

Idee progettuali

Proponente (Tutor)	Titolo del Progetto	Ambito(i) di ricerca
Prof. S. Albanese	Valutazione probabilistica del rischio radiologico ambientale nell'area vesuviana mediante monitoraggio accoppiato in-situ e modellazione stocastica Monte Carlo	Geochimica Applicata e Rischi Ambientali
Prof. V. Allocca	Modellazione idrogeologica su base numerica del flusso e trasporto di soluti e calore in aree vulcaniche attive (Somma-Vesuvio e Campi Flegrei) della Campania	Geologia Applicata e Idrogeologia; Geochimica
Prof. D. Calcaterra	Transizioni di regime nelle frane a cinematica intermittente: andamenti di sollecitazione, meccanismi di transizione catastrofica e loro anticipazione	Geologia applicata e idrogeologia
Prof. P. De Vita	Studio integrato delle emergenze sorgentizie nell'Italia meridionale mediante analisi delle fonti di dati, caratterizzazione idrogeologica e monitoraggio	Geologia applicata e idrogeologia
Prof. D. Di Martire	Validazione dei prodotti EGMS Copernicus InSAR per il monitoraggio dei rischi naturali mediante approcci basati sull'intelligenza artificiale	Geologia Applicata; Osservazione della Terra
Prof. G. Florio	Analisi delle anomalie gravimetriche per la caratterizzazione geofisica dei pianeti rocciosi	Imaging ed inversione di dati geofisici; Esplorazione geofisica e modellazione di fenomeni di rischio naturale
Prof. V. Guarino	Dalla sorgente di mantello alla potenziale risorsa di diamanti: nuove prospettive sui sistemi kimberlitici brasiliani	Petrologia e Petrografia
Dott. L. Guerriero	Feedback delle pressioni di poro e regolazione della velocità nelle frane: dai processi nella zona di taglio alla dinamica alla scala di frana	Geologia applicata e idrogeologia; Geotecnica
Prof. F. Izzo	Zeoliti naturali e minerali microporosi funzionalizzati per applicazioni di protezione e risanamento ambientale	Mineralogia; Mineralogia Applicata
Prof. W. Marzocchi	Pericolosità vulcaniche per la gestione dei rischi ai Campi Flegrei	Geofisica - Previsione probabilistica eruzioni e pericolosità vulcanica; Geofisica - Pericolosità sismica e previsione probabilistica terremoti; Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo
Prof. V. Morra	Produzione e circolazione di ceramica archeologica in Campania	Archeometria e Beni Culturali; Petrologia e Petrografia; Mineralogia Applicata
Prof. P. Petrosino	Studio dei processi termo-meccanici associati al trasferimento di fluidi nel sistema vulcanico del Somma-Vesuvio attraverso dati sperimentali e petrologici	Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo; Petrologia e Petrografia
Prof. E. Piegari	Massimizzare l'estrazione di informazioni dai cataloghi sismici tramite machine learning: ricostruzione di geometrie e interazioni tra faglie 3D per la valutazione della pericolosità sismica	Pericolosità sismica e previsione probabilistica dei terremoti; Tettonica, geologia strutturale e relativi rischi
Prof. F. Putzolu	Origine di mineralizzazioni a litio vulcano-sedimentarie ad alto tenore (illite-type)	Giacimenti Minerari; Mineralogia Applicata; Geochimica Isotopica
Prof. L. Repola	Digital Cultural landscapes. Processi di digitalizzazione 3D e strumenti AI per la modellazione applicata alla gestione, all'analisi e alla visualizzazione dei dati geospaziali	Archeometria e Beni Culturali
Prof. G. Russo	Studio sperimentale delle interazioni tra agenti condizionanti e terreni argillosi per il riuso dei materiali da scavo di gallerie con metodo meccanizzato	Geotecnica
Prof. N. Scafetta	Dai modelli globali alle realtà locali: il downscaling climatico e gli indicatori di adattamento per i Paesi vulnerabili	Meteorologia, Climatologia ed Oceanografia
Prof. S. Vitale	Ricostruzione della struttura profonda della caldera dei Campi Flegrei e della cinematica nello spazio e nel tempo delle principali strutture vulcanotettoniche	Tettonica, geologia strutturale e relativi rischi; Esplorazione geofisica; Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Stefano Albanese

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Dr. Giancarlo Germano (Centro Regionale radioattività - ARPA Campania)

Area/e di ricerca (Max. 3):*

- Geochimica Applicata e Rischi Ambientali

Settore ERC principale

PE10_11 Geochemistry, crystal chemistry, isotope geochemistry, thermodynamics

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Valutazione probabilistica del rischio radiologico ambientale nell'area vesuviana mediante monitoraggio accoppiato in-situ e modellazione stocastica Monte Carlo.

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Il progetto si propone di stimare il rischio radiologico derivante dalle sorgenti naturali (geogeniche e antropiche) per la popolazione residente nell'area vesuviana, un contesto vulcanico notoriamente caratterizzato da elevate concentrazioni di radionuclidi primordiali. L'obiettivo principale è superare i limiti dei modelli deterministici tradizionali attraverso un approccio stocastico. La ricerca prevede la pianificazione di una campagna di campionamento diffusa sul territorio per misurare simultaneamente il tasso di dose da radiazione gamma esterna (indoor e outdoor) e la concentrazione di gas Radon (Rn-222) negli ambienti confinati e nel suolo. I dati sperimentali così ottenuti, unitamente alla variabilità dei fattori antropici e comportamentali della popolazione, saranno integrati come distribuzioni di probabilità all'interno di un algoritmo di simulazione Monte Carlo. Questo approccio permetterà di elaborare mappe predittive in ambiente GIS basate sulla probabilità di superamento delle soglie di dose efficace annuale e sul calcolo dell'Eccesso di Rischio di Cancro (ELCR). I risultati forniranno un quadro statistico avanzato, funzionale alla pianificazione urbanistica e alla perimetrazione delle aree prioritarie in linea con le vigenti normative di radioprotezione.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Vincenzo Allocca

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. De Vita Pantaleone; Dott. Stefano Caliro

Area/e di ricerca (Max. 3):*

Utilizzare la lista delle aree di ricerca allegata alla mail mutuata dal sito dipartimentale DiSTAR

1. Geologia Applicata e Idrogeologia
2. Geochimica

Settore ERC principale

PE10_17 Hydrology, hydrogeology, engineering and environmental geology, water and soil pollution

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Modellazione idrogeologica su base numerica del flusso e trasporto di soluti e calore in aree vulcaniche attive (Somma-Vesuvio e Campi Flegrei) della Campania.

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Le aree vulcaniche del Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei sono caratterizzate da acque sotterranee utilizzate per scopo idropotabile, termo-minerale, industriale ed irriguo. La modellazione idrogeologica su base numerica è cruciale per gestire le risorse e prevenire i rischi geologici (es., inquinamento, sovrasfruttamento, bradisismo). Un approccio integrato, basato sul monitoraggio multi-parametrico e multilivello e l'uso di dati stratigrafici, idrogeologici, idrogeochimici, isotopici, geofisici e meteorologici è indispensabile per la modellazione multiscalare dei sistemi acquiferi, dei processi di mineralizzazione e termalismo e delle dinamiche idrogeologiche connesse all'attività vulcanica e bradisismica. La stessa modellazione idrogeologica degli acquiferi sarà di supporto per comprendere il comportamento idrologico degli acquiferi e prevedere le risposte a forzanti naturali (climatici, bradisismici, vulcanici) e/o antropiche (pompaggi). La tematica proposta ha come obiettivo quello di implementare uno strumento metodologico per lo studio, la conoscenza delle risorse e la prevenzione dei rischi in aree vulcaniche attive come il Somma-Vesuvio e i Campi Flegrei, trasferibile anche in altri contesti vulcanici d'Italia. Uno strumento metodologico che possa essere di supporto alle decisioni, per il monitoraggio e la sorveglianza idrogeologica, vulcanologica, bradisismica e per l'uso sostenibile delle georisorse e la transizione energetica.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Domenico Calcaterra

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Dott. Luigi Guerriero

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geologia applicata e idrogeologia

Settore ERC principale

PE10_20 Geohazards: earthquakes, landslides, tsunamis and other ground instabilities

PE10_17 Hydrology, hydrogeology, engineering and environmental geology, water and soil pollution

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Transizioni di regime nelle frane a cinematica intermittente: andamenti di sollecitazione, meccanismi di transizione catastrofica e loro anticipazione

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Le frane intermittenti (talora impropriamente definite “lente”) rappresentano uno dei pericoli geologici più pervasivi in Italia. Persistendo per tempi molto lunghi in contesti geologici diversificati, invece di stabilizzarsi a seguito dell’innescò, questi fenomeni tendono a riattivarsi ciclicamente, rispondendo alle forzanti esterne con comportamenti variabili tra movimenti lenti e accelerazioni catastrofiche improvvise. Gli approcci convenzionali analizzano queste riattivazioni come fenomeni discreti innescati da singoli eventi esterni. Tuttavia, la possibilità di anticipare in modo effettivo tali evoluzioni richiede un cambio di paradigma: le riattivazione periodiche delle frane a cinematica intermittente rappresentano stadi evolutivi di sistemi dinamici complessi che evolvono attraverso transizioni tra regimi di movimento successivi in relazione a specifici andamenti di sollecitazione. L’ipotesi è che tali fenomeni manifestino segnali di transizione di regime che coinvolgono parametri fisici misurabili. Tale transizione diventa quindi l'espressione osservabile dell'evoluzione di variabili di stato interne, quali: redistribuzione delle pressioni interstiziali, indebolimento progressivo del materiale, memoria idrologica e cambiamento del comportamento reologico del materiale. Di conseguenza, forzanti esterne identiche possono produrre risposte cinematiche radicalmente diverse a seconda dello stato interno del versante. Descrivere lo stato interno, riconoscere l’andamento delle forzanti e identificare i meccanismi di transizione, rappresentano le sfide principali nella previsione delle evoluzioni catastrofiche.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Pantaleone De Vita

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Vincenzo Allocca

Dott. Daniele Lepore

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geologia applicata e idrogeologia

Settore ERC principale

PE10_17 Hydrology, hydrogeology, engineering and environmental geology, water and soil pollution

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Studio integrato delle emergenze sorgentizie nell'Italia meridionale mediante analisi delle fonti di dati, caratterizzazione idrogeologica e monitoraggio

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

La conoscenza sulle emergenze sorgentizie dell'Italia meridionale rappresenta un'acquisizione fondamentale per la gestione delle risorse idriche. A differenza di molti altri tematismi di tipo geologico, essa rappresenta uno dei pochi tasselli della conoscenza territoriale non ancora sviluppati in maniera organica e implementati in geodatabase fruibili. Su tale tematica è incentrata l'attività SORGEO - SORgenti GeodatabaseGEO del progetto GEOSCIENCES RISE, finanziato dal MUR, nell'ambito della quale si propone il dottorato. Le finalità del programma sono lo sviluppo di un approccio integrato per ricostruire, validare e valorizzare il patrimonio delle sorgenti dell'Italia meridionale, combinando analisi storiche, geodatabase, monitoraggio in sito e dati satellitari. Tra i principali obiettivi sono la digitalizzare e validazione del censimento storico delle sorgenti, risalente in maniera estensiva agli anni '30 e '40 del secolo scorso, la ricostruzione di un geodatabase georeferito con misure quantitative e caratteristiche chimico-fisiche, l'acquisizione e l'elaborazione di dati COPERNICUS e CHELSA (precipitazioni, temperatura, uso del suolo, evapotraspirazione) e dati radar meteorologici ad alta risoluzione per la caratterizzazione climatica e la stima dei processi di ricarica e l'implementare di una rete di monitoraggio remoto su sorgenti rappresentative. I risultati attesi miglioreranno la caratterizzazione idrogeologica del territorio e forniranno soluzioni digitali per la fruizione geoturistica.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Di Martire

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Calcaterra

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geologia Applicata
2. Osservazione della Terra

Settore ERC principale

PE10_15 Earth observations from space/remote sensing

SH3_4 Geographical information systems, cartography

SH3_6 Spatial and regional planning

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Validazione dei prodotti EGMS Copernicus InSAR per il monitoraggio dei rischi naturali mediante approcci basati sull'intelligenza artificiale

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

La ricerca si concentrerà sulla validazione e sull'interpretazione dei prodotti relativi al monitoraggio degli spostamenti superficiali derivati dall'European Ground Motion Service (EGMS), sviluppato nell'ambito del Progetto Copernicus. L'EGMS fornisce dati sulla deformazione del suolo su scala continentale, quali velocità, serie temporali di spostamenti e componenti di movimento verticali ed est-ovest, sulla base di osservazioni a lungo termine effettuate da Sentinel-1.

Il progetto valuterà l'affidabilità dell'EGMS in relazione a una serie di hazard naturali, utilizzando l'Italia come laboratorio naturale, data la sua varietà di contesti litologici, geomorfologici connessi con differenti tipologie di hazard. La validazione verrà effettuata attraverso una valutazione quantitativa dell'accuratezza e della coerenza temporale, la valutazione dell'incertezza e il confronto con inventari ufficiali degli hazard (frane, sinkhole, subsidenza....) e dati di riferimento in situ.

L'aspetto innovativo che si cercherà di sviluppare consisterà nell'integrazione delle tecniche di Intelligenza Artificiale nel flusso di lavoro di validazione. Gli approcci basati sull'IA supporteranno l'identificazione automatica delle anomalie, il riconoscimento di modelli nelle serie temporali di deformazione e la discriminazione tra segnali reali di movimento del suolo e artefatti InSAR. I risultati di tale approccio mireranno a fornire agli utenti scientifici e istituzionali linee guida solide e riproducibili sull'affidabilità e sui limiti dei prodotti EGMS in diversi contesti di hazard.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Giovanni Florio

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Dott. Maurizio Milano

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Imaging ed inversione di dati geofisici
2. Esplorazione geofisica e modellazione di fenomeni di rischio naturale

Settore ERC principale

PE10_15 Earth observations from space/remote sensing

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Analisi delle anomalie gravimetriche per la caratterizzazione geofisica dei pianeti rocciosi

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Il progetto è finalizzato alla caratterizzazione geofisica dei pianeti rocciosi mediante l'elaborazione, l'analisi e la modellazione di dati gravimetrici acquisiti da missioni satellitari. Lo studio delle anomalie gravimetriche costituisce uno strumento fondamentale nelle scienze planetarie, poiché consente di investigare la distribuzione delle masse e ottenere informazioni indirette sulla struttura interna dei corpi planetari.

L'analisi dei dati permetterà di identificare e caratterizzare le principali strutture geologiche e tettoniche, quali bacini da impatto, sistemi vulcanici, province magmatiche e discontinuità crostali, fornendo indicazioni sulla loro estensione in superficie e in profondità. Il progetto darà ampio spazio alla ricerca su metodi aparametrici per mitigare l'ambiguità della modellazione geofisica e la scarsità di vincoli a disposizione. Mediante queste tecniche di processing e modellazione sarà possibile ricostruire la distribuzione delle densità nel sottosuolo e formulare ipotesi sui processi geodinamici che hanno guidato l'evoluzione dei pianeti.

L'integrazione delle osservazioni gravimetriche con altri dataset geofisici e geologici, tra cui topografia, altimetria e dati geochimici, consentirà di ottenere una visione più completa della struttura e dell'evoluzione dei pianeti rocciosi. I risultati contribuiranno a migliorare la comprensione dei processi che ne controllano la formazione e l'evoluzione, con particolare riferimento a Marte, Mercurio, Luna e Venere.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Vincenza Guarino

Altro/i proponente/i (Co-Tutors)

Prof. Rogério G. Azzone e Prof. Luanna Chymz (Department of Mineralogy and Geotectonics - University of São Paulo, Brazil)

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Petrologia e Petrografia

Settore ERC principale

PE10_10 Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

PE10_11 Geochemistry, crystal chemistry, isotope geochemistry, thermodynamics

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Dalla sorgente di mantello alla potenziale risorsa di diamanti: nuove prospettive sui sistemi kimberlitici brasiliani

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Il progetto prevede lo studio di due intrusioni kimberlitiche della Piattaforma Brasiliana mediante un approccio petrografico, mineralogico, geochimico e isotopico. Lo studio si concentrerà sulla caratterizzazione mineralogica dei minerali chiave sotto forma di xenocristalli, cristalli e xenoliti. Ciò consentirà di migliorare la comprensione delle caratteristiche delle sorgenti di mantello, dell'evoluzione del magma e dei processi legati alla formazione dei diamanti.

Lo studio si concentrerà sulla distinzione tra xenocristalli di origine mantellica, fenocristalli e antecristalli magmatici, al fine di ricostruire la complessa storia del magmatismo kimberlitico. La mineralogia sarà utilizzata per stimare parametri intensivi quali la pressione, la temperatura e la fugacità dell'ossigeno e per valutare l'impatto del metasomatismo nel mantello. Indagini dettagliate sui cristalli zonati, sulle strutture cristalline e sulle diverse popolazioni mineralogiche forniranno informazioni approfondite sulla risalita del magma, sull'accumulo e sull'interazione con la crosta in un sistema aperto.

I dati ottenuti verranno integrati in modelli termodinamici e geochimici per definire l'evoluzione dei magmi kimberlitici dalle loro sorgenti mantelliche fino ai punti di messa in posto. In definitiva, il progetto mira a stabilire un collegamento tra i processi mantellici, la genesi delle kimberliti e lo sviluppo di sistemi diamantiferi economicamente rilevanti all'interno delle province cratoniche brasiliane.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Dott. Luigi Guerriero

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Giacomo Russo

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geologia applicata e idrogeologia
2. Geotecnica

Settore ERC principale

PE10_20 Geohazards: earthquakes, landslides, tsunamis and other ground instabilities

PE10_17 Hydrology, hydrogeology, engineering and environmental geology, water and soil pollution

PE8_3 Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Feedback delle pressioni di poro e regolazione della velocità nelle frane: dai processi nella zona di taglio alla dinamica alla scala di frana

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Le frane mostrano spesso movimenti persistenti poco influenzati dalle fluttuazioni idrologiche. Sebbene la variazione della pressione di poro sia spesso utilizzata per spiegare le accelerazioni e le decelerazioni, osservazioni recenti hanno evidenziato relazioni molto complesse e non lineari tra forzante idrologica e velocità di movimento. Ciò indicherebbe che la velocità non dipende solo da fattori esterni, ma anche da *feedback* idro-meccanici interni alla banda di taglio. Tale elemento è quindi una componente dinamica del sistema "frana" in cui la deformazione, variazione di volume, condizioni di drenaggio ed evoluzione della pressione di poro interagiscono per controllare la resistenza al taglio disponibile. In particolare, in base al comportamento del materiale durante la deformazione, le pressioni di poro possono aumentare o diminuire, favorendo effetti stabilizzanti o destabilizzanti. Questi meccanismi permettono di spiegare perché alcune frane mantengono velocità relativamente costanti nonostante le variazioni stagionali, mentre altre mostrano accelerazioni episodiche o transizioni verso l'instabilità. Comprendere il legame tra generazione e dissipazione della pressione interstiziale e deformazione della zona di taglio è fondamentale per interpretare la cinematica delle frane. Una migliore comprensione di questi *feedback* permetterebbe di collegare i processi di laboratorio al comportamento alla scala di frana e di sviluppare modelli fisicamente basati più affidabili.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Francesco Izzo

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Alessio Langella

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Mineralogia
2. Mineralogia Applicata

Settore ERC principale

PE10_10 Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

PE5_3 Surface modification

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Zeoliti naturali e minerali microporosi funzionalizzati per applicazioni di protezione e risanamento ambientale

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Il progetto è finalizzato allo studio di zeoliti naturali e altri minerali microporosi, delle loro modificazioni fisiche e chimiche, per applicazioni finalizzate al monitoraggio, alla protezione e risanamento di matrici ambientali. La ricerca prevede la caratterizzazione mineralogica, cristallografica, tessiturale e superficiale di questi materiali e la valutazione degli effetti dei processi di funzionalizzazione fisica e chimica sulla loro reattività e performance.

Particolare attenzione sarà rivolta alla comprensione dei meccanismi di scambio ionico, di adsorbimento, e di interazione superficie-soluzione che controllano il comportamento dei minerali nei confronti di un'ampia gamma di sostanze inquinanti quali elementi potenzialmente tossici, tra cui metalli e metalloidi, nutrienti, composti organici e contaminanti emergenti presenti nelle acque e nei suoli.

Il progetto prevederà l'uso di tecniche avanzate di caratterizzazione mineralogica e geochimica combinato con *laboratory-scale tests* volti a valutare l'efficienza, la selettività e la stabilità a lungo termine di materiali naturali e modificati in diverse condizioni ambientali. Le potenziali applicazioni includeranno il trattamento delle acque e delle acque reflue, bonifica di suoli, mitigazione dell'impatto ambientale e recupero di sostanze di interesse.

L'obiettivo è sviluppare conoscenze e metodologie innovative per l'impiego sostenibile di materiali minerali naturali a basso costo, definendo strategie efficaci nella gestione e la protezione dell'ambiente.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. W. Marzocchi

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geofisica - Previsione probabilistica delle eruzioni e pericolosità vulcanica
2. Geofisica - La pericolosità sismica e la previsione probabilistica dei terremoti
3. Geochimica, Mineralogia, Petrologia, Vulcanologia, Georisorse Minerarie e Applicazioni - Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo

Settore ERC principale

PE10_5 Geology, tectonics, volcanology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Pericolosità vulcaniche per la gestione dei rischi ai Campi Flegrei

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

I progressi nella conoscenza sui processi vulcanici e sugli eventi passati permettono un continuo aggiornamento e miglioramento dei metodi modellistici e degli strumenti di forecast, modelli che sono alla base degli studi di pericolosità. Tali miglioramenti permettono una ridefinizione continua delle stime di pericolosità, modificando il quadro di riferimento scientifico utilizzabile per la definizione delle azioni di riduzioni del rischio. La pianificazione dell'emergenza ai Campi Flegrei, sia per quanto riguarda i fenomeni eruttivi sia per quelli associati al bradisismo, si basa su azioni e mappe interamente derivate dalle analisi di pericolosità disponibili al momento della loro elaborazione. La fase di unrest in corso ha permesso di accumulare molte conoscenze sul sistema vulcanico dei Campi Flegrei e sulle pericolosità non eruttive durante i periodi di unrest. Questo progetto intende analizzare i recenti progressi negli studi di pericolosità associati ai diversi fenomeni, eruttivi e non eruttivi, ai Campi Flegrei, alla luce degli avanzamenti di conoscenza e degli sviluppi più recenti nella valutazione della multi-pericolosità e del multi-rischio. Ciò consentirà di migliorare il quadro conoscitivo a disposizione del Sistema di Protezione Civile, fornendo elementi utili per l'aggiornamento e l'eventuale revisione della pianificazione di emergenza.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Vincenzo Morra

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

--

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Archeometria e Beni Culturali
2. Petrologia e Petrografia
3. Mineralogia Applicata

Settore ERC principale

SH6_1 Archaeology, archaeometry, landscape archaeology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Produzione e circolazione di ceramica archeologica in Campania

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

La Campania è rinomata per i numerosi ritrovamenti archeologici, tra cui la ceramica rappresenta la testimonianza più diffusa della cultura materiale. Lo studio delle produzioni ceramiche e l'identificazione di materiali d'importazione sono passaggi essenziali per ricostruire gli scambi commerciali e culturali fra le antiche popolazioni. Inoltre, lo studio della ceramica consente di ricavare informazioni sulle tecnologie impiegate nella realizzazione dei manufatti ceramici, dalla selezione e preparazione delle materie prime argillose fino ai processi di cottura.

L'indagine archeometrica, attraverso un approccio mineralogico-petrografico, riveste un ruolo essenziale nello studio delle ceramiche archeologiche. Da diversi anni, il gruppo di ricerca in archeometria del DiSTAR ha prodotto numerosi studi e un ampio database composizionale di ceramiche e argille, offrendo una panoramica sulla produzione e sulle tecnologie ceramiche attraverso vari periodi storici nei principali siti archeologici campani, fra cui Pompei, Cuma, Neapolis, Paestum, Velia e altri siti regionali.

L'obiettivo è ampliare queste ricerche, analizzando ceramica da casi studio accuratamente selezionati in collaborazione con gli archeologi e confrontare i risultati con i dati pregressi. Questo permetterà di delineare con maggiore precisione il quadro della produzione, della circolazione e della diffusione della ceramica in relazione ai siti di ritrovamento, alla cronologia e alla destinazione d'uso.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)

Prof. Paola Petrosino

Altri proponenti (Co-Tutor)

Dott. Lucia Pappalardo, dott. Danilo Galluzzo

Aree di ricerca (Max. 3):

1. Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo
2. Petrologia e Petrografia

Settore ERC principale

PE10_5 Geology, tectonics, volcanology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Studio dei processi termo-meccanici associati al trasferimento di fluidi nel sistema vulcanico del Somma-Vesuvio attraverso dati sperimentali e petrologici

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Il progetto intende indagare i processi che possono favorire il trasferimento di fluidi magmatici dalla zona di stazionamento del magma verso livelli più superficiali del sistema Somma-Vesuvio, con l'obiettivo di comprendere come tali processi possano essere identificati attraverso i segnali del monitoraggio geofisico. Le evidenze petrologiche indicano l'esistenza di un sistema di alimentazione profondo, in cui l'interazione tra magma, fluidi e rocce carbonatiche del substrato può modificare le proprietà fisiche e meccaniche delle rocce attraversate.

In questo quadro, la sismicità profonda a bassa frequenza rappresenta un possibile indicatore dei processi in atto alla base del sistema vulcanico. Si tratta di eventi rari ma peculiari, diversi dalla sismicità vulcano-tettonica ordinaria, che potrebbero registrare condizioni di rottura in un mezzo caldo, fratturato e progressivamente meno fragile. Un aumento del loro numero, variazioni delle caratteristiche spettrali o una diminuzione della profondità ipocentrale potrebbero segnalare una maggiore mobilitazione di fluidi o magma verso l'alto.

Per testare questa ipotesi saranno effettuate prove di deformazione e rottura su campioni carbonatici rappresentativi del substrato vesuviano, sottoposti a diverse temperature e condizioni controllate di pressione. Gli esperimenti saranno condotti in un sistema di microtomografia a raggi X, per osservare in 3D l'evoluzione della tessitura, della porosità, della fratturazione e del danneggiamento interno. Il confronto tra segnali sperimentali, modificazioni microstrutturali e sismicità naturale a bassa frequenza permetterà di valutare se rocce riscaldate e progressivamente più duttili possano generare rotture lente a bassa frequenza, contribuendo a migliorare l'interpretazione vulcanologica dei segnali geofisici del Vesuvio.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Piegari

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Camanni

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. La pericolosità sismica e la previsione probabilistica dei terremoti
2. Tettonica, geologia strutturale e relativi rischi

Settore ERC principale

PE10_7 Physics of earth's interior, seismology, volcanology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Massimizzare l'estrazione di informazioni dai cataloghi sismici tramite machine learning:
ricostruzione di geometrie e interazioni tra faglie 3D per la valutazione della pericolosità sismica

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Questo progetto propone un framework quantitativo basato sulla sismologia statistica e sull'apprendimento non supervisionato per massimizzare l'estrazione di informazioni relative alla ricostruzione delle geometrie di faglia e delle cinematiche da ampi cataloghi sismici. L'obiettivo è superare i limiti interpretativi tradizionali analizzando la distribuzione tridimensionale e l'evoluzione temporale delle nuvole di ipocentri. Attraverso lo sviluppo e l'applicazione di algoritmi di clustering spaziotemporale, la ricerca mira a principalmente a: i) illuminare la segmentazione gerarchica e l'eterogeneità strutturale dei sistemi di faglia in diversi contesti sia tettonici che vulcanici; ii) quantificare le variazioni spaziotemporali dei parametri sismologici; iii) analizzare le interazioni dinamiche tra segmenti e le migrazioni di sismicità/fluidi.

Il progetto integrerà ove possibile l'analisi statistica dei cataloghi con vincoli forniti da dati geologici e geofisici indipendenti. Questo approccio data-driven permetterà di ricostruire geometrie articolate in modo oggettivo, definendo le leggi di scala che governano l'evoluzione delle zone di faglia per migliorare la stima della pericolosità.

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Francesco Putzolu

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Nicola Mondillo (DiSTAR-UNINA), Dott. Andrea Dini (IGG-CNR), Prof. Licia Santoro (DST-UNITO)

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Giacimenti Minerari
2. Mineralogia Applicata
3. Geochimica Isotopica

Settore ERC principale

PE10_10 Mineralogy, petrology, igneous petrology, metamorphic petrology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Origine di mineralizzazioni a litio vulcano-sedimentarie ad alto tenore (illite-type)

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

I giacimenti vulcano-sedimentari (VS) comprendono assemblaggi secondari ricchi in Li (minerali argillosi e borati) derivanti dall'alterazione di rocce ignee felsiche. Il principale minerale ospite del Li in depositi VS è la smectite hectorite, la cui limitata capacità di incorporare questo elemento dà origine a risorse di tenore medio (~0,3–0,4 wt% Li) e quindi di minore interesse economico. Processi di trasformazione mineralogica, quali l'illitizzazione dell'hectorite, possono determinare un arricchimento in Li, dando luogo a tenori >0,6 wt%. Le mineralizzazioni a illite di Li rappresentano una rara sottoclasse dei depositi VS; il caso più noto è quello di Thacker Pass (McDermitt Caldera, USA). Secondo studi recenti, l'illitizzazione sarebbe legata alla circolazione di fluidi magmatico-idrotermali associati agli eventi di risorgenza calderica, capaci di destabilizzare l'hectorite e promuovere l'illitizzazione a ~300 °C. Questo modello ha importanti implicazioni per l'esplorazione, poiché suggerisce che i depositi VS ad alto tenore siano confinati a sistemi prossimali ospitati in caldere collassate.

I candidati a questo progetto dovranno presentare una proposta progettuale comprensiva di flusso di lavoro analitico, finalizzato a verificare tale modello o determinare progressi genetici alternativi, da applicare ad adeguati contesti geologici.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Leopoldo Repola

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

--

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Archeometria e Beni Culturali

Settore ERC principale

SH6_1 Archaeology, archaeometry, landscape archaeology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Digital Cultural landscapes. Processi di digitalizzazione 3D e strumenti AI per la modellazione applicata alla gestione, all'analisi e alla visualizzazione dei dati geospaziali.

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Siti archeologici, tessuti storici di città, paesaggi culturali nel loro insieme conservano le tracce di eventi naturali — terremoti, eruzioni, alluvioni, frane, bradisismo, variazioni del livello del mare — in sequenze di crisi e mitigazione, distruzione e ricostruzione, trasformazione delle dinamiche di utilizzo delle risorse.

Il progetto si propone di costruire una metodologia di studio del paesaggio culturale basata sulla produzione di modelli digitali numerici, capaci di restituire un'analisi comparata degli eventi e dei fenomeni che ne hanno definito la trasformazione e indotto l'adattamento degli ecosistemi. La digitalizzazione di contesti geologici, biologici, archeologici e architettonici costituirà il nucleo della banca dati su cui sviluppare, anche grazie a tecniche di intelligenza artificiale, processi di monitoraggio, modellazione virtuale e simulazione, secondo logiche relazionali e multiscalarari capaci di ricostruire cause ed effetti e immaginare scenari futuri, anche alla luce dei cambiamenti climatici in atto.

Le attività previste includono: rilievo 3D integrato (laser scanner, lidar da drone, fotogrammetria, multibeam, sub-bottom profiler, side scan sonar) di paesaggi emersi e sommersi; nuovi protocolli di scansione, monitoring e integrazione dei dati, applicati a progetti di ricerca presso i Campi Flegrei, Procida e il sito di Hattuša (Turchia); sviluppo di una piattaforma GIS per gestire, analizzare e visualizzare dati geospaziali.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Giacomo Russo

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Dott.ssa Enza Vitale

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Geotecnica

Settore ERC principale

PE8_3 Civil engineering, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Studio sperimentale delle interazioni tra agenti condizionanti e terreni argillosi per il riuso dei materiali da scavo di gallerie con metodo meccanizzato

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

La sostenibilità delle grandi infrastrutture dipende in misura significativa dalla gestione delle materie prime e dalla riduzione dei materiali di scarto. In quest'ottica, il riutilizzo dei terreni di scavo rappresenta una strategia coerente con i principi dell'economia circolare, poiché limita sia il ricorso a nuove cave sia la necessità di siti di smaltimento.

La ricerca proposta mira a valutare il potenziale riuso dei terreni a grana fine provenienti dallo scavo meccanizzato di gallerie mediante tecnologia EPB (Earth Pressure Balance). In tali contesti, il materiale estratto è miscelato con acqua e agenti condizionanti, quali tensioattivi e polimeri, la cui presenza può influenzarne la successiva riutilizzabilità. L'obiettivo principale è comprendere la natura delle interazioni tra tensioattivi anionici e cationici, polimeri e minerali argillosi, e verificare l'idoneità dei terreni condizionati a trattamenti che ne consentano il reinserimento nel ciclo costruttivo.

L'attività sperimentale prevede un'analisi multiscala delle miscele terreno-agenti condizionanti mediante prove mineralogiche, microstrutturali, fisiche e idro-meccaniche. Sarà inoltre valutata l'efficacia di trattamenti con leganti tradizionali e innovativi nella prospettiva del riuso del materiale condizionato. I risultati di laboratorio saranno validati attraverso un campo prova realizzato in collaborazione con imprese del settore, al fine di verificare in sito l'evoluzione delle proprietà del materiale trattato, la durabilità delle prestazioni conseguite e la sua effettiva applicabilità nelle opere infrastrutturali.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Nicola Scafetta

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

--

Area/e di ricerca (Max. 3):*

Meteorologia, Climatologia ed Oceanografia

Settore ERC principale

PE10_3 Climatology and climate change

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Dai modelli globali alle realtà locali: il downscaling climatico e gli indicatori di adattamento per i Paesi vulnerabili

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

Le politiche di adattamento e mitigazione climatica nei Paesi a Basso e Medio Reddito (LMIC) si basano spesso su proiezioni derivate da modelli climatici globali (GCM) caratterizzati da risoluzioni spaziali insufficienti e da una sistematica sottostima dell'incertezza a scala locale. Questo dottorato si configura come contributo scientifico interno al progetto CLIMEQUITY (Horizon Europe, Call CL5 2025 06 D1 06), che UNINA condivide con i quattro siti pilota: Pakistan, Malaysia, Marocco e Sierra Leone. Il candidato applicherà tecniche statistiche avanzate su ensemble CORDEX/CMIP6 o altro, integrati con reanalisi ERA5 e dati osservativi locali, al fine di generare proiezioni climatiche ad alta risoluzione per temperatura, precipitazione ed eventi estremi con orizzonte 2050. Particolare attenzione sarà dedicata alla quantificazione esplicita dell'incertezza inter modello e alla loro validazione mediante i dataset disponibili. A partire da tali proiezioni, il dottorando svilupperà un set originale di indicatori fisici di adattamento, misurabili nel tempo — trend termici locali, indici standardizzati di siccità, frequenza e intensità degli estremi — colmando una lacuna riconosciuta dall'IPCC. I risultati potranno alimentare direttamente i modelli IAM multi scala sviluppati nel WP6 di CLIMEQUITY, contribuendo ad ancorare le politiche di giustizia climatica alla realtà fisica dei territori più vulnerabili.

* Campo obbligatorio / Mandatory field

ITALIANO

Proponente (Tutor)*

Prof. Stefano Vitale

Altro/i proponente/i (Co-Tutor)

Prof. Pier Paolo Gennaro Bruno

Dott. Mauro Antonio di Vito

Dott. Jacopo Natale

Area/e di ricerca (Max. 3):*

1. Tettonica, geologia strutturale e relativi rischi
2. Esplorazione geofisica e modellazione di fenomeni di rischio naturale
3. Vulcanologia e Fisica del Vulcanismo

Settore ERC principale

PE10_5 Geology, tectonics, volcanology

Argomento/Titolo dell'idea di progetto scientifico*

Ricostruzione della struttura profonda della caldera dei Campi Flegrei e della cinematica nello spazio e nel tempo delle principali strutture vulcanotettoniche

Proposta di ricerca (Max 200 parole)*

L'architettura strutturale profonda della caldera dei Campi Flegrei e le sue relazioni con la tettonica sono ancora poco definite, nonostante le numerose indagini dirette e indirette di carattere stratigrafico-strutturale, geochimico e geofisico. Allo stato attuale manca una ricostruzione integrata capace di mettere in relazione organicamente le informazioni a disposizione in un unico framework vulcano-strutturale. La ricerca si baserà sulla raccolta critica di dati di letteratura e sulla produzione di nuovi dati strutturali, sia di terreno e di sottosuolo, sia geofisici. In particolare, verranno interpretati profili sismici vintage ad alta penetrazione, riprocessati nel Golfo di Pozzuoli e nelle aree contigue, con l'obiettivo di ricostruire l'assetto geometrico profondo della caldera. Una parte specifica del lavoro sarà dedicata all'analisi della sismicità attuale e della sua relazione con le principali strutture vulcanotettoniche e con l'architettura del sistema di alimentazione magmatico, anche attraverso l'uso di tecniche di intelligenza artificiale. Il progetto mira a produrre un modello geometrico della caldera e un modello cinematico delle principali strutture, con particolare attenzione alla distribuzione del displacement lungo le faglie, alla loro evoluzione spazio-temporale e al loro possibile ruolo nella localizzazione dei vent eruttivi. Un ulteriore obiettivo sarà la costruzione di modelli deformativi geologicamente robusti per le strutture ricostruite, al fine di valutarne il potenziale sismogenetico e migliorare la caratterizzazione del rischio sismo-vulcanico associato.

* Campo obbligatorio / Mandatory field