

CORSO DI STUDIO Scienze della Natura (L32)
ANNO ACCADEMICO 2023-2024
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO Mineralogia

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>Il anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre (ottobre 2023 – gennaio 2024)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>10</i>
SSD	<i>GEO/06</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>facoltativa</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Emanuela Schingaro</i>
Indirizzo mail	<i>emanuela.schingaro@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805443578</i>
Sede	<i>Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali</i>
Sede virtuale	<i>TEAMS Ricevimento Studenti Schingaro</i>
Ricevimento	<i>Sia in presenza che su Teams su appuntamento</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>101</i>	<i>56</i>	<i>45</i>	<i>149</i>
CFU/ETC1S			
<i>10</i>	<i>7</i>	<i>3</i>	<i>15</i>

Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni su: stato solido cristallino e minerali, strutture dei minerali e proprietà chimico-fisiche, meccanismi di transizione/trasformazione dei minerali, interazione tra minerali ed ambiente; tecniche/metodologie per lo studio dei minerali; mineralogia sistematica, con enfasi sulle più importanti famiglie di minerali che entrano nella costituzione della crosta terrestre e le loro condizioni di genesi.
Prerequisiti	Conoscenze di base di Matematica, Chimica e Fisica.
Metodi didattici	Lezione frontali mediante impiego di lavagna tradizionale e presentazioni powerpoint. Esercitazioni in classe e in laboratorio sia individuali che in gruppo. <i>Utilizzo di strumenti telematici autoprodotti (http://www.geo.uniba.it/utility/crystalroom/) e database gratuiti.</i> Approfondimenti tematici attraverso seminari.

<p>Risultati di apprendimento previsti</p> <p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>- Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento); Al termine dell'insegnamento il discente conosce: le regole di simmetria dello stato solido cristallino e la simmetria morfologica; le principali caratteristiche chimiche e fisiche dei minerali; i principi e metodi dell'analisi mineralogica; le proprietà ottiche dei minerali; le trasformazioni dei minerali; le relazioni fra proprietà macroscopiche e proprietà microscopiche dei minerali; la sistematica mineralogica.</p> <p>-Descrittore di Dublino 2: Al termine dell'insegnamento il discente: riconosce e padroneggia la simmetria morfologica dei minerali; utilizza il microscopio a luce polarizzata; riconosce le proprietà ottiche dei minerali; sa effettuare un'analisi mineralogica qualitativa.</p> <p>- Descrittore di Dublino 3: L'insegnamento è impartito secondo una rigorosa successione fra lezioni teoriche e esercitazioni. Queste ultime sono svolte sia in aula e in laboratorio con esercizi e test di complessità crescente svolte sia individualmente che in gruppo con un'interazione continua con i docenti dell'insegnamento. A turno, gli studenti sono invitati a esporre e discutere in pubblico i risultati dei loro esercizi. Tali attività concorrono alla graduale acquisizione del metodo scientifico e all'affinamento delle capacità critiche da parte degli studenti.</p> <p>- Descrittore di Dublino 4: Le esercitazioni individuali e di gruppo con relativa discussione comune delle procedure e dei risultati degli esercizi, l'organizzazione di lezioni di ripetizione su argomenti concettualmente complessi tenute dagli stessi studenti e guidate dal docente favoriscono lo sviluppo della capacità di espressione nella presentazione e divulgazione delle conoscenze con linguaggio scientifico rigoroso in lingua italiana.</p> <p>- Descrittore di Dublino 5: Nel corso dell'insegnamento ai discenti sono forniti sia strumenti metodologici che materiale didattico (dispense, accesso a strumenti telematici e database, si veda anche la sezione metodi didattici) per affrontare in autonomia lo studio successivo.</p>
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>CRISTALLOGRAFIA MORFOLOGICA (stato cristallino e amorfo; i cristalli; simmetria morfologica dei cristalli; i sette sistemi cristallini; le 32 classi cristalline; proiezioni stereografiche);</p> <p>CRISTALLOGRAFIA STRUTTURALE (il reticolo di traslazione; elementi di simmetria traslazionale; cenni sui gruppi spaziali; teoria della diffrazione dei raggi X; Produzione dei raggi X; Equazione di Bragg; interazione raggi X - materia; metodo delle polveri; identificazione delle fasi cristalline).</p> <p>CRISTALLOCHIMICA (isomorfismo e soluzioni solide; condizioni per la vicarianza degli ioni; solubilità parziale e completa allo stato solido; regole di Pauling; polimorfismo); i minerali e il loro ambiente di formazione. Analisi chimiche dei minerali</p> <p>OTTICA CRISTALLOGRAFICA Cenni sulla natura della luce. Generalità sulle onde luminose. Lo spettro del visibile. Luce polarizzata. Fenomeni luminosi nei mezzi otticamente isotropi. Riflessione e rifrazione. Assorbimento e trasmissione del colore. Il microscopio polarizzante. Schemi ottici per le osservazioni ortoscopiche e conoscopiche. Metodi di misura dell'indice di rifrazione dei solidi. Superficie dei raggi. Superficie d'onda e superficie degli indici. Le indicatrici ottiche dei cristalli monorifrangenti e dei cristalli birifrangenti uniassici e biassici. L'orientazione dell'indicatrice ottica nei cristalli in funzione del sistema cristallino. Analisi vettoriale del passaggio delle onde luminose attraverso il microscopio polarizzante. Lamine ausiliarie e loro applicazioni. Misura degli indici di rifrazione nei cristalli</p>

	<p>uniassici e biassici. Osservazioni con il solo polarizzatore. Pleocroismo e polarizzazione rotatoria.</p> <p>Osservazioni in luce convergente. Figure di interferenza dei cristalli uniassici e biassici. Determinazioni sulle figure di interferenza dei cristalli uniassici e biassici.</p> <p>MINERALOGIA SPECIALE</p> <p>La classificazione dei minerali. Elementi nativi. Solfuri e minerali ad essi relazionati. Ossidi, idrossidi, alogenuri. Carbonati, solfati, fosfati. Silicati. Minerali organici</p>
Testi di riferimento	<p>Appunti delle lezioni</p> <p>Klein C. - Mineralogia, Zanichelli.</p> <p>AAVV. Introduzione alla cristallografia moderna, ED. Fratelli Laterza, 1985</p> <p>Dyar MD, Gunter M E, Tasa D. Mineralogy and optical mineralogy. Mineralogical society of America, 2004</p>
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e/o sezioni indicati a lezione.
Materiali didattici	Slides delle lezioni

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova scritta <i>in itinere</i> (facoltativa) che determina fino al 50% del voto finale, colloquio orale con impiego di lavagna tradizionale
Criteri di valutazione	Nel corso dell'esame saranno valutati i seguenti aspetti: padronanza e grado di approfondimento nella conoscenza delle tematiche dell'insegnamento; capacità di risolvere problemi/esercizi proposti; capacità di comunicare le proprie conoscenze durante l'esame collegando gli argomenti in modo logico; competenza nell'impiego del lessico specialistico; chiarezza nell'esposizione; capacità di effettuare autonomamente collegamenti fra le diverse parti del programma d'insegnamento; capacità di ragionamento critico sullo studio effettuato.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	L'esame parte con la verifica delle conoscenze dello studente sulla simmetria cristallina attraverso lo svolgimento di un esercizio con domande di approfondimento. Seguono domande sulle restanti parti del programma di insegnamento (diffrazione di raggi X, cristallografia, ottica mineralogica e mineralogia sistematica, etc.). Saranno proposti argomenti con un grado di approfondimento crescente al fine di stabilire a quale livello di conoscenze, fondamentale, intermedio e superiore, sia pervenuto lo studente. Si verifica se tale livello sia basilico, intermedio o elevato. La valutazione avverrà in trentesimi. Il raggiungimento del livello basilico comporterà un voto finale tra 18-21. Il raggiungimento del livello intermedio comporterà un voto finale tra 22-26. Il raggiungimento del livello elevato comporterà un voto finale tra 27-30.
Altro	

COURSE OF STUDY Natural Sciences (L32)
ACADEMIC YEAR 2023-2024
ACADEMIC SUBJECT Mineralogy

General information	
Year of the course	II
Academic calendar (starting and ending date)	I term (october 2023-january 2024)
Credits (CFU/ETCS):	10
SSD	GEO/06
Language	Italian
Mode of attendance	Not required

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Emanuela Schingaro
E-mail	emanuela.schingaro@uniba.it
Telephone	+390805443578
Department and address	<i>Department of Earth Sciences Geoenvironmental Sciences</i>
Virtual room	TEAMS Ricevimento Studenti Schingaro
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, online, etc.)	Office hours, by appointment via email, both online and in presence

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
101	56	45	149
CFU/ETCS			
10	7	3	15

Learning Objectives	Basic knowledge on the crystalline state, crystal structures, transition/transformation mechanisms of minerals, minerals-environment interaction; introduction to modern techniques for minerals investigations; systematics of minerals
Course prerequisites	Basic knowledge of physics, chemistry, and mathematics.

Teaching strategies	Lectures using power points presentations and traditional blackboard. Exercises and Laboratory classes. Use of house-made online teaching instruments (http://www.geo.uniba.it/utility/crystalroom/) and free databases. Seminars on selected topics.
Expected learning outcomes in terms of	Physico-chemical features of minerals; morphological symmetry; optical properties of minerals; relationships between macroscopic and microscopic properties of minerals
Knowledge and understanding on:	Crystalline solid-state symmetry; morphological symmetry; physico-chemical properties of minerals; principles and methods of mineralogical analysis; optical properties of minerals; minerals solid state transformations; minerals systematics
Applying knowledge and understanding on:	Identification of the morphological symmetry; use of polarizing microscope; identification of optical properties of minerals; qualitative mineralogical analysis.
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> Making informed judgments and choices.

	<p>The teaching has a strict schedule of lectures followed by exercises/laboratory classes. The latter can be individual or in groups of students. Students are invited to report in public on exercises/laboratory tests under the guidance of their teachers. Such activities help to develop critical reasoning and acquisition of the scientific method of analysis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communicating knowledge and understanding. Individual and group exercises/laboratory classes with discussion of procedures and results, as well as lessons taught by the students themselves on specific complex topics will help them to develop their communication capability on issues related to the course contents. • Capacities to continue learning. The students are provided with methodological and practical instruments (handouts, online teaching instruments, free databases – see teaching strategies section) that will help them to succeed in individual study that follows the end of the teaching.
Syllabus	
Content knowledge	<p>MORPHOLOGICAL CRYSTALLOGRAPHY.</p> <p>Crystalline and amorphous state; morphological symmetry of a crystal; the 32 crystalline classes; the seven crystalline systems; the 14 Bravais lattices; stereographic projections.</p> <p>STRUCTURAL CRYSTALLOGRAPHY.</p> <p>The crystal lattice; space groups (outline) ; X-ray diffraction theory; X-ray production; Bragg equation; X-ray Powder Diffraction; identification of a crystalline phase (qualitative phase analysis)</p> <p>CRYSTAL CHEMISTRY.</p> <p>Isomorphism and solid solutions; ionic radii; Pauling rules; polymorphism</p> <p>MINERAL PROPERTIES.</p> <p>Definition of minerals. Chemical analysis of minerals. Derivation of the crystal chemical formulae of minerals; Crystalline form and habitus. Colour, cleavage, fracture, hardness, magnetism, radioactivity.</p> <p>OPTICAL CRYSTALLOGRAPHY.</p> <p>Nature of light. General information on light waves. The spectrum of the visible. Polarized light. The behaviour of the light in optically isotropic media. Reflection and refraction. Absorption and transmission colours. The polarizing microscope. Methods for measuring the refractive index of solids. Auxiliary surfaces: wave surface and surface of the indices. Uniaxial and biaxial birefringent crystals. Measurement of refractive indices in uniaxial and biaxial crystals. Orthoscopic observations. Pleochroism and rotational polarization. Conoscopic observations. Interference figures of uniaxial and biaxial crystals. Optic sign of uniaxial and biaxial crystals</p> <p>SYSTEMATIC MINERALOGY.</p>

	The classification of minerals. Native elements. Sulphides and related minerals. Oxides, hydroxides, halides. Carbonates, sulphates, phosphates. Silicates. Organic minerals.
Texts and readings	Klein C. - Mineralogia, Zanichelli. AAVV. Introduzione alla cristallografia moderna, ED. Fratelli Laterza, 1985 Dyar MD, Gunter M E, Tasa D. Mineralogy and optical mineralogy. Mineralogical Society of America, 2004
Notes, additional materials	Handouts, only selected chapters of the text and reading will be indicated
Repository	

Assesment	
Assesment methods	Optional mid-term test worth up to 50% of the final course score; oral examination
Assesment criteria	The following criteria will be used: mastery and degree of knowledge of the topics covered by the teaching; ability to solve the proposed problems/exercises; ability to link different contents of the exam in a logical way; clarity of exposition; property of language; ability of critical reasoning on the topics to be discussed.
Final exam and grading criteria	An exercise consisting of a stereographic projection will start the examination in order to assess the knowledge on crystal symmetry. A number of questions on the other parts of the program (X-ray diffraction, crystal chemistry, mineral optics and mineral systematics, etc.) will follow. Topics with an increasing degree of depth will be proposed in order to establish the student's level of knowledge. The depth of the knowledge will be assessed as basic, intermediate, or advanced. The evaluation will be in thirtieths. The basic level will result in a final score in the range 18-21. The intermediate level will result in a final score in the range 22-26. The advanced level will result in a final score in the range 27-30.
Further information	