



# UNIVERSITÀ DI PISA

## MATERIALI INORGANICI

---

### MARCO TADDEI

Anno accademico	2021/22
CdS	CHIMICA INDUSTRIALE
Codice	163CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MATERIALI INORGANICI	CHIM/03	LEZIONI	48	MARCO TADDEI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso ha lo scopo di coprire vari aspetti della chimica e della scienza dei materiali inorganici, partendo dallo studio fondamentale della struttura atomica, passando per le relazioni fra struttura e proprietà chimico-fisiche, fino ad arrivare alle applicazioni in ambiti di rilevanza industriale.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

##### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenza delle più importanti classi di materiali inorganici, di una vasta gamma di metodi di sintesi e di caratterizzazione e delle loro applicazioni principali in ambito industriale.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

La verifica delle capacità sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

##### *Comportamenti*

Al termine del corso, lo studente avrà consapevolezza di quali materiali inorganici giocano un ruolo fondamentale in ambiti di ricerca ed applicazione a livello industriale di grande interesse attuale, con enfasi su aspetti legati all'energia ed all'ambiente.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La verifica dei comportamenti sarà oggetto della valutazione del colloquio orale previsto durante la prova di esame.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Sono necessarie conoscenze di base di chimica generale, chimica inorganica e chimica fisica.

##### *Corequisiti*

E' consigliata la frequenza al corso opzionale "Materiali e tecnologie".

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Nel corso vengono prima introdotti alcuni concetti di base della chimica dello stato solido, della chimica strutturale e della cristallografia. Viene quindi presentata una rassegna dei metodi di sintesi e di processing. Si descrivono poi varie tecniche di analisi di materiali allo stato solido, evidenziando la loro complementarità: diffrazione di raggi X (cristallo singolo, polveri, total scattering); diffrazione di neutroni; microscopia elettronica (SEM, TEM) e diffrazione di elettroni; spettroscopia di assorbimento a raggi X (XANES/EXAFS); fluorescenza X (XRF); analisi di porosimetria; rassegna di altri metodi importanti per la chimica dei materiali. Interpretazione di diagrammi di fase. Si passa infine a trattare varie classi di materiali, analizzandone gli aspetti strutturali di base, le proprietà chimico-fisiche, la reattività caratteristica e le applicazioni: metalli e leghe (con enfasi su acciaio ed alluminio); semiconduttori; ossidi (alluminio, ferro, titanio, zirconio, cerio); silice, silicati e vetri; zeoliti; metal-organic frameworks; applicazioni di materiali porosi in catalisi e separazione/stoccaggio di gas; materiali lamellari e chimica di intercalazione (con enfasi su materiali per batterie).



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Bibliografia e materiale didattico

Le slide delle lezioni saranno rese disponibili su elearning, insieme ai file contenenti le informazioni cristallografiche (crystallographic information file, CIF) delle strutture cristalline trattate a lezione.

I seguenti testi (reperibili presso le biblioteche dell'Ateneo) sono consigliati come riferimenti:

A. R. West, *Solid state chemistry and its applications*

P. M. Woodward, P. Karen, J. S. O. Evans, T. Vogt, *Solid State Materials Chemistry*

W. F. Smith and J. Hashemi, *Foundations of Materials Science and Engineering* – Available in Italian as *Scienza e Tecnologia dei Materiali*

V. Pecharsky and P. Zavalij, *Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials*

M. T. Weller, *Inorganic Materials Chemistry*

A. K. Cheetham and P. Day, *Solid State Chemistry: Techniques*

A. K. Cheetham and P. Day, *Solid State Chemistry: Compounds*

D. F. Shriver, P. W. Atkins and C. H. Langford, *Chimica Inorganica*

E. Moore and L. Smart, *Solid State Chemistry: An Introduction*

### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti. La frequenza al corso è comunque consigliata.

### Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale di durata compresa fra 30-45 minuti e volta a verificare la comprensione dei concetti trattati a lezione, con particolare attenzione alla capacità di fare collegamenti logici fra i vari argomenti incontrati nel corso. Il docente farà uso di alcune figure mostrate durante il corso come supporto alla discussione. Alcune domande potrebbero vertere su argomenti non direttamente trattati a lezione, ma che lo studente dovrebbe essere in grado di discutere sulla base dei concetti forniti dal corso.

Ultimo aggiornamento 05/01/2022 17:04