-LGS	3

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)
• Giacomo Olivieri, GECCO, Firenze (gestione e sviluppo sistemi informatici e acquisizione dati) • Jean-Philippe Métaixian, IGP, France

Prodotti attesi				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Descrizione (max 50 parole)</i>	<i>Tempo di erogazione / cadenza</i>	<i>Tipologia</i>
1	Gestione rete geofisica	Questi report riporteranno la sintesi delle attività svolte per la gestione delle reti di monitoraggio.	semestrale	relazione
2	Sistemi automatici di trasferimento, condivisione analisi, e visualizzazione dati	Gestione del sistema automatico di trasferimento dei dati UNIFI su piattaforma INGV; gestione piattaforma comune per la condivisione dati	M24	Infrastruttura hardware e software
3	Valutazione Stato Attività del Vulcano Stromboli	I dati geofisici integrati in serie uniche INGV-UNIFI, contribuiranno alla definizione del modello concettuale multidisciplinare e condiviso del comportamento del sistema magmatico di Stromboli	M24	relazione

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Acquisizione ed elaborazione dati Geofisici UniFi	da M0 a M24	Relazioni, bollettini, applicazioni web
2	Sistema automatico di trasferimento e condivisione dei dati UNIFI su piattaforma INGV	da M0 a M24	Relazione con allegati tecnici e analisi pagine web
3	Piattaforma comune per la condivisione, analisi automatica, e visualizzazione dei dati geofisici (database unificato)	da M0 a M24	analisi pagine web e database consultabile

Cronoprogramma Task 1.1																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Gestione rete geofisica																								
Sistemi automatici di trasferimento, condivisione analisi, e visualizzazione dati																								
Valutazione Stato Attività del Vulcano Stromboli																								

Piano Finanziario Task 1.1 UNIFI (G. Lacanna, L. Innocenti)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	50.000 €
Spese per missioni	11.000 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	38.000 €
Spese per servizi	41.000 €
Spese per materiale di consumo	12.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	18.600 €
Altro	
Spese indirette	14.400 €
Totale	185.000 €

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.2
Titolo Task	Gestione del sistema di monitoraggio geochimico dell'attività vulcanica dell'Università di Palermo.
Sezioni e Università coinvolte	UNIPA
Referente Università	Alessandro AIUPPA
Referente DPC	

Obiettivi
• Gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio geochimico dell'Università di Palermo (UNIPA), con particolare riferimento alle stazioni di misura parte della rete fiduciaria individuata nella convenzione 2022-2024; • Ripristino e mantenimento dell'operatività della stazione UV Camera (UV8) sita in area Vancori; • Prosecuzione delle attività di sperimentazione (avviate durante la convenzione 2022-2024) miranti alla identificazione di nuovi algoritmi e tecniche di processamento dati miranti all'identificazione – su base statistica – di indicatori dell'aumentata probabilità di accadimento di eventi esplosivi più violenti (maggiori e parossistiche); <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> • Gestione del trasferimento e visualizzazione in tempo reale, su piattaforma comune INGV-Università, dei dati geochimici UNIPA provenienti dalle stazioni della rete fiduciaria; • Integrazione fra dati camera UV e rete FLAMES (INGV-OE) per il calcolo automatico del flusso di SO₂ combinato; • Partecipazione alla stesura del bollettino unificato INGV-Università; • Partecipazione alle attività di reportistica e di analisi dello stato di attività del vulcano; • Collaborazione alle attività di presentazione dei risultati del monitoraggio durante le video-conferenze periodiche;

Strumentazione utilizzata (Università)

La rete permanente di monitoraggio geochimico dello Stromboli, gestita da UNIPA, è stata realizzata nell'ambito del progetto ERC *"Bridge"* (2012-2016), e di seguito implementata e rinnovata nell'ambito del progetto *"Implementazione delle camere uv nella rete di monitoraggio vulcanico del lgs"* (2016-2021), utilizzando fondi del DPC attraverso apposita convenzione di ricerca con DST-UniFi. La rete comprende **due stazioni camera UV**, site presso Roccette e Vancori, e **due stazioni Multi-GAS** nell'area del Pizzo Sopra La Fossa. Il network di camere UV permette la misura del flusso di SO₂ con un'alta risoluzione temporale (0.5 Hz) e spaziale (0.5 m a Stromboli) che consentono di (i) rilevare eventi di degassamento impulsivi (e.g., ogni esplosione), (ii) risolvere il contributo passivo vs. esplosivo al degassamento totale, (iii) risolvere i contributi di gas dai vari vent-crateri attivi nella terrazza craterica. La rete Multi-GAS consente la misura del rapporto CO₂-SO₂ nel plume e, indirettamente, di determinare il flusso di CO₂. I dati acquisiti, in particolare, permettono di caratterizzare in tempo reale il degassamento passivo ed esplosivo, e pertanto consentono l'integrazione fra dati geochimici e segnali geofisici (sismicità, infrasuono, termica). Nell'ambito della Convenzione 2022-2024 *"Accordo di collaborazione scientifica per lo sviluppo del sistema unico (INGV - Università) di monitoraggio vulcanico e rilevamento precoce dei maremoti e delle esplosioni parossistiche di Stromboli"*, è stato previsto che facciano parte della rete fiduciaria INGV-Università la **camera UV** sita presso Roccette e le **due stazioni Multi-GAS** site nell'area del Pizzo Sopra La Fossa. La stazione UV di Vancori, regolarmente operativa, potrà essere eventualmente inclusa nella rete fiduciaria qualora saranno completati i lavori di implementazione della rete di trasmissione dati ad opera della DPCR Sicilia, che auspicabilmente garantiranno una copertura della rete in zona Vancori.

Attività prevista

L'attività che **UNIPA** prevede di svolgere nell'ambito del Task 1.2 include:

- **Gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio geochimico dell'Università di Palermo (UNIPA)**, con particolare riferimento alle stazioni di misura parte della **rete fiduciaria** individuata nella convenzione 2022-2024;
- **Gestione e manutenzione** della stazione UV Camera (UV8) in località Vancori. L'operatività della stazione, che attualmente non dispone di possibilità di trasferimento dati in tempo reale, verrà mantenuta in attesa che si completi - da parte del DPC Regione Sicilia - la messa in opera del nuovo sistema di trasmissione dati, e nell'auspicio che la stessa possa consentire la copertura dell'area di Vancori, e dunque la fruizione in tempo reale dei dati acquisiti dalla stazione;
- Prosecuzione delle **attività di sperimentazione** (avviate durante la convenzione 2022-2024) miranti allo **sviluppo di nuovi algoritmi e tecniche di processamento** dati miranti al riconoscimento – su base statistica – di indicatori dell'aumentata probabilità di accadimento di eventi esplosivi più violenti (maggiori e parossistiche). In particolare, si prevede di testare l'automazione dell'indicatore combinato di Aiuppa et al., (2025) per la valutazione della probabilità di accadimento delle esplosioni maggiori, e di valutarne le performance utilizzando i dati del monitoraggio acquisiti.

Attività svolte in collaborazione con l'INGV

Acquisizione e processamento dati geochimici UNIPA, e loro trasferimento e visualizzazione in tempo reale, sulla piattaforma comune INGV-Università. Le attività saranno mirate a garantire, per i 24 mesi oggetto della convenzione, un regolare e continuo flusso dei dati dalle camere UV e dalle stazioni Multi-GAS, gestite da UNIPA. In particolare, saranno convogliati verso la piattaforma unica INGV-Università:

- (i) i valori giornalieri del **flusso di SO₂ nel plume vulcanico**, ricavati dal processamento automatico delle immagini acquisite dalla camera UV1 di Roccette;
 - (ii) i valori del **rapporto CO₂-SO₂**, derivati tramite processing automatico (con metodologia standard già concordata con INGV-PA durante la convenzione 2022-2024) dei dati acquisiti dalle **2 stazioni Multi-GAS in area Pizzo**;
 - (iii) i valori giornalieri del **flusso di CO₂ nel plume vulcanico**, ottenuti dalla combinazione di (i) e (ii);
 - (iv) le velocità di trasporto del plume sommitale (medie giornaliere), ricavate dal processamento automatico delle immagini acquisite dalle telecamere UV1 di Roccette, da integrare con le concentrazioni colonnari integrate di SO₂ nel plume (derivate dalla rete FLAMES di INGV-OE) ai fini del calcolo del **flusso di SO₂ combinato** (Lo Bue Trisciuzzi et al. 2024), parametro sviluppato nella convenzione 2022-2024;
- **Partecipazione alla stesura del bollettino** unificato INGV-Università;
 - **Collaborazione alle attività di reportistica e di analisi dello stato di attività del vulcano.** I dati geochimici acquisiti, integrati in serie uniche INGV-UNIPA, concorreranno alla definizione di modelli “previsionali” del comportamento del vulcano Stromboli, basati sull’analisi delle dinamiche del degassamento magmatico. In particolare:
 - (i) l’analisi delle serie temporali del flusso di SO₂ sarà finalizzata al riconoscimento delle transizioni da regime esplosivo a effusivo, e alla caratterizzazione delle dinamiche di degassamento del sistema magmatico superficiale;
 - (ii) l’analisi delle serie temporali del rapporto CO₂/SO₂ e del flusso di CO₂ saranno finalizzate alla possibile identificazione di fasi di aumento dei contributi di gas profondi, ricchi in CO₂, prima delle esplosioni violente dello Stromboli;
 - **Collaborazione alle attività di presentazione dei risultati del monitoraggio** durante le video-conferenze periodiche.

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Università</i>	<i>M/P</i>
Alessandro Aiuppa	PO	UNIPA	3
Marcello Bitetto	Tecnologo	UNIPA	1
Angelo Vitale	Tecnico	UNIPA	1
Giovanni Lo Bue Trisciuzzi	Dottorando	UNIPA	1
Giovanna Cilluffo	RTDb	UNIPA	1
Joao Lages	RTDa	UNIPA	0.5
Luciano Curcio	RTDa	UNIPA	0.5
Andres Sandoval	RTDa	UNIPA	0.5

Prodotti attesi				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Descrizione (max 50 parole)</i>	<i>Tempo di erogazione / cadenza</i>	<i>Tipologia</i>
1	Gestione reti geochimiche	Questi report riporteranno la sintesi delle attività svolte per la gestione delle reti di monitoraggio.	semestrale	relazione
2	Sistemi automatici di trasferimento, condivisione analisi, e visualizzazione dati	gestione del sistema automatico di trasferimento dei dati UNIPA su piattaforma INGV; gestione piattaforma comune per la condivisione, l'analisi automatica e la visualizzazione dei dati geochimici	Da M1 a M24	Infrastruttura hardware e software
3	Sperimentazione nuovi algoritmi e tecniche di processamento dati	Sperimentazione di algoritmi e tecniche di processamento per l'identificazione – su base statistica – di indicatori dell'aumentata probabilità di accadimento di eventi esplosivi più violenti.	M24	relazione

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Acquisizione e processamento dati Geochimici UniPa	da M0 a M24	Relazioni, bollettini, applicazioni web
2	sistema automatico di trasferimento e condivisione dei dati UNIPA su piattaforma INGV	da M0 a M24	Relazione con allegati tecnici e analisi pagine web
3	piattaforma comune per la condivisione, analisi automatica, e visualizzazione dei dati geochimici (database unificato).	da M0 a M24	analisi pagine web e database consultabile

Cronoprogramma Task 1.2																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Gestione rete geochimica UNIPA																								
Gestione del sistema automatico di trasferimento dei dati UNIPA su piattaforma INGV, e della piattaforma comune per la condivisione, l'analisi automatica e la visualizzazione dei dati geochimici																								
Sperimentazione nuovi algoritmi e tecniche di processamento dati																								

Piano Finanziario Task 1.2 UNIPA (A. Aiuppa)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	14.000
Spese per missioni	10.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	90.328
Spese per servizi	4.000
Spese per materiale di consumo	25.309
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	14.363
Totale Euro	158.000

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.3	Numero Sub-Task	
Titolo Task	Monitoraggio satellitare		
Titolo Sub-Task	Monitoraggio satellitare dell'attività vulcanica e condivisione dei dati.		
Sezioni e Università coinvolte	UNITO		
Referente Università	Diego COPPOLA		
Referente DPC			

Obiettivi
• Gestione, manutenzione e implementazione del sistema di monitoraggio satellitare (MIROVA-Stromboli), utilizzando immagini nell'infrarosso acquisite da dati satellitari polari (MODIS, VIIRS, MSI, OLI); • Sviluppo ed analisi dei dati ad elevata risoluzione temporale (10 -30 min) provenienti dal nuovo satellite Geostazionario MTG-FCI e da MSG-SEVIRI; <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> Integrazione dei dati di flusso termico all'interno del sistema TSDSystem; • Supporto Tecnico-Scientifico alle attività di monitoraggio per il periodo in oggetto della convenzione.

Strumentazione utilizzata (Università)
La natura dei dati trattati non richiede l'installazione di reti strumentali, poiché il monitoraggio dell'attività vulcanica si basa su immagini satellitari fornite da satelliti operati da varie Agenzie Spaziali. La strumentazione attualmente disponibile per il processamento dei dati è situata presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino ed è costituita da:

- 1 Cluster HPC (3 nodi) per l'analisi e l'elaborazione dei dati multispettrali a moderata risoluzione spaziale (~1 km) acquisiti nell'infrarosso a onde medie (MIR) e onde lunghe (TIR) e provenienti dai seguenti sensori: Terra; Acqua, Suomi NPP, NOAA-20, e NOAA-21. I dati sono elaborati in tempo reale dal sistema MIROVA.
- 2 Workstations per l'analisi dei dati geostazionari acquisiti da MSG-SEVIRI (Workstation 1) e MT- FCI (Workstation 2). I dati preliminari sono elaborati in tempo reale dal sistema MIROVA.
- 2 Workstations utilizzate per l'analisi di dati ad alta risoluzione (20-30 m) acquisiti nello SWIR dai sensori MSI e OLI. I dati sono processati dall'algoritmo S2PIX.
- 1 Workstations utilizzate per l'analisi di dati ad alta risoluzione (90-100 m) acquisiti nel TIR dai sensori ASTER e TIRS e a moderata risoluzione (375 m) dal sensore VIIRS. I dati sono elaborati dall'algoritmo TIRVolCH.

Attività prevista

Le attività saranno mirate a garantire, per il periodo in oggetto della convenzione, un regolare e continuo flusso dei dati satellitari processati dal sistema MIROVA-Stromboli. Questa attività prevede:

- Gestione, implementazione e mantenimento in operatività* del sistema di monitoraggio termico satellitare MIROVA-Stromboli attraverso l'analisi dei dati provenienti dai diversi sensori (MODIS-VIIRS-MSI-OLI).
- Sviluppo prototipale di un sistema per l'identificazione rapida delle fasi di transizione tra attività stromboliana ed effusiva e valutazione dei trend termici nel breve e nel lungo periodo;
- Monitoraggio geospaziale delle sorgenti termiche, delle variazioni spazio-temporali e valutazione dei processi vulcanici all'origine di queste ultime;
- Integrazione dei nuovi dati alla serie temporale storica di flusso termico acquisita a partire dal 2000.

Attività svolte in collaborazione con l'INGV

Quantificazione delle emissioni termiche (potenza termica, energia termica) associate all'attività ordinaria (attività stromboliana) e all'attività effusiva (colate di lava).

- Integrazione del parametro di Flusso Termico (Volcanic Radiative Power – in Watt) in istanza TSDSystem all'interno del miniCED presso COA-Stromboli;
- Partecipazione e/o supporto alla compilazione del Bollettino Unificato,
- Partecipazione e/o supporto alla compilazione di comunicati ordinari e straordinari; in base all'attività del vulcano potranno essere preparati contributi ad-hoc relativi ai prodotti previsti dalla convenzione. Partecipazione e/o supporto alle riunioni ordinarie e/o straordinarie per la valutazione dello stato di attività del vulcano;

In base all'attività del vulcano potranno essere preparati contributi ad-hoc relativi ai prodotti previsti dalla convenzione:

- Valutazione rapida di inizio e fine attività effusiva mediante analisi di dati anche ad alta risoluzione temporale (FCI e SEVIRI)
- Processamento dati termici (polari e geostazionari) per la stima in tempo reale del tasso effusivo e del volume eruttato;

- Identificazione del trend effusivo e confronto con eruzioni passate;

NOTA: Le tempistiche di processamento delle immagini satellitari e dei prodotti da esse derivati sono condizionate alla disponibilità dei dati grezzi provenienti dalle Agenzie Spaziali e dai server di distribuzione dati (LANCE-NASA; Copernicus ESA; EumetSAT).*

Partecipanti			
Cognome e Nome	Qualifica	Università	M/P
COPPOLA Diego	PA	UNITO	4
LAILOLO Marco	Tecnico	UNITO	6
AVENI Simone	Dottorando	UNITO	1
CAMPUS Adele	Dottorando	UNITO	1
da definire	Post-Doc	UNITO	da definire
da definire	Borsista	UNITO	da definire

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)
Francesco Massimetti, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Gestione rete monitoraggio satellitare	Questi report riporteranno la sintesi delle attività svolte per la gestione della rete di monitoraggio satellitare	semestrale	relazione
2	Sistemi automatici di trasferimento, condivisione analisi, e visualizzazione dati	gestione del sistema automatico di trasferimento dei dati UNITO su piattaforma INGV; gestione piattaforma comune per la condivisione, l'analisi automatica e la visualizzazione dei dati	Da M1 a M24	Infrastruttura hardware e software

3	Sviluppo di nuovi algoritmi e tecniche di processamento dati ad alta risoluzione temporale (geostazionari)	Sperimentazione di algoritmi e tecniche di processamento per l'identificazione di fasi transitorie tra attività ordinaria (stromboliana) e attività effusiva (trabocchi; colate laviche).	M24	relazione
---	--	---	-----	-----------

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Acquisizione e processamento dati Satellitari UNITO	da M0 a M24	Relazioni, bollettini, applicazioni web
2	Sistema automatico di trasferimento e condivisione dei dati UNITO su piattaforma INGV	da M0 a M24	Relazione con allegati tecnici e analisi pagine web
3	Piattaforma comune per la condivisione, analisi automatica, e visualizzazione dei dati (database unificato).	da M0 a M2	analisi pagine web e database consultabile

Cronoprogramma Task 1.3																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Gestione sistema MIROVA UNITO																								
Gestione del sistema automatico di trasferimento dei dati UNITO su piattaforma INGV, e della piattaforma comune per la condivisione, l'analisi automatica e la visualizzazione dei dati satellitari																								
Implementazione nuovi algoritmi e processamento dati																								

Piano Finanziario Task 1.3 UNITO (D. Coppola)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	32.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	45.000
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	9.000
Totale Euro	90.000

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.4
Titolo Task	Strutturazione del gruppo di intervento EMERSTR per il monitoraggio vulcanologico dei prodotti dell'attività eruttiva in emergenza a Stromboli
Sezioni Università coinvolte	UNIFI
Referente Università	Marco PISTOLESI
Referente DPC	

Obiettivi
Nel corso di attività eruttiva non-ordinaria impulsiva (e.g., attività parossistica) o prolungata (e.g., eruzioni effusive), le procedure operative di Allegato A contemplano l'opportunità del cambio di livello dello stato del vulcano. Il passaggio al livello arancione implica l'incremento dell'attività di monitoraggio al fine di aumentare la capacità osservativa del fenomeno eruttivo ed ipotizzare la potenziale evoluzione. Nel caso specifico del monitoraggio vulcanologico dell'attività eruttiva ed in particolare per il campionamento e l'analisi dei prodotti eruttati e la verifica dell'impatto dei fenomeni vulcanici o indotti dall'attività vulcanica, l'esperienza acquisita nel corso delle eruzioni effusive dal 2002-03 a oggi, ha evidenziato che l'efficacia nella risposta operativa verso DPC deriva da un efficace coordinamento tra le istituzioni coinvolte nel monitoraggio. Ciò garantisce la sostenibilità delle attività di monitoraggio di lunga durata, la produzione di dati affidabili e non duplicati, essenziali per l'ottimizzazione dei flussi comunicativi richiesti dal Dipartimento della Protezione Civile e per una risposta e gestione tempestiva dell'emergenza. In questo contesto, si propone (Obiettivo 1) di redigere un Regolamento e delle Procedure Operative per la strutturazione di EMERSTR, e la successiva istituzione di un Gruppo di Lavoro di Emergenza Stromboli. Questo gruppo, composto da personale INGV e del Comparto Universitario (cfr. Convenzione DPC-INGV) con comprovata esperienza di monitoraggio vulcanologico, sarà pronto a fornire supporto immediato attraverso turnazioni, per la definizione dei principali parametri eruttivi derivanti da analisi di terreno e per il campionamento e l'analisi dei prodotti eruttati durante eruzioni prolungate o fasi esplosive violente (esplosioni maggiori o parossistiche). Per raggiungere tale obiettivo è fondamentale organizzare e regolamentare:

- rilievi di terreno: osservazione, mappatura dei depositi utile alla stima di parametri eruttivi associati a eventi esplosivi violenti (dispersioni, volumi emessi, flussi di massa) e campionamento dei prodotti eruttati, nel rispetto della normativa di sicurezza per l'accesso alle aree sommitali di Stromboli, utilizzando la sentieristica esistente (ove possibile) o tramite elicottero;
- verifica dell'impatto diretto dei fenomeni vulcanici o indotti dall'attività (areali impattati da copertura significativa di ceneri vulcaniche, debris flow o tsunami);
- gestione dei campioni: archiviazione dei campioni e analisi di laboratorio per la caratterizzazione chimico-fisica, tessiturale e sedimentologica dei prodotti lavici e piroclastici;
- stoccaggio dei dataset ottenuti all'interno di una piattaforma informatica comune (e.g., sistema TSDSystem);
- interpretazione dei dati: elaborazione e interpretazione critica dei dati raccolti per fornire un quadro aggiornato dell'attività vulcanica;
- reportistica e comunicazione DPC: stesura della reportistica e partecipazione ai flussi comunicativi previsti dalla Convenzione per le Attività di Servizio con il Dipartimento della Protezione Civile;
- protocollo di condivisione dati: redazione di un protocollo specifico per la politica di condivisione dei dati, garantendo trasparenza e accessibilità.

Nell'ottica di un potenziamento strumentale mirato alle fasi emergenziali, è previsto (**Obiettivo 2**) lo sviluppo e implementazione di strumentazione automatica: progettazione e messa in opera di dispositivi per il campionamento semi-automatico del materiale piroclastico fine (ceneri) e relativo collaudo durante l'attività ordinaria, da rendere operativi in periodi di attività straordinaria (esplosioni maggiori o parossistiche, emissioni continue di cenere). Lo sviluppo e la messa in opera dei campionatori semi-automatici (gestiti da INGV) avrà eventuale supporto per installazione e test.

Strumentazione utilizzata

Le analisi di laboratorio sui campioni eruttati saranno effettuate in coordinamento presso le infrastrutture disponibili di UNIP e INGV. Per la parte Università, sarà condotta un'approfondita caratterizzazione sedimentologica e tessiturale dei campioni associati alle fasi esplosive violente (esplosioni maggiori o parossistiche) tramite analisi granulometriche (per via meccanica o con imaging ottico dinamico) e analisi dei componenti costituenti le ceneri (stereo-microscopio, SEM). Le indagini composizionali includeranno l'analisi di roccia totale, del vetro vulcanico e delle fasi minerali. La strumentazione a disposizione consta, oltre ai laboratori di Vulcanologia, Sedimentologia e di preparazione dei materiali, di:

- Microscopio elettronico Field emission FEI Quanta 450 FEG;
- Microsonda elettronica JEOL 8200 Super Probe;
- Spettrometro di Massa con Laser Ablation (LA-ICP-MS) Perkin Elmer NexION 2000;
- Granulometro Retsch Camsizer.

Attività prevista

Di seguito un elenco schematico delle attività previste per **l'Obiettivo 1:**

Sviluppo di un regolamento e delle procedure operative per la strutturazione di EMERSTR, e di un Gruppo di Lavoro di Emergenza Stromboli durante eruzioni prolungate e/o fasi esplosive violente (esplosioni maggiori o parossistiche), da testare in via sperimentale nel caso in cui si verificasse attività non ordinaria durante il periodo della convenzione; il gruppo svolgerà attività di monitoraggio vulcanologico relativamente ai prodotti dell'attività eruttiva, ed in particolare per il campionamento e all'analisi dei prodotti eruttati. I documenti che verranno elaborati consentiranno di organizzare e regolamentare in modo chiaro:

- rilievi sul terreno (i): attività di rilievi per osservazioni, mappature del deposito e campionamento;
- rilievi sul terreno (ii): verifica dell'impatto diretto dei fenomeni vulcanici o indotti dall'attività vulcanica (areali impattati da copertura significativa di ceneri vulcaniche, da debris flow o da tsunami);
- gestione dei campioni: archiviazione sistematica dei campioni;
- analisi sedimentologica e tessiturale dei prodotti eruttati;
- analisi composizionali elementi maggiori e in traccia di rocce totali, del vetro vulcanico e dei minerali nei prodotti eruttati;
- archiviazione e condivisione dei dataset su una piattaforma informatica comune;
- interpretazione dati: integrazione dei vari contributi per una interpretazione unitaria e coerente dei dati;
- stesura della reportistica e partecipazione alle attività previste dai flussi di comunicazione con il DPC;
- politica di condivisione dei dati: redazione di un protocollo specifico per la condivisione dei dati tra Università e INGV.

Nel momento in cui il Regolamento e le Procedure operative verranno rilasciati, si provvederà a istituire il gruppo EMERSTR.

Attività previste per **l'Obiettivo 2:**

Supporto alle attività di installazione e test di campionatori semi-automatici per la raccolta del materiale piroclastico fine.

Partecipanti

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Sezione / Università</i>	<i>M/P</i>
Marco Pistolesi	PO	UNIPi	1
Paola Marianelli	PA	UNIPi	1
Marija Voloschina	AdR	UNIPi	6
Serena Da Mommio	Dottoranda	UNIPi	1

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Report Comparto Universitario	Confronto interno Comparto Universitario su regolamento e procedure operative	M8	Relazione
2	Report di sintesi	Sintesi INGV, Comparto Universitario su regolamento e procedure operative	M12	Relazione
3	Documento finale su Regolamento e procedure	Regolamento e Procedure operative del gruppo di intervento emergenziale (EMERSTR)	M24	Documento
4	Documento finale su politica dei dati	Protocollo specifico per la condivisione dei dati	M24	Documento

Milestones			
N.	Titolo	Data	Strumenti di verifica
1	Discussione sull' impostazione del regolamento e delle procedure operative all'interno dei Centri di Competenza	da M0 a M8	Relazione
2	Confronto tra INGV e centri di competenza su impostazione del regolamento e delle procedure operative	da M8 a M12	Relazione
3	Regolamento e Procedure gruppo di intervento emergenziale (EMERSTR)	da M12 a M24	Documento e Relazione di attività
4	Protocollo specifico per la condivisione dei dati	da M0 a M24	
5	Supporto alle operazioni di posizionamento e messa in opera dei campionatori	da M10 a M24	Report Tecnico

Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Discussione sull' impostazione del regolamento e delle procedure operative (Comparto Universitario)																								
Confronto tra INGV e Centri di Competenza su impostazione del regolamento e delle procedure operative																								
Stesura di Regolamento e Procedure del gruppo di intervento emergenziale (EMERSTR)																								
Stesura di un protocollo specifico per la condivisione dei dati																								
Realizzazione dei campionatori semi-automatici																								
Installazione dei 2 campionatori																								

Piano Finanziario Task 1.4 UNIPi (M. Pistolesi)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	5.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	
Spese per servizi	2.500
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	1.150
Totale Euro	12.650

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.5
Titolo Task	Potenziamento dell'infrastruttura informatica per l'Early Warning e il monitoraggio di Stromboli
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referenti INGV (Coordinatori)	
Referente Università	Lorenzo INNOCENTI, Giorgio LACANNA
Referente DPC	

Obiettivi
Attività svolte in collaborazione con l'INGV • Migrazione di tutti i sistemi di monitoraggio INGV e Universitari (acquisizione ed elaborazione) in un ambiente virtualizzato al fine di aumentare la resilienza ai guasti hardware. • Implementazione di misure di protezione avanzate attraverso la perimetrazione della rete e il controllo del traffico in entrata e in uscita. • Redazione di un regolamento che definisca policy e linee guida per l'utilizzo delle risorse informatiche. • Ingegnerizzazione dei software coinvolti nei sistemi di monitoraggio e di allerta (parossismi e tsunami) al fine di garantire la sicurezza, la resilienza e l'efficienza operativa (in collaborazione con i task 2.1 e 3.1). • Sistemi di acquisizione dati raw INGV-UNIFI (sismici, deformazione, mareometrici) integrati e unificati. • Realizzazione dei Common Alerting Protocol (CAP) per i sistemi di rilevamento precoce dei Maremoti e delle esplosioni parossistiche di Stromboli; • Integrazione e completamento dei dati INGV-UNI su piattaforma TSDSystem • Visualizzazione in tempo reale e centralizzata al COA dei principali parametri di monitoraggio.

Strumentazione utilizzata
MiniCED del COA di Stromboli: ● Cluster iperconvergente (HCI) composto da 3 nodi: ✓ 84 Core (168HT) Intel Xeon ✓ 576 GB RAM DDR4 ✓ 94 TB RAW NVMe ✓ 128 GB PMEM (Persistent Memory) ● Storage di tipo SAN (Storage Area Network) composto da due nodi active-active: ✓ 96 TB RAW SSD SAS ✓ Protocolli NFS, CIFS e iSCSI ✓ 8x10Gbit e 8x25Gbit SFP+ Ethernet

Attività prevista
Attività svolte in collaborazione con l'INGV ● Per incrementare la flessibilità, la scalabilità e l'efficienza nella gestione delle risorse informatiche, si prevede la migrazione di tutti i server fisici dedicati all'acquisizione e all'elaborazione dei dati verso un ambiente virtualizzato. L'utilizzo di Virtual Machine (VM) offre meccanismi per aumentare la resilienza ai guasti hardware attraverso funzionalità come: ✓ Ridondanza hardware => Utilizzo di componenti hardware ridondanti nel server fisico per minimizzare i punti singoli di guasto. ✓ Live Migration => Possibilità di spostare una VM in esecuzione da un server fisico a un altro senza interruzione di servizio, consentendo la manutenzione o la sostituzione dell'hardware senza impatto sull'operatività della VM. ✓ Fault Tolerance => Creazione di repliche attive di una VM su hardware separato, in modo che in caso di guasto del server primario, la replica possa subentrare immediatamente senza perdita di dati o interruzione del servizio. ✓ Clustering => Raggruppamento di più server fisici per fornire alta disponibilità e bilanciamento del carico per le VM. ✓ Ottimizzazione delle risorse hardware => Consolidamento di più server fisici su un'unica infrastruttura hardware, riduce i costi operativi e il consumo energetico. ✓ Facilità di gestione e manutenzione => Semplifica le operazioni di backup, ripristino, aggiornamento e monitoraggio dei server. ✓ Scalabilità dinamica => Consente di allocare e deallocare risorse (CPU, RAM, storage, network) in base alle esigenze operative, garantendo prestazioni ottimali. La migrazione sarà eseguita in modo graduale e pianificato, minimizzando l'impatto sulle operazioni correnti. ● La sicurezza informatica rappresenta una priorità assoluta per la protezione dei dati, soprattutto in contesti sensibili come il monitoraggio di eventi naturali. È fondamentale implementare un sistema di sicurezza robusto e aggiornato, che comprenda:

- ✓ **Firewall avanzati** => Consentono la perimetrazione della rete e il controllo del traffico in entrata e in uscita.
- ✓ **Sistemi di rilevamento e prevenzione delle intrusioni (IDS/IPS)** => Consentono il monitoraggio continuo del traffico di rete e l'identificazione di attività sospette.
- ✓ **Antivirus e antimalware centralizzati** => Consentono la protezione dei server e delle postazioni di lavoro da minacce informatiche.
- ✓ **Autenticazione forte e gestione degli accessi** => Consentono il controllo rigoroso degli accessi al sistema e ai dati, basato su ruoli e responsabilità.
- ✓ **Aggiornamenti di sicurezza costanti** => Consentono il mantenimento di tutti i sistemi e delle applicazioni con le patch di sicurezza più recenti.
- ✓ **Monitoraggio e logging centralizzato** => Consentono la raccolta e l'analisi dei log di sistema e di sicurezza per identificare e rispondere tempestivamente a eventuali incidenti.

Al fine di garantire la massima robustezza e resilienza si implementeranno strategie di **sicurezza proattiva** in stretta collaborazione con il **DPC**. Questa collaborazione ci consentirà di implementare soluzioni avanzate di cybersecurity, attraverso tecniche di intrusion detection e penetration testing, per identificare e mitigare in modo efficiente le potenziali vulnerabilità. L'obiettivo finale è quello di testare e verificare, la robustezza e l'affidabilità dell'infrastruttura informatica, al fine di garantire adeguati standard di sicurezza.

Parallelamente sarà redatto e implementato un **regolamento informatico** in modo da definire chiaramente le politiche, le procedure e le responsabilità in materia di sicurezza informatica. Questo regolamento comprenderà, tra le altre cose, le linee guida per l'utilizzo delle risorse informatiche, la gestione delle password, le procedure di backup e di ripristino, e le modalità di segnalazione degli incidenti di sicurezza.

- **Ingegnerizzazione del software:** fondamentale per sviluppare sistemi sicuri, scalabili e manutenibili.
- **Common Alerting Protocol (CAP):** realizzazione dei codici CAP per i sistemi di rilevamento precoce dei Maremoti e delle Esplosioni Parossistiche di Stromboli, in collaborazione con l'Ufficio IV – Innovazione tecnologica e telecomunicazioni, Servizio sistemi informatici e infrastrutture di rete del Dipartimento della Protezione Civile.
- **Sistema unico di acquisizione dati raw INGV-UNI:** consentirà di unificare, integrare e centralizzare i dati sismici, di deformazione e mareometrici al fine di migliorare la gestione e l'efficienza operativa.
- **Integrazione e completamento dei dati INGV-UNI su piattaforma TSDSystem:** rappresenta un passo fondamentale per centralizzare l'informazione e facilitare l'analisi e la visualizzazione.
- Per supportare efficacemente le attività di monitoraggio e gestione delle emergenze, è essenziale fornire il COA di strumenti di visualizzazione di dati chiari, intuitivi e in tempo reale. L'installazione di un **sistema di visualizzazione centralizzato** migliorerà significativamente la capacità del COA di monitorare la situazione, prendere decisioni e coordinare le emergenze.

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Sezione / Università</i>	<i>M/P</i>
Innocenti Lorenzo	Tecnologo	UNIFI	2
Lacanna Giorgio	RTT	UNIFI	1

Prodotti attesi				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Descrizione (max 50 parole)</i>	<i>Tempo di erogazione / cadenza</i>	<i>Tipologia</i>
1	Ottimizzazione architettura di networking	Ottimizzazione e semplificazione dell'infrastruttura virtuale di networking	M9	Piattaforma di virtualizzazione
2	Migrazione dei server fisici in ambiente virtualizzato	Studio di fattibilità ed esecuzione della migrazione dei server fisici in macchine virtuali (VM)	M12	Network
3	Adozione del sistema unico di acquisizione	Unificazione dei dati raw INGV-UNIFI su un unico sistema di acquisizione ridondato	M12	Virtual Machine
4	Ingegnerizzazione dei software	Ottimizzazione dei software di monitoraggio e allerta	M24	Software
5	Common Alerting Protocol (CAP)	Realizzazione dei codici CAP per i sistemi di rilevamento precoce dei Maremoti e delle Esplosioni Parossistiche di Stromboli	M18	Software (proprietà condivisa con INGV)
6	Piattaforma TSDSystem	Integrazione e completamento dei dati INGV-UNI su TSDSystem	M24	Software
7	Visualizzazione centralizzata	Implementazione di un sistema di visualizzazione centralizzato	M18	Software
8	Sicurezza informatica	Implementazione di strategie di sicurezza informatica	M24	Firewall

Milestones

N.	Titolo	Data	Strumenti di verifica
1	Infrastruttura virtuale	M9	Relazione
2	Sistema unico di acquisizione	M12	Relazione
3	Ingegnerizzazione dei software	M24	Relazione
4	Common Alerting Protocol (CAP)	M18	Relazione
5	Sicurezza informatica	M18	Relazione
6	Visualizzazione centralizzata	M18	Relazione
7	Aggiornamento piattaforma TSDSystem	M24	Relazione

Cronoprogramma Task 1.5

Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Infrastruttura virtuale																								
Sistema unico di acquisizione																								
Ingegnerizzazione dei software																								
Visualizzazione centralizzata																								
Common Alerting Protocol (CAP)																								

WP 1. Mantenimento e potenziamento del sistema di monitoraggio multidisciplinare integrato di Stromboli

Numero Task	1.6
Titolo Task	Flussi di comunicazione integrati, sviluppo di un indice di attività vulcanica unico della transizione tra regime esplosivo "ordinario" a regime "effusivo"
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI, UNIPA, UNITO
Referente Università	Alessandro AIUPPA, Diego COPPOLA, Giorgio LACANNA
Referente DPC	

Obiettivi
• Produzione di bollettini e comunicati integrati INGV-Università. • Definizione e omogeneizzazione dei contenuti delle pagine web e delle APP di INGV e delle Università • Sviluppo di un indice di attività unico basato sulla transizione tra regime esplosivo "ordinario" a regime "effusivo"

Attività prevista
• I prodotti sviluppati nella precedente convenzione saranno alla base della nuova versione di Bollettini e Comunicati INGV che incorporano, in modo condiviso, i contributi delle Università. Fino all'entrata in produzione dei nuovi Bollettini/Comunicati, saranno utilizzati i flussi e i modelli di comunicazioni utilizzati fino ad ora da UNIFI e Università associate e INGV. • Al termine del percorso illustrato sopra, si procederà alla definizione e alla omogeneizzazione dei contenuti di tutte le pagine web di INGV e delle Università, nonché delle APP per smartphone, con il fine di effettuare una comunicazione coerente e coordinata. • Analisi attraverso, metodi statistici e di intelligenza artificiale, delle serie di dati multidisciplinari per lo studio e la definizione dello stile eruttivo e dello stato di attività del

vulcano Stromboli. L'analisi sarà finalizzata a evidenziare variazioni della attività che possano preludere a transizioni di attività da regime esplosivo ordinaria a regime effusivo.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Qualifica	Sezione / Università	M/P
Giorgio Lacanna	RTT	Università di Firenze	
Coppola Diego	Prof Associato	Università di Torino	1
Aiuppa Alessandro	Prof Ordinario	Università di Palermo	1

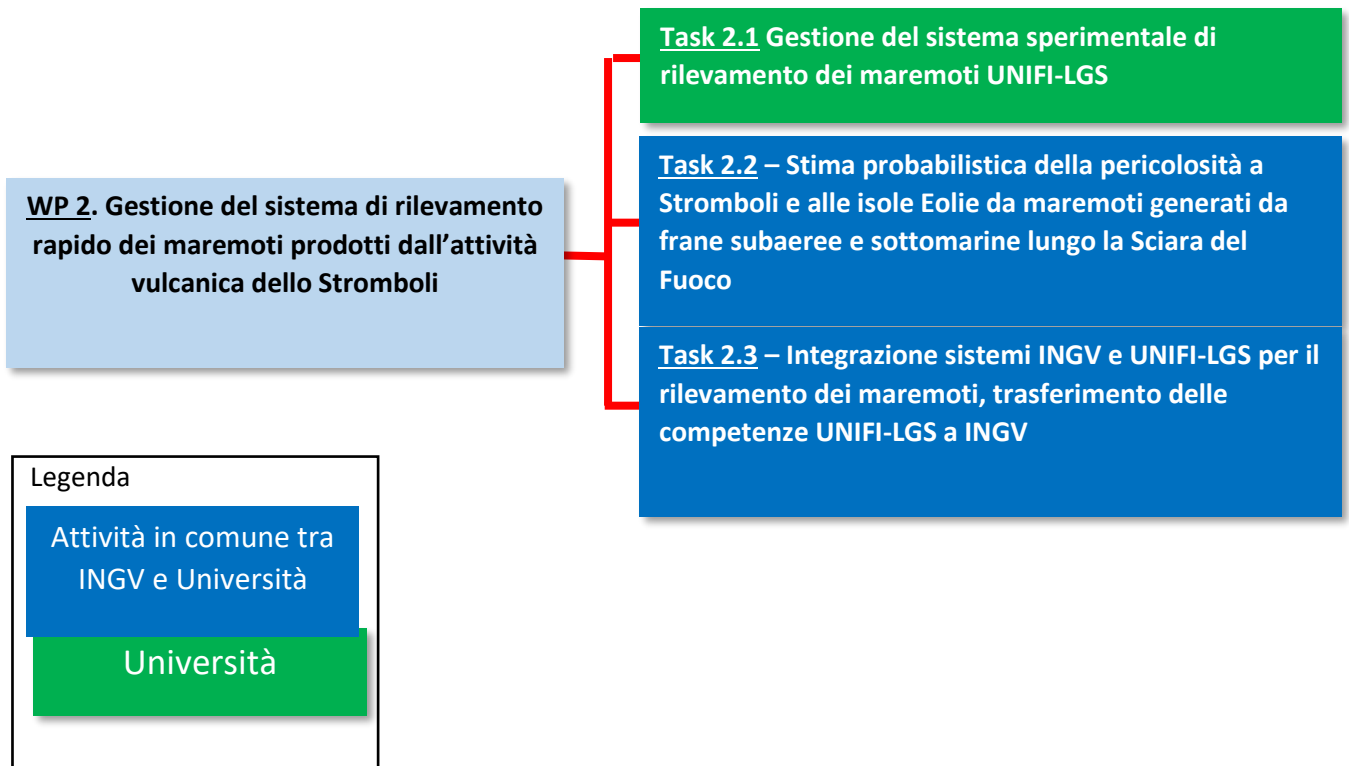
Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Bollettini e Comunicati INGV unificati	I prodotti sviluppati nella precedente convenzione saranno alla base della emissione di Bollettini e comunicati INGV che incorporano, in modo condiviso, i contributi delle Università.	M4 (bollettini) M6 (comunicati)	Bollettini e comunicati
2	Definizione e omogeneizzazione dei contenuti web e delle APP per smartphone	Saranno analizzati i contenuti delle pagine web e delle app dell'INGV e delle Università, al fine di realizzare delle pagine tra loro coerenti che offrano una comunicazione coordinata	M24	Pagine web e app
3	Banche dati unificate	Sviluppo, completamento dell'integrazione e pubblicazione delle banche dati unificate	M24	Banca dati
4	Caratterizzazione multidisciplinare dello stile eruttivo	Intelligenza artificiale e metodi statistici applicati alle serie di dati multidisciplinari per la caratterizzazione dello stile	M24	Relazione finale e pubblicazioni

		eruttivo di Stromboli.		
5	Realizzazione di un nuovo indice di attività vulcanica	Realizzazione di un nuovo indice di attività vulcanica basato sulle serie di dati unificati	M24	Relazione finale, pubblicazioni, interfaccia web

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Nuovi Bollettini unificati INGV-Università	M4	Bollettini periodici
2	Comunicati congiunti INGV-Università	M6	Comunicati attività vulcanica
3	Visualizzazione in Sala Operativa OE dei segnali della rete delle Università e loro integrazione nelle procedure di sala	M5	Relazione semestrale
4	Nuove pagine web e app	M24	Relazione finale, siti web e App
5	Caratterizzazione multidisciplinare dello stile eruttivo per valutare la transizione attività esplosiva ordinaria a effusiva.	M24	Relazione finale, pubblicazioni

Cronoprogramma Task 1.6																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Attività propedeutiche alla pubblicazione del bollettino unificato																								
Bollettini attività Stromboli e presentazioni alle videoconferenze unificate																								
Attività propedeutiche per l'emissione dei comunicati unificati																								
Visualizzazione in Sala Operativa OE dei segnali della rete delle Università e integrazione nelle procedure di sala																								
Comunicati di attività vulcanica unificati emessi dalla Sala Operativa OE.																								
Definizione e omogeneizzazione dei contenuti web e delle APP per smartphone																								
Banche dati unificate																								
Caratterizzazione multidisciplinare dello stile eruttivo																								

Articolazione del WP2 in Task



Piano finanziario WP2

Piano Finanziario WP2 UNIFI	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	35.000 €
Spese per missioni	14.000 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	54.700 €
Spese per servizi	70.000 €
Spese per materiale di consumo	21.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	110.000 €
Altro	
Spese indirette	30.300 €
Totale	335.000 €

Piano Finanziario WP2 UNIFI (M. Pistolesi)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	5.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	25.000
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	1.773
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	3.577
Totale	39.350

WP 2. Gestione del sistema di rilevamento rapido dei maremoti prodotti dall'attività vulcanica dello Stromboli

Numero Task	2.1
Titolo Task	Gestione del sistema sperimentale di rilevamento dei maremoti UNIFI-LGS
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referente Università	Giorgio LACANNA, Maurizio RIPEPE
Referente DPC	

Obiettivi
1 – Ripristino del sistema allerta maremoto nella configurazione originaria con l'installazione della nuova meda PDC e mantenimento della meda PLB 2 – Implementazione dei moduli per la trasmissione dati forniti dal Dipartimento della protezione civile della Regione Siciliana, a seguito dell'installazione della nuova rete di trasmissione dati ex OCDPC n. 608/2019. <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> 3 – Integrazione e condivisione degli algoritmi di detezione degli eventi 4 – Supporto all'analisi delle vulnerabilità del sistema tecnologico (congiunto) che presiede all'ED e identificazione degli interventi correttivi per la creazione di un sistema ad "Alta disponibilità"

Strumentazione utilizzata (Università)

- 1 meda elastica posizionata al largo di Punta Labronzo e strumentata con sensori di pressione Idromar installati rispettivamente a 14 e 25 m di profondità.

Ciascun sensore fornisce anche la temperatura del mare e possono essere integrati con correntometri e altri sensori di misura ambientale marina

La meda è fornita di sensori clinometrici MEMS installati sul castello di superficie per la misura delle oscillazioni forzate dal moto ondoso che hanno lo scopo di monitorare l'integrità della struttura

Tutti i dati sono acquisiti con un Guralp CMG-DM24 (A/D 24 bits) a 7 canali e 100 Hz sampling rate.

Attività prevista

1 - Ripristino del sistema allerta maremoto nella configurazione originaria con l'installazione della nuova meda PDC e mantenimento della meda PLB

- Installazione della nuova Meda PDC davanti a Punta dei Corvi, persa a Dicembre 2024 a seguito della rottura del cavo anti-torsione di ancoraggio
- Manutenzione dell'infrastruttura di monitoraggio basata sull'analisi in tempo reale dei dati delle mede elastiche

2 – Implementazione dei moduli per la trasmissione dati forniti dal Dipartimento della protezione civile della Regione Siciliana, a seguito dell'installazione del sistema della nuova rete di trasmissione dati ex OCDPC n. 608/2019.

- Si provvederà a installare le nuove apparecchiature di trasmissione dati sulle mede fornite dalla regione Sicilia
- Si provvederà alla verifica del nuovo sistema di trasmissione dei dati registrati alle mede verso il server di acquisizione locale presso il COA

Attività svolte in collaborazione con l'INGV

3 - Integrazione e condivisione degli algoritmi di detezione degli eventi e dei sistemi di monitoraggio del livello del mare

- Si intende condividere gli algoritmi di rilevamento degli eventi (**Supporto all'analisi delle vulnerabilità del sistema tecnologico (congiunto) che presiede all'ED e interventi correttivi per la creazione di un sistema ad "Alta disponibilità"**).
- Si intende supportare l'analisi degli elementi che compongono la catena strumentale e informatica che presiedono al funzionamento di ED per individuare gli interventi correttivi con l'obiettivo di ottenere un sistema ad "Alta disponibilità".

Partecipanti

Cognome e Nome	Qualifica	Sezione / Università	M/P
Giorgio Lacanna	RTT	UNIFI-LGS	4,5
Maurizio Ripepe	Collaboratore	UNIFI-LGS	
Lorenzo Innocenti	Tecnico	UNIFI-LGS	4,5

Massimo Della Schiava	Borsista	UNIFI-LGS	10,5
Zoé Plunian	Dottorando	UNIFI-LGS	10,5
Da definire	Post-doc	UNIFI-LGS	da definire

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)			
Stefano Maggioni, STE.MAG. srl (Operatore subacqueo esperto nella manutenzione delle Mede ed installazione dei sensori)			

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Installazione Nuova Meda PDC	Installazione della nuova meda PDC in sostituzione a quella persa nel Dicembre 2024. Riportare alla configurazione originaria il sistema di allertamento automatico maremoti	M7	Report
2	Gestione dell'infrastruttura di monitoraggio basata sull'analisi in tempo reale dei dati delle mede elastiche	Sarà assicurato il funzionamento del sistema di monitoraggio e di early detection dei maremoti di origine vulcanica a Stromboli. utilizzati fino a ora da UNIFI	Da M0 a M24	Report e comunicazioni secondo procedure DPC
3	Integrazione e condivisione algoritmi di detezione automatica	Integrazione dei dati ondametrici per la condivisione degli algoritmi di riconoscimento degli eventi di maremoti di origine vulcanica a Stromboli	Da M0 a M24	software

Milestones			
N.	Titolo	Data	Strumenti di verifica
1	Acquisizione dati RT della nuova meda PDC	M6	dati mede
2	Integrazione del Sistema UniFi-LGS con il Sistema INGV Condivisione di algoritmi e dati all'INGV	M24	Dati mede

Cronoprogramma Task 2.1																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Installazione Nuova Meda PDC																								
Gestione dell'infrastruttura di monitoraggio basata sull'analisi in tempo reale dei dati delle mede elastiche																								
Condivisione algoritmi di detezione automatica e integrazione dati con il sistema di detezione INGV																								

Piano Finanziario Task 2.1 UNIFI (G Lacanna, M. Ripepe)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	35.000 €
Spese per missioni	14.000 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	54.700 €
Spese per servizi	70.000 €
Spese per materiale di consumo	21.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	110.000 €
Altro	
Spese indirette	30.300 €
Totale	335.000 €

WP 2. Sviluppo del sistema di rilevamento rapido dei maremoti prodotti dall'attività vulcanica dello Stromboli

Numero Task	2.2
Titolo Task	Stima probabilistica della pericolosità a Stromboli e alle isole Eolie da maremoti generati da frane subaeree e sottomarine lungo la Sciara del Fuoco
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referente Università	Marco PISTOLESI (UNIFI)
Referente DPC	

Obiettivi
Le attività proposte nel presente Task si pongono in continuità con quelle svolte nella precedente convenzione, che hanno portato allo sviluppo di curve di pericolosità e mappe probabilistiche da inondazione preliminari per l'isola di Stromboli valevoli per i prossimi 50 anni. Gli obiettivi dell'attività di ricerca saranno quindi: 1. Revisione degli eventi di tsunami passati registrati nei record stratigrafici a terra e a mare; 2. Studio dei materiali di caduta legati a eventi di franamento recenti della Sciara e confronto con eventi passati; 3. Analisi delle incertezze epistemiche emerse nella precedente convenzione e aggiornamento delle pericolosità; 4. Tavolo con DPC per il passaggio della pericolosità in pianificazione; 5. Aggiornamento del DEM da utilizzare per le simulazioni numeriche di tsunami per le isole Eolie; 6. Aggiornamento del database degli scenari già simulati e dei modelli utilizzati per le simulazioni, estendendoli se possibile alle altre isole dell'Arcipelago delle Eolie; 7. Valutazione della fattibilità di sviluppo di mappe probabilistiche estese alle isole Eolie. Le mappe saranno prodotte con approccio "speditivo" ove necessario a seconda della disponibilità di DEM accurati ad alta risoluzione e di risorse computazionali sufficienti.

Strumentazione utilizzata (Università)

Laboratorio di sedimentologia per la caratterizzazione dei depositi a terra e a mare. Laboratori di Vulcanologia, Sedimentologia e preparazione dei materiali, microscopia elettronica FEG-SEM, EPMA e LA-ICP-MS per la caratterizzazione dei materiali vulcanici (tefra, tsunamiti e torbiditi).

Attività prevista

Questo task mira a 1) finalizzare i risultati ottenuti per l'isola di Stromboli nella precedente convenzione e 2) valutare l'estensione alle isole Eolie dell'approccio utilizzato per Stromboli per la realizzazione di mappe di pericolosità probabilistiche a lungo termine (50 anni) per tsunami generati da frane lungo la Sciara del Fuoco. Per questo sono previste le seguenti attività:

1. **Revisione del record stratigrafico registrato a terra e a mare**

Si intende implementare l'analisi dei record stratigrafici nei quali sono registrati eventi passati, e produrre nuovi dati sia a terra (depositi di tsunami) che a mare (torbiditi da frane tsunamigeniche) per estendere la casistica. A valle dei risultati già ottenuti nella precedente convenzione, l'attività sarà rivolta a estendere e raffinare il framework temporale sia a terra che a mare attraverso indagini analitiche di dettaglio sui tefra primari (elementi maggiori e in traccia) e mediante datazioni ^{14}C sulla microfauna presente nelle carote marine. Il record stratigrafico a terra sarà esteso attraverso ulteriori indagini su target specifici in altre isole dell'arcipelago delle Eolie e/o delle coste dell'Italia meridionale. Saranno ulteriormente implementati i dataset a mare per la definizione di volumetrie minime associabili a eventi di franamento passati della Sciara.

2. **Analisi dei materiali di caduta associati agli eventi di franamento della Sciara.**

Si intendono analizzare le principali caratteristiche sedimentologiche e composizionali dei depositi di caduta legati a eventi di franamento avvenuti nel 2024 lungo la Sciara che hanno coperto gran parte della porzione sommitale del vulcano, integrandoli con i dataset geofisici disponibili per gli eventi stessi. I materiali saranno confrontati con altri casi recenti osservati e con materiali già interpretati come associati a franamenti tsunamigenici della Sciara presenti nei record stratigrafici.

Attività svolte in collaborazione con l'INGV

3. **Eventuale aggiornamento delle probabilità di accadimento degli scenari.**

Si intende valutare se l'elicitazione fatta nella precedente convenzione fornisce un quadro sufficiente alla definizione delle probabilità degli scenari rilevanti per le Isole Eolie, in particolare riguardo a volumi maggiori di 30 Mm^3 . Questa attività sarà svolta principalmente da personale INGV, in collaborazione con UNIPi.

4. **Completezza dei risultati in funzione dell'attività di revisione esterna**

Si valuterà la completezza dei risultati della convenzione precedente nel rappresentare la variabilità naturale attesa e le incertezze epistemiche.

5. **Distanze di inondazione per vie di fuga e pianificazione.**

Per l'isola di Stromboli, definizione della metodologia e delle soglie per rendere le mappe di pericolosità utili per la pianificazione, considerando anche la loro armonizzazione con le mappe per tsunami di origine sismica. Questa attività sarà svolta principalmente da personale INGV, e prevede un'interazione con personale DPC.

6. Aggiornamento della topobatimetria utilizzata per le simulazioni.

Si intende integrare recenti dati topografici e batimetrici per aggiornare il modello topobatimetrico da usare per le simulazioni alla scala delle isole Eolie. Il nuovo modello dovrà essere prodotto a diverse risoluzioni, per permettere un'analisi della sensibilità degli output del modello alla risoluzione (legato al punto precedente). Questa attività sarà svolta principalmente dall'INGV in collaborazione con le Università coinvolte.

7. Aggiornamento del database degli scenari e dei modelli utilizzati.

Si intende estendere il database delle simulazioni alla scala delle isole Eolie realizzato nell'ambito delle precedenti convenzioni degli scenari di tsunami generate da frane, al variare dei volumi potenzialmente coinvolti, della posizione iniziale della frana e di eventuali altri parametri delle simulazioni. Per questo si utilizzeranno nuove versioni del codice Multilayer-HySEA. Si valuteranno anche diverse geometrie iniziali della frana, in particolare per grandi volumi.

Questa attività sarà svolta principalmente da personale INGV in sinergia con il gruppo EDANYA dell'università di Malaga, che ha sviluppato il codice e che collaborerà al task per fornire le versioni più recenti del modello e per dare supporto nell'installazione sulle macchine di calcolo dell'INGV-OT. Sarà valutato inoltre l'utilizzo di risorse di calcolo supplementari (CINECA) laddove necessario.

8. Valutazione della fattibilità di produzione mappe preliminari probabilistiche per le isole Eolie.

Si intende valutare, in base al nuovo database di simulazioni e alle probabilità di accadimento degli scenari, la fattibilità di realizzazione di curve di pericolosità e mappe probabilistiche preliminari di inondazione per valori fissati di altezza dell'acqua e per valori fissati di probabilità di eccedenza. Questa attività sarà svolta con la collaborazione di tutti i partecipanti e in collaborazione con NGI per l'elaborazione di fattori di amplificazione.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Qualifica	Sezione / Università	M/P
Marco Pistolesi	Professore Ordinario	UNIFI	2
Marija Voloschina	Assegnista	UNIFI	4
Serena Da Mommio	Dottoranda	UNIFI	4

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)
Per UNIFI: Steffen Kutterolf, Armin Freundt (GEOMAR, Kiel - Germania), Mauro Rosi (collaboratore), Rosanna De Rosa (UNICAL)

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione	Tempo di erogazione	Tipologia

		<i>(max 50 parole)</i>	<i>/ cadenza</i>	
1	Risposta estesa a criticità emerse dalla revisione ed eventuale aggiornamento delle probabilità degli scenari	Rapporto tecnico che descrive: • come sono stati affrontati i rilievi emersi durante la fase di revisione della precedente convenzione • eventuale aggiornamento delle probabilità ed eventuale nuova elicitazione	M18	Rapporto tecnico
2	Revisione del record storico e stima dei volumi di frana, indagini su nuovi siti terrestri distali	Rapporto tecnico su: • implementazione dei record geologici a terra e a mare e sulle stime dei volumi di frana	M24	Rapporto tecnico
3	Analisi materiali subaerei associati ai fenomeni di franamento	Rapporto tecnico su: • analisi dei materiali associati ai franamenti del 2024 e confronto con materiali di eventi precedenti	M24	Rapporto tecnico
4	Esito interazione con DPC su distanze di inondazione	Rapporto tecnico che indica la metodologia e le possibili soluzioni in merito all'utilizzo delle mappe di pericolosità a Stromboli per pianificazione	M24	Rapporto tecnico
5	Valutazione della fattibilità dello sviluppo di mappe probabilistiche per le isole Eolie	Rapporto tecnico che illustra: • dati batimetrici e topografici utilizzati • nuove simulazioni al variare dei volumi/posizioni • valutazioni sullo sviluppo di mappe probabilistiche per le isole Eolie	M24	Rapporto tecnico

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Analisi della completezza dei risultati della convenzione precedente nel rappresentare la variabilità naturale attesa.	M12	Comunicazione interna e riunioni.
2	Raccolta dati topobatimetrici e preparazione script per processamento dati	M15	Riunione interna e test preliminari
3	Installazione nuove versioni del codice e test.	M12	Comunicazione interna e

			riunioni.
4	Revisione del record stratigrafico	M18 (con eventuale aggiornamento al mese 24)	Comunicazione interna e riunioni. Rendicontazioni tecnico-scientifiche a M18 e eventualmente a M24
5	Analisi materiali relativi a franamenti della Sciara	M24	Rapporto tecnico

Cronoprogramma Task 2.2																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Revisione del record stratigrafico																								
Analisi materiali relativi a franamenti della Sciara																								
Aggiornamento della topobatimetria utilizzata per le simulazioni																								
Completezza dei risultati in funzione dell'attività di revisione esterna nella precedente convenzione																								
Aggiornamento del database degli scenari e dei modelli utilizzati.																								
Aggiornamento delle probabilità di accadimento degli scenari.																								
Valutazione della fattibilità di produzione mappe preliminari probabilistiche per le isole Eolie.																								
Distanze di inondazione per vie di fuga e pianificazione per Stromboli.																								

Piano Finanziario Task 2.2 UNIPi (M. Pistolesi)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	5.000
Spese per missioni	4.000
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	25.000
Spese per servizi	
Spese per materiale di consumo	1.773
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	3.577
Totale	39.350

WP 2. Gestione del sistema di rilevamento rapido dei maremoti prodotti dall'attività vulcanica dello Stromboli

Numero Task	2.3
Titolo Task	Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento dei maremoti, policy di trasferimento dati e trasferimento delle competenze a INGV
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referenti INGV (Coordinatori)	
Referente Università	Giorgio LACANNA, Maurizio RIPEPE
Referente DPC	

Obiettivi
1 – Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento dei maremoti 2 – Trasferimento delle competenze 3 – Policy di trasferimento dati da UNIFI-LGS a INGV

Strumentazione UNIFI_LGS da integrare con il sistema autonomo INGV
2 mede elastiche posizionate al largo di Punta Labronzo e Punta dei Corvi, strumentate con sensori di pressione Idromar. Le mede sono fornite di sensori clinometrici MEMS installati sul castello di superficie per la misura delle oscillazioni forzate dal moto ondoso. Sistemi di acquisizione Guralp CMG-DM24 (A/D 24 bits) a 7 canali, installati sul castello di superficie. Sistemi di alimentazione installati sul castello di superficie delle 2 Mede. Sistemi di trasmissione dati installati sul castello di superficie delle 2 Mede.

Attività prevista	
1 – Saranno integrati i sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento dei maremoti, assicurando la canalizzazione dei dati presso i server dell'INGV deputati a questo scopo. Saranno adattati i software di rilevamento per considerare nelle elaborazioni tutti gli strumenti disponibili. 2 – UNIFI-LGS effettuerà il trasferimento delle competenze e delle conoscenze acquisite sui sistemi di rilevamento dei maremoti, mediante training, riunioni e quant'altro ritenuto necessario, al personale che sarà identificato da INGV. 3 – Definizione della Policy e delle modalità di trasferimento dati da Unifi-LGS a INGV. I dati di Unifi-LGS, unitamente a quanto fornito dagli apparati di propria proprietà, consentiranno a INGV di gestire autonomamente l'early Warning Maremoto, e a inviare i segnali convenuti alle apparecchiature di protezione civile nazionali e regionali, che a loro volta daranno l'allarme tramite il sistema di sirene denominato SALT-EOLIE, e in un secondo momento anche al sistema IT-Alert.	

Partecipanti
Personale UNIFI-LGS afferente al Task 2.2 del presente Accordo

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento dei maremoti	Sistema di rilevamento integrato	Da M4 a M7	Infrastruttura
2	Trasferimento delle competenze	Trasferimento delle competenze e delle conoscenze acquisite da UNIFI-LGS sui sistemi di rilevamento dei maremoti, mediante training, riunioni.	Da M5 a M7	Report

Cronoprogramma Task 2.3																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento dei maremoti																								
Trasferimento delle competenze																								

Piano Finanziario Task 2.3
I costi da sostenere per questo task saranno coperti utilizzando il budget del task 2.2 del presente Accordo

Articolazione del WP3 in Task

WP 3. Gestione del sistema di rilevamento rapido delle esplosioni parossistiche dello Stromboli.

Legend

Attività in comune
tra INGV e Università

Università

Task 3.1 Gestione del sistema di rilevamento dei parossismi sulla base dei segnali geofisici (deformazioni del suolo, sismicità, variazioni del tasso e dello stile eruttivo), integrazioni degli algoritmi di riconoscimento esistenti e loro estensione ad altri parametri.

Task 3.2 – Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche, trasferimento delle competenze tra UNIFI-LGS a INGV

Task 3.3 – Realizzazione del sistema di allertamento con maggiore tempo di preannuncio delle esplosioni parossistiche (e.g. 60-80 min) basati sull'analisi e modellazione dei segnali precursori a più lungo termine ("BUMP").

Piano finanziario WP3

Piano finanziario - WP3	
<i>Categoria di spesa</i>	
Costi personale	31.500
Spese per missioni	6.500
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	28.000
Spese per servizi	54.000
Spese per materiale di consumo	6.000
Spese per materiale tecnico durevole	38.000
Altro	
Spese indirette	16.000
<i>Totale generale</i>	180.000

WP 3. Gestione del sistema di rilevamento rapido delle esplosioni parossistiche dello Stromboli

Numero Task	3.1
Titolo Task	Gestione del sistema di rilevamento delle esplosioni parossistiche sulla base dei segnali geofisici (deformazioni del suolo, sismicità, variazioni del tasso e dello stile eruttivo), integrazioni degli algoritmi di riconoscimento esistenti e loro estensione ad altri parametri.
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referente Università	Maurizio Ripepe, Giorgio Lacanna,
Referente DPC	

Obiettivi
• Mantenimento del sistema di Early Detection (ED) del UniFi • Sviluppo e installazione di sistemi di misura delle deformazioni del suolo per garantire la ridondanza del dato di deformazione. • Implementazione dei moduli per la trasmissione dati forniti dal Dipartimento della protezione civile della Regione Siciliana, a seguito dell'installazione della nuova rete di trasmissione dati ex OCDPC n. 608/2019. <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> • Integrazione e condivisione degli algoritmi di detezione degli eventi Parossistici, e dei dati dei clinometri da UNIFI-LGS a INGV – Policy del trasferimento continuo dei dati. Supporto verso INGV e nella messa a comune dei due set di dati e della loro attendibilità. • Supporto all'analisi delle vulnerabilità del sistema tecnologico (congiunto) che presiede all'ED e identificazione degli interventi correttivi per la creazione di un sistema ad “Alta disponibilità”. • Sviluppo di altri algoritmi sulle serie di dati unificate per la detezione degli eventi parossistici

Strumentazione utilizzata (Università)

2 clinometri da pozzo (un Pinnacle 5000T e un Denali) installati tra 3 e 6 metri di profondità sulla Rina Grande e funzionano in ridondanza sul sistema di Early-Warning.

1 strainmeter ottico installato in via sperimentale in collaborazione con l'ESEO per ottimizzare e ridondare l'attuale sistema di ED basato sui tilt.

I dati delle stazioni clinometriche e dello strainmeter sono trasmessi al COA in ridondanza attraverso due dorsali di trasmissione dati a 5GHz.

Attività prevista

- **Mantenimento del sistema di Early Detection (ED) del UniFi**
 - manutenzione ordinaria delle 3 stazioni di misura e potenziamento delle linee di trasmissione dati.
 - gestione dei dati e dei server preposti al sistema informatico di Early Detection presso il COA e ridondanza dei sistemi di acquisizione ed elaborazione dati
 - gestione degli algoritmi di interfaccia con il server DPC e supporto per il controllo del sistema delle sirene.
- **Sviluppo e installazione di sistemi di misura di deformazioni del suolo per garantire la ridondanza del dato di deformazione.**
 - Si intende installare un secondo strainmeter-ottico in area sommitale per migliorare la misura della deformazione del suolo legata al sistema di allerta rapido dei parossismi.
 - Definizione dei parametri tra i clinometri e lo strainmeter ottico per garantire la ridondanza del dato di deformazione
- **Implementazione dei moduli per la trasmissione dati forniti dal Dipartimento della protezione civile della Regione Siciliana, a seguito dell'installazione della nuova rete di trasmissione dati ex OCDPC n. 608/2019.**
 - Si provvederà a installare le nuove apparecchiature di trasmissione dati sulle mede fornite dalla regione Sicilia
 - Si provvederà alla verifica del nuovo sistema di trasmissione dei dati registrati alle mede verso il server di acquisizione locale presso il COA

Attività svolte in collaborazione con l'INGV Supporto all'analisi delle vulnerabilità del sistema tecnologico (congiunto) che presiede all'ED e interventi correttivi per la creazione di un sistema ad "Alta disponibilità".

- Si intende supportare l'analisi degli elementi che compongono la catena strumentale e informatica che presiedono al funzionamento di ED per individuare gli interventi correttivi finalizzati ad ottenere un sistema ad "Alta disponibilità".
- **Sviluppo di altri algoritmi sulla serie di dati unificate per la detezione degli eventi parossistici a breve termine**
 - Oltre all'algoritmo utilizzato per early-warning parossisma, saranno sperimentati ed implementati altri algoritmi di riconoscimento basati su tecniche di machine learning e intelligenza artificiale.

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Università</i>	<i>M/P</i>
Maurizio Ripepe	Collaboratore	UNIFI-LGS	
Giorgio Lacanna	RTT	UNIFI-LGS	3,5
Lorenzo Innocenti	Tecnico	UNIFI-LGS	4,5
Francesco Biagioli	Borsista	UNIFI-LGS	3,5
Massimo Della Schiava	Borsista	UNIFI_LGS	3,5
Zoé Plunian	Dottorando	UNIFI-LGS	3,5
Da definire	Post-doc	UNIFI-LGS	da definire

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)
• Roberto Longo e Leonardo Ravaglia- Interuniversity Microelectronics Centre (IMEC), Leuven, Belgio. • Philippe Menard – ESEO, Angers, Francia • Pascal Bernard – IPGP, Parigi, Francia • Giacomo Ulivieri, GECO, Firenze (gestione e sviluppo sistemi informatici e acquisizione dati)

Prodotti attesi				
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Descrizione (max 50 parole)</i>	<i>Tempo di erogazione / cadenza</i>	<i>Tipologia</i>
1	Gestione dell'infrastruttura di monitoraggio basata sull'analisi in tempo reale dei dati degli inclinometri	Sarà assicurato il funzionamento del sistema di monitoraggio e di early detection dei parossismi utilizzati fino a ora da UNIFI	Da M0 a M24	Report e comunicazioni secondo procedure DPC
2	Sviluppo e installazione di sistemi di misura di deformazione del suolo	Installazione di sistemi di misura di deformazione del suolo per la ridondanza del dato e Implementazione di algoritmi di riconoscimento	M24	Software e pagine web

Milestones			
<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Data</i>	<i>Strumenti di verifica</i>
1	Supporto all'Analisi di vulnerabilità	M6	Relazione

2	Installazione strainmeter ottico	M12	Dati di deformazione
3	Integrazione sistemi di detezione rapida parossismi	M24	Sviluppo software

Cronoprogramma del Task 3.1

Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19
Gestione dell'infrastruttura di monitoraggio basata sull'analisi in tempo reale dei dati degli inclinometri																			
Detezione a medio termine dei Parossismi																			

Piano Finanziario Task 3.1 UNIFI (G. Lacanna, M. Ripepe)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	20.000 €
Spese per missioni	6.500 €
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	18.000 €
Spese per servizi	30.000 €
Spese per materiale di consumo	6.000 €
Spese per materiale tecnico durevole	38.000 €
Altro	
Spese indirette	11.500 €
Totale	130.000 €

WP 3. Gestione del sistema di rilevamento rapido delle esplosioni parossistiche dello Stromboli

Numero Task	3.2
Titolo Task	Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche, trasferimento delle competenze tra UNIFI-LGS a INGV
Università coinvolte	UNIFI
Referente INGV (Coordinatore)	
Referente Università	Giorgio LACANNA, Maurizio RIPEPE
Referente DPC	

Obiettivi
1 – Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche 2 – Trasferimento delle competenze 3 – Modalità di trasferimento dati da UNIFI-LGS a INGV e creazione di una policy di trasferimento dati.

Attività prevista

- 1 – Saranno integrati i sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche, assicurando la canalizzazione dei dati presso i server dell'INGV deputati a questo scopo. Saranno adattati i software di rilevamento per considerare nelle elaborazioni tutti gli strumenti disponibili (INGV e UNIFI-LGS).
- 2 – UNIFI-LGS effettuerà il trasferimento delle competenze e delle conoscenze acquisite sui sistemi di rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche, mediante training, riunioni e quant'altro ritenuto necessario, al personale che sarà identificato da INGV.

Partecipanti

Personale UNIFI-LGS afferente al Task 3.1 del presente Accordo.

Prodotti attesi

<i>N.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Descrizione (max 50 parole)</i>	<i>Tempo di erogazione / cadenza</i>	<i>Tipologia</i>
1	Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle esplosioni Parossistiche	Sistema di rilevamento integrato	Da M4 a M7	Infrastruttura
2	Trasferimento delle competenze	Trasferimento delle competenze e delle conoscenze acquisite da UNIFI-LGS sui sistemi di rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche, mediante training, riunioni.	Da M5 a M7	Report

Cronoprogramma Task 3.2																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Integrazione sistemi INGV e UNIFI-LGS per il rilevamento precoce delle Esplosioni parossistiche																								
Trasferimento delle competenze																								

Piano Finanziario Task 3.2
I costi da sostenere per questo task saranno coperti utilizzando il budget dei task 3.1 del presente Accordo

WP 3. Sviluppo del sistema unico di rilevamento rapido delle eruzioni parossistiche dello Stromboli.

Numero Task	3.3
Titolo Task	Realizzazione del sistema di allertamento con maggiore tempo di preannuncio delle esplosioni parossistiche (e.g. 60-80 min) basati sull'analisi e modellazione dei segnali precursori a più lungo termine ("BUMP").
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI
Referente Università	Giorgio Lacanna, Maurizio Ripepe
Referente DPC	

Obiettivi
• Ottimizzazione del sistema di allertamento a medio-termine (60-80 minuti) basato sul segnale di deformazione del suolo tramite tecnica di pattern matching. • Sviluppo di sistemi di artificial intelligence e machine learning per l'ottimizzazione del riconoscimento dei precursori di deformazione a medio-termine. • Realizzazione di una piattaforma web condivisa e di procedure di utilizzo dei precursori a medio-termine.

Strumentazione utilizzata (Università)
Questo Task si avvale della stessa strumentazione utilizzata nel Task 3.1

Attività prevista
• Analisi ed ottimizzazione del sistema di allertamento a medio-termine (60-80 minuti) basato sul segnale di deformazione del suolo tramite tecnica di pattern matching. ○ Sviluppo di un modello dinamico di risalita del magma compatibile con i segnali di deformazione registrati nel medio termine (60-80 minuti).

- Verifica delle performance del sistema di allertamento a medio termine dell'UniFi.
- **Sviluppo di sistemi di artificial intelligence e machine learning per l'ottimizzazione del riconoscimento dei precursori di deformazione a medio-termine.**
 - Ricercare segnali deformativi precursori di lungo periodo tramite tecniche di machine learning e artificial intelligence.
 - Verifica delle performance del sistema basato su tecniche di artificial intelligence e confronto con quello basato su tecniche di pattern matching.
- **Analisi dei segnali deformativi misurati dallo strainmeter ottico per garantire la ridondanza della misura di deformazione del suolo legata al sistema di allerta a medio termine ("BUMP").**
 - Analisi e confronto dei segnali di deformazione registrati dai clinometri e dallo strainmeter ottico.
 - Sviluppo del sistema di riconoscimento **dei precursori di deformazione a medio-termine** con i dati dello strainmeter ottico
 - Sviluppo di criteri di gestione e comunicazione per le allerte a medio termine (bump)
- **Realizzazione di una piattaforma web condivisa.**
 - Realizzazione di una pagina web per la visualizzazione dei risultati in tempo reale.
 -

Partecipanti			
<i>Cognome e Nome</i>	<i>Qualifica</i>	<i>Università</i>	<i>M/P</i>
Maurizio Ripepe	Collaboratore	UNIFI-LGS	
Giorgio Lacanna	RTT	UNIFI-LGS	3,5
Lorenzo Innocenti	Tecnico	UNIFI-LGS	4,5
Francesco Biagioli	Borsista	UNIFI-LGS	3,5
Massimo Della Schiava	Borsista	UNIFI_LGS	3,5
Zoé Plunian	Dottorando	UNIFI-LGS	3,5
Da definire	post-doc	UNIFI-LGS	da definire

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)
● Roberto Longo e Leonardo Ravaglia- Interuniversity Microelectronics Centre (IMEC), Leuven, Belgio.

- Philippe Menard – ESEO, Angers, Francia
- Pascal Bernard – IPGP, Parigi, Francia
- Giacomo Ulivieri, GECON, Firenze (gestione e sviluppo sistemi informatici e acquisizione dati)

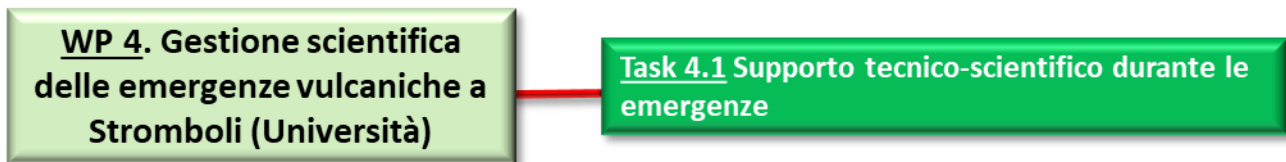
Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Analisi del sistema di detezione basato su pattern matching	Valutazione delle performance del sistema di detezone a medio termine basato su tecniche di riconoscimento di pattern matching.	Da M0 a M24	Report
2	Sviluppi di sistemi di Detezione a medio termine dei parossismi	Implementazione degli algoritmi di riconoscimento di eventi parossistici basato su sistemi AI	M18	Software e pagine web

Milestones			
N.	Titolo	Data	Strumenti di verifica
1	Implementazione detezone parossismi a medio termine	M12	Software
2	Supporto allo sviluppo di criteri di allerta a medio termine	M24	Relazione

Piano Finanziario Task 3.3 UNIFI (G. Lacanna, M. Ripepe)	
<i>Categoria di spesa</i>	<i>Importo</i>
Costi personale	11.500
Spese per missioni	
Spese di formazione personale	
Spese per studi, ricerche e prestazioni professionali	10.000
Spese per servizi	24.000
Spese per materiale di consumo	
Spese per materiale tecnico durevole	
Altro	
Spese indirette	4.500
Totale	50.000

Articolazione del WP4

Il WP4 si attiverà solo in caso di Emergenze Vulcaniche a Stromboli.



WP 4. Gestione scientifica delle emergenze vulcaniche a Stromboli (Università)

Numero Task	4.1
Titolo Task	Supporto tecnico-scientifico durante le emergenze
Sezioni e Università coinvolte	UNIFI, UNIPA, UNIPI, UNITO
Referente Università	Alessandro Aiuppa, Diego Coppola, Giorgio Lacanna, Marco Pistolesi
Referente DPC	

Obiettivi
- Garantire una efficace e tempestiva risposta delle università in caso di emergenza vulcanica sull'isola di Stromboli. <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV</u> - Fornire supporto tecnico-scientifico nell'ambito della funzione tecnica di valutazione eventualmente attivata in loco.

Strumentazione utilizzata (Università)
Le università si avvarranno della strumentazione descritta nel WP1.

Attività prevista
- Attività di pianificazione e di individuazione della risposta operativa in emergenza; in particolare, in relazione a eventi di protezione civile di cui all'art. 7 comma 1) lettere b) e c) del D.Lgs. n.1/2018. <u>Attività svolte in collaborazione con l'INGV.</u> - In relazione a specifiche esigenze o a seguito di variazioni significative dell'attività vulcanica, redazione di documenti informativi (Comunicati e Comunicati straordinari) contenenti valutazioni di dettaglio sullo stato del vulcano, una valutazione complessiva di sintesi dei fenomeni e della loro possibile evoluzione a medio-breve termine. - In collaborazione con INGV, supporto e consulenza tecnico-scientifica al personale del DPC mediante attività di formazione ed informazione sulle modalità di interpretazione dei dati di monitoraggio e valutazione degli scenari di pericolosità durante le fasi ordinarie e di emergenza. - In collaborazione con INGV, consulenza tecnico-scientifica al DPC durante le fasi di emergenza e crisi vulcaniche, anche mediante sopralluoghi e valutazioni in situ.

Partecipanti			
Cognome e Nome	Qualifica	Sezione / Università	M/P
Giorgio Lacanna	RTT	UNIFI-LGS	1
Maurizio Ripepe	Collaboratore	UNIFI-LGS	
Lorenzo Innocenti	Tecnico	UNIFI-LGS	1
Massimo Della Schiava	Borsista	UNIFI-LGS	1
Francesco Biagioli	Borsista	UNIFI-LGS	1
Alessandro Aiuppa	PO	UNIPA	1
Marcello Bitetto	Tecnologo	UNIPA	1
Angelo Vitale	Tecnico	UNIPA	1
Giovanni Lo Bue Trisciuzzi	Dottorando	UNIPA	1
Joao Lages	RTDa	UNIPA	0.5

Luciano Curcio	RTDa	UNIPA	0.5
Marco Pistolesi	PO	UNIFI	1
Paola Marianelli	PA	UNIFI	1
Marija Voloschina	AdR	UNIFI	1
Serena Da Mommio	Dottoranda	UNIFI	1
Coppola Diego	PA	UNITO	1
Laiolo Marco	Tecnico	UNITO	1
Aveni Simone	Dottorando	UNITO	1
Campus Adele	Dottorando	UNITO	1

Partecipazioni esterne (all'INGV e alle Università aderenti all'Accordo)	
•	Giacomo Ulivieri, GECO, Firenze (gestione e sviluppo sistemi informatici e acquisizione dati)

Prodotti attesi				
N.	Titolo	Descrizione (max 50 parole)	Tempo di erogazione / cadenza	Tipologia
1	Valutazione Stato Attività del Vulcano Stromboli presso il COA	Bollettini, report e relazioni in caso di emergenza	In caso di emergenza	Bollettini, report e relazioni straordinarie

Milestones			
N.	Titolo	Data	Strumenti di verifica
1	Produzione di reportistica in emergenza; supporto e consulenza tecnico-scientifica presso il COA	In caso di emergenza	Relazioni, bollettini, report

Cronoprogramma del Task 4.1 (Disponibilità eventuale emergenza durante i 19 mesi del progetto)																								
Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
Valutazione Stato Attività del Vulcano Stromboli																								
Produzione di reportistica in emergenza; supporto e consulenza tecnico-scientifica																								

Piano Finanziario Task 4.1
Gli eventuali costi da sostenere in caso di emergenza saranno coperti utilizzando il budget allocato alle 4 università nell'ambito dei Task del WP1.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Accordo sottoscritto l'11 novembre 2025 con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa ed il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università degli Studi di Torino. Decreto di approvazione e di impegno.

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO

- VISTA** la legge del 23 agosto 1988, n. 400 recante “Disciplina dell’attività di Governo e ordinamento della Presidenza del Consiglio dei ministri”;
- VISTO** il decreto legislativo del 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 modifiche ed integrazioni;
- VISTA** la legge 16 marzo 2017, n. 30;
- VISTO** il decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1 recante “Codice della protezione civile” e successive modifiche e integrazioni;
- VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 10 aprile 2024 recante “Regolamento di autonomia finanziaria e contabile della Presidenza del Consiglio dei ministri”;
- VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 1° ottobre 2012, recante “Ordinamento delle strutture generali della Presidenza del Consiglio dei ministri” e ss.mm.ii.;
- VISTO** il decreto del Ministro per la protezione civile e le politiche del mare del 18 dicembre 2024, recante organizzazione interna del Dipartimento della protezione civile, visto e annotato all’Ufficio di bilancio e per il riscontro di regolarità amministrativo contabile il 19 dicembre 2024 al n. 4890 e registrato alla Corte dei conti l’8 gennaio 2025, al n. 55;
- VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 23 luglio 2024, visto e annotato al n. 3065 in data 25 luglio 2024 dall’Ufficio di bilancio e per il riscontro di regolarità amministrativo contabile della Presidenza del Consiglio dei ministri e registrato alla Corte dei Conti al n. 2100 il 25 luglio 2024, con il quale è stato conferito al Dott. Fabio CICILIANO, l’incarico di Capo del Dipartimento della Protezione civile ai sensi degli articoli 18 e 28 della legge 23 agosto 1988, n. 400, nonché dell’articolo 19 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, a far data dal 25 luglio 2024 e fino al verificarsi della fattispecie di cui all’articolo 18, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, fatto salvo quanto previsto dall’art. 3 del D.P.R. 3 luglio 1997, n. 520;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

- RILEVATO** che con il sopra richiamato D.P.C.M. del 23 luglio 2024 al Dott. Fabio CICILIANO, Capo del Dipartimento della protezione civile, è stata attribuita la titolarità del centro di responsabilità amministrativa n. 13 “Protezione Civile” del bilancio di previsione della Presidenza del Consiglio dei ministri;
- VISTA** la legge del 7 agosto 1990, n. 241 recante “Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”;
- VISTO** il decreto legislativo del 14 marzo 2013 n. 33 recante “Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni”;
- VISTO** il decreto legislativo dell’8 aprile 2013 n. 39 recante “Disposizioni in materia di inconfiribilità ed incompatibilità di incarichi presso le pubbliche amministrazioni e presso gli enti privati in controllo pubblico a norma dell’articolo 1, commi 49 e 50, della legge 6 novembre 2012 n. 190”;
- VISTO** il regio decreto del 18 novembre 1923, n. 2440 recante “Disposizioni sul patrimonio e sulla contabilità generale dello Stato”;
- VISTO** il regio decreto del 23 maggio 1924, n. 827 recante “Regolamento per l’amministrazione del patrimonio e per la contabilità generale dello Stato”;
- VISTA** la legge del 3 aprile 1997, n. 94 recante “Modifiche alla legge 5 agosto 1978, n. 468, e successive modificazioni e integrazioni, recante norme di contabilità generale dello Stato in materia di bilancio”;
- VISTA** la legge del 31 dicembre 2009, n.196 di contabilità e finanza pubblica;
- VISTO** l’art. 2, commi 1) e 2) del decreto-legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, 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;
- VISTO** l’art. 19, del decreto-legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, che identifica il ruolo della comunità scientifica nel contesto del Servizio Nazionale della Protezione Civile;
- VISTO** l’art. 1, comma 3 della Legge 31 dicembre 2009, n. 96 che considera le Università pubbliche statali quali soggetti pubblici incluse nell’Elenco delle amministrazioni pubbliche inserite nel conto economico consolidato;
- CONSIDERATO** il Quadro di Riferimento di Sendai per la Riduzione del Rischio di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Disastri 2015-2030 che definisce l'allertamento precoce (early-warning) come l'insieme di strumenti, apparati, procedure necessarie per generare e diffondere informazioni di allerta tempestive e significative per consentire a individui, comunità e organizzazioni minacciate da un pericolo, di prepararsi e di agire in modo appropriato e in tempo utile per ridurre la possibilità di danni o perdite;

VISTO la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot.n. 15666 del 1° marzo 2017 concernente *“Vulcani siciliani – aggiornamento delle procedure di diffusione dei documenti di sorveglianza e monitoraggio e delle comunicazioni ai fini di protezione civile”*;

VISTO la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot. 28320 del 12 giugno 2025 concernente trasmissione della versione aggiornata delle *“Procedure connesse all’attivazione automatica dei sistemi sperimentali di early-warning per esplosioni parossistiche e maremoti generati da attività vulcanica a Stromboli”*;

VISTA la nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot.n. 40661 del 26 agosto 2025 ad oggetto: *“Stromboli – Collaborazione tra l’INGV e le Università che si occupano del monitoraggio multiparametrico e della gestione dei sistemi di early-warning. Esiti riunione del 5 agosto 2025 convocata con nota prot. n. 36535 del 25/07/2025”*;

CONSIDERATO che i DST-UNIFI, DST-UNIPI, DISTEM-UNIPA, DST-UNITO (di seguito Università) svolgono le attività di monitoraggio multidisciplinare volto alla definizione dello stato di attività del vulcano Stromboli, complementari a quelle svolte dall’Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (di seguito INGV), risultano essenziali ai fini dell’attuazione delle attività di protezione civile;

VISTA la necessità di finalizzare il sistema integrato di monitoraggio per la valutazione dello stato di attività del vulcano Stromboli, coordinato dall’INGV, a cui contribuiscono con propria strumentazione e conoscenza le Università;

VISTA la necessità di sviluppare un sistema integrato per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall’attività vulcanica dello Stromboli, che, al termine del presente Accordo, sarà pienamente operativo e gestito in autonomia dall’INGV, in coerenza con le funzioni attribuite dal D. Lgs. 381/1999, potendo avvalersi, se necessario, del supporto tecnico-scientifico del DST-UNIFI;

VISTA la necessità, nelle more di quanto riportato nel punto precedente, di garantire la continuità operativa dei sistemi automatici per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

generati dall'attività vulcanica dello Stromboli, sviluppati e attualmente gestiti dal DST-UNIFI, seppur con i limiti riportati al par. 6 delle procedure inerenti all'attivazione automatica dei sistemi di early-warning suddetti, allegate alla nota del Capo del Dipartimento della protezione civile prot. n. 28320 del 12 giugno 2025;

CONSIDERATO che i sistemi di rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dall'attività vulcanica dello Stromboli, sviluppati e gestiti dal DST-UNIFI, risultano essenziali ai fini dell'attuazione delle attività di protezione civile;

CONSIDERATO la necessità di rafforzare la sicurezza cibernetica, con particolare riferimento agli apparati informatici gestiti dalle Università asserviti ai sistemi automatici per il rilevamento precoce delle esplosioni parossistiche e dei maremoti generati dal vulcano Stromboli;

CONSIDERATA la necessità di predisporre una messaggistica di allertamento basata sul Common Alerting Protocol (CAP), in conformità a quanto previsto dagli standard internazionali;

CONSIDERATO che è comune interesse delle Parti pervenire alla sottoscrizione di un accordo per le motivazioni di cui sopra che disciplini le concrete modalità con cui saranno realizzate le sopracitate attività;

VISTO l'Accordo sottoscritto l'11 novembre 2025 con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa ed il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università degli Studi di Torino per la prosecuzione del monitoraggio multidisciplinare a supporto della valutazione dello stato di attività del vulcano Stromboli e la gestione dei sistemi di rilevamento precoce dei maremoti e delle esplosioni parossistiche;

RITENUTO di dover provvedere all'approvazione del suddetto Accordo ed al relativo impegno di spesa;

DECRETA

Articolo 1

E' approvato l'Accordo sottoscritto l'11 novembre 2025 con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa ed il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università degli Studi di Torino per la prosecuzione del monitoraggio multidisciplinare a supporto della valutazione dello stato di attività del vulcano Stromboli e la gestione dei sistemi di rilevamento precoce dei maremoti e delle esplosioni parossistiche.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Articolo 2

Per lo svolgimento delle attività oggetto dell'Accordo è impegnata la somma complessiva di Euro 1.000.000,00 così suddivisa:

- DST-UNIFI: Euro 700.000,00 di cui: Euro 280.000,00 per l'annualità 2026;
 - Euro 420.000,00 per l'annualità 2027;
- DISTEM-UNIPA: Euro 158.000,00 di cui: Euro 63.200,00 per l'annualità 2026;
Euro 94.800,00 per l'annualità 2027;
- DST-UNIFI: Euro 52.000,00 di cui: Euro 20.800,00 per l'annualità 2026;
Euro 31.200,00 per l'annualità 2027;
- DST-UNITO: Euro 90.000,00 di cui: Euro 36.000,00 per l'annualità 2026;
Euro 54.000,00 per l'annualità 2027.

L'onere di cui sopra è posto a carico del capitolo 715 del centro di responsabilità n. 13 "Protezione Civile" del bilancio autonomo della Presidenza del Consiglio dei ministri per gli esercizi finanziari 2025 – 2027.

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO
Fabio Ciciliano



CORTE DEI CONTI

UFFICIO DI CONTROLLO SUGLI ATTI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, DEL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA E DEL MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI E DELLA COOPERAZIONE INTERNAZIONALE

Si attesta che il provvedimento numero 3966 del 23/12/2025, con oggetto PRESIDENZA - Decreto rep. 3966 - Approvazione e di impegno dell'Accordo sottoscritto l'11 novembre 2025 con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa ed il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università degli Studi di Torino. pervenuto a questo Ufficio di controllo di legittimità, è stato protocollato in arrivo con prot. n. CORTE DEI CONTI - SCEN_LEA - SCCLA - 0075672 - Ingresso - 30/12/2025 - 11:44 ed è stato ammesso alla registrazione il 26/02/2026 n. 525 con la seguente osservazione:

Si registra il decreto 23 dicembre 2025, approvativo dell'accordo sottoscritto, in data 11 novembre 2025, fra il Dipartimento per la Protezione civile e il Dipartimento di Scienze della Terra delle Università di Firenze, Palermo, Pisa e Torino, prendendo atto dei chiarimenti forniti dall'Amministrazione, in sede di riscontro a rilievo, in ordine ai criteri di stima dei costi massimi rendicontabili al Dipartimento, in particolar modo di quelli "indiretti" e per il "personale", per l'attuazione del progetto, evidenziando l'esigenza, in prossime occasioni, di esplicitarli in maniera chiara nelle premesse del provvedimento o mediante richiamo ad apposito allegato.

Il Consigliere Delegato

MARIA LUISA ROMANO
(Firmato digitalmente)

Il Magistrato Istruttore

DONATO CENTRONE
(Firmato digitalmente)



CORTE DEI CONTI



CORTE DEI CONTI

**UFFICIO DI CONTROLLO SUGLI ATTI DELLA
PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL MINISTERO DELLA
GIUSTIZIA E DEL MINISTERO DEGLI AFFARI ESTERI E DELLA
COOPERAZIONE INTERNAZIONALE**

**Alla
Presidenza del Consiglio dei ministri
Segretariato generale
ROMA
ubr@mailbox.governo.it**

RILIEVO

Oggetto: decreto 23 dicembre 2025, approvativo dell'accordo sottoscritto, in data 11 novembre 2025, fra il Dipartimento per la Protezione civile e il Dipartimento di Scienze della Terra delle Università di Firenze, Palermo, Pisa e Torino. Decreto di approvazione e di impegno.

Al fine di concludere la procedura di controllo preventivo di legittimità del decreto in oggetto, si chiede di precisare i criteri di stima dei costi, per l'importo complessivo di un milione di euro, in particolar modo di quelli "indiretti" e per il "personale", connessi all'attuazione del progetto e, come tali, rendicontabili al Dipartimento.

Si resta in attesa di riscontro entro il termine di 30 giorni dal ricevimento della presente, come previsto dall'art. 27, comma 1, della legge n. 340 del 2000.

**Il magistrato istruttore
Cons. Donato Centrone**

**Il Consigliere delegato
Cons. Maria Luisa Romano**



CORTE DEI CONTI

*Presidenza
del Consiglio dei Ministri*DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE
UFFICIO AMMINISTRAZIONE E BILANCIO
Servizio Politiche Contrattuali*Prot. N.°**Risposta al Foglio del**N.°**Roma,* *20*

Alla Corte dei Conti

Ufficio di Controllo sugli atti della Presidenza del
Consiglio dei Ministri, del Ministero della Giustizia
e del Ministero degli Affari Esteri e della
Cooperazione InternazionalePer il tramite
dell'Ufficio del bilancio e per il riscontro di regolarità
amministrativo-contabileubr@mailbox.governo.it

OGGETTO: Accordo sottoscritto l'11 novembre 2025 con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, il Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pisa ed il Dipartimento di Scienza della Terra dell'Università degli Studi di Torino. Decreto di approvazione e di impegno del 23 dicembre 2025, rep. 3966.

In merito alle Vostre osservazioni si rappresenta quanto segue.

Il Dipartimento della protezione civile si avvale della collaborazione della comunità scientifica per lo svolgimento di attività di natura tecnico-scientifica con finalità di protezione civile di previsione e prevenzione nonché per il supporto nel caso di gestioni emergenziali attraverso la stipula di Accordi/Convenzioni onerosi regolati dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) del 14 settembre 2012, a cui è allegato il "Documento tecnico da utilizzare nella rendicontazione dei fondi erogati dal Dipartimento di Protezione Civile a fronte di accordi o convenzioni con i centri di competenza" (DTR) allegato alla presente.

Mediante la sottoscrizione dei suddetti Accordi/Convenzioni vengono stabilite le modalità di attuazione dei programmi ed i reciproci impegni, obblighi e responsabilità nell'ambito dei rispettivi fini istituzionali nonché gli oneri necessari alla realizzazione delle attività previste dai sopra citati Atti.

La ripartizione del finanziamento concesso dal Dipartimento per le attività previste dagli Accordi/Convenzioni deve risultare da un Piano finanziario, composto da specifiche categorie di spesa, predisposto dall'Ente ed approvato dal Dipartimento.

A tal proposito si rappresenta che in riferimento all'Accordo sottoscritto in data 11 novembre 2025 fra il Dipartimento per la Protezione civile e il Dipartimento di Scienze della Terra delle Università di Firenze, Palermo, Pisa e Torino, i criteri di stima dei costi sono contenuti nel piano finanziario previsto dal DTR citato nell'articolo 11 dell'Accordo e parte integrante dello stesso.

Foglio n. 2

In particolare, la categoria di spesa “Personale” viene descritta al paragrafo 6.1 (pag.11) del DTR, dove viene riportato che “la categoria comprende il costo del personale dipendente assunto a tempo indeterminato o determinato, il costo del personale assunto con contratti a progetto e le spese relative alle collaborazioni coordinate e continuative”, in termini retribuzione annua lorda su base contrattuale della specifica qualifica e del monte ore lavorativo annuo effettivamente impiegato nelle attività oggetto dell’Accordo.

Le specifiche qualifiche del personale previste sono state così rappresentate:

- PO: professore ordinario;
- PA: professore associato;
- RTT: Ricercatore a tempo determinato - Ricercatore in tenure track;
- RTDa: Ricercatore a tempo determinato di tipo A;
- RTDb: Ricercatore a tempo determinato di tipo B;
- AdR: assegno di ricerca;
- Post-doc: Borsa post-dottorato;
- Borsista;
- Dottorando;
- Tecnico;
- Tecnologo;
- Collaboratore.

Il DTR inoltre illustra al paragrafo 6.11 (pag.19) i criteri da adottare per le spese indirette, definendole in questo caso quali “spese generali imputabili pro-quota alle attività convenzionate”, lasciando l’opportunità ai Centri di Competenza di utilizzare a discrezione il criterio di imputazione pro-quota oppure quello forfettario. Nel caso in esame le Università si sono avvalse della modalità forfettaria.

Si rappresenta, pertanto, che tutte voci di spesa riportate nel piano finanziario sono coerenti con quanto riportato nel DTR e con le attività previste dall’Accordo in argomento.

IL CAPO DEL DIPARTIMENTO
Fabio Ciciliano