

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

M-7645 ECONOMIA E GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E SOSTENIBILITA' DEI MATERIALI (MOD. 2)

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI (LM-Sc.Mat)
Codice	8068718	Canale	Unico
CFU	3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

ANDREA APPOLLONI

CODOCENTE

Modulo 2: (3CFU - M-7645 ECONOMIA E GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E SOSTENIBILITA' DEI MATERIALI - MOD. 2)

)

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI La sostenibilità sta rapidamente emergendo come un'importante questione strategica per le aziende. Questioni come il riscaldamento globale, l'esaurimento delle riserve naturali, la gestione dei rifiuti, il trasporto aereo, le relazioni sulla responsabilità sociale di impresa sono solo alcuni esempi della complessa natura di questa disciplina. Il corso è progettato per introdurre gli studenti al tema della sostenibilità dal punto di vista della supply chain. In particolare, gli studenti riceveranno conoscenza utile per la: • Comprensione e consapevolezza circa i concetti di sostenibilità • Comprensione e consapevolezza circa le filiere sostenibili ed I fornitori sostenibili • Comprensione circa il ruolo della logistica green ed inversa • Comprensione concettuale dei modelli emergenti di sostenibilità della catena di approvvigionamento con riferimento alle catene di approvvigionamento globali e multilivello • Capacità di valutare modelli e strategie di sostenibilità delle filiere emergenti CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensione Sviluppare una comprensione di base della gestione della supply chain in una logica di sostenibilità. Sviluppare una solida conoscenza dei principali driver di processi e modelli di acquisto sostenibili rispetto alle supply chain globali e multilivello, alle loro relazioni con la strategia globale, con fornitori sostenibili e con il ruolo della logistica verde e “reverse”.
----------	--

	CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Applicare le capacità analitiche e di problem solving necessarie per sviluppare soluzioni per una varietà di processi sostenibili della supply chain e comprendere quali informazioni sono necessarie per un'attività di approvvigionamento sostenibile, in che modo le tecnologie dell'informazione possono supportare la gestione sostenibile della supply chain, i rapporti con fornitori (sostenibili) e con la logistica verde e “reverse”. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Individuare le questioni chiave della supply chain sostenibile all'interno di diversi settori e imparare a quantificare i miglioramenti che possono offrire le varie strategie di supply chain sostenibile. ABILITÀ COMUNICATIVE: Saper riassumere e presentare strategie di filiera sostenibili. Discutere le implicazioni dell'attuazione di strumenti analitici per la gestione sostenibile della supply chain. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Analizzare le decisioni critiche sulla supply chain sostenibile. Discutere le implicazioni della progettazione, pianificazione o gestione di una supply chain sostenibile.
English	LEARNING OBJECTIVES Sustainability is fast emerging as a major strategic consideration for business leaders. Organisations are increasingly under scrutiny from a range of stakeholders, including, customers, investors, legislators, governments and pressure groups regarding the impact their operations are having on the wider environment and society. Issues such as global warming, depletion of natural reserves, waste management, emerging producer responsibility legislation, air transport, corporate social responsibility reporting are just a few examples of the complex nature of the area. This course is designed to introduce students to the subject of sustainability from a supply chain perspective. Specifically, the objectives of the course are to provide students with: • Understanding and critical awareness surrounding the concepts of sustainability



- Understanding and critical awareness of the sustainable supply chains and sustainable suppliers
- Comprehensive understanding of the role of green and reverse logistics
- Conceptual understanding of emerging supply chain sustainability models with respect to global and multitier supply chains
- Ability to evaluate and appraise emerging supply chain sustainability models and strategies

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Develop a basic understanding of supply chain management through the lens of sustainability. Develop a sound knowledge on the key drivers of sustainable purchasing processes and models with respect to global and multitier supply chains, their inter-relationships with the overall strategy, with sustainable suppliers and with the role of green and reverse logistics.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING

Apply analytical and problem solving skills necessary to develop solutions for a variety of sustainable Supply Chain processes and understanding what information should be exchanged for a sustainable supply chain activity, how Information technologies can support sustainable supply chain management, their inter-relationships with sustainable suppliers and with the green and reverse logistics.

MAKING JUDGEMENTS

Identify key issues within sustainable supply chain within different industries and learning to quantify the improvements that various sustainable supply chain strategies can offer.

COMMUNICATION SKILLS

Summarize and present sustainable Supply Chain strategies. Discuss the implication of implementing analytical tools for sustainable Supply Chain Management.

LEARNING SKILLS

Analyse critically Sustainable Supply Chain decisions. Discuss the implication of designing, planning, or operating a sustainable supply chain.

--	--

PREREQUISITI

Italiano	Nessuno
English	No Pre-requisites

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il corso è strutturato su due sezioni principali: La prima è sottoarticolata in in quattro aree seguendo gli argomenti del libro di testo, vale a dire: 1. Panoramica su filiere sostenibili, compresa una prospettiva di eco-progettazione (capitoli 1 e 2) 2. Approvvigionamento verde e collaborazione con i fornitori (capitoli 3 e 4) 3. Logistica verde e inversa (capitoli 5 e 6) 4. Relazioni globali e multilivello (capitolo 7 e 8) La seconda sezione: approcci alla costruzione di supply chain sostenibili comprende quattro approcci: United Nations Global Compact [come da UN Global Compact e BSR, Supply Chain Sustainability: A Practical Guide to Continuous Improvement, 2015] - ISO 20400 Standard per sustainable procurement - SA8000 standard per il Supply Chain Management responsabile - Sustainable Supply Chain Operation References Model – S SCOR
English	The course is structured into two main sections: The first is sub-divided into four areas following the topics of the textbook, namely: 1. Overview of sustainable supply chains, including an eco-design perspective (chapters 1 and 2) 2. Green Sourcing and Partnering with Suppliers (Chapters 3 and 4) 3. Green and reverse logistics (chapters 5 and 6) 4. Global and multilevel relationships (chapter 7 and 8)

	The second section: approaches to building sustainable supply chains includes four approaches: United Nations Global Compact [as per UN Global Compact and BSR, Supply Chain Sustainability: A Practical Guide to Continuous Improvement, 2015] - ISO 20400 Standard for sustainable procurement - SA8000 standard for responsible Supply Chain Management
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Sarkis J. and Dou Y., Green Supply Chain, Routledge, 2018
	Sarkis J. and Dou Y., Green Supply Chain, Routledge, 2018

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni online, in modalità asincrone discussioni e analisi di case studies
English	Asynchronous online lectures, discussions, and case study analysis.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza regolare del corso non è obbligatoria ma è molto consigliata al fine di facilitare l'apprendimento delle nozioni avanzate trattate nel corso. Le lezioni sono svolte in modalità online asincrona su piattaforma moodle della scuola iad
English	The regular attendance of the course is not mandatory but it is highly recommended in order to facilitate the learning of the advanced topics dealt within the course. Lessons are held in online asincrone, on the moodle platform in the IAD school

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

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

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

OLTRE ALLA TITOLARE ANDREA APPOLLONI, e in uno fra i seguenti esperti nel settore
BERNARDO NICOLETTI, FRANCESCO RANALLI, MASSIMILIANO SCHIRALDI

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	L'esame consiste in una prova orale finalizzata ad accertare la conoscenza e la comprensione dei principali concetti relativi alla fisica e alla chimica dei materiali bidimensionali (2D), con particolare riferimento alle proprietà strutturali, elettroniche, vibrazionali, ottiche e termiche delle principali classi di materiali 2D, ai metodi teorici di modellizzazione e alle principali tecniche sperimentali di crescita e caratterizzazione. Nel corso della prova finale saranno valutate: • la capacità di utilizzare i modelli teorici introdotti durante il corso per interpretare le proprietà fisiche dei materiali 2D; • la capacità di collegare formalismo teorico, simulazioni atomistiche e interpretazione fisica dei fenomeni studiati; • la comprensione delle principali tecniche sperimentali utilizzate per la sintesi e la caratterizzazione dei materiali bidimensionali; • la capacità di discutere criticamente applicazioni dei materiali 2D in elettronica, optoelettronica, fotonica ed energia; • l'autonomia di giudizio nell'analisi delle proprietà dei materiali e dei risultati teorici e sperimentali; • la chiarezza espositiva e l'uso appropriato del linguaggio scientifico. Nell'ambito della parte teorica dell' insegnamento , agli studenti sarà inoltre assegnato anticipatamente un progetto individuale o di gruppo dedicato allo studio di uno specifico materiale bidimensionale. Il progetto prevederà l'esecuzione e l'analisi di simulazioni teoriche relative alle proprietà del materiale studiato. I risultati ottenuti dovranno essere discussi mediante una presentazione orale supportata da slides in formato PowerPoint, finalizzata a valutare la capacità dello studente di analizzare criticamente i risultati, interpretarne il significato fisico-chimico e comunicarli in modo chiaro ed efficace. Per il superamento dell'esame è richiesto un voto non inferiore a 18/30. La valutazione sarà effettuata secondo i seguenti criteri: • La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30 e Lode: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti.
----------	--

	Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.
English	The exam consists of an oral test aimed at assessing the knowledge and understanding of the main concepts related to the physics and chemistry of two-dimensional (2D) materials, with particular reference to the structural, electronic, vibrational, optical, and thermal properties of the main classes of 2D materials, as well as theoretical modeling methods and the main experimental techniques for growth and characterization. During the final examination, the following will be assessed: • the ability to use the theoretical models introduced during the course to interpret the physical properties of 2D materials; • the ability to connect theoretical formalism, atomistic simulations, and physical interpretation of the studied phenomena; • understanding of the main experimental techniques used for the synthesis and characterization of two-dimensional materials; • the ability to critically discuss applications of 2D materials in electronics, optoelectronics, photonics, and energy; • independent judgment in analyzing material properties and theoretical and experimental results; • clarity of exposition and appropriate use of scientific language. Within the theoretical part of the course, students will also be assigned in advance an individual or group project focused on the study of a specific two-dimensional material. The project will involve performing and analyzing theoretical simulations related to the properties of the studied material. The obtained results must be discussed in an oral presentation supported by PowerPoint slides, aimed at evaluating the student's ability to critically analyze results, interpret their physical and chemical meaning, and communicate them clearly and effectively. To pass the exam, a minimum grade of 18/30 is required. The evaluation will be carried out according to the following criteria: • Fail (Non Pass): Significant gaps and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the course topics; limited analytical and synthesis skills; frequent generalizations and insufficient critical reasoning. • 18–20 (Pass): Barely sufficient knowledge and understanding of the course topics, with possible inaccuracies or imperfections; satisfactory analytical, synthesis, and independent judgment skills. • 21–23: Routine knowledge and understanding of the course topics; adequate analytical and synthesis skills, supported by coherent and logically structured arguments. • 24–26: Good knowledge and understanding of the course topics; solid analytical and synthesis skills, with arguments presented in a rigorous and well-structured manner. • 27–29: Comprehensive knowledge and understanding of the course topics; strong analytical and synthesis skills; good capacity for independent and critical judgment.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• 30–30 cum laude (Highest Distinction): Excellent knowledge and understanding of the course topics; outstanding analytical, synthesis, and critical thinking skills; ability to formulate original, insightful, and well-supported arguments. |
|--|---|