UNIVERSITÀ DI PISA

PETROLOGIA SPERIMENTALE

MATTEO MASOTTA

Anno accademico	2020/21
CdS	SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE
Codice	181DD
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PETROLOGIA SPERIMENTALE	GEO/07	LEZIONI	54	MATTEO MASOTTA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Durante il corso saranno acquisite conoscenze in merito alle principali tecniche sperimentali ed analitiche utilizzate in laboratorio per rispondere a problemi di rilevante interesse in diversi ambiti delle scienze della terra, tra cui la **petrologia**, la **vulcanologia**, la **geochimica,** la **mineralogia** e le **scienze planetarie**. Saranno inoltre approfondite le conoscenze sul ruolo delle variabili chimico-fisiche nei processi naturali e nell'ambito delle **georisorse** e le **scienze dei materiali**.
Per l'anno accademico 2020-2021 il corso sarà svolto in modalita telematica attraverso la piattaforma Teams. Le lezioni di laboratorio saranno anch'esse svolte in modalità telematica, salvo variazioni nelle disposizioni legate alle normative Covid. Link al corso a.a. 2020-2021: https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ae68a8942f8b3488583eb87ff50928a04%40thread.tacv2/conversations?groupId=8fce13fb-d199-42d4-b294-ee2562d586f5&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1

Modalità di verifica delle conoscenze

La verifica delle conoscenze sarà valutata attraverso l'analisi di un problema di carattere geologico scelto liberamente dallo studente tra le tematiche affrontate durante il corso. A tal proposito, lo studente prenderà in esame uno studio sperimentale, presentandone i metodi e discutendone i risultati.

Capacità

Le capacità che verranno sviluppate durante il corso includono:
Problem analisys e ***problem solving***: attraverso l'attività di laboratorio e la discussione di articoli scientifici, il corso fornirà le capacità di analizzare in modo critico problematiche di interesse geologico, analizzando le criticità dell'approccio analitico-sperimentale e stimolando la ricerca della loro soluzione.
Quantitative modelling: il corso fornirà le capacità di costruzione ed elaborazione di modelli quantitativi basati su dati sperimentali, quali regressioni numeriche, costruzione diagrammi di fase e calcoli su bilanci di massa (attraverso l'utilizzo dei software MATLAB ed Excel).
Experimental and analytical skills: attraverso le esperienze di laboratorio, il corso fornirà conoscenze di base sull'utilizzo della strumentazione sperimentale ed analitica maggiormente utilizzata nei vari ambiti delle scienze della terra.

Modalità di verifica delle capacità

Le capacità acquisite durante il corso saranno verificate durante le esercitazioni e le lezioni pratiche in laboratorio.

Comportamenti

High Temperature Experiments: il corso prevede la realizzazione di alcuni esperimenti ad alta temperatura su una tematica da definire sulla base degli interessi multidisciplinari degli studenti. Alcuni esempi sono: sintesi di vetri, equilibri di fase, fusione parziale, cristallizzazione dinamica.
La realizzazione degli esperimenti prevede la fase preliminare di preparazione del campione di partenza (*starting material*) e quella successiva di preparazione per lo studio analitico, da eseguire al microscopio elettronico.

Modalità di verifica dei comportamenti

Le capacità acquisite durante il corso saranno verificate durante le lezioni pratiche di laboratorio.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Fondamenti di chimica. Petrografia.

Indicazioni metodologiche

Per l'anno accademico 2020-2021 il corso sarà svolto in modalita telematica attraverso la piattaforma Teams. Le lezioni di laboratorio saranno anch'esse svolte in modalità telematica, salvo variazioni nelle disposizioni legate alle normative Covid. Link al corso a.a. 2020-2021: https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ae68a8942f8b3488583eb87ff50928a04%40thread.tacv2/conversations?groupId=8fce13fb-d199-42d4-b294-ee2562d586f5&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione alla petrologia sperimentale: storia ed obiettivi della petrologia sperimentale, campi di applicazione, dati geologici e dati sperimentali. **Principi di chimica fisica**: variabili intensive ed estensive, energia libera, equilibrio chimico, relazioni di fase, transizioni di fase, cinetica delle reazioni, fugacità d'ossigeno. **Tecniche sperimentali**: autoclavi a riscaldamento interno ed esterno, piston cylinder, multi-anvil, celle ad incudini di diamanti, misure sperimentali in-situ. **Tecniche analitiche**: microscopia elettronica, microsonda elettronica, spettroscopia FTIR e RAMAN, analisi geochimiche ed isotopiche. **I fusi silicatici**: struttura e proprietà fisiche, misure sperimentali di viscosità, nucleazione e crescita di cristalli, sottoraffreddamento, diffusione chimica. **I volatili nei magmi**: solubilità e speciazione delle specie volatili, modelli sperimentali di solubilità, partizione fluido-fuso silicatico, lo zolfo e il cloro. **Termo-barometria**: geotermometri e geobarometri, modelli empirici e termodinamici, reazioni subsolidus, reazioni solido-liquido, equilibrio e disequilibrio, coefficienti di partizione, geoigrometri e oxibarometri. **Elementi in traccia**: classificazione elementi chimici (REE, LILE, HFSE, PGE), coefficienti di partizione, batch melting, cristallizzazione all'equilibrio e frazionata, mobilità elementi nei fusi silicatici e nei fluidi. **Lettura e discussione di articoli scientifici di petrologia sperimentale scelti dagli studenti.**
Laboratorio: preparazione e realizzazione di un esperimento ad alta temperatura, preparazione campione sperimentale, analisi al microscopio elettronico. **Esercitazione**: utilizzo MATLAB per regressione di dati sperimentali e modellazione processi partial melting e AFC.

Bibliografia e materiale didattico

- Holloway and Wood (1988) Simulating the Earth. Experimental Geochemistry. Springer Netherlands, ISBN: 978-94-011-6498-6.
- M.G. Best (2003) Igneous and metamorphic petrology (second edition). Blackwell publishing, ISBN: 1-40510-588-7
- Articoli scientifici forniti dal docente

Modalità d'esame

Lo studente dovrà realizzare una presentazione orale di un articolo scientifico, relativamente ad uno degli argomenti trattati durante il corso. Attraverso lo studio della letteratura inerente alla tematica scelta, lo studente dovrà mostrare lo stato dell'arte e gli avanzamenti del lavoro scientifico scelto.
Alla fine della presentazione, lo studente dovrà rispondere a delle domande relative alla presentazione e agli argomenti trattati a lezione.

Stage e tirocini

Durante il corso gli studenti potranno liberamente parte a progetti scientifici curati dal docente, con possibilità di realizzazione di tesi o tirocini.

Note

Per qualsiasi informazione sul corso, contattare il docente (matteo.masotta@unipi.it).

Ultimo aggiornamento 10/11/2020 07:56