



## UNIVERSITÀ DI PISA

### FISICA DEL VULCANISMO

---

**MARCO PISTOLESI**

Anno accademico  
CdS

2023/24  
SCIENZE E TECNOLOGIE  
GEOLOGICHE

Codice  
CFU

040DD  
6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA DEL VULCANISMO	GEO/08	LEZIONI	56	MARCO PISTOLESI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Acquisizione di conoscenza critica analitica e sintetica delle caratteristiche del magma e dei serbatoi magmatici, dei processi fisici della risalita del magma nel condotto, della frammentazione e delle dinamiche esplosive. Saranno illustrati i meccanismi di sedimentazione delle particelle vulcaniche nei depositi da caduta e da corrente di densità piroclastica. Una parte sarà dedicata al monitoraggio vulcanico, al rischio e alla gestione delle emergenze vulcaniche in Italia e nel mondo.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze verterà sulla capacità di discussione di argomenti trattati nelle lezioni frontali.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere le cause e gli effetti dei fenomeni vulcanici, con particolare riferimento a quelli esplosivi.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire la capacità di valutare criticamente le informazioni riportate nella letteratura in relazione ai principali fenomeni vulcanici.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni gli studenti saranno stimolati a porsi quesiti e a formulare possibili risposte in relazione agli argomenti trattati.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Nozioni di base di Matematica, Chimica, Fisica Generale; nozioni di Mineralogia, Petrografia, Geochimica, Vulcanologia generale. Lo studente è invitato a verificare l'esistenza di eventuali propedeuticità consultando il Regolamento del Corso di studi relativo al proprio anno di immatricolazione. Un esame sostenuto in violazione delle regole di propedeuticità è nullo (Regolamento didattico d'Ateneo, art. 24, comma 3).

Insegnamento offerto in lingua Inglese se presenti studenti stranieri.

#### Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, con ausilio di slide;



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- sito di e-learning del corso: scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti;
- ricevimenti su appuntamento per email, uso della posta elettronica come strumento di comunicazione docente-studenti;
- slide in italiano e inglese.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### **LE PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE DEI MAGMI**

CARATTERISTICHE GENERALI DEL MAGMA

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE E REOLOGICHE

Densità, viscosità (fluidi Newtoniani e di Bingham, yield strength, parametri che controllano la viscosità)

Composizione chimica del fuso, contenuto in cristalli, ruolo dei volatili, temperatura e pressione

Solubilità dei gas nei magmi

#### **CAMERE MAGMATICHE E RISALITA DEI MAGMI**

GEOMETRIE DEI SERBATOI MAGMATICI

METODI PER L'IDENTIFICAZIONE DEI SERBATOI MAGMATICI

Metodi di indagine geologici-petrologici

Metodi geofisici. Modello di Mogi. First e second boiling

#### **LE ERUZIONI**

L'ENERGIA DELLE ERUZIONI

IL PROCESSO ESPLOSIVO

Parametri fisici che controllano la formazione di colonne eruttive

Colonna sostenuta e ricaduta di tefra, colonna collassante e genesi delle colate piroclastiche

Prodotti di ricaduta: caratteri sedimentologici e tipi di deposito

Introduzione alla modellistica fisica

Modelli di plume vulcanici

Modelli di generazione e dispersione

#### **COLONNA ERUTTIVA E DINAMICA DELLA COLONNA ERUTTIVA**

PARAMETRI FISICI

Altezza massima della colonna, flusso di massa

Stabilità della colonna eruttiva

DISPERSIONE DEI TEFRA

Strong vs. weak plumes. Flusso bloccato

#### **ATTIVITA' VULCANIANA**

DINAMICA FISICA DEL MATERIALE BALISTICO

Forza di drag, coefficiente di drag

Modello generale per l'attività vulcaniana

#### **DEPOSITI VULCANICI E CLASSIFICAZIONE DELLE ERUZIONI**

SCHEMI DI CLASSIFICAZIONE DELLE ERUZIONI

INTENSITA' E MAGNITUDO

Isopache e isoplete. Il concetto di clasto massimo. Trattamento dei dati

Modelli per il calcolo del volume (log-normale, power law, Weibull)

#### **I DEPOSITI DI FLUSSO PIROCLASTICO**

Ignimbriti e surge piroclastici

Flussi piroclastici turbolenti e laminari: concentrazione, velocità e proprietà reologiche

Meccanismi di sostegno e trasporto: fluidizzazione e turbolenza

Meccanismi di deposizione: depositi en masse e depositi aggradazionali

#### **LA PERICOLOSITÀ E IL RISCHIO VULCANICO**

LA DEFINIZIONE DEL RISCHIO VULCANICO

I vulcani attivi italiani: storia e meccanismi eruttivi, evento massimo atteso e pericolosità. Vesuvio, Campi

Flegrei, Etna, Vulcano

Stromboli: dinamica dell'attività attuale e pericolosità associata

LA CENERE VULCANICA

I problemi connessi alla cenere vulcanica

I casi di Soufrière Hills (Montserrat), Eyjafjallajökull (Islanda) e Puyehue-Cordon Caulle (Cile)

#### **IL MONITORAGGIO VULCANICO**

SISTEMI DI MONITORAGGIO, SEGNALI E PARAMETRI

SISTEMI DI MONITORAGGIO, SEGNALI E PARAMETRI

Cenni su sismologia, acustica, deformazioni, geochimica, termico

Casi studio di Stromboli e Etna



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

Sigurdsson et alii, 2015 **Encyclopedia of Volcanoes - second edition**, Oxford University Press

Parfitt and Wilson, 2008 **Fundamentals of physical volcanology**, Blackwell Publishing

Fagents, Gregg, Lopes, 2013 **Modeling Volcanic Processes. The Physics and Mathematics of Volcanism**, Cambridge University Press

### Modalità d'esame

Esame finale, costituito da discussione di argomenti trattati nelle lezioni frontali.

### Note

Commissione d'esame:

Pistoiesi M. (presidente)

Marianelli P.

Voloschina M.

Ultimo aggiornamento 22/09/2023 14:44