



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DEPARTMENT</b>	Scienze della Terra e del Mare		
<b>ACADEMIC YEAR</b>	2015/2016		
<b>BACHELOR'S DEGREE (BSC)</b>	GEOLOGY		
<b>SUBJECT</b>	PETROGRAPHY WITH LABORATORY		
<b>TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY</b>	B		
<b>AMBIT</b>	50189-Ambito mineralogico-petrografico-geochimico		
<b>CODE</b>	05674		
<b>SCIENTIFIC SECTOR(S)</b>	GEO/07		
<b>HEAD PROFESSOR(S)</b>	ROTOLO SILVIO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	GIUSEPPE		
<b>OTHER PROFESSOR(S)</b>			
<b>CREDITS</b>	9		
<b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b>	137		
<b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>	88		
<b>PROPAEDEUTICAL SUBJECTS</b>			
<b>MUTUALIZATION</b>			
<b>YEAR</b>	2		
<b>TERM (SEMESTER)</b>	2° semester		
<b>ATTENDANCE</b>	Mandatory		
<b>EVALUATION</b>	Out of 30		
<b>TEACHER OFFICE HOURS</b>	<b>ROTOLO SILVIO</b> <b>GIUSEPPE</b> Wednesday 12:30 14:30 Studio Prof. Rotolo Thursday 12:30 14:30 Studio Prof Rotolo		

DOCENTE: Prof. SILVIO GIUSEPPE ROTOLO

<b>PREREQUISITES</b>	
<b>LEARNING OUTCOMES</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione          Acquisizione delle conoscenze della composizione e natura delle rocce costituenti la Terra, loro genesi e loro trasformazioni. Riconoscimento delle rocce attraverso le loro caratteristiche strutturali, tessiturali e mineralogiche. Comprensione dei processi petrogenetici delle rocce ignee e metamorfiche          Capacità di applicare conoscenza e comprensione          Capacità di riconoscere, ed organizzare le osservazioni micro e macroscopiche; interpretare analisi chimiche dei costituenti chimici maggiori ed in tracce necessarie per la individuazione del percorso genetico e geodinamico delle rocce e delle loro trasformazioni.          Autonomia di giudizio          Essere in grado di valutare : ambiente genetico, significato ed implicazioni geologiche di minerali e rocce.          Abilità comunicative          Capacità di esporre le connessioni tra caratteristiche petrografiche e implicazioni geologico-geodinamiche anche ad un pubblico privo di conoscenze geologiche approfondite.          Capacità d'apprendimento          Capacità di legare in un unico quadro cognitivo l'osservazione (macro/microscopica) con la teorizzazione (studio dei processi).</p>
<b>ASSESSMENT METHODS</b>	prova orale
<b>EDUCATIONAL OBJECTIVES</b>	<p>La prima parte del corso affronta lo studio dell'interno della Terra. Vengono studiati successivamente le modalità di produzione dei magmi e loro caratterizzazione chimica e petrologica, anche attraverso l'uso dei diagrammi di fase e l'utilizzo di elementi in tracce. La contestualizzazione per i differenti ambienti geodinamici conclude la prima parte.          La seconda parte del corso è volta allo studio delle rocce metamorfiche, del loro significato geologico e geodinamico. Verrà posta particolare attenzione nel sviluppare l'attitudine ad attribuire una temperatura e pressione ad una roccia metamorfica. L'ultima parte riguarderà lo studio degli aspetti petrografici delle rocce sedimentarie, segnatamente le argille, includendo gli aspetti che riguardano la caratterizzazione dei minerali argillosi rilevanti per le caratteristiche geologico-tecniche.          Il laboratorio è centrato sul riconoscimento microscopico di varie sottili di rocce (igneo, sedimentarie e metamorfiche), cercando di tracciare ambientazione, significato genetico e implicazioni geologiche. Allo stesso modo, e parallelamente, vengono studiati vari campioni macroscopici di rocce (circa 70), dei quali si impara a riconoscere ed elaborare, caratteristiche, strutture e significato.          L'obiettivo formativo principale del corso consiste nell'integrazione degli aspetti teorici dello studio delle rocce con l'osservazione macro e microscopica.</p>
<b>TEACHING METHODS</b>	lezioni e laboratorio
<b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b>	<p>- file pdf delle lezioni forniti dal docente          - Morbidelli: Le rocce e i loro costituenti          Peccerillo A. e Perugini D. (2003) Introduzione alla petrografia ottica. Ed. Morlacchi. (contiene un CD-ROM interattivo con una serie di animazioni).          -Mackenzie Donaldson, Guildford (1982). Atlas of igneous rocks and their textures. (Ed Zanichelli)          Iper testi: <a href="http://alexstrekeisen.it">http:// alexstrekeisen.it</a></p>

### SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
20	<p>La struttura interna della Terra alla luce dei dati di petrologia sperimentale ad alta P e dei dati geofisici: excursus storico. Mantello superiore ed inferiore: le fasi beta e gamma Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, la Mg-perovskite: piston-cylinder e multi-anvil. La discontinuità D" e la fase post-perovskite. Natura e caratteristiche del nucleo esterno ed interno e i metodi d'indagine: la cella a diamante e lo shock tube. Classificazione delle rocce magmatiche. Schemi classificativi su base mineralogica (Streckeisen), chimica (TAS) e normativa (CIPW). Classificazione delle rocce ultrabasiche e rocce gabbroidi. Fusione parziale nel mantello lherzolitico: residuo refrattario e liquidi ottenuti in funzione del grado di fusione parziale. Caratteristiche chimiche dei magmi primari. picriti e komatiiti. Strutture e geometrie dei corpi magmatici. Cenni sulle rocce piroclastiche. Meccanismi di dissoluzione di H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub> nei liquidi silicatici. Influenza su cristallizzazione, polimerizzazione, saturazione in volatili. La struttura dei liquidi silicatici. Sottoraffreddamento e tessiture derivanti. Caratteristiche e proprietà fisiche dei magmi in funzione di composizione, T, H<sub>2</sub>O disciolta. Ebollizione retrograda. Cristallizzazione per depressurizzazione e/o perdita di volatili disciolti. L'influenza della fugacità di ossigeno sulla stabilità delle fasi minerali. Regola delle fasi applicata ai sistemi a 2 componenti. Diagrammi di fase binari con formazione di soluzioni solide, con eutettico, con peritettico, con azeotropo. Immiscibilità nel sub-solidus, il sistema Ab-Or. Sistema a tre componenti: principi fondamentali; diopside-albite-anortite; diopside-anortite-forsterite. Termodinamica della cristallizzazione. Relazione di Clapeyron</p>

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
10	I processi di differenziazione dei magmi: cristallizzazione frazionata ed i equilibrio, immiscibilità allo stato liquido, assimilazione, magma mixing. Elementi compatibili ed incompatibili (LILE e HFSE). Coefficiente di distribuzione. Modellizzazione dei processi di fusione parziale e di cristallizzazione frazionata attraverso gli elementi in tracce. Il sistema isotopico Rb-Sr : applicazioni del rapporto $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ alla petrogenesi dei basalti. Il processo AFC
10	Serie magmatiche in relazione alla tettonica delle placche. Serie subalcaline (tholeiitiche e calcalcaline) ed alcaline (sodiche e potassiche). Diagrammi discriminanti nell'ambito delle serie magmatiche (diagrammi di $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ , AFM). Magmatismo in margini collisionali. Petrogenesi dei magmi calcalcalini. Il trasporto dell' $\text{H}_2\text{O}$ nel mantello. Il magmatismo di arco (serie HK-CA e shoshonitiche) e la petrogenesi delle andesiti. Magmatismo in margini divergenti. Petrogenesi dei basalti alcalini e tholeiitici. Il MORB e il magmatismo intraplacca oceanica, l' esempio delle Hawaii. Magmatismo intraplacca continentale. I basalti di flusso continentale (CFB). I magmi peralcalini e la petrogenesi delle pantelleriti. Serie potassiche. Generalità sulle rocce ultrapotassiche, carbonatiti e kimberliti
4	Petrologia dei magmi granitoidi e loro classificazione petrologica e geodinamica. Cenni sul magmatismo plio-quadernario in Sicilia: Eolie, Etna-Iblei, Canale di Sicilia.
2	Composizione e tessitura delle rocce arenitiche: e maturità composizionale. Processi di alterazione delle rocce. Rocce residuali: bauxiti e lateriti. Argille e ciclo petrogenetico delle argille (kaolinite, illite, strati misti illite-montmorillonite).
5	Il Fattori scatenanti e critici del metamorfismo. Il rinnovamento strutturale. Blastesi. Relazioni tra deformazione e cristallizzazione (pre-, sin-, post-cinematica). Metamorfismo di contatto. Dinamometamorfismo: cataclasi, miloniti e pseudotachiliti. Nomenclatura delle rocce metamorfiche. Metamorfismo regionale (dinamo-termico); serie di facies e gradienti termici metamorfici in funzione del rapporto $dP/dT$ ; metamorfismo di alta pressione. Grado metamorfico, minerali indice, facies metamorfiche, isograde. Tipologie di reazioni metamorfiche (disidratazione, decarbonatazione, fusione parziale) e influenze della composizione del fluido metamorfico sul loro progresso ( $\text{XCO}_2$ , $\text{XH}_2\text{O}$ ) .
5	Metamorfismo di rocce pelitiche. L' anchimetamorfismo, l'indice di cristallinità dell' illite. Il medio grado. Il significato della staurolite. Anateksi e migmatiti. Le granuliti. Metamorfismo di rocce basiche: facies zeolitica; variazioni composizionali nell' anfibolo con T e P. Il metamorfismo ad alta ed altissima P, di rocce basiche: scisti blu ed eclogiti. Metamorfismo di rocce carbonatiche impure: le rocce a Ca-silicati. L' importanza della $\text{XCO}_2$ del fluido metamorfico: internal/external buffering. La relazione di Clapeyron applicata alle reazioni metamorfiche. Percorsi P-T-t. Cenni di geobarometria e geotermometria. Applicazione della regola delle fasi ad una reazione metamorfica e valutazione della varianza della stessa. Metamorfismo e tettonica delle placche. Cenni sui basamenti metamorfici in Italia.
Hrs	Workshops
32	Principi strumentali di SEM-EDS e diffrattometria a raggi X. Aspetti strutturali e tessiturali al microscopio petrografico di alcune rocce rappresentative per importanza e diffusione. Riconoscimento macroscopico di circa 70 campioni di rocce magmatiche e metamorfiche Riconoscimento microscopico di circa 17 sezioni sottili di rocce magmatiche, metamorfiche e sedimentarie : caratterizzazione petrografica e genetica. Trasposizione dell' osservazione micro/macroscopica delle rocce in : (i) chimismo ed evoluzione o (ii) grado metamorfico e protolite