

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	ESPERIMENTAZIONI DI CRISTALLOGRAFIA (Experimentations of Crystallography)
Corso di studio	Laurea TRIENNALE in SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI (L30)
Anno di corso	Terzo (a.a. 2021/2022)
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	3
SSD	Mineralogia (Geo/06)
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Secondo semestre (da marzo a giugno)
Obbligo di frequenza	Secondo Regolamento Didattico

Docente	
Nome e cognome	Rosa Anna Fregola
Indirizzo mail	rosaanna.fregola@uniba.it
Telefono	080 5443469
Sede	Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali (Bari)
Sede virtuale	Piattaforma Teams (Team "Esperimentazioni di Cristallografia")
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Su appuntamento da concordare per email

Syllabus	
Obiettivi formativi	Applicare le conoscenze sulla simmetria cristallografica morfologica all'analisi di modelli di solidi cristallini, ed acquisire la capacità di rappresentarla mediante proiezione stereografica; applicare le conoscenze sulla simmetria cristallografica strutturale a casi pratici mediante l'analisi di figure di diffrazione di raggi X.
Prerequisiti	Basi di: trigonometria; calcolo vettoriale; calcolo matriciale; cristallografia strutturale.
Contenuti di insegnamento (Programma)	Richiami di simmetria cristallografica con esercizi. Analisi di solidi cristallini con simmetria afferente ai sistemi cubico, tetragonale, trigonale, esagonale, ortorombico e monoclino: individuazione degli elementi di simmetria morfologica, determinazione del gruppo puntuale, indicizzazione delle facce, proiezione stereografica degli elementi di simmetria morfologica e della giacitura delle facce. Richiami di cristallografia strutturale (diffrazione di raggi X da reticoli cristallini, condizioni di Laue, legge di Bragg, sfera di Ewald, reticolo reciproco, relazioni tra reticolo diretto e reticolo reciproco). Applicazione del calcolo cristallografico per la determinazione dei parametri di cella di cristalli con diversa simmetria. Tecniche di diffrazione di raggi X per la caratterizzazione cristallografica di materiali cristallini (metodi di Laue, Buerger, cristallo rotante, Weissenberg, topografia per diffrazione di raggi X, diffrattometro a cristallo singolo a quattro cerchi e con detector areale, diffrattometro per polveri cristalline); interpretazione di figure di diffrazione di raggi X per la determinazione dei parametri di cella di cristalli

	con diversa simmetria; riconoscimento delle regole di estinzione sistematica su figure di diffrazione e loro applicazione per la determinazione della simmetria strutturale di gruppo spaziale.
Testi di riferimento	Stout & Jensen, X-ray structure determination: A practical guide (Collier-Macmillan); Carobbi, Fondamenti di cristallografia e ottica cristallografica (UTET); Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography (Oxford University Press); Giacovazzo, Introduzione alla cristallografia moderna (Laterza); Prince, International Tables for Crystallography Volume C: Mathematical, physical and chemical tables (Kluwer Academic Publishers).
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli (ad integrazione di diapositive e dispense di lezione). I testi sono disponibili presso la biblioteca del Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
75		45	30
CFU/ETCS			
3		3	

Metodi didattici	Blended learning (didattica mista, frontale e a distanza)
	Lezioni teoriche con proiezione di slides mirate all'acquisizione delle conoscenze richieste, intervallate da esercitazioni guidate ed attività di laboratorio mirate all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite. La partecipazione attiva degli studenti viene stimolata con domande, discussioni, e valutazioni in itinere.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza della simmetria cristallografica morfologica di solidi cristallini e dei suoi metodi di rappresentazione in proiezione stereografica; ○ Conoscenza della simmetria cristallografica strutturale di solidi cristallini e delle principali tecniche di diffrazione di raggi X utili per determinarla.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di determinare e di rappresentare autonomamente la simmetria cristallografica morfologica di solidi cristallini mediante semplici esperienze; ○ Capacità di determinare autonomamente la simmetria cristallografica strutturale di solidi cristallini mediante semplici esperienze e di elaborare i dati sperimentali.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Valutare ed individuare autonomamente i metodi e le procedure più appropriate da adottare per la caratterizzazione cristallografica dei materiali cristallini;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretare dati di laboratorio utili per la caratterizzazione cristallografica dei materiali cristallini, attraverso la soluzione pratica di casi di studio. ● <i>Abilità comunicative</i> <p>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esprimersi in modo chiaro e con linguaggio scientifico appropriato nella presentazione e divulgazione delle conoscenze acquisite; ○ Spiegare come si intende affrontare un caso di studio pratico e presentare correttamente i risultati. ● <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> ○ Capacità di approfondire in maniera autonoma i contenuti forniti durante le lezioni con i testi di riferimento, ed eventualmente con altre fonti sapendone giudicare criticamente l'attendibilità; ○ Capacità di stabilire relazioni e creare ponti in modo autonomo tra i contenuti di questo insegnamento e le altre conoscenze acquisite nel percorso di studi.
--	---

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prove parziali scritte con breve discussione all'esame orale; oppure, in alternativa, solo esame orale più esteso
Criteria di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello minimo</u>: è valutata come sufficiente una conoscenza generale delle proprietà di simmetria morfologica dei materiali cristallini, dei suoi metodi di rappresentazione in proiezione stereografica, della simmetria strutturale e delle differenti tecniche di diffrazione di raggi X per caratterizzarla; ○ <u>Livello superiore</u>: è inoltre valutata positivamente la conoscenza approfondita e dettagliata degli stessi argomenti. ● <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello minimo</u>: è valutata come sufficiente una capacità base di determinare e rappresentare autonomamente la simmetria cristallografica morfologica di solidi cristallini, e di determinare la simmetria cristallografica strutturale mediante semplici esperienze ed elaborazione dei dati sperimentali; ○ <u>Livello superiore</u>: è inoltre valutata positivamente la conoscenza approfondita e dettagliata degli stessi argomenti. ● <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello minimo</u>: è valutata come sufficiente la capacità di individuare i metodi e le procedure più appropriate, e di interpretare i dati sperimentali per la caratterizzazione cristallografica dei materiali cristallini, attraverso la soluzione pratica di casi di studio; ○ <u>Livello superiore</u>: è inoltre valutata positivamente la capacità critica e argomentativa delle scelte e delle procedure adottate. ● <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello minimo</u>: è valutata come sufficiente la capacità di esprimersi in modo chiaro e con linguaggio scientifico appropriato nella

	<p>presentazione e divulgazione delle conoscenze acquisite, e dei risultati delle esperienze in forma orale e/o scritta;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello superiore</u>: è inoltre valutato positivamente il rigore ed il grado di approfondimento dell'esposizione, e la capacità di collegamento fra argomenti diversi. ● Capacità di apprendere: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Livello minimo</u>: è valutata come sufficiente la capacità di approfondire i contenuti forniti durante le lezioni integrandoli con i testi di riferimento; ○ <u>Livello superiore</u>: è inoltre valutata positivamente la capacità di reperire autonomamente altre fonti sapendone riconoscere l'attendibilità, e la capacità di fare collegamenti tra i contenuti di questo insegnamento e le altre conoscenze acquisite nel percorso di studi.
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Nella formulazione del giudizio finale sarà tenuto conto della modalità di esecuzione delle prove parziali scritte e/o del colloquio orale. Sarà inoltre giudicato positivamente l'impegno, il grado di autonomia e la modalità di approccio mostrata dallo studente nell'affrontare le esercitazioni pratiche svolte durante il corso delle lezioni. Per conseguire una valutazione elevata lo studente deve avere sviluppato autonomia di giudizio e adeguata capacità di argomentazione ed esposizione.</p>
<p>Altro</p>	