

SYLLABUS – L.Sc.Mat.

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Analisi LCA - Life-cycle assessment
Corso di studio	Scienza e tecnologia dei materiali L-Sc.Mat.
Anno di corso	Primo
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 6
SSD	CHIM07
Lingua di erogazione	Italiano/Inglese
Periodo di erogazione	I semestre
Obbligo di frequenza	Non obbligatoria ma fortemente consigliata

Docente	
Nome e cognome	
Indirizzo mail	
Telefono	
Sede	Dipartimenti di Chimica, Università di Bari "Aldo Moro", via Edoardo Orabona, 4, Bari (Italy)
Sede virtuale	Le lezioni si tengono in modalità tradizionale, in caso di necessità contingenti verrà utilizzata la piattaforma Microsoft Teams
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Qualsiasi giorno previo appuntamento via e-mail

Syllabus	
Obiettivi formativi	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione Conoscenza dei principi, concetti, strumenti e metodologie dell'analisi del ciclo di vita per la realizzazione di programmi e politiche di sviluppo sostenibile. Capacità di comprendere le strategie per individuare le sorgenti di emissione di inquinanti ed i punti critici di una produzione ad alto impatto ambientale, le strategie di recupero dei rifiuti, delle acque reflue, degli scarti industriali per reintrodurli nei cicli produttivi, mimando i cicli naturali. Il corso si articola in lezioni teoriche, che hanno lo scopo di accrescere la capacità dello studente di comprendere gli strumenti analitici utilizzati per valutare l'impatto ambientale dei processi produttivi, individuare le sorgenti di emissione, scegliere le strategie per la mitigazione degli impatti e per l'innovazione dei processi produttivi allo scopo di renderli più ecocompatibili. • Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di applicare strategie e modelli di valutazione dell'impatto ambientale attraverso l'analisi del ciclo di vita, l'analisi dello stato dell'arte della tecnologia. Tale capacità attesa sarà il risultato di applicazioni pratiche su piattaforme software dedicate cui lo studente sarà chiamato ad utilizzare e gestire in maniera autonoma. • Autonomia di giudizio Lo studente dovrà acquisire una propria autonomia di giudizio nel valutare i risultati delle modellizzazioni di ciclo di vita effettuate, i risultati delle ricerche dello stato dell'arte di una tecnologia di produzione, correggere individualmente o in gruppo i risultati ottenuti per il miglioramento dell'autonomia di giudizio dei risultati ottenuti. • Abilità comunicative

SYLLABUS – L.Sc.Mat.

	<p>Lo studente dovrà acquisire la capacità di discutere e soprattutto divulgare i concetti fondamentali delle tematiche di studio, nonché i risultati ottenuti in modo chiaro ed esauriente adeguando il livello tecnico a seconda degli utilizzatori finali, utilizzando il corretto linguaggio scientifico. Al raggiungimento di questo obiettivo concorrono le discussioni dei casi di studio, durante le lezioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendimento <p>I risultati attesi riguardano la capacità di integrare le conoscenze di base anche attraverso il reperimento di risorse web dei siti istituzionali relativi alla ricerca brevettuale e accademica, per valutare criticamente le tecnologie e proporre soluzioni che consentano l'abbattimento del carico ambientale di un prodotto o di un servizio.</p>
Prerequisiti	Non è prevista alcuna propedeuticità, è comunque consigliato il superamento dell'esame di chimica generale ed inorganica
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Cicli produttivi industriali ad alto impatto ambientale: petrolio ed acciaio a ciclo integrale, processo Leblanc e Solvay, produzione della soda caustica. Concetto di produzione a merci congiunte e problemi di allocazione. I materiali polimerici: introduzione, metodi di sintesi, impatti ambientali.</p> <p>Ricerca dello stato della tecnica di una innovazione tecnologica: metodi e strategie. Esercitazioni sull'uso delle piattaforme dell'European Patent Office: ricerca brevettuale su sistema Esp@cenet e Derwent.</p> <p>I problemi di tutela dell'ambiente nella logica dello sviluppo sostenibile. Indicatori ambientali e di sostenibilità. Categorie d'impatto: gas serra e cambiamento climatico, eutrofizzazione, ozono depletion potential, smog fotochimico, abiotic depletion, consumi di risorse fossili, potenziale di acidificazione, tossicità ed ecotossicità umana. La politica ambientale della UE.</p> <p>Tutela dell'ambiente e innovazione di prodotto e di processo. Le politiche di prodotto (etichette ambientali e sistemi di gestione ambientale). PEF (Product Environmental Footprint). Il ciclo di vita di prodotti e servizi. Life Cycle Assessment (LCA). Norme ISO 14040-14044, fasi della valutazione, definizione di obiettivi e scopi. Funzione e unità funzionale del sistema. Flussi di riferimento e allocazione. Analisi di inventario. Valutazione degli impatti. Metodi mid-point ed end-point. Interpretazione dei dati, analisi dell'incertezza dei risultati, metodo Montecarlo. Carbon footprint e applicazioni pratiche di calcolo. Esercitazioni pratiche su piattaforma dedicata e database di LCA, sviluppo di progetti di studio (a gruppi) su tematiche LCA.</p> <p>Casi pratici: packaging per alimenti e mascherine anti SARS-CoV-2, materiali polimerici, formulati.</p>
Testi di riferimento	Appunti delle Lezioni, distribuite in formato pdf agli studenti prima di ogni lezione. Tutto il materiale a supporto della didattica è disponibile sulla piattaforma TEAMS del corso: dispense, software, database, tutorial per la discussione dei casi pratici.
Note ai testi di riferimento	

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	48	0	105
CFU/ETCS			
6	6	0	

Metodi didattici	
-------------------------	--

SYLLABUS – L.Sc.Mat.

	Lezioni frontali con slide multimediali, lavori di gruppo e discussione dei casi pratici. L'insegnamento, relativamente alla parte teorica potrà essere erogato in modalità blended learning (didattica mista, frontale e a distanza) in base alle necessità contingenti.
--	---

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza dei principi, concetti, strumenti e metodologie dell'analisi del ciclo di vita per la realizzazione di programmi e politiche di sviluppo sostenibile. ○ Capacità di comprendere le strategie per individuare le sorgenti di emissione di inquinanti ed i punti critici di una produzione ad alto impatto ambientale, le strategie di recupero dei rifiuti, delle acque reflue, degli scarti industriali per reintrodurli nei cicli produttivi, mimando i cicli naturali.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare strategie e modelli di valutazione dell'impatto ambientale attraverso l'analisi del ciclo di vita, l'analisi dello stato dell'arte della tecnologia. Tale capacità attesa sarà il risultato di applicazioni pratiche su piattaforme software dedicate cui lo studente sarà chiamato ad utilizzare e gestire in maniera autonoma.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lo studente dovrà acquisire una propria autonomia di giudizio nel valutare i risultati delle modellizzazioni di ciclo di vita effettuate, i risultati delle ricerche dello stato dell'arte di una tecnologia di produzione, correggere individualmente o in gruppo i risultati ottenuti per il miglioramento dell'autonomia di giudizio dei risultati ottenuti. • <i>Abilità comunicative</i> • Lo studente dovrà acquisire la capacità di discutere e soprattutto divulgare i concetti fondamentali delle tematiche di studio, nonché i risultati ottenuti in modo chiaro ed esauriente adeguando il livello tecnico a seconda degli utilizzatori finali, utilizzando il corretto linguaggio scientifico. Al raggiungimento di questo obiettivo concorrono le discussioni dei casi di studio, durante le lezioni. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ I risultati attesi riguardano la capacità di integrare le conoscenze di base anche attraverso il reperimento di risorse web dei siti istituzionali relativi alla ricerca brevettuale e accademica, per valutare criticamente le tecnologie e proporre soluzioni che consentano l'abbattimento del carico ambientale di un prodotto o di un servizio.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>La valutazione dello studente prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - una prova orale che generalmente consiste in tre domande relative a differenti argomenti del corso. <p>Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi. Esso in genere tiene conto i) della partecipazione dello studente alle lezioni ii) della partecipazione dello studente alla discussione critica dei risultati ottenuti dall'applicazione degli strumenti di analisi del ciclo di vita. Una votazione eccellente è il risultato del soddisfacimento di gran parte dei criteri di valutazione.</p>

SYLLABUS – L.Sc.Mat.

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: <ul style="list-style-type: none"> ○ Livello minimo per il superamento dell'esame: conoscenza delle fasi del ciclo di vita secondo le norme ISO14040-14044, conoscenza della tecnologia dei cicli produttivi a livello base, conoscenza dei criteri di brevettazione di una invenzione. ○ Livello intermedio: capacità di scegliere l'unità funzionale, individuare la funzione del sistema e proporre un modello di LCA sulla base degli obiettivi dello studio LCA. Capacità di individuare le migliori tecnologie disponibile attraverso l'analisi brevettuale di anteriorità. Capacità di modellizzare uno studio LCA con software e database. ○ Livello superiore: impostare uno studio LCA completo di prodotto o processo, capacità di scegliere unità funzionali consone allo studio, capacità critica nel reperire le fonti bibliografiche e organizzare i dati di letteratura, capacità di costruire un'analisi di inventario strutturata e di scegliere i dati secondari da database. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Livello minimo per il superamento dell'esame: conoscere le tecniche di base per effettuare uno studio LCA. ○ Livello intermedio: correlare i dati ottenuti con quelli di bibliografia per valutarne la coerenza. ○ Livello superiore: capacità di individuare i punti critici nello studio degli impatti ambientali mediante LCA e proporre soluzioni. Capacità di sviluppare modelli con software dedicati e database, dati di letteratura e informazioni aziendali. Capacità di scalare i risultati ottenuti dal livello di impianti pilota a quelli industriali. • Autonomia di giudizio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di svolgere ricerche bibliografiche e di utilizzare basi di dati e capacità di realizzare modelli LCA • Abilità comunicative: <ul style="list-style-type: none"> ○ Per tutti i livelli: dimostrare la conoscenza della corretta terminologia scientifica, relativa alle conoscenze richieste per i tre livelli, ed esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti delle domande di esame. • Capacità di apprendere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nello svolgimento dell'esame, gli argomenti proposti avranno un grado di approfondimento crescente al fine di stabilire a quale livello di conoscenze, fondamentale, intermedio e superiore, sia pervenuta la capacità di apprendimento dello studente
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Accertamento dell'acquisizione delle nozioni teoriche (tramite esame orale), e della capacità di integrare le nozioni apprese rispetto al programma svolto.</p> <p>Voti:</p> <p>Da 1 a 17 → Gli studenti non sono in grado di fornire una descrizione di base dei della metodologia LCA dei flussi di materia ed energia dei cicli produttivi studiati nel programma, della brevettabilità di una invenzione..</p> <p>Da 18 a 24 → Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione di base della metodologia LCA, dei flussi di materia ed energia dei cicli produttivi studiati nel programma, della brevettabilità di una invenzione.</p> <p>Da 25 a 27 → Gli studenti sono in grado di fornire una buona descrizione di della metodologia LCA, dei flussi di materia ed energia dei cicli produttivi studiati nel programma, della brevettabilità di una invenzione.</p> <p>Da 28 a 30 cum laude → Gli studenti sono in grado di fornire una descrizione avanzata della metodologia LCA, dei flussi di materia ed energia dei cicli produttivi studiati nel programma, della brevettabilità di una invenzione.</p>
<p>Altro</p>	



SYLLABUS – L.Sc.Mat.

--	--