Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	RICCARDO
Cognome	POLINI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	PREPARAZIONE, STRUTTURA E PROPRIETA' DI MATERIALI SINTERIZZATI
Inglese	PREPARATION, STRUCTURE AND PROPERTIES OF SINTERED MATERIALS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2023/2024

(•) L ( ) LM ( ) LM CU

CdS	SCIENZA DEI MATERIALI
Codice	8067463
Canale	
CFU	3
Lingua	ITALIANO

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il comportamento dei materiali trae origine non solo dalla loro struttura atomica e molecolare, ma anche dalla presenza di difetti della struttura cristallina, sia puntuali che estesi. Obiettivo del corso é pertanto quello di far comprendere al discente come struttura e microstruttura dei materiali, quest'ultima dipendente anche dal processo di produzione, ne influenzino le proprietà e, conseguentemente, il comportamento in esercizio e l'idoneità per una specifica applicazione. La correlazione processo-microstruttura-proprietà viene qui analizzata descrivendo i processi di sinterizzazione di polveri. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze approfondite sui processi di sinterizzazione di polveri, dalla driving force termodinamica sino alle cinetiche di densificazione. Lo studente dovrà essere in grado di spiegare i principi alla base dei processi che avvengono sia allo stato solido, sia con formazione di fase liquida. Lo
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The behavior of materials does not depend solely on their atomic and molecular structure, but is strongly influenced by the microstructure, i.e. the presence of point and/or extended defects in the crystalline structure. Production processes do affect materials' microstructure, thus determining their properties and, consequently, their behavior under real operating conditions. The processing-microstructure-property relationship is analyzed here describing powder metallurgy principles and applications. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student has to acquire an in-depth knowledge of sintering processes, ranging from the thermodynamic driving force up to the densification kinetics. The student must be able to explain the principles underlying the processes that take place in solid-state sintering and liquid-phase sintering as well. Finally, the student should acquire information on the techniques most commonly used to follow the densification process of powders subjected

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze di analisi matematica, termodinamica, cinetica chimica, teorie del legame chimico, elettrochimica di base (equazione di Nernst), scienza e tecnologia dei materiali.
Inglese	Knowledge of Mathematics (Calculus), Thermodynamics, Chemical Kinetics, Chemical Bonding Theory, basic elettrochemistry (Nernst equation), material science and technology.

Programma

Italiano	Processi di sinterizzazione: principi fondamentali. Equazione di Young-Laplace. Stadi della sinterizzazione. Evoluzione della microstruttura. Tecniche di misura del grado di avanzamento della sinterizzazione. Additivi di sinterizzazione: principi di funzionamento. Sinterizzazione con fase liquida. Sinterizzazione assistita da pressione; pressatura isostatica a caldo. Case studies: zirconia stabilizzata e sonda lambda; processing e proprietà di materiali ceramici per celle a combustibile a ossidi solidi (SOFC); la sinterizzazione del carburo di tungsteno cementato (WC-Co): modulazione delle proprietà mediante composizione e microstruttura; compositi W-Cu: applicazione, processi di produzione e caratterizzazione mediante SEM & EDS
Inglese	Sintering processes: basic principles. Young-Laplace equation. Sintering stages. Evolution of the microstructure. Techniques for measuring the degree of the sintering progress. Sintering additives: operating principles. Sintering with liquid phase. Pressure assisted sintering; hot isostatic pressing (HIP). Case studies: stabilized zirconia and the lambda sensor; processing and properties of ceramic materials for solid oxide fuel cells (SOFCs); cemented tungsten carbide (WC-Co) sintering: tailoring of properties through composition and microstructure; W-Cu composites: preparation, applications and characterization by SEM and EDX.

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	L'esame consiste in un colloquio orale volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti trattati e a valutare la capacità di comprendere i fattori che determinano la densificazione di polveri sottoposte a processo di sinterizzazione. La prova di esame stabilisce: 1) le conoscenze acquisite dallo studente sugli argomenti trattati nel corso, 2) la capacità dello studente di effettuare correlazioni tra i vari argomenti e 3) la comprensione della correlazione tra processo, microstruttura e proprietà dei materiali sinterizzati, dimostrata con esempi concreti. La valutazione del candidato viene effettuata in base ai seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni
Inglese	The exam consists of an oral interview aimed at verifying 1) the knowledge acquired by the student about the fundamentals of the sintering process, 2) the student's ability to make correlations between the various topics and 3) the understanding of the correlation between process, microstructure and properties of sintered materials, demonstrated with examples and/or case studies. The evaluation of the candidate is carried out on the basis of the following criteria: Failed (< 18/30): important deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited capacity of analysis and synthesis, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible

Testi adottati

Italiano	Agli studenti verrà dato il pdf con le fotocopie dei lucidi proiettati a lezione.
Inglese	PDF with slides.

Bibliografia di riferimento

Italiano	R. M. German, "Sintering Theory and Practice", John Wiley & Sons, New York, USA, 1996.
Inglese	R. M. German, "Sintering Theory and Practice", John Wiley & Sons, New York, USA, 1996.

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali in aula.
Inglese	Lectures in the classroom.

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza delle lezioni frontali è facoltativa.
Inglese	The attendance to the teaching lectures is optional.