



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA DEL VULCANISMO

MARCO PISTOLESI

Academic year	2023/24
Course	SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE
Code	040DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
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, Geo chimica, 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

COLONA ERUTTIVA E DINAMICA DELLA COLONA 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 PERICOLOSIÀ 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, geochemica, 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:

Pistolesi M. (presidente)

Marianelli P.

Voloschina M.

Ultimo aggiornamento 22/09/2023 14:44