

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA TRIENNALE</b>	Scienze della Natura e dell' Ambiente
<b>INSEGNAMENTO</b>	Mineralogia e Geochimica C.I.
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Discipline di scienze della terra
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	05238
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	0
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	GEO/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE (I MODULO)</b>	Marcello Merli Professore Associato Università di Palermo
<b>DOCENTE RESPONSABILE (II MODULO)</b>	Parello Francesco Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	204
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	96
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Secondo
<b>SEDE</b>	Consultare il calendario didattico 2013-2014 sul sito del CdL
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova orale finale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il calendario didattico 2013-2014 sul sito del CdL
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Merli Marcello Mercoledì Ore 10-12 ufficialmente. In pratica ogniqualvolta lo studente necessita di aiuto Prof. Parello Francesco Mercoledì ore 9-11

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (MODULO I)</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Acquisizione dei principi fondamentali per la comprensione dei fenomeni chimico-fisici riguardanti la genesi, la trasformazione e l'assemblaggio di minerali, abituando all'inferenza di tali principi a questioni più generali di carattere geo-petrologico da intraprendere in corsi successivi.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di riconoscere le tecniche analitiche appropriate a seconda del problema da risolvere.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Essere in grado di valutare le implicazioni a livello geo-petrologico e le problematiche inerenti alla sistematica mineralogica.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esporre i risultati degli studi mineralogici ed acquisizione del più elevato grado di</p>
---

sintesi possibile, necessario per eviscerare i termini essenziali delle questioni in studio.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore della Mineralogia, anche con l'ausilio della navigazione web.

### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO FRONTALE DI MINERALOGIA**

Obiettivo del corso è quello di fornire le basi teoriche ovvero nozionistiche necessarie alla conoscenza in modo compiuto della Mineralogia, con particolare attenzione all'ammaestramento alla trasferibilità dei concetti di base a questioni riguardanti altre discipline nella ambito delle Scienze della Terra. In particolare, la preparazione di base prevede la comprensione del concetto di simmetria, la termodinamica elementare che spiega la genesi e l'evoluzione degli assemblaggi mineralogici oltre alla stabilità strutturale del minerale stesso (utilizzando le conoscenze derivanti dallo studio della cristallografia), la caratterizzazione del minerale in termini di composizione chimica (tecniche analitiche e principi elementari alla base delle stesse) e proprietà fisiche. Il corso si conclude con lo studio della sistematica mineralogica, prestando particolare attenzione ai cosiddetti "minerali costituenti le rocce", di basilare interesse geologico. Molta attenzione è riservata alla sistematica, trattandosi di un corso di laurea in Scienze Naturali.

<b>Modulo I</b>	<b>Corso di mineralogia</b>
<b>48 ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Obiettivi della disciplina e sua suddivisione.
8	La simmetria e il suo ruolo nello studio dello stato solido
6	Elementi di cristallografia
4	Termodinamica elementare - concetto di polimorfismo
6	Ottica cristallografica per la preparazione al laboratorio di Mineralogia.
1	Cristallografia.
4	Tecniche di analisi mineralogica: diffrazione RX, fluorescenza RX, microscopia elettronica a scansione e a trasmissione, analisi chimica per assorbimento atomico, spettrometria di massa, microanalisi a ioni secondari, spettroscopie NMR,IR,VIS,UV,RX (XANES) e Mossbauer.
1	Sistematica Mineralogica: criteri di classificazione dei minerali
2	Sistematica: Elementi nativi, alogenuri.
2	Sistematica: Ossidi e idrossidi.
2	Sistematica: Solfuri
2	Sistematica: Carbonati, solfati, fosfati
1	Classificazione dei silicati.
8	Silicati, Minerali argillosi e Zeoliti
totale	
48	
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	KLEIN C. (2004). <i>Mineralogia</i> . Ed. Zanichelli, Bologna. Peccerillo, Perugini (2004) - Introduzione alla microscopia ottica, Morlacchi editore

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI ( MODULO II)**

Si riferiscono all'insegnamento e non ai singoli moduli che lo compongono.

Vanno espressi utilizzando i descrittori di Dublino

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Conoscere la composizione chimica delle sfere geochimiche e i meccanismi di trasferimento da una sfera geochimica ad un'altra.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Essere in grado di stabilire quale è il meccanismo di trasporto e/o di mobilizzazione o di precipitazione di un composto nelle varie sfere geochimiche

#### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di interpretare i principali processi geochimici che si sviluppano sulla superficie della terra in relazione alle mutate condizioni ambientali

#### **Abilità comunicative**

Sapere interpretare e trasmettere l'importanza delle interconnessioni tra le varie sfere geochimiche

e la biosfera.

### Capacità d'apprendimento

Essere in grado di unificare le conoscenze acquisite con i grandi temi delle scienze della terra.

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscere e interpretare le relazioni tra le sfere geochimiche (crosta terrestre, idrosfera e atmosfera) e la biosfera.

MODULO II	CORSO DI GEOCHIMICA
48 ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	<b>Dalla "Cosmochimica alla Geochimica":</b> Processi di nucleosintesi stellare; Composizione della materia negli spazi interstellari; Classificazione spettrale delle stelle; Origine del sistema solare; Struttura e composizione del sole; Abbondanza degli elementi nel sistema solare; Stato fisico della terra; Struttura e composizione della terra; Composizione chimica della terra; Le meteoriti; Concetto di affinità geochimica.
8	Origine dell'atmosfera, degli oceani e delle prime forme di vita; composizione dell'atmosfera e dell'idrosfera primitiva; i gas vulcanici e le black smokers; l'esperimento di <b>Stanley Miller</b> e la formazione delle prime molecole organiche. I primi polimeri; Materiale genetico ed enzimi; Evoluzione dei processi metabolici; la fotosintesi.  L'Idrosfera: Il ciclo dell'acqua e la circolazione atmosferica e oceanica; Flussi di massa tra i differenti reservoirs; energia del ciclo dell'acqua; Circolazione dell'atmosfera; circolazione oceanica; chimica dell'idrosfera. Diagrammi classificativi
8	L'Atmosfera: Chimica dell'atmosfera; Struttura dell' Atmosfera; tempi di residenza dei principali costituenti dell'atmosfera; "global warming" e ciclo del carbonio; principali processi fotochimici e l'ozono; processi di inquinamento a scala globale. Effetti dell'inquinamento: Inquinamento dell'aria ed effetti sulla salute; le piogge acide. Piogge e chimica dell'atmosfera; Processi di condensazione; Composizione chimica delle piogge. Cicli geochimici in atmosfera ( ciclo dell'azoto e principali reazioni delle specie dell'azoto in atmosfera). Ciclo dell'ossigeno. Reservoirs (sorgenti- sink stato stazionario, tempo di residenza). Ciclo della CO <sub>2</sub> (source e sink)
8	Processi di interazione acqua -roccia: Prodotto di solubilità, solubilità dei minerali e indice di saturazione; soluzioni non ideali; coefficienti di attività; forza ionica. Meccanismi di dissoluzione; meccanismi di ossidazione (ossidazione della sostanza organica). Idrolisi acida (weathering dei silicati complessi). Controllo sulla cinetica delle reazioni di weathering; Temperatura e flusso della soluzione acquosa; Cinetica di reazione dei minerali e saturazione delle soluzioni; Influenza del tipo di roccia; Influenza del suolo e della componente organica. I prodotti solidi del processo di weathering (Minerali delle argille; Composizione dei minerali delle argille; Fattori che controllano la formazione dei minerali argillosi
8	Litosfera: Definizione di litosfera. Composizione chimica della della litosfera. Principali proprietà chimico-fisiche dei fusi silicatici . Equilibri di fase. Potenziale chimico. Fugacità ed attività. Processi di frazionamento degli elementi

	durante i processi di fusione e cristallizzazione dei fusi silicatici. Elementi compatibili ed incompatibili. Ripartizione dei costituenti in tracce tra due fasi. Il ruolo dei volatili nei magmi. I gas vulcanici.
8	Cenni di geochimica isotopica: isotopi stabili e instabili, principali tipi di decadimento; cinetica del decadimento. Il caso del sistema rubidio-stronzio. Abbondanze isotopiche. Gli isotopi stabili; gli isotopi stabili dell'acqua: Principali processi di frazionamento isotopico; il fattore di frazionamento. Frazionamento all'equilibrio. Frazionamento cinetico. Fattore di frazionamento e temperatura (il caso degli isotopi del carbonio). Principali tipi di standard internazionali. Frazionamento isotopico nell'idrosfera (esempio della distillazione di Raleigh).
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Parello; presentazioni in ppt. del corso</li> <li>• K. Krauskopf; <i>Introduction to Geochemistry</i>. Mc Graw-Hill</li> <li>• J. Drever; <i>the geochemistry of natural waters</i>. Prentice Hall</li> <li>• R. Berner, <i>Global environment, water air and geochemical cycles</i>. Prentice Hall</li> </ul>