



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze
Chimiche e Geologiche

Corso di Laurea Magistrale in «Didattica e Comunicazione delle Scienze» (LM-60)

Insegnamento: Magmatismo e Vulcanologia
(6 CFU – SSD GEO/07)

Responsabile: Prof. Tommaso Giovanardi (GEO/07)
tommaso.giovanardi@unimore.it

OBIETTIVI FORMATIVI - PREREQUISITI - CONTENUTI DEL CORSO
METODI DIDATTICI - VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Vedi:

<https://unimore.coursecatalogue.cineca.it/insegnamenti/2024/25709/2020/9999/10728?coorte=2024&schemaid=2106>

Obiettivi

Il corso offrirà allo studente conoscenze mirate a comprendere i principali processi magmatici e vulcanologici e le loro influenze sul ciclo globale di molti elementi chimici. Tali processi governano la quantità dei volumi di fusi emessi e del loro contenuto in elementi volatili quali H, C, S, P e N. Verranno fornite le conoscenze per comprendere come avviene il trasferimento chimico (di elementi maggiori, tracce e volatili e di alcuni loro isotopi) tra i diversi serbatoi geochimici, presenti nella geosfera, e la biosfera. Alcuni degli elementi chimici, come il C, sono rilevanti in tutto il sistema Terra ed essenziali per la vita. Verranno forniti inoltre strumenti idonei alla comunicazione e divulgazione che permetteranno ai laureati di trasferire conoscenze fondamentali sulla influenza di tali processi geologici sul ciclo vitale e sull'ambiente, evidenziando anche gli aspetti legati al rischio vulcanico.

Per una più completa comprensione degli obiettivi formativi, si rimanda alla lettura dei risultati di apprendimento attesi a seguito dello svolgimento del presente percorso formativo.

Prerequisiti

Il corso richiede una buona conoscenza della chimica di base, della mineralogia e della petrografia. Sono richiesti in particolare i fondamentali della chimica inorganica e della Cristallografia e Mineralogia Sistemica.

In particolare, per quanto riguarda Chimica, lo studente dovrà possedere le conoscenze relative a:

Atomo, elementi, composti, molecole, ioni. Numero atomico, numero di massa, massa atomica e molecolare. Configurazione elettronica degli elementi. Sistema periodico e proprietà periodiche. Nomenclatura dei composti. Le reazioni chimiche. I legami chimici. Stati di aggregazione della materia, proprietà e classificazione: Gas. Stato liquido. Stato solido. Equilibrio chimico. Reazioni all'equilibrio, costante di equilibrio. Chimica inorganica: formule, nomenclatura, struttura e proprietà del sistema periodico. Formule empiriche e molecolari. Composizione percentuale dei composti. Calcoli sulla mole. Bilanciamento e calcoli ponderali sulle reazioni chimiche.

Per quanto riguarda Mineralogia, lo studente dovrà possedere le conoscenze relative a:

Cristallografia e Cristallografia: Lo stato cristallino. Simmetria nei cristalli. Il reticolo cristallino, la cella elementare. Proprietà fisiche dei minerali. Proprietà ottiche dei minerali. Struttura dei minerali: poliedri di coordinazione. Strutture a impacchettamento compatto. Trasformazioni polimorfe nei minerali. Chimica dei minerali, vicarianza e isomorfismo.

Mineralogia sistematica: Classificazione dei minerali. Minerali nativi; Carbonati; Solfati; Ossidi e idrossidi; Solfuri. Classificazione dei silicati. Nesosilicati. Sorosilicati. Inosilicati. Fillosilicati. Tettosilicati.

Contenuti

La scansione dei contenuti per CFU è da intendere come puramente indicativa. Essa può infatti subire modifiche nel corso dell'insegnamento alla luce dei feedback degli studenti e delle studentesse.

Il corso è particolarmente mirato alla formazione dei profili professionali "Specialista nella didattica delle Scienze" e "Specialista nella Comunicazione delle Scienze" per quanto concerne l'attività didattica nell'ambito della Scuola Secondaria di Primo e Secondo grado ed in Istituti di Istruzione Privati, le attività di supporto alla didattica attraverso la preparazione di specifici percorsi tematici nell'ambito della geologia, l'organizzazione di mostre e percorsi in Musei Scientifici, la realizzazione di percorsi didattici all'interno di parchi naturalistici e l'attività di Guida al loro interno.

I contenuti del corso riguarderanno:

2 CFU (16 ore)

Geometria dei corpi magmatici plutonici, subvulcanici ed effusivi. Classificazione delle rocce magmatiche su base chimica e mineralogica. Calcolo normativo. Classificazione IUGS. Sorgenti dei Magmi. In particolare i processi di fusione in mantello e crosta, le cause delle diversità composizionali nei magmi primari, la differenziazione magmatica e geochemica e i criteri di studio della sua evoluzione, le caratteristiche dei magmi in funzione dei processi petrogenetici e dei vari ambienti geodinamici, il trasferimento geochemico degli elementi tra geosfera e biosfera.

2 CFU (16 ore)

L'attività magmatica eruttiva e la genesi dei vulcani, l'attività eruttiva effusiva ed esplosiva, gli stili e le forme degli apparati vulcanici e dei loro prodotti, le manifestazioni gassose, il rischio vulcanico;

1 CFU (8 ore)

La comunicazione e divulgazione delle problematiche connesse alla attività magmatica nel sistema Terra attraverso un rigoroso linguaggio scientifico.

1 CFU (14 ore)

Escursione sul terreno su corpi magmatici vulcanici. Attività pratiche pre- e post-escursione.

Orario di ricevimento: previo appuntamento.

Sede: Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Sede di via Campi, 103, 41125 Modena - Studio piano 0

Sito personale: <https://personale.unimore.it/rubrica/dettaglio/giovanardi>

Metodi Didattici

Sono previste lezioni frontali in aula ed esercitazioni in laboratorio. Le basi teoriche dei vari argomenti trattati nell'insegnamento verranno fornite mediante le lezioni frontali. Verranno svolte attività pratiche di laboratorio volte al riconoscimento macroscopico e microscopico di particolari rocce intrusive ed eruttive. Escursioni sul terreno e l'utilizzo di sistemi multimediali video contribuiranno alla comprensione di come possano essere trasferite e divulgate le conoscenze su alcuni dei processi magmatici e vulcanici basilari.

La frequenza alle lezioni teoriche frontali non è obbligatoria. E' vivamente consigliata la frequenza alle esercitazioni in laboratorio e sul terreno.

L'insegnamento è erogato in lingua italiana. I materiali forniti potranno essere in lingua inglese.

Le lezioni teoriche e le esercitazioni potrebbero essere svolte in presenza o a distanza a seconda dell'evoluzione della situazione sanitaria COVID19.

Verifica dell'apprendimento

La verifica valuta il raggiungimento di un livello sufficiente delle conoscenze/competenze e delle abilità applicative relative ai risultati di apprendimento attesi (70%). Servirà inoltre a valutare complessivamente anche le competenze trasversali (30%): abilità comunicative, autonomia di giudizio e capacità di apprendimento.

La valutazione finale è con votazione in trentesimi.

La verifica dell'apprendimento prevede una prova orale inerente i contenuti affrontati durante le lezioni frontali. La prova sarà articolata in più domande volte alla verifica: i) della CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE, che verrà valutata attraverso domande inerenti i contenuti riportati nella sezione "Contenuti del Corso"; ii) della CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE, che verrà valutata attraverso le risposte fornite ad una serie di domande che richiedono di sapere correlare nozioni relative a più argomenti; iii) delle ABILITÀ COMUNICATIVE, che verrà valutata sulla base delle capacità di esposizione dei contenuti e della proprietà di linguaggio.

Gli esiti saranno comunicati entro e non oltre due settimane dalla prova orale sostenuta; la pubblicazione avverrà tramite Esse3.

Prove in presenza o a distanza a seconda dell'evoluzione della pandemia COVID19.

Testi

Alfonso Bosellini

Le scienze della Terra

Italo Bovolenta editore. Distribuzione esclusiva Zanichelli – 2014 - Volume B

Saranno poi disponibili in Teams (soprattutto per gli studenti non frequentanti) i files di power point utilizzati durante le lezioni frontali ed eventuali registrazioni di lezioni (anche erogate in anni precedenti).

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e capacità di comprensione - Alla fine del corso lo studente dovrà avere una chiara visione critica dei processi petrogenetici che generano i magmi in relazione a composizione della sorgente e caratteristiche fisiche dell'ambiente e dei processi che inducono differenziazione magmatica. Le relazioni tra ambiente geodinamico, processi magmatici, tipi di magmi, tipi di sistemi vulcanici e trasferimento degli elementi geochimici dovranno essere evidenti nei loro aspetti di base come pure aspetti fondamentali dei rischi connessi agli eventi magmatici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione - Alla fine del corso, lo studente avrà cognizioni sufficienti per affrontare lo studio dei processi magmatici e vulcanici con problematiche semplici. Sarà anche in grado di riconoscere l'estrema complessità delle associazioni magmatiche in relazione ai vari ambienti geodinamici e di indirizzarsi al completamento del suo bagaglio culturale per poterne affrontare lo studio. In ogni caso, sarà in grado di divulgare le conoscenze su tali tematiche attraverso un rigoroso linguaggio scientifico.

Autonomia di giudizio - Alla fine del corso, lo studente dovrà possedere l'abilità necessaria per riconoscere quali mezzi comunicativi siano i più adatti per trasferire le conoscenze sui sistemi magmatici e vulcanici in ambito didattico e divulgativo.

Abilità comunicative - Alla fine del corso, lo studente dovrà essere in grado di esporre in modo chiaro, rigoroso e conciso le conoscenze acquisite sui processi petrogenetici delle rocce magmatiche e di discutere le scelte metodologiche che hanno portato a determinate conclusioni.

Capacità di apprendimento - Lo studente deve potere valutare i limiti di un corso necessariamente circoscritto e sapere come indirizzarsi per completare le sue conoscenze scientifiche, soprattutto nell'affrontare problematiche complesse e nel divulgarle, successivamente, mediante un linguaggio semplice e al tempo stesso rigoroso.

Struttura del corso:

- 32 ore di didattica frontale
- 24 ore di esercitazioni

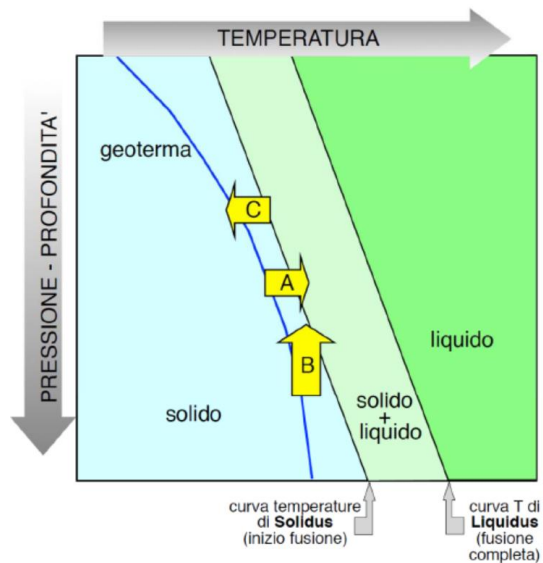
Frequenza: non obbligatoria, ma si consiglia di partecipare almeno alle attività di esercitazione. L'insegnamento è erogato in lingua italiana. I materiali forniti potranno essere in lingua inglese.

Libri e materiale didattico:

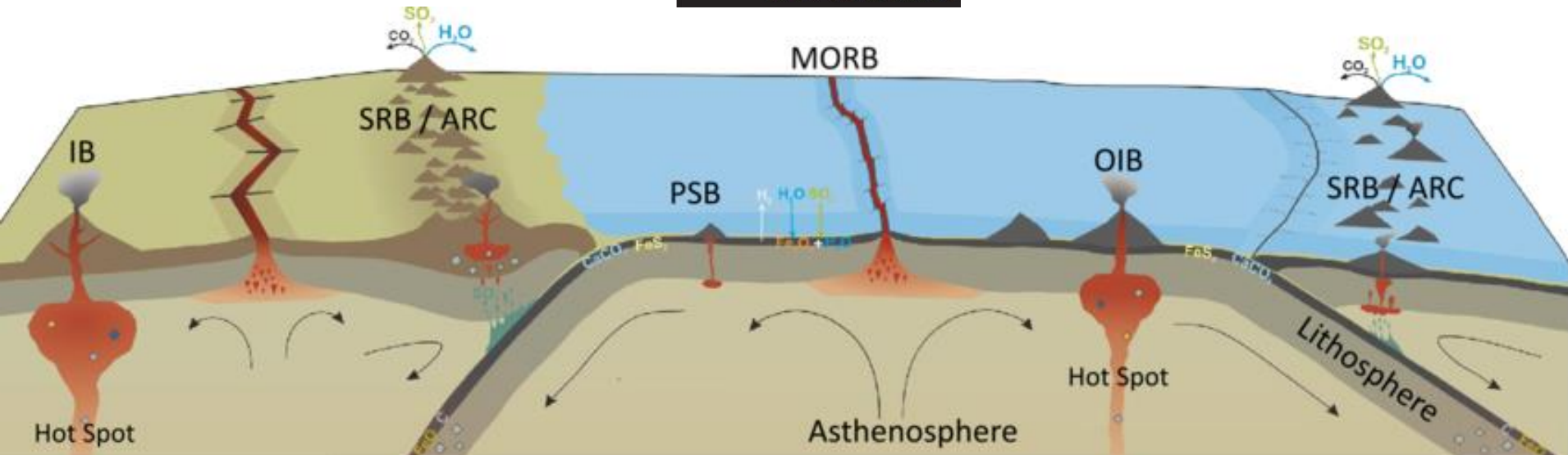
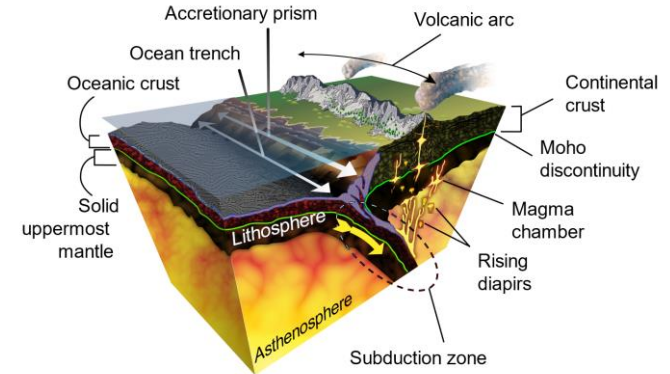
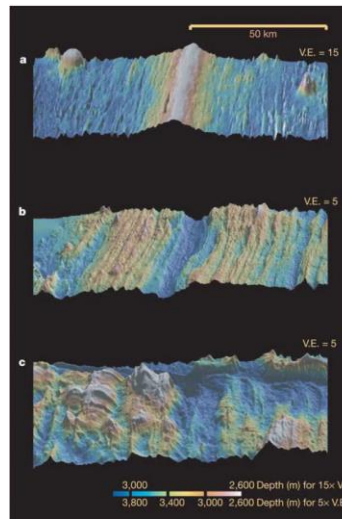
- Alfonso Bosellini - Le scienze della Terra- Italo Bovolenta editore. Distribuzione esclusiva Zanichelli – 2014 - Volume B
- Saranno poi disponibili in Teams (soprattutto per gli studenti non frequentanti) i files di power point utilizzati durante le lezioni frontali ed eventuali registrazioni di lezioni (anche erogate in anni precedenti).

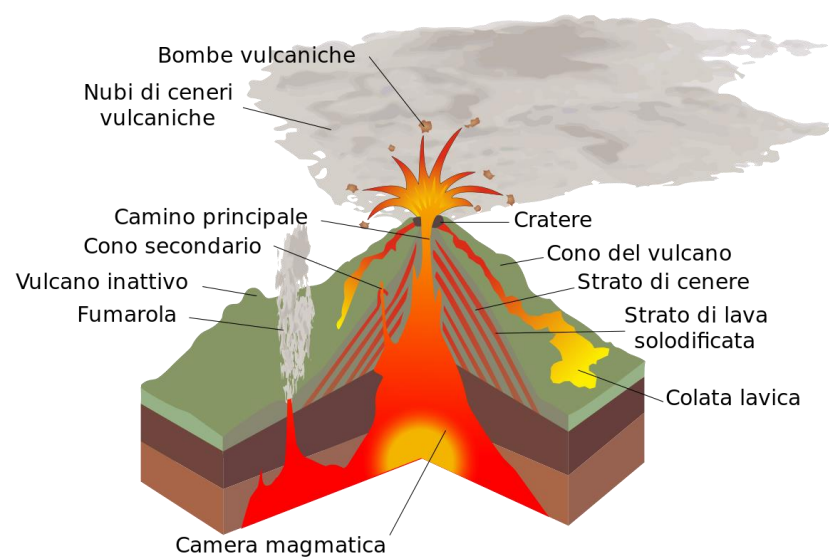
Magmatismo e Vulcanologia: i contenuti

Nelle lezioni teoriche (32 ore - 4 CFU) verranno trattati i principali processi magmatici e vulcanologici e le loro influenze sul ciclo globale di molti elementi chimici. Tali processi governano la quantità dei volumi di fusi emessi, il loro contenuto in elementi volatili (ad es. H, C, S, P e N) e il tipo di eruzione. Alcuni degli elementi chimici, come il C, sono rilevanti in tutto il sistema Terra ed essenziali per la vita.



A seconda del contesto geodinamico, della sorgente e dei processi di intrusione ed interazione, ciascun ambiente geodinamico produce magmi a diverse composizioni, che discuteremo durante il corso.





La composizione chimica del magma, i processi di differenziazione e l'ambiente geodinamico influenzano la tipologia di attività eruttiva dei vulcani. Nel corso vedremo i differenti tipi di vulcani, le attività legate ai processi eruttivi e parleremo di rischio vulcanico.

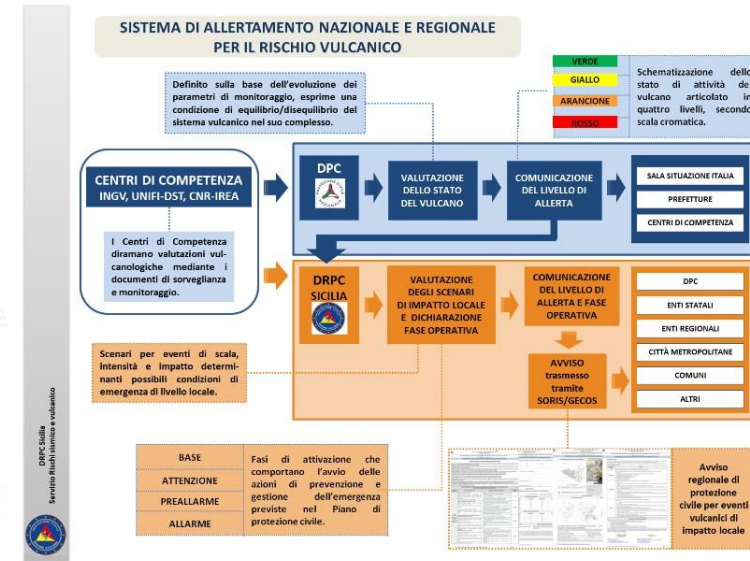
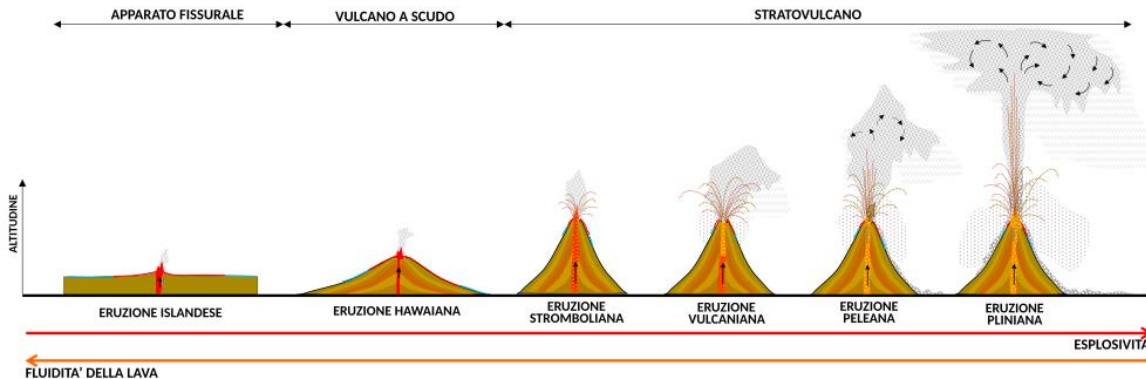


Diagramma funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio vulcanico



Attività vulcaniche in Italia

I vulcani **attivi** manifestano la loro attività in modo continuo o ad intervalli brevi o lunghi anche centinaia di anni.

Sono invece vulcani **quiescenti** i vulcani che hanno avuto un'attività eruttiva negli ultimi secoli, come i Campi Flegrei, Ischia, ed emettono ancora gas e vapore acqueo.

Quando un vulcano non erutta da più di 10000 anni, si può considerare **estinto**. Ad esempio, si considerano estinti i vulcani dei Colli Laziali e il Monte Amiata.

Ad oggi i vulcani attivi in Italia sono concentrati nel meridione e nelle isole.

Le attività laboratoriali - esercitazioni

Le esercitazioni (24 ore - 2 CFU) comprendono almeno un'escursione di una giornata su rocce magmatiche e attività pratiche per la didattica del rischio vulcanico.

Il programma potrà prevedere variazioni a seconda della risposta degli studenti ai temi trattati.

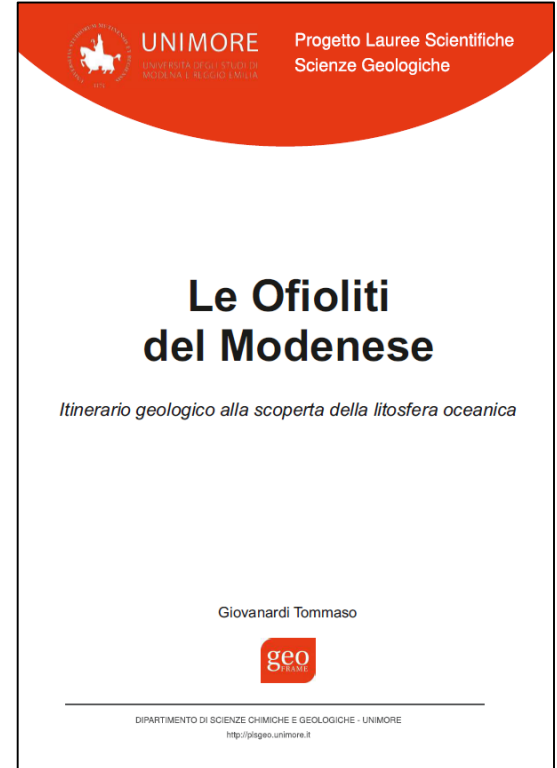
Possibili Escursioni didattiche:

Studio della crosta oceanica a partire dalle ofioliti dell'Appennino modenese:

<https://www.plsgeo.unimore.it/progetto-schede-siti/>

Prima e dopo l'escursione si prevedono delle attività per l'elaborazione di una guida all'escursione per gli studenti delle scuole secondarie.

È possibile un cambio di itinerario...



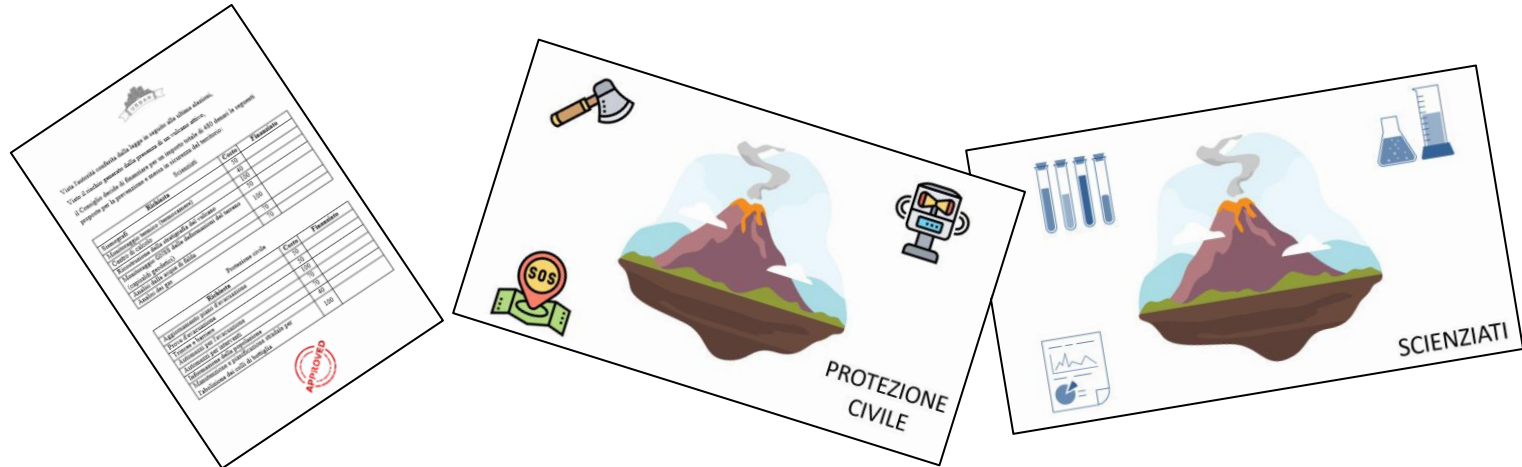
Attività laboratoriali in sede:

Sviluppo di un gioco per la comprensione del rischio vulcanico per studenti delle scuole secondarie:

https://serc.carleton.edu/hawaiian_volcanoes/261744.html

<https://serc.carleton.edu/introgeo/roleplaying/examples/125523.html>

<https://serc.carleton.edu/sp/library/roleplaying/examples/slmtscen.html>



Esame:

L'esame prevede una prova orale per accertare inerente i contenuti affrontati durante le lezioni frontali e le esercitazioni.

Il voto è in trentesimi e gli esiti saranno comunicati entro e non oltre due settimane dalla prova orale sostenuta.