



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

CLASSE LM-22

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023-2024

ACRONIMI

CCD	Commissione di Coordinamento Didattico
CdS	Corso/i di Studio
CPDS	Commissione Paritetica Docenti-Studenti
OFA	Obblighi Formativi Aggiuntivi
SUA-CdS	Scheda Unica Annuale del Corso di Studio
RDA	Regolamento Didattico di Ateneo

INDICE

Art. 1	Oggetto
Art. 2	Obiettivi formativi del Corso
Art. 3	Profilo professionale e sbocchi occupazionali
Art. 4	Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio
Art. 5	Modalità per l'accesso al Corso di Studio
Art. 6	Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari
Art. 7	Articolazione delle modalità di insegnamento
Art. 8	Prove di verifica delle attività formative
Art. 9	Struttura del corso e piano degli studi
Art. 10	Obblighi di frequenza
Art. 11	Propedeuticità e conoscenze pregresse
Art. 12	Calendario didattico del CdS
Art. 13	Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe
Art. 14	Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa classe, in Corsi di Studio universitari e di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali; criteri per il riconoscimento di crediti per attività extra-curricolari
Art. 15	Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio
Art. 16	Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale
Art. 17	Linee guida per le attività di tirocinio e <i>stage</i>
Art. 18	Decadenza dalla qualità di studente
Art. 19	Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato
Art. 20	Valutazione della qualità delle attività svolte
Art. 21	Norme finali
Art. 22	Pubblicità ed entrata in vigore

Art. 1

Oggetto

1. Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Studio Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica (nome del corso in inglese: Chemical Engineering, classe LM-22, lingua in cui si tiene il corso: italiano, inglese, IdSua: 1573410). Il Corso di Studio (CdS) Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica afferisce al Dipartimento di Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMaPI).
2. Il CdS è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), ai sensi dell'Art. 4 del RDA.
3. Il Regolamento è emanato in conformità alla normativa vigente in materia, allo Statuto dell'Università di Napoli Federico II e al Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 2

Obiettivi formativi del Corso

Il percorso didattico della Laurea Magistrale in Ingegneria chimica è destinato a formare una figura professionale di alto livello preposta all'ideazione, ricerca, progettazione, pianificazione, sviluppo, gestione e controllo di sistemi, processi e servizi complessi nell'area dell'ingegneria chimica ed in quelle affini. Il percorso completa la formazione della Laurea in Ingegneria Chimica puntando a stabilire una più ampia latitudine di approccio ai problemi, ma allo stesso tempo anche un ben più elevato livello di approfondimento e consapevolezza professionale. Il Laureato Magistrale in ingegneria Chimica acquisisce la padronanza degli aspetti metodologici dell'ingegneria di processo, basati su conoscenze avanzate delle materie proprie dell'ingegneria chimica, e delle applicazioni specifiche al settore delle tecniche di controllo e di analisi della sicurezza. La preparazione, completata e integrata da esperienze di laboratorio e/o da tirocini industriali, impartisce al laureato la capacità di rispondere alle diverse esigenze specialistiche collegabili all'analisi avanzata e alla progettazione di processi di trasformazione di interesse industriale. Inoltre, il laureato magistrale acquisisce le conoscenze, gli strumenti metodologici e la 'curiosità intellettuale' necessarie per il prosieguo delle attività di studio e/o di ricerca ad un livello più avanzato (master di secondo livello, dottorato di ricerca).

I laureati magistrali nel Corso di Studio devono in particolare:

- essere in grado di produrre modelli fisico/matematici capaci di analizzare caratteristiche e prestazioni degli apparati, degli impianti e dei processi per la produzione di prodotti e materiali;
- essere capaci di procedere alla progettazione di impianti e di processi e di progettare e condurre attività di ricerca e sviluppo nel settore;
- essere in grado di studiare ed applicare metodi avanzati per la regolazione ed il controllo dei processi;
- essere capaci di sviluppare ed applicare tecnologie anche innovative, connotate dalle richieste caratteristiche di sicurezza e di compatibilità ambientale.

Il corso si propone di insegnare approfondimenti dei metodi generali nelle tecniche di modellazione avanzate in buona parte del primo anno, mentre il secondo anno è orientato alle applicazioni industriali.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Chimica dovrà essere in grado di utilizzare correttamente la lingua inglese in forma scritta e orale ed essere in possesso di adeguate conoscenze che permettano l'uso degli strumenti informatici, necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Art. 3

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Funzione in un contesto di lavoro:

Le funzioni dei laureati magistrali in Ingegneria Chimica riguardano la direzione, la gestione, la manutenzione e la progettazione di impianti industriali; di impianti per la produzione di beni di consumo, di prodotti chimici, farmaceutici, alimentari tessili, cosmetici, dei detersivi, delle materie plastiche, di impianti per la produzione e la gestione dell'energia; dei sistemi di estrazione di minerali, di gas, di petrolio e di acqua; la sicurezza e la protezione ambientale nell'industria di processo, la gestione qualità e la trasformazione e processo.

Competenze associate alla funzione:

Gli ambiti di attività e gli sbocchi professionali sono:

- Industrie chimiche, farmaceutiche, alimentari, di produzione e gestione dell'energia;
- Società di Ingegneria che progettano, sviluppano e realizzano processi e impianti;
- Centri di ricerca e laboratori industriali;
- Strutture tecniche della Pubblica Amministrazione e studi di consulenza per l'ambiente e la sicurezza;

Sbocchi occupazionali:

Il conseguimento della laurea Magistrale in Ingegneria Chimica garantisce una formazione tecnica, scientifica e manageriale idonea sia alla specializzazione degli studi (Dottorati di Ricerca sia in Italia che all'estero; Master di II livello) sia a professioni di alto profilo tecnico e manageriale.

Circa il 10 % dei laureati in Ingegneria Chimica svolgono il Dottorato di Ricerca nei numerosi settori di ricerca dell'Ingegneria Chimica. I dottorandi sono idonei a coprire le attività di ricerca su tutte le scale dai nano-materiali (polimeri, biomateriali, catalizzatori, schiume, nano-particelle e materiali nano-compositi) fino ai processi industriali (produzione sostenibile di energia, combustione, biotecnologie, sicurezza, ambiente).

Un dato rilevante è la capacità dei laureati in Ingegneria Chimica ad integrarsi all'interno del contesto internazionale svolgendo Dottorati di Ricerca presso in più importanti laboratori di ricerca del mondo.

Con riferimento alla classificazione ISTAT-ATECO 2007 delle attività produttive, potenziali settori di inserimento professionale sono quelli corrispondenti ad una molteplicità di attività ricomprese nelle sezioni C (Attività manifatturiere), D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata), E (Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento) e P (Istruzione) nonché nei gruppi 71.12 (Attività degli studi d'ingegneria ed altri studi tecnici), 71.20 (Collaudi ed analisi tecniche), 72.19 (Altre attività di ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria), 84.13.1, (Regolamentazione degli affari concernenti i combustibili e l'energia), 84.13.3 (Regolamentazione degli affari e dei servizi concernenti le industrie estrattive e le risorse minerarie - eccetto i combustibili - le industrie manifatturiere, le costruzioni e le opere pubbliche ad eccezione delle strade e opere per la navigazione).

Previo superamento dell'Esame di Stato, i laureati possono iscriversi all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri, con il titolo di Ingegnere.

Art. 4

Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio¹

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità definite nell'art.5, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevedranno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

¹ Artt. 7, 10, 11 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 5

Modalità per l'accesso al Corso di Studio

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica prevede, ai sensi dell'Art. 6 del D.M. del 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali), la verifica del possesso di requisiti curriculari, nonché la verifica della adeguatezza della personale preparazione dello studente. Sono individuati con specifiche disposizioni i Corsi di Laurea che consentono l'accesso diretto al Corso di Laurea Magistrale, nonché le integrazioni curriculari previste per gli studenti che non si trovino in queste condizioni. La Commissione di Coordinamento Didattico dispone la modalità attraverso la quale lo studente può effettuare l'integrazione curriculare, da selezionare, in ragione dell'entità e della natura delle integrazioni richieste.

La Commissione di Coordinamento Didattico disciplina, inoltre, secondo linee di indirizzo stabilite uniformemente per tutti i Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, le modalità di verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Sono esonerati da tale verifica gli studenti per i quali la media delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea che dà accesso al Corso di Laurea Magistrale - pesate sulla base delle relative consistenze in CFU - sia non inferiore a 24. Disposizioni specifiche si applicano agli studenti che non si trovano in questa condizione.

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è richiesta la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, almeno pari al livello B2. In assenza, la documentazione deve essere acquisita entro la fine dell'Anno Accademico di iscrizione e certificata attraverso l'attribuzione di CFU per 'ulteriori competenze linguistiche'. Qualora il requisito non venga raggiunto entro il termine del primo anno è comunque concessa l'iscrizione al secondo ma non è possibile sostenere altri esami prima dell'acquisizione della suddetta documentazione.

Inoltre, per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica occorre essere in possesso della Laurea, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. I requisiti curriculari per l'ammissione sono automaticamente posseduti dai laureati del corso di Laurea in Ingegneria Chimica istituito presso l'Ateneo Federico II, ai sensi del D.M. 509/99 e del D.M. 270/04, in quanto i crediti formativi universitari del curriculum attivo sono dichiarati integralmente riconoscibili per l'immatricolazione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica.

L'iscrizione al CdS per laureati diversi da quelli specificati nel precedente paragrafo non è consentita in difetto dei requisiti minimi curriculari specificati nella seguente tabella:

SSD	CFU minimi
MAT/**	24
FIS/01	8
CHIM/06-07	12
ING-INF/05	6
ING-IND/24-27	40
ING-IND/06, ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/31-33, ICAR/08-09	18

La CCD, eventualmente avvalendosi di un'apposita commissione istruttoria, valuta in questo caso i requisiti curriculari posseduti dal candidato e ne riconosce i crediti in tutto o in parte. Eventuali integrazioni curriculari andranno effettuate dallo studente anteriormente alla iscrizione, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.M. 16 marzo 2007 (Decreto di Istituzione delle Classi delle Lauree Magistrali). L'integrazione potrà essere effettuata, a seconda dei casi, mediante iscrizione a singoli

corsi di insegnamento attivati presso i Corsi di Studio di questo Ateneo ai sensi dell'art. 16 comma 6 del RDA, ovvero mediante iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria Chimica di questo Ateneo con abbreviazione di percorso ed assegnazione di un Piano di Studi che preveda le integrazioni curriculari richieste per l'immatricolazione al Corso di Laurea Magistrale.

La verifica del possesso dei requisiti relativi alla personale preparazione dello studente sarà effettuata, esclusivamente per gli studenti immatricolati successivamente al 1 settembre 2011, sulla base della media M delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea, pesate sulla base delle relative consistenze in CFU, nonché della durata degli studi D1 espressa in anni di corso, confrontata con la durata normale D2=3 anni del percorso di studi. Il criterio per la automatica ammissione dello studente al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è stabilito secondo la seguente tabella:

D1=D2	D1=D2+1	D1≥D2+2
M ≥ 21	M ≥ 22.5	M ≥ 24

In presenza di richieste di ammissione al Corso di Laurea Magistrale da parte di studenti in difetto dei criteri per la automatica ammissione, la Commissione di Coordinamento Didattico potrà esaminare il curriculum seguito dall'interessato, prendendo in considerazione le votazioni di profitto conseguite in insegnamenti caratterizzanti o in insegnamenti comunque ritenuti di particolare rilevanza ai fini del proficuo svolgimento del percorso di Laurea Magistrale, ed eventualmente imponendo percorsi di allineamento, in coerenza con l'art. 6 comma 3 del D.M. 16 marzo 2007, senza aggravio di CFU.

Art. 6

Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari

Ogni attività formativa prescritta dall'ordinamento del CdS viene misurata in crediti formativi universitari (CFU). Ogni CFU corrisponde convenzionalmente a 25 ore di lavoro² per studente e comprende le ore di didattica assistita e le ore riservate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

Per il Corso di Studio oggetto del presente Regolamento, le ore di didattica assistita per ogni CFU, stabilite in relazione al tipo di attività formativa, sono le seguenti³:

- Lezione frontale: 8 ore per CFU;
- Seminario: 8 ore per CFU;
- Esercitazioni di didattica assistita: 8 ore per CFU;
- Attività di laboratorio: 8 ore per CFU;
- Tirocinio: 25 ore per CFU⁴.

² Secondo l'Art. 5, c. 1 del DM 270/2004 "Al credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente; con decreto ministeriale si possono motivatamente determinare variazioni in aumento o in diminuzione delle predette ore per singole classi, entro il limite del 20 per cento".

³ Il numero di ore tiene conto delle indicazioni presenti nell'Art. 6, c. 2 del RDA "delle 25 ore complessive, per ogni CFU, sono riservate alla lezione frontale dalle 5 alle 10 ore, o in alternativa sono riservate alle attività seminariali dalle 6 alle 10 ore o dalle 8 alle 12 ore alle attività di laboratorio, salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico, e fatte salve differenti disposizioni di legge".

⁴ Per l'attività di Tirocinio (DM interministeriale 142/1998), fatte salve ulteriori specifiche disposizioni, il numero di ore di lavoro pari a 1 CFU non possono essere inferiori a 25. [indicare di seguito nella nota le eventuali diverse disposizioni normative, ad es. "LM-13: 1 CFU = 30 ore, Nota MUR, Direttore Cuomo, Prot. 570/2011; LM-51, L-24: 1 CFU = 20 ore di attività formative professionalizzanti + 5 ore di attività supervisionata di approfondimento, D.M. 654/2022 (Art. 2 Tirocinio pratico-valutativo (TPV)) "]

I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il soddisfacimento delle modalità di verifica (esame, idoneità o frequenza) indicate nella scheda relativa all'insegnamento/attività allegata al presente Regolamento.

Art. 7

Articolazione delle modalità di insegnamento

L'attività didattica viene svolta in modalità di svolgimento⁵ di tipo A: Corso di studio convenzionale. La CCD delibera eventualmente quali insegnamenti prevedono anche attività didattiche offerte on-line.

Alcuni insegnamenti possono prevedere attività da svolgere anche in forma seminariale e/o esercitazioni in aula, laboratori linguistici ed informatici.

Informazioni dettagliate sulle modalità di svolgimento di ciascun insegnamento sono presenti sulle schede degli insegnamenti.

Art. 8

Prove di verifica delle attività formative⁶

1. La Commissione di Coordinamento Didattico, nell'ambito dei limiti normativi previsti⁷, stabilisce il numero degli esami e le altre modalità di valutazione del profitto che determinano l'acquisizione dei crediti formativi universitari. Gli esami sono individuali e possono consistere in prove scritte, orali, pratiche, grafiche, tesine, colloqui o combinazioni di tali modalità.
2. Le modalità di svolgimento delle verifiche pubblicate nelle schedine insegnamento e il calendario degli esami saranno resi noti agli studenti prima dell'inizio delle lezioni sul sito web del Dipartimento.
3. Lo svolgimento degli esami è subordinato alla relativa prenotazione che avviene in via telematica. Qualora lo studente non abbia potuto procedere alla prenotazione per ragioni che il Presidente della Commissione considera giustificate, lo studente può essere egualmente ammesso allo svolgimento della prova d'esame, in coda agli altri studenti prenotati.
4. Prima della prova d'esame, il Presidente della Commissione accerta l'identità dello studente, che è tenuto ad esibire un documento di riconoscimento in corso di validità e munito di fotografia.
5. La valutazione a seguito di esame è espressa con votazione in trentesimi, l'esame è superato con la votazione minima di diciotto trentesimi, la votazione di trenta trentesimi può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione. La valutazione a seguito di verifiche del profitto diverse dall'esame è espressa con un giudizio di idoneità.

⁵ Si ricorda che, secondo il DM n. 289 del 25 marzo 2021 (linee generali d'indirizzo della programmazione triennale delle Università 2021-2023), all'allegato 4, lett. A, le tipologie di corsi sono le seguenti:

- a) Corsi di Studio convenzionali. Corsi di Studio erogati interamente in presenza, ovvero che prevedono - per le attività diverse dalle attività pratiche e di laboratorio - una limitata attività didattica erogata con modalità telematiche, in misura non superiore a un decimo del totale.
- b) Corsi di Studio con modalità mista. Corsi di Studio che prevedono - per le attività diverse dalle attività pratiche e di laboratorio - la erogazione con modalità telematiche di una quota significativa delle attività formative, comunque non superiore ai due terzi.
- c) Corsi di Studio prevalentemente a distanza. Corsi di Studio erogati prevalentemente con modalità telematiche, in misura superiore ai due terzi (ma non tutte) delle attività formative.
- d) Corsi di Studio integralmente a distanza. In tali corsi tutte le attività formative sono svolte con modalità telematiche; rimane fermo lo svolgimento in presenza delle prove di esame di profitto e di discussione delle prove finali.

⁶ Art. 20 del Regolamento Didattico di Ateneo.

⁷ Ai sensi dei DD.MM. 16.3.2007 in ciascun Corso di Studio gli esami o prove di profitto previsti non possono essere più di 20 (lauree; Art. 4. c. 2), 12 (lauree magistrali; Art. 4, c. 2), 30 (lauree a ciclo unico quinquennali) o 36 (lauree a ciclo unico sessennali; Art. 4, c. 3).

6. Le prove orali di esame sono pubbliche, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del/i proprio/i elaborato/i dopo la correzione.
7. Le Commissioni d'esame sono disciplinate dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 9

Struttura del corso e piano degli studi

1. La durata legale del Corso di Studio è di 2 anni. È altresì possibile l'iscrizione sulla base di un contratto secondo le regole fissate dall'Ateneo (Art. 21 Regolamento Didattico di Ateneo). Lo studente dovrà acquisire 120 CFU⁸, riconducibili alle seguenti Tipologie di Attività Formative (TAF):
 - B) caratterizzanti,
 - C) affini o integrative,
 - D) a scelta dello studente⁹,
 - E) per la prova finale,
 - F) ulteriori attività formative.
2. La laurea si consegue dopo avere acquisito 120 CFU con il superamento degli esami, in numero non superiore a 12, ivi compreso l'esame finale, e lo svolgimento delle altre attività formative. Fatta salva diversa disposizione dell'ordinamento giuridico degli studi universitari, ai fini del conteggio si considerano gli esami sostenuti nell'ambito delle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative nonché nell'ambito delle attività autonomamente scelte dallo studente (TAF D, conteggiate nel numero di uno)¹⁰. Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 comma 5 lettere c), d) ed e) del D.M. 270/2004¹¹. Gli insegnamenti integrati, composti da due o più moduli, prevedono un'unica prova di verifica.
3. Per acquisire i CFU relativi alle attività a scelta autonoma, lo studente ha libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Tale coerenza viene valutata dalla Commissione di Coordinamento Didattico del CdS. Anche per l'acquisizione dei CFU relativi alle attività a scelta autonoma è richiesto il "superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto" (Art. 5, c. 4 del D.M. 270/2004).
4. Il piano di studi sintetizza la struttura del corso elencando gli insegnamenti previsti suddivisi per anno di corso ed eventualmente per curriculum. Alla fine della tabella del piano di studi sono elencate le propedeuticità previste dal Corso di Studio. Il piano degli studi offerto agli studenti,

⁸ Il numero complessivo di CFU per l'acquisizione del relativo titolo deve essere così inteso: laurea a ciclo unico sessennale, 360 CFU; laurea a ciclo unico quinquennale, 300 CFU; laurea triennale, 180 CFU; laurea magistrale, 120 CFU.

⁹ Corrispondenti ad almeno 12 CFU per le lauree triennali e ad almeno 8 CFU per le lauree magistrali (Art. 4, c. 3 del D.M. 16.3.2007).

¹⁰ Art. 4, c. 2 dell'Allegato 1 al D.M. 386/2007.

¹¹ Art. 10, c. 5 del D.M. 270/2004: "Oltre alle attività formative qualificanti, come previsto ai commi 1, 2 e 3, i Corsi di Studio dovranno prevedere: a) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo [TAF D]; b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare [TAF C]; c) attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano [TAF E]; d) attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro [TAF F]; e) nell'ipotesi di cui all'articolo 3, comma 5, attività formative relative agli stages e ai tirocini formativi presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali, sulla base di apposite convenzioni".

con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari e dell'ambito di afferenza, dei crediti, della tipologia di attività didattica è riportato nell'Allegato 1 al presente Regolamento.

Art. 10

Obblighi di frequenza¹²

1. In generale, la frequenza alle lezioni frontali è fortemente consigliata ma non obbligatoria. In caso di singoli insegnamenti con frequenza obbligatoria, tale opzione è indicata nella relativa Schedina insegnamento/attività disponibile nell'Allegato 2.
2. Qualora il docente preveda una modulazione del programma diversa tra studenti frequentanti e non, questa è indicata nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docenti UniNA.
3. La frequenza alle attività seminariali che attribuiscono crediti formativi è obbligatoria. Le relative modalità di verifica del profitto per l'attribuzione di CFU sono compito della CCD.

Art. 11

Propedeuticità e conoscenze pregresse

1. L'elenco delle propedeuticità in ingresso (necessarie per sostenere un determinato esame) e in uscita è riportato alla fine dell'Allegato 1 e nella Schedina insegnamento/attività (Allegato 2).
2. Le eventuali conoscenze pregresse ritenute necessarie sono indicate nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docenti UniNA.

Art. 12

Calendario didattico del CdS

Il calendario didattico del CdS viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento prima dell'inizio delle lezioni.

Art. 13

Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa Classe¹³

Per gli studenti provenienti a Corsi di Studio della stessa Classe o contemporaneamente iscritti ad essi la Commissione di Coordinamento Didattico assicura il riconoscimento del maggior numero possibile di crediti formativi universitari acquisiti dallo studente presso il Corso di studi di provenienza e/o contemporaneamente frequentato, secondo i criteri di cui al successivo articolo 14. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Resta fermo che la quota di crediti formativi universitari relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente, non può essere inferiore al 50% di quelli già conseguiti.

¹² Art. 20, c. 8 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹³ Art. 16 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 14

Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali¹⁴; criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari

1. Il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in Corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali, avviene ad opera della struttura didattica competente, sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto;
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato.

2. L'eventuale riconoscimento di CFU relativi ad esami superati come corsi singoli potrà avvenire entro il limite di 36 CFU, ad istanza dell'interessato e in seguito all'approvazione delle strutture didattiche competenti. Il riconoscimento non potrà concorrere alla riduzione della durata legale del Corso di Studio, così come determinata dall'Art. 8, c. 2 del D.M. 270/2004, fatta eccezione per gli studenti che si iscrivono essendo già in possesso di un titolo di studio di pari livello¹⁵.

3. Relativamente ai criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari, entro un limite massimo di 12 CFU possono essere riconosciute le seguenti attività:

- conoscenze e abilità professionali e abilità certificate, tenendo conto della congruenza dell'attività svolta e/o dell'abilità certificata rispetto alle finalità e agli obiettivi del Corso di Studio di iscrizione nonché dell'impegno orario della durata di svolgimento;
- conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso l'Università.

Art. 15

Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio

L'iscrizione a singoli corsi di insegnamento, previsti dal Regolamento di Ateneo¹⁶, è disciplinata dal "Regolamento di Ateneo per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio"¹⁷.

Art. 16

Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale

È ammesso alla prova finale lo Studente che ha conseguito tutti i crediti formativi previsti dal Regolamento didattico per le attività diverse dalla prova finale, distribuiti nelle differenti tipologie secondo le indicazioni del Regolamento. La prova finale consiste nella discussione di una Tesi di Laurea Magistrale redatta dallo studente su un argomento concordato con un docente dell'Ateneo

¹⁴ Art. 16 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁵ D.R. n. 1348/2021.

¹⁶ Art. 16, c. 6 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁷ D.R. n. 3241/2019.

e coerente con gli obiettivi formativi del Corso, sostenuta davanti alla Commissione di Laurea Magistrale. L'elaborato scritto e la discussione possono essere presentati in lingua inglese. L'elaborato di tesi deve evidenziare una congrua attività svolta dallo studente sia nell'approfondimento della materia e degli strumenti modellistico- sperimentali ad essa associati, sia nella individuazione delle ricadute applicative.

La prova finale è sostenuta dal Candidato innanzi a una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studio e consiste nella presentazione del lavoro svolto sotto la guida di un docente Relatore e nella successiva discussione con i componenti della Commissione.

Al candidato è consentito di avvalersi di un supporto audio-visivo, da proiettare pubblicamente, oppure, in alternativa, di redigere un fascicoletto di sintesi, da consegnare in copia a ciascun componente della Commissione.

Al termine della presentazione, ciascun docente può rivolgere osservazioni al candidato, inerenti all'argomento del lavoro di tesi.

La presentazione ha una durata compresa di norma in 15 minuti.

Art. 17

Linee guida per le attività di tirocinio e stage

1. Gli studenti iscritti al CdS possono decidere di effettuare attività di tirocinio o *stage* formativi presso Enti o Aziende convenzionati con l'Ateneo. Le attività di tirocinio e *stage* sono obbligatorie, e concorrono all'attribuzione di crediti formativi per le Altre attività formative a scelta dello studente inserite nel piano di studi, così come previsto dall'Art. 10, comma 5, lettere d ed e, del D.M. 270/2004¹⁸.
2. Le modalità di svolgimento e le caratteristiche di tirocini e *stage* sono disciplinate dalla CCD con un apposito regolamento.
3. L'Università degli Studi di Napoli Federico II, per il tramite dell'Ufficio Tirocini di Ateneo e del COINOR (www.coinor.unina.it) assicura un costante contatto con il mondo del lavoro, per offrire a studenti e laureati dell'Ateneo concrete opportunità di tirocini e *stage* e favorirne l'inserimento professionale.

Art. 18

Decadenza dalla qualità di studente¹⁹

Incorre nella decadenza lo studente che non abbia sostenuto esami per otto anni accademici consecutivi, a meno che il suo contratto non stabilisca condizioni diverse. In ogni caso, la decadenza va comunicata allo studente a mezzo posta elettronica certificata o altro mezzo idoneo che ne attesti la ricezione.

Art. 19

Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato

1. I docenti e ricercatori svolgono il carico didattico assegnato secondo quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo e nel Regolamento sui compiti didattici e di servizio agli studenti dei professori e ricercatori e sulle modalità per l'autocertificazione e la verifica dell'effettivo svolgimento²⁰.

¹⁸ I tirocini *ex lettera d* possono essere sia interni che esterni; tirocini e *stage ex lettera e* possono essere solo esterni.

¹⁹ Art. 21 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²⁰ D.R. n. 2482//2020.

2. Docenti e ricercatori devono garantire almeno due ore di ricevimento ogni 15 giorni (o per appuntamento in ogni caso concesso non oltre i 15 giorni) e comunque garantire la reperibilità via posta elettronica.
3. Il servizio di tutorato ha il compito di orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi e di rimuovere gli ostacoli che impediscono di trarre adeguato giovamento dalla frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità e alle attitudini dei singoli.
4. L'Università assicura servizi e attività di orientamento, di tutorato e assistenza per l'accoglienza e il sostegno degli studenti. Tali attività sono organizzate dalla Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, in collaborazione con le singole Strutture Didattiche, secondo quanto stabilito dal RDA nell'articolo 8.

Art. 20

Valutazione della qualità delle attività svolte

1. La Commissione di Coordinamento Didattico attua tutte le forme di valutazione della qualità delle attività didattiche previste dalla normativa vigente secondo le indicazioni fornite dal Presidio della Qualità di Ateneo.
2. Al fine di garantire agli studenti del Corso di Studio la qualità della didattica nonché di individuare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, l'Università degli Studi di Napoli Federico II si avvale del sistema di Assicurazione Qualità (AQ)²¹, sviluppato in conformità al documento "Autovalutazione, Valutazione e Accreditamento del Sistema Universitario Italiano" dell'ANVUR, utilizzando:
 - indagini sul grado di inserimento dei laureati nel mondo del lavoro e sulle esigenze post-lauream;
 - dati estratti dalla somministrazione del questionario per la valutazione della soddisfazione degli studenti per ciascun insegnamento presente nel piano di studi, con domande relative alle modalità di svolgimento del corso, al materiale didattico, ai supporti didattici, all'organizzazione, alle strutture.

I requisiti derivanti dall'analisi dei dati sulla soddisfazione degli studenti, discussi e analizzati dalla Commissione di Coordinamento Didattico e dalla Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS), sono inseriti fra i dati di ingresso nel processo di progettazione del servizio e/o fra gli obiettivi della qualità.

3. L'organizzazione dell'AQ sviluppata dall'Ateneo realizza un processo di miglioramento continuo degli obiettivi e degli strumenti adeguati per raggiungerli, facendo in modo che in tutte le strutture siano attivati processi di pianificazione, monitoraggio e autovalutazione che consentano la pronta rilevazione dei problemi, il loro adeguato approfondimento e l'impostazione di possibili soluzioni.

Art. 21

Norme finali

1. Il Consiglio di Dipartimento, su proposta della Commissione di Coordinamento Didattico, sottopone all'esame del Senato Accademico eventuali proposte di modifica e/o integrazione del presente Regolamento.

²¹ Il sistema di Assicurazione Qualità, basato su un approccio per processi e adeguatamente documentato, è progettato in maniera tale da identificare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, per poi tradurle in requisiti che l'offerta formativa deve rispettare.

Art. 22

Pubblicità ed entrata in vigore

1. Il presente Regolamento entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione all'Albo ufficiale dell'Università; è inoltre pubblicato sul sito d'Ateneo. Le stesse forme e modalità di pubblicità sono utilizzate per le successive modifiche e integrazioni.
2. Sono parte integrante del presente Regolamento l'Allegato 1 (Struttura CdS) e l'Allegato 2 (Schedina insegnamento/attività).

ALLEGATO 1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

CLASSE LM-22

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023-2024

PIANO DEGLI STUDI A.A. 2023-2024

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

- B** = Caratterizzanti
- C** = Affini o integrativi
- D** = Attività a scelta
- E** = Prova finale e conoscenze linguistiche
- F** = Ulteriori attività formative

Curriculum "Ingegneria di Processo"

I Anno - I semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività <i>(lezione frontale, laboratorio ecc.)</i>	Modalità <i>(in presenza, a distanza)</i>	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Complementi di Termodinamica e Fenomeni di Trasporto	ING-IND/24	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Sicurezza nei Processi Chimici	ING-IND/27	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Dinamica non Lineare dei Processi chimici	ING-IND/26	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

I Anno - II semestre

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Sviluppo e Analisi del Rischio dei Processi Chimici	ING-IND/27	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Dinamica e Controllo dei Processi Chimici	ING-IND/26	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Reattori Chimici e Biochimici	ING-IND/25	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta
Ulteriori Conoscenze Linguistiche**			3				F	Altre attività	Obbligatorio

II Anno - I semestre

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Operazioni dell'Industria di Processo	ING-IND/25	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio
Catalisi Industriale	ING-IND/27	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

II Anno - II semestre

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Fondamenti di Ingegneria Strutturale	ICAR/09	unico	9	72	Lezione frontale ed	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio

					esercitazioni				
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta
Tirocini formativi e di orientamento***			6	48			F	Altre attività	Obbligatorio
Prova finale			15	24			E		Obbligatorio

Curriculum "Product Engineering"

I Anno - I semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Advanced Thermodynamics and Transport Phenomena	ING-IND/24	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Safety in Chemical Processes	ING-IND/27	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Applied Physical Chemistry	ING-IND/23	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

I Anno - II semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Rheology	ING-IND/24	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Process Dynamics and Control	ING-IND/26	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Chemical and Biochemical Reactors	ING-IND/25	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

Ulteriori Conoscenze Linguistiche**			3				F	Altre attività	Obbligatorio
-------------------------------------	--	--	---	--	--	--	---	----------------	--------------

II Anno - I semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Modeling and Numerical Simulation of Chemical Processes	ING-IND/26	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Soft Matter Engineering	ING-IND/26	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Unit Operations for Product Engineering	ING-IND/25	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

II Anno - II semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Structure Engineering	ICAR/09	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta
Tirocini formativi e di orientamento***			6	48			F	Altre attività	Obbligatorio
Prova finale			15	24			E		Obbligatorio

Curriculum "Sustainable Engineering"

I Anno - I semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Advanced Thermodynamics and Transport Phenomena	ING-IND/24	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio

Safety in Chemical Processes	ING-IND/27	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Fermentation Chemistry and Industrial Microbiology	CHIM/11	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

I Anno - II semestre

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Fundamentals of Bioprocess Engineering	ING-IND/24	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Process Dynamics and Control	ING-IND/26	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Chemical and Biochemical Reactors	ING-IND/25	unico	8	64	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta
Ulteriori Conoscenze Linguistiche**			3				F	Altre attività	Obbligatorio

II Anno - I semestre

Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Sustainable Process Design	ING-IND/25	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Environmental Chemical Engineering	ING-IND/25	unico	6	48	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio
Industrial Chemistry from Renewable Feedstocks	ING-IND/27	unico	9	72	Lezione frontale ed	In presenza	B	Ingegneria chimica	Obbligatorio

					esercitazioni				
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta

II Anno - II semestre									
Denominazione Insegnamento	SSD	Modulo	CFU	Ore	Tipologia Attività (lezione frontale, laboratorio ecc.)	Modalità (in presenza, a distanza)	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio / a scelta
Structure Engineering	ICAR /09	unico	9	72	Lezione frontale ed esercitazioni	In presenza	C	Attività formative affini o integrative	Obbligatorio
Attività formative a scelta autonoma dello studente*			0-18	0-144		In presenza	D	Altre attività	A scelta
Tirocini formativi e di orientamento***			6	48			F	Altre attività	Obbligatorio
Prova finale			15	24			E		Obbligatorio

(*) Al fine di personalizzare il proprio percorso formativo, lo studente può scegliere sia al primo sia al secondo anno insegnamenti fino al completamento dei 18 CFU riservati a tali attività. Gli esami a scelta autonoma vanno indicati mediante presentazione del piano di studi secondo modalità indicate sul sito del CdS, www.ingchim.unina.it, o nella guida dello studente, disponibile al seguente link

www.scuolapsb.unina.it/downloads/materiale/curricula/LM-ICHI_guida.pdf,

a meno che lo studente non intenda scegliere insegnamenti suggeriti dal CdS. L'elenco di tali insegnamenti è riportato nella seguente tabella:

Denominazione Insegnamento	Semestre	SSD	Propedeuticità	CdS da cui è eventualmente mutuato
Advanced numerical techniques for soft matter simulation	II	ING-IND/26	Modeling and numerical simulation of chemical processes	
Applied statistical thermodynamics	II	ING-IND/23		
Biomateriali	I	ING-IND/34		Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali
Biotechnological processes	II	ING-IND/25		
Combustione e fluidodinamica di sistemi reagenti	I	ING-IND/25		
Environmental biotechnology	I	ING-IND/24		
Environmental Monitoring	II	ING-IND/24		
Food formulation engineering	II	ING-IND/25		
Formulation chemistry	I	CHIM/02		
Heterogeneous photocatalytic processes	II	ING-IND/27		

Industrial ecology and green engineering ^(a)	II	ING-IND/25		
Ingegneria dei materiali nanofasici per l'energia e la sensoristica	I	ING-IND/22		Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali
Ingegneria dei sistemi elettrochimici e celle a combustibile	II	ING-IND/27		
Ingegneria Sanitaria Ambientale	II	ICAR/03		
Interfacial engineering	I	ING-IND/24		
Meccanica dei fluidi complessi ^(b)	II	ING-IND/24		
Reattori e apparecchiature multifase	II	ING-IND/25		
Regenerative chemistry	I	CHIM/07		
Rischi di esplosione nei luoghi di lavoro: prevenzione e protezione	II	ING-IND/27		
Sicurezza di materiali solidi e liquidi ed attività laboratoriali	I	ING-IND/27		
Sicurezza strutturale antiincendio di edifici per processi industriali	II	ICAR/09		
Simulazione molecolare di materiali	I	CHIM/04		Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali
Sustainable technologies for pollution control	I	ING-IND/25		
Thermo-chemical conversion of biomass and waste	II	ING-IND/26		
Tossicologia e igiene industriale	II	MED/42		

(a) attivato nell'ambito del Minor in Green Technologies ma fruibile per tutti gli studenti

(b) solo per studenti dei curricula "Ingegneria di Processo" e "Sustainable Engineering"

Tutti gli insegnamenti riportati nella precedente tabella hanno le seguenti caratteristiche: unico modulo, 6 CFU, 48 ore, lezioni frontale ed esercitazioni, in presenza.

Allo scopo di favorire lo sviluppo di competenze interdisciplinari e di attitudini a operare con visione sistemica in contesti multisettoriali, il CdS consentirà agli studenti di personalizzare ulteriormente il proprio percorso formativo attraverso l'adesione a brevi percorsi tematici detti Minor. Le attività formative previste dai Minor corrispondono, di norma, ad un numero di CFU compreso fra 24 e 32, e 18 di questi CFU potranno essere riconosciuti come attività formative a scelta autonoma. Quindi, almeno 6 CFU saranno riservati ad attività extracurricolari aggiuntive rispetto ai CFU del piano statutario per il conseguimento del titolo di studio. I Minor ai quali gli studenti potranno aderire sono indicati dalla CCD, e riportati sul sito del CdS e nella guida dello studente sopra citati, insieme con i corrispondenti regolamenti.

(**) L'accertamento delle Ulteriori Conoscenze Linguistiche è certificato dal Coordinatore della CCD, mediante compilazione di specifico modello AC, esibendo attestati di lingua Inglese di livello almeno pari al B2 acquisiti presso centro esterni "certificati" (www.miur.gov.it/enti-certificatori-lingue-straniere), o seguendo procedure definite dal centro linguistico di ateneo (www.cla.unina.it) e pubblicizzate all'inizio di ogni anno accademico sul sito del CdS (www.ingchim.unina.it). Ai 3 CFU corrispondenti non viene attribuito un voto ma solo un'idoneità.

(***) Tali crediti possono essere acquisiti partecipando ad attività proposte dal Corso di Studi (eventualmente organizzate da altri enti), o svolgendo attività di tirocinio presso enti di ricerca, aziende, o università estere nell'ambito di programmi come l'Erasmus. Il riconoscimento dei CFU è certificato dal Coordinatore della CCD, mediante compilazione di specifico modello AC, sulla base di attestati rilasciati dai responsabili/referenti delle attività svolte. Ai 6 CFU corrispondenti non viene attribuito un voto ma solo un'idoneità.



ALLEGATO 2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CHIMICA

CLASSE LM-22

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base (SPSB)

Dipartimento: Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMaPI)

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2023-2024

Curriculum "Ingegneria di Processo"

Insegnamento: Complementi di termodinamica e fenomeni di trasporto	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/24	CFU: 8
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si occupa di approfondire "gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica, dei fenomeni di trasporto...". Vengono sviluppate le competenze di "fenomeni di trasporto (scambio termico e di materia fra fasi, anche in presenza di reazioni chimiche... meccanica di fluidi newtoniani... termodinamica chimica e di processo... equilibri chimici tra fasi".	
Obiettivi formativi: L'obiettivo primario è quello di fornire agli studenti una competenza avanzata di termodinamica e di meccanica dei fluidi. Compresi problemi di equilibri di fase e di reazione in sistemi non ideali, i fenomeni che coinvolgono il trasporto della quantità di moto. Tale competenza include un approccio più teorico (derivazione delle equazioni di Navier-Stokes, anche nella loro forma mediata per la turbolenza) a un approccio più ingegneristico (uso dei bilanci di energia mono-dimensionali).	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su una prova scritta che prevede la soluzione di problemi numerici e concettuali. La prova scritta può essere integrata, a richiesta dello studente, da una breve prova orale	



Insegnamento: Sicurezza nei Processi chimici		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD ING-IND/27 coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.			
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze relative agli aspetti di sicurezza connessi allo stoccaggio, al trasporto e alla trasformazione di sostanze pericolose (instabili, infiammabili e tossiche).			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo prova orale			



Insegnamento: DINAMICA NON LINEARE DEI PROCESSI CHIMICI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano	
SSD: ING-IND/26		CFU: 6	
Anno di corso: 1		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Si introduce l'approccio sistemistico allo studio dei processi e dei fenomeni chimici e fisici di interesse nell'ingegneria chimica. Tale approccio è finalizzato alla caratterizzazione della dinamica delle apparecchiature e dei processi industriali anche in relazione alla sicurezza, con l'introduzione di strumenti dell'analisi matematica non lineare.			
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è di introdurre il tema dell'analisi di stabilità di apparecchiature e processi di interesse nell'ingegneria chimica ad un livello approfondito con strumenti tipici della analisi dinamica non lineare.			
Propedeuticità in ingresso: Non previsti			
Propedeuticità in uscita: Non previsti			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame scritto con discussione di un elaborato progettuale. L'esame scritto consta di domande a risposta multipla e esercizi numerici			



Insegnamento: Sviluppo e Analisi del Rischio dei Processi Chimici		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/27		CFU: 9	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.			
Obiettivi formativi: L' Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre il tema dell'analisi del rischio dei processi chimici industriali, L'insegnamento, partendo dalle nozioni di base fornite nei corsi precedenti di sicurezza, trasporto di materia/energia, reazioni di combustione, si propone di fornire agli studenti le nozioni specialistiche di analisi delle conseguenze e analisi delle probabilità di eventi accidentali. A partire da tali nozioni, gli studenti saranno in grado di sviluppare la mappe spazio/temporali di rischio industriale.			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Le prove intercorso consistono in 1) elaborato sull'analisi delle conseguenze di uno scenario accidentale; 2) elaborato su analisi del rischio svolto in gruppo 3) breve colloquio orale individuale. L'esame consiste nella discussione di un elaborato progettuale svolto in gruppo e in un colloquio orale individuale			



Insegnamento: Dinamica e Controllo dei Processi Chimici	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/26	CFU: 8
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'approccio sistemistico allo studio dei processi e dei fenomeni chimici e fisici coinvolti. Tale approccio è finalizzato alla ottimizzazione, al controllo ed alla conduzione delle apparecchiature e dei processi industriali. Le tematiche qualificanti del settore riguardano lo sviluppo e l'applicazione di: modelli matematici per lo sviluppo di processi; metodologie per lo studio della dinamica, e per l'analisi e sintesi dei sistemi di controllo di processi anche in relazione alla sicurezza.	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce i principi della dinamica e del controllo di processi chimici basati su modelli matematici lineari o linearizzati.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Il tipo di esame, che consiste nella risoluzione e commento di problemi, è scritto	



Insegnamento: Reattori Chimici e Biochimici		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: Impianti Chimici (ING-IND/25)		CFU: 8	
Anno di corso: 1		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore mira allo studio di metodologie per la costruzione e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, alla fornitura di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. L'attenzione è rivolta alla progettazione funzionale e alla scelta di reattori chimici e biochimici e di apparecchiature ausiliarie con specifico riferimento alla considerazione della non idealità del flusso, dei fenomeni di miscelazione/segregazione, del decorso di reazioni eterogenee.			
Obiettivi formativi: Lo studente deve dimostrare: <ul style="list-style-type: none">• di conoscere e comprendere la selezione e la progettazione di reattori chimici e biochimici e la valutazione delle loro prestazioni in relazione alla conversione ottimale delle materie prime tenendo conto dell'effetto di flusso non idealità, miscelazione/segregazione, reazioni eterogenee.• di essere in grado di produrre relazioni scritte sugli argomenti del corso e di ampliare le proprie conoscenze attraverso la ricerca e l'accesso a documenti pertinenti agli argomenti del corso.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su prove scritte con elaborazioni numeriche.			



Insegnamento: OPERAZIONI DELL'INDUSTRIA DI PROCESSO		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/25		CFU: 9	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende lo studio delle metodologie per la realizzazione di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche della materia finalizzate alla produzione di beni, all'erogazione di servizi ed alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. La progettazione impiantistica comprende gli schemi quantificati del processo, la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, la stesura delle relative specifiche, l'elaborazione di schemi funzionali. Per il settore sono qualificanti: la progettazione funzionale e la scelta delle apparecchiature per operazioni unitarie e per specifiche applicazioni di scambio e di separazione; la visione globale dell'impianto e la capacità di ricomposizione dei diversi aspetti in un progetto ed in uno schema funzionale; l'impatto ambientale degli impianti. I comparti di riferimento sono quelli relativi alle tecnologie chimiche, energetiche nonché della salvaguardia ambientale.			
Obiettivi formativi: Preparazione dell'allievo sugli aspetti di progettazione ed esercizio ottimali delle apparecchiature di processo. Preparare l'allievo alle metodologie di analisi di sistemi e ai principi dell'ottimizzazione economica di processo.			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale e a scelta del candidato, una prova pratica.			



Insegnamento: Economia ed organizzazione aziendale		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/35		CFU: 9	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raggruppa le competenze per l'integrazione degli aspetti progettuali, economici, organizzativi e gestionali in campo ingegneristico. In questo ambito, un filone è rivolto all'integrazione delle conoscenze economiche e gestionali orientate alla progettazione, evidenziando le implicazioni economiche dei progetti, le relazioni tra scelte progettuali e prestazioni aziendali, le relazioni tra progettazione ed implementazione delle innovazioni, le modalità di finanziamento dei progetti, la connessione con il contesto in cui l'impresa opera.			
Obiettivi formativi: Il corso di Economia ed Organizzazione Aziendale offre agli studenti la possibilità di approcciare allo studio dell'impresa, dei mercati e dell'organizzazione. A tal fine, gli obiettivi formativi previsti mirano a: <ul style="list-style-type: none">- fornire le conoscenze di base sul concetto di organizzazione ed ecosistema aziendale- fornire le conoscenze di base utili a redigere ed analizzare i principali prospetti contabili del bilancio d'esercizio (conto economico, stato patrimoniale e nota integrativa)- acquisire le conoscenze di base per la formulazione dei principali indicatori di prestazione (KPI)- trasferire i concetti competitività e scelte strategiche- acquisire capacità di analizzare le risorse (umane, tecniche, economiche e finanziarie) coinvolte nel processo di sviluppo imprenditoriale- trasferire le conoscenze necessarie e gli elementi di base per la compilazione di business plan aziendali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta e discussione di elaborato progettuale			



Insegnamento: CATALISI INDUSTRIALE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti del corso si collocano all'interno delle tematiche proprie della Chimica Industriale per l'Ingegneria Chimica. Nello specifico i contenuti del corso sono finalizzati allo studio delle reazioni catalitiche ed alle applicazioni industriali di catalizzatori nei processi di maggiore rilevanza per l'industria chimica. In particolare, i sistemi catalitici vengono descritti in relazione alle specifiche proprietà chimico-fisiche richieste dal tipo di reazioni ed alle caratteristiche dei processi cui sono destinati.			
Obiettivi formativi: I principali obiettivi del corso sono quelli di fornire allo studente le conoscenze che gli permettano di individuare gli aspetti di rilievo della gestione di processi catalitici quali la stabilità ed efficienza dei sistemi catalitici, la selettività ai prodotti di interesse, la definizione delle tipologie e condizioni operative dei reattori catalitici ed in generale di individuare criteri di scelta di opportuni sistemi catalitici e di definizione dell'insieme delle condizioni di processo.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame si articola in una Prova orale e discussione di elaborato progettuale da svolgere in un'unica sessione			



Insegnamento: Fondamenti di Ingegneria Strutturale		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ICAR/09		CFU: 9	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti scientifico-disciplinari consistono nelle teorie e nelle tecniche rivolte sia alla concezione strutturale ed al dimensionamento di nuove costruzioni. Comprendono le problematiche delle azioni sulle costruzioni e dei comportamenti che ne conseguono in funzione delle tipologie e delle morfologie, dei materiali e delle tecnologie, sicurezza, metodi e strumenti per la progettazione strutturale.			
Obiettivi formativi: L'Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le nozioni relative ai principi della statica e sicurezza per i continui strutturali e determinarne gli aspetti applicativi fondamentali. A partire da tali nozioni, gli studenti saranno in grado di sviluppare analisi e riflessione critica su casi reali di ricerca e di applicazione strutturale, in una prospettiva comparata e di interazione multidisciplinare. La parte finale del corso è dedicata alla verifica di semplici strutture metalliche di interesse dell'Ingegnere Chimico.			
Propedeuticità in ingresso: Non sono richieste propedeuticità			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è scritto e orale. All'esame si discuterà un esercizio completo (svolto prima della seduta) riguardante il progetto/verifica di vari elementi di un Serbatoio			



Curriculum "Product Engineering"

Insegnamento: Advanced Thermodynamics and Transport Phenomena		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/24		CFU: 8	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si occupa di approfondire "gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica, dei fenomeni di trasporto...". Vengono sviluppate le competenze di "fenomeni di trasporto (scambio termico e di materia fra fasi, anche in presenza di reazioni chimiche... meccanica di fluidi newtoniani... termodinamica chimica e di processo... equilibri chimici tra fasi".			
Obiettivi formativi: L'obiettivo primario è quello di fornire agli studenti una competenza avanzata di termodinamica e di meccanica dei fluidi. Compresi problemi di equilibri di fase e di reazione in sistemi non ideali, i fenomeni che coinvolgono il trasporto della quantità di moto. Tale competenza include un approccio più teorico (derivazione delle equazioni di Navier-Stokes, anche nella loro forma mediata per la turbolenza) a un approccio più ingegneristico (uso dei bilanci di energia mono-dimensionali).			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su una prova scritta che prevede la soluzione di problemi numerici e concettuali. La prova scritta può essere integrata, a richiesta dello studente, da una breve prova orale			



Insegnamento: Safety in Chemical Processes		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.			
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze relative agli aspetti di sicurezza connessi allo stoccaggio, al trasporto e alla trasformazione di sostanze pericolose (instabili, infiammabili e tossiche).			
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo prova orale			



Insegnamento: Applied Physical Chemistry		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/23		CFU: 9	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: C		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Studio del legame tra le proprietà strutturali e microstrutturali della materia e le proprietà macroscopiche di interesse per le applicazioni ingegneristiche, al fine di caratterizzare il comportamento di materiali in assegnate condizioni di processo. Studio delle proprietà di materiali solidi e di materiali polimerici.			
Obiettivi formativi: Fornire agli studenti nozioni avanzate con riferimento alla descrizione microscopica, alla modellazione e ad al design di materiali di interesse nell'ambito dell'ingegneria chimica, inclusi fluidi, solidi amorfi e sistemi di materia soffice.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Progetto di gruppo + Esame orale			



Insegnamento: Rheology	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING/IND-24	CFU: 9
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore ha come oggetto il "Basic Process Design", ovvero lo sviluppo delle metodologie e delle tecnologie dell'industria di processo (chimica, petrolchimica, biotecnologica, alimentare, farmaceutica, di produzione e trasformazione di materiali), sulla base dei fenomeni fisici, chimici e biologici che caratterizzano le specifiche trasformazioni. Lo studio è affrontato in un'ottica di sistema, utilizzando gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica, dei fenomeni di trasporto, per analizzare i singoli stadi dei processi e delle apparecchiature e ricomporli in una visione unitaria. Competenze caratterizzanti includono i fenomeni di trasporto, in particolare la meccanica di fluidi newtoniani, non-newtoniani e la reologia.	
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è quello di trasmettere i principi fondamentali alla base della reologia, scienza che studia le relazioni tra lo sforzo e la deformazione, di far comprendere le equazioni costitutive che regolano il comportamento in flusso di diversi fluidi non-Newtoniani, di insegnare modelli empirici per la caratterizzazione di risposte reologiche specifiche. Infine, di familiarizzare sulle relazioni tra microstruttura e risposta macroscopica del sistema viscoelastico analizzato.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo orale	



Insegnamento: Process Dynamics and Control	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/26	CFU: 8
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'approccio sistemistico allo studio dei processi e dei fenomeni chimici e fisici coinvolti. Tale approccio è finalizzato alla ottimizzazione, al controllo ed alla conduzione delle apparecchiature e dei processi industriali. Le tematiche qualificanti del settore riguardano lo sviluppo e l'applicazione di: modelli matematici per lo sviluppo di processi; metodologie per lo studio della dinamica, e per l'analisi e sintesi dei sistemi di controllo di processi anche in relazione alla sicurezza.	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce i principi della dinamica e del controllo di processi chimici basati su modelli matematici lineari o linearizzati.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Il tipo di esame, che consiste nella risoluzione e commento di problemi, è scritto	



Insegnamento: Chemical and Biochemical Reactors	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: Impianti Chimici (ING-IND/25)	CFU: 8
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore mira allo studio di metodologie per la costruzione e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, alla fornitura di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. L'attenzione è rivolta alla progettazione funzionale e alla scelta di reattori chimici e biochimici e di apparecchiature ausiliarie con specifico riferimento alla considerazione della non idealità del flusso, dei fenomeni di miscelazione/segregazione, del decorso di reazioni eterogenee.	
Obiettivi formativi: Lo studente deve dimostrare: <ul style="list-style-type: none">• di conoscere e comprendere la selezione e la progettazione di reattori chimici e biochimici e la valutazione delle loro prestazioni in relazione alla conversione ottimale delle materie prime tenendo conto dell'effetto di flusso non idealità, miscelazione/segregazione, reazioni eterogenee.• di essere in grado di produrre relazioni scritte sugli argomenti del corso e di ampliare le proprie conoscenze attraverso la ricerca e l'accesso a documenti pertinenti agli argomenti del corso.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su prove scritte con elaborazioni numeriche.	



Insegnamento: Modeling and Numerical Simulation of Chemical Processes		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/26		CFU: 6	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Metodi matematici per l'analisi, la modellistica, l'identificazione e la simulazione, anche con metodi numerici, di sistemi dell'industria di processo. Caratterizzazione e sviluppo di processi per le industrie chimiche, biotecnologiche, alimentari, farmaceutiche e per la produzione e trasformazione dei materiali.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di: (i) sviluppare modelli matematici avanzati per problemi fluidodinamici. (ii) fornire i concetti fondamentali su come effettuare simulazioni numeriche per problemi fluidodinamici. (iii) insegnare ad usare software di fluidodinamica computazionale per risolvere problemi fluidodinamici complessi di interesse per l'ingegneria chimica.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuno			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame scritto e discussione di un elaborato progettuale			



Insegnamento: SOFT MATTER ENGINEERING	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/26	CFU: 9
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Si introduce la modellazione di processi e prodotti basati su liquidi complessi microstrutturati. Tale approccio è finalizzato alla conduzione delle apparecchiature e dei processi industriali. Il corso introduce metodi matematici deterministici e stocastici per la modellistica, e la simulazione con metodi numerici di sistemi dell'industria di processo. I contenuti sono focalizzati alla caratterizzazione ed allo sviluppo di processi con attenzione agli aspetti collegati alla produzione e trasformazione dei materiali.	
Obiettivi formativi: Integrazione della preparazione dello studente con riferimento alla conoscenza specialistica e approfondita della materia sofficie, delle tecnologie utilizzate per elaborarla, delle tecniche di modellazione matematica e risoluzione numerica dei modelli.	
Propedeuticità in ingresso: Non previsti	
Propedeuticità in uscita: Non previsti	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale con discussione di un elaborato progettuale. Attività durante il corso danno diritto a punti bonus.	



Insegnamento: UNIT OPERATIONS FOR Product Engineering		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING/IND-25		CFU: 6	
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore prevede lo studio delle metodologie per la progettazione, la realizzazione, la verifica e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, all'erogazione di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. Sono qualificanti: <ul style="list-style-type: none">• la progettazione impiantistica comprendente la simulazione,• l'elaborazione di schemi quantificati di processo,• la selezione, la progettazione e la verifica di reattori e di apparecchiature per operazioni unitarie utilizzati per specifiche applicazioni: Comparti di riferimento sono le tecnologie chimiche, farmaceutiche, alimentari, energetiche, di estrazione, raffinazione, trasporto e stoccaggio delle materie prime e dei vettori energetici, le biotecnologie, le tecnologie a supporto della salvaguardia ambientale e della economia circolare.			
Obiettivi formativi: Lo studente deve dimostrare la conoscenza delle principali problematiche di trattamento delle materie prime utilizzate per la formulazione di prodotti di interesse dei settori alimentare, farmaceutico e cosmetico e delle possibili alterazioni fisiche, chimiche, microbiologiche ed organolettiche che possono verificarsi nell'utilizzo delle differenti unità di processo.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta (con risoluzione numerica) + Orale			



Insegnamento: Structure Engineering	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ICAR/09	CFU: 9
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti scientifico-disciplinari consistono nelle teorie e nelle tecniche rivolte sia alla concezione strutturale ed al dimensionamento di nuove costruzioni. Comprendono le problematiche delle azioni sulle costruzioni e dei comportamenti che ne conseguono in funzione delle tipologie e delle morfologie, dei materiali e delle tecnologie, sicurezza, metodi e strumenti per la progettazione strutturale.	
Obiettivi formativi: L'Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le nozioni relative ai principi della statica e sicurezza per i continui strutturali e determinarne gli aspetti applicativi fondamentali. A partire da tali nozioni, gli studenti saranno in grado di sviluppare analisi e riflessione critica su casi reali di ricerca e di applicazione strutturale, in una prospettiva comparata e di interazione multidisciplinare. La parte finale del corso è dedicata alla verifica di semplici strutture metalliche di interesse dell'Ingegnere Chimico.	
Propedeuticità in ingresso: Non sono richieste propedeuticità	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è scritto e orale. All'esame si discuterà un esercizio completo (svolto prima della seduta) riguardante il progetto/verifica di vari elementi di un Serbatoio	



Curriculum "Sustainable Engineering"

Insegnamento: Advanced Thermodynamics and Transport Phenomena		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/24		CFU: 8	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si occupa di approfondire "gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica, dei fenomeni di trasporto...". Vengono sviluppate le competenze di "fenomeni di trasporto (scambio termico e di materia fra fasi, anche in presenza di reazioni chimiche... meccanica di fluidi newtoniani... termodinamica chimica e di processo... equilibri chimici tra fasi".			
Obiettivi formativi: L'obiettivo primario è quello di fornire agli studenti una competenza avanzata di termodinamica e di meccanica dei fluidi. Compresi problemi di equilibri di fase e di reazione in sistemi non ideali, i fenomeni che coinvolgono il trasporto della quantità di moto. Tale competenza include un approccio più teorico (derivazione delle equazioni di Navier-Stokes, anche nella loro forma mediata per la turbolenza) a un approccio più ingegneristico (uso dei bilanci di energia mono-dimensionali).			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su una prova scritta che prevede la soluzione di problemi numerici e concettuali. La prova scritta può essere integrata, a richiesta dello studente, da una breve prova orale			



Insegnamento: Safety in Chemical Processes		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.			
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze relative agli aspetti di sicurezza connessi allo stoccaggio, al trasporto e alla trasformazione di sostanze pericolose (instabili, infiammabili e tossiche).			
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo prova orale			



Insegnamento: Fermentation chemistry and industrial microbiology	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: CHIM 11	CFU: 9
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore scientifico disciplinare raccoglie i temi di ricerca che approfondiscono le conoscenze di base necessarie per la progettazione di processi industriali che utilizzano microrganismi, colture cellulari, enzimi immobilizzati. Include il miglioramento genetico dei ceppi microbici di interesse industriale, l'ingegneria metabolica, il controllo e la validazione dei processi fermentativi e dei prodotti ottenuti, con riferimento ai processi biotecnologici in uso nell'industria farmaceutica, chimica, alimentare e nel risanamento ambientale.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire le conoscenze necessarie per comprendere i diversi aspetti della produzione biotecnologica di sostanze di interesse industriale. In dettaglio, si propone di fornire gli elementi fondamentali della microbiologia industriale, della cinetica di crescita microbica nelle diverse modalità di fermentazione (batch, fed-batch e continua) e della chimica della fermentazione. Il corso si propone inoltre di approfondire il metabolismo microbico finalizzato allo sviluppo dei processi produttivi industriali e di introdurre i principali aspetti del controllo dei bioprocessi.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: prova scritta e orale o pratica	



Insegnamento: Process Dynamics and Control		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/26		CFU: 8	
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'approccio sistemistico allo studio dei processi e dei fenomeni chimici e fisici coinvolti. Tale approccio è finalizzato alla ottimizzazione, al controllo ed alla conduzione delle apparecchiature e dei processi industriali. Le tematiche qualificanti del settore riguardano lo sviluppo e l'applicazione di: modelli matematici per lo sviluppo di processi; metodologie per lo studio della dinamica, e per l'analisi e sintesi dei sistemi di controllo di processi anche in relazione alla sicurezza.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce i principi della dinamica e del controllo di processi chimici basati su modelli matematici lineari o linearizzati.			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Il tipo di esame, che consiste nella risoluzione e commento di problemi, è scritto			



Insegnamento: Fundamentals of Bioprocess Engineering		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND 24		CFU: 6	
Anno di corso: 1		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si propone di fornire allo studente gli strumenti idonei allo sviluppo delle metodologie e delle tecnologie dell'industria biotecnologica, sulla base dei fenomeni fisici, chimici e biologici che caratterizzano le specifiche trasformazioni. Gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica e dei fenomeni di trasporto vengono utilizzati per analizzare i singoli stadi dei processi biotecnologici e delle relative apparecchiature, in modo da poterli ricomporre in una visione unitaria, funzionale all'individuazione ed alla quantificazione di interventi operativi e progettuali. Le applicazioni sono finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie rispondenti ad esigenze economiche, energetiche e di compatibilità ambientale. Competenze caratterizzanti includono la cinetica e reattoristica biochimica, accompagnata da elementi di termodinamica (analisi energetica dei processi; sistemi multicomponenti, equilibri chimici).			
Obiettivi formativi: Gli studenti devono acquisire un'adeguata conoscenza delle tipologie dei bioprocessi e dei vincoli ingegneristici, per essere in grado di risolvere problemi scientifici di interesse applicativo, e di valutare e ottimizzare gli effettivi processi di produzione. Devono inoltre acquisire flessibilità e creatività tali da fornire una descrizione sintetica ed efficiente dei problemi affrontati, ed essere in grado di confrontarsi con diverse figure professionali (ingegneri di processo, chimici, biologi) coinvolte nello sviluppo di processi biotecnologici. Una volta completato il corso, gli studenti devono essere in grado di acquisire autonomamente approfondimenti sugli argomenti trattati nel corso, per migliorare le proprie conoscenze personali sia sui processi ingegneristici che sui vari aspetti delle biotecnologie			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame prevede una prova orale, nel corso della quale lo studente discute anche un esercizio di simulazione svolto con Excel.			



Insegnamento: Chemical and Biochemical Reactors	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: Impianti Chimici (ING-IND/25)	CFU: 8
Anno di corso: 1	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore mira allo studio di metodologie per la costruzione e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, alla fornitura di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. L'attenzione è rivolta alla progettazione funzionale e alla scelta di reattori chimici e biochimici e di apparecchiature ausiliarie con specifico riferimento alla considerazione della non idealità del flusso, dei fenomeni di miscelazione/segregazione, del decorso di reazioni eterogenee.	
Obiettivi formativi: Lo studente deve dimostrare: <ul style="list-style-type: none">• di conoscere e comprendere la selezione e la progettazione di reattori chimici e biochimici e la valutazione delle loro prestazioni in relazione alla conversione ottimale delle materie prime tenendo conto dell'effetto di flusso non idealità, miscelazione/segregazione, reazioni eterogenee.• di essere in grado di produrre relazioni scritte sugli argomenti del corso e di ampliare le proprie conoscenze attraverso la ricerca e l'accesso a documenti pertinenti agli argomenti del corso.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato su prove scritte con elaborazioni numeriche.	



Insegnamento: Sustainable Process Design	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/25	CFU: 9
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: “La progettazione impiantistica comprende gli schemi quantificati del processo, la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, la stesura delle relative specifiche, l'elaborazione di schemi funzionali comprendenti la strumentazione di protezione e controllo, l'analisi del rischio e della tutela ambientale, la valutazione dei costi”. “La progettazione funzionale e la scelta dei reattori e delle apparecchiature per operazioni unitarie e per specifiche applicazioni di scambio e di separazione; la visione globale dell'impianto e la capacità di ricomposizione dei diversi aspetti in un progetto ed in uno schema funzionale; la sicurezza e l'impatto ambientale degli impianti”	
Obiettivi formativi: Lo scopo del Corso è di fornire agli studenti conoscenze e competenze avanzate riguardanti: i) la progettazione di apparecchiature di frazionamento e purificazione, sia come unità singole che come unità complesse e, ii) il design e l'ottimizzazione di processi chimici. Il corso fornisce modelli fisico-matematici, metodi numerici e linee guida tecniche per la progettazione di apparecchiature e processi, modelli per l'ottimizzazione economica, e linee guida e metodi matematici per aumentare la sostenibilità di processi, anche tramite l'applicazione a casi studio selezionati.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuno	
Propedeuticità in uscita: Nessuno	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: La valutazione è basata sui risultati di elaborati progettuali di gruppo realizzati durante il corso, presentati sottoforma di report scritti, e di un elaborato progettuale di gruppo finale, anche esso presentato sottoforma di un report scritto e discusso durante un esame orale. Durante l'esame orale, gli studenti saranno interrogati per verificare le conoscenze acquisite in merito a specifici aspetti teorici trattati durante il corso.	

Insegnamento: Environmental Chemical Engineering		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: inglese	
SSD: ING-IND/25		CFU: 6	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende lo studio delle metodologie per la realizzazione di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche della materia finalizzate alla produzione di beni, all'erogazione di servizi ed alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. La progettazione impiantistica comprende gli schemi quantificati del processo, la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, la stesura delle relative specifiche, l'elaborazione di schemi funzionali comprendenti la strumentazione di protezione e controllo, l'analisi del rischio e della tutela ambientale, la valutazione dei costi.			
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire una conoscenza dettagliata dei meccanismi di formazione di inquinanti da attività antropogeniche per comprendere correttamente i problemi ambientali e la relazione tra attività antropogeniche ed effetti sull'ambiente di vita e sulla salute dell'uomo. L'obiettivo finale è quello di fornire strumenti e metodologie per una corretta attuazione di politiche ambientali.			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova Orale. Il risultato della valutazione sarà basato sul livello di apprendimento dell'allievo e sulla sua capacità di applicare le nozioni acquisite a problemi anche diversi da quelli presentati durante il corso. Non è obbligatoria la frequenza del corso.			



Insegnamento: INDUSTRIAL CHEMISTRY FROM RENEWABLE FEEDSTOCKS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/27		CFU: 9	
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Metodi per la definizione e la realizzazione dei processi chimici nella loro globalità, dalle materie prime ai prodotti finiti ed agli scarti di produzione, con l'obiettivo di fornire, anche mediante bilanci di materia e di energia, strumenti e criteri per la valutazione quantitativa dei processi, dal punto di vista sia economico sia delle implicazioni ambientali, della sicurezza e del controllo di qualità. Studio dei processi a partire dalle valutazioni degli aspetti termodinamici, cinetici e di trasporto che ne sono alla base. Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori e del reattore			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti nozioni avanzate e strumenti metodologici necessari per fornire una visione integrata dei principali processi organici industriali in particolare tra fondamentali chimici e principi ingegneristici per lo sfruttamento di fonti rinnovabili e non.			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame si articola in una prova orale o discussione di un elaborato progettuale			



Insegnamento: Structure Engineering		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ICAR/09		CFU: 9	
Anno di corso: 2		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti scientifico-disciplinari consistono nelle teorie e nelle tecniche rivolte sia alla concezione strutturale ed al dimensionamento di nuove costruzioni. Comprendono le problematiche delle azioni sulle costruzioni e dei comportamenti che ne conseguono in funzione delle tipologie e delle morfologie, dei materiali e delle tecnologie, sicurezza, metodi e strumenti per la progettazione strutturale.			
Obiettivi formativi: L'Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le nozioni relative ai principi della statica e sicurezza per i continui strutturali e determinarne gli aspetti applicativi fondamentali. A partire da tali nozioni, gli studenti saranno in grado di sviluppare analisi e riflessione critica su casi reali di ricerca e di applicazione strutturale, in una prospettiva comparata e di interazione multidisciplinare. La parte finale del corso è dedicata alla verifica di semplici strutture metalliche di interesse dell'Ingegnere Chimico.			
Propedeuticità in ingresso: Non sono richieste propedeuticità			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è scritto e orale. All'esame si discuterà un esercizio completo (svolto prima della seduta) riguardante il progetto/verifica di vari elementi di un Serbatoio			



Insegnamenti a scelta autonoma di automatica approvazione

Insegnamento: Advanced Numerical Techniques for Soft Matter Simulation		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/26		CFU: 6	
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Metodi matematici per l'analisi, la modellistica, l'identificazione e la simulazione, anche con metodi numerici, di sistemi dell'industria di processo. Caratterizzazione e sviluppo di processi per le industrie chimiche, biotecnologiche, alimentari, farmaceutiche e per la produzione e trasformazione dei materiali.			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di presentare tecniche numeriche avanzate per la simulazione del comportamento meccanico e fluidodinamico di sistemi di interesse per la scienza e la tecnologia della materia soffice, ad esempio sospensioni, emulsioni, schiume e fluidi granulari.			
Propedeuticità in ingresso: Modeling and Numerical Simulation of Chemical Processes			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Discussione di elaborato progettuale			

Insegnamento: Applied Statistical Thermodynamics		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/23		CFU: 6	
Anno di corso: I or II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Studio del legame tra le proprietà strutturali e microstrutturali della materia e le proprietà macroscopiche di interesse per le applicazioni ingegneristiche, al fine di caratterizzare il comportamento di materiali in assegnate condizioni di processo. Studio delle proprietà di materiali solidi e di materiali polimerici.			
Obiettivi formativi: Fornire agli studenti nozioni avanzate con riferimento alla descrizione microscopica e alle simulazioni di Dinamica Molecolare e Browniana (LAMMPS) di materiali e sistemi di materia soffice soffici di interesse nell'ambito dell'ingegneria chimica.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita:			



Nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Progetto + Esame orale

Insegnamento: Biomateriali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/34	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si basa sulle conoscenze di chimica e tecnologia utili per risolvere problemi di progettazione e produzione di biomateriali e/o bio-interfacce applicabili per lo sviluppo di dispositivi medici. Il corso si concentrerà sulle possibili applicazioni di biomateriali e bio-interfacce in ingegneria biomedica, scienza dei materiali e tecnologia farmaceutica.	
Obiettivi formativi: Obiettivi saranno: (i) descrivere le proprietà ingegneristiche di tessuti biologici secondo un approccio multi-scala; (ii) analizzare la risposta dell'organismo alla introduzione di un biomateriale da impianto; (iii) analizzare criticamente le proprietà di biomateriali naturali, polimerici, metallici e ceramici e i relativi processi di realizzazione; (iv) valutare materiali, le geometrie e i trattamenti più adatti nella progettazione di dispositivi biomedicali del punto di vista delle proprietà di trasporto, meccaniche e di interfaccia. Alla fine del corso, lo studente sarà in grado di comprendere le basi della scienza dei materiali e della chimica per le applicazioni di ingegneria biomedica. Lo studente sarà in grado di applicare le diverse competenze acquisite nella scelta, nella progettazione e nella produzione di materiali utili per creare bio-interfacce adeguatamente ingegnerizzate per la produzione di dispositivi medici. Lo studente analizzerà criticamente le pubblicazioni scientifiche al fine di identificare nuovi possibili campi di interesse per la ricerca e/ o aree tematiche emergenti per un impiego in una società.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame consiste di un test scritto e/o orale.	

Insegnamento: Biotechnological Processes	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/25	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Concetto di bioraffineria. Recupero, resa, selettività, purezza - definizione per unità operative dedicate ai processi biotecnologici. Processi di downstream nelle industrie biotecnologiche - Rimozione degli insolubili (filtrazione e centrifugazione), isolamento del prodotto, purificazione e polishing. Estrazione liquido-liquido. Filtrazione a membrana. Adsorbimento. Cromatografia. Precipitazione/cristallizzazione. Sviluppo del flowsheet. Analisi	



tecnicoeconomiche nei processi di bioraffineria - CAPEX e OPEX. Casi di studio - Energia da biomassa e rifiuti, Bioprodotto da biomassa e rifiuti ed esempi di vari concetti di bioraffineria.
Obiettivi formativi: Lo studente deve essere in grado di selezionare le operazioni unitarie volte allo sfruttamento di risorse rinnovabili e progettare/dimensionare le unità operative selezionate.
Propedeuticità in ingresso: Nessuna
Propedeuticità in uscita: Nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame consiste in una prova scritta con esercizi numerici. Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode.

Insegnamento: COMBUSTIONE E FLUIDODINAMICA DI SISTEMI REAGENTI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: ITALIANO
SSD: ING-IND/25	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Cinetica chimica dei processi reattivi. Modelli di fiamma a bassa dimensionalità. Turbolenza e interazione fiamma-turbolenza. Aerodinamica dei processi di combustione. Modellazione fluidodinamica di camere di combustione in configurazioni prototipali.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e le conoscenze per inquadrare i processi di combustione nell'ambito delle applicazioni propulsive e di generazione di potenza per valutare il loro potenziale sviluppo sotto i vincoli di nuovi combustibili, di nuovi limiti di emissione di inquinanti e di nuove categorie di prestazioni. Inoltre il corso definisce nelle configurazioni prototipali più rilevanti le equazioni che descrivono i processi di combustione che evolvono sotto fissate condizioni al contorno/iniziali, analizzandone i parametri più significativi e le variazioni più sensibili. Tale inquadramento sistematico dei processi di combustione permette di enucleare i più significativi sotto processi che possano essere affrontati con metodi di calcolo consolidati a carattere monodisciplinare. Infine il corso analizza categorie di processi di combustione specifici col fine di esercitare gli strumenti metodologici acquisiti, di familiarizzare con rudimenti di progettazione di processi semplici e di sviluppare percorsi critici che permettano di considerare nuove configurazioni nelle loro potenzialità e nelle loro similitudini con configurazioni consolidate.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame si articola in una prova orale con un elaborato progettuale.	

Insegnamento: Environmental Biotechnology	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
---	---



SSD: ING-IND/24		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le applicazioni sono rivolte all'ingegneria ambientale e sono finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie rispondenti ad esigenze economiche, energetiche e di compatibilità ambientale. Le competenze caratterizzanti includono i fenomeni di trasporto (scambio di materia fra fasi, anche in presenza di reazioni chimiche, e relative apparecchiature; controllo della dispersione di inquinanti nell'ambiente); la cinetica e reattoristica biochimica.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce una discussione avanzata sui metodi di trattamento biologico delle acque reflue e sulle tecniche di biorisanamento del suolo e delle acque sotterranee contaminate, basandosi sull'applicazione dei principi dell'ingegneria biochimica e della microbiologia ambientale.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame scritto			

Insegnamento: ENVIRONMENTAL MONITORING		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: INGLESE	
SSD: ING/IND 24		CFU: 6	
Anno di corso: 2023-2024		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Sviluppo delle metodologie e delle tecnologie dell'industria di processo applicate all'ingegneria ambientale finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie rispondenti ad esigenze di compatibilità ambientale.			
Obiettivi formativi: Il modulo ha l'obiettivo di fornire le nozioni necessarie per uno studio specialistico dell'impatto ambientale di missioni antropogeniche. In particolare, verranno studiati: la normativa ambientale, le tecniche di analisi degli inquinanti, la conduzione di operazioni di monitoraggio e lo studio dei fenomeni di trasporto e dispersione degli inquinanti nell'ambiente in particolare in atmosfera.			



Propedeuticità in ingresso: Non previste
Propedeuticità in uscita: Non previste
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale

Insegnamento: Food Formulation Engineering	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING/IND-25	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa dello studio di metodologie per la progettazione, la costruzione, la verifica e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, alla prestazione di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni ambientali indotte da attività antropiche. Sono qualificanti: <ul style="list-style-type: none">• la progettazione dell'impianto compresa la simulazione,• l'elaborazione di schemi di processo quantificati inclusa la strumentazione di protezione e controllo e la valutazione dei costi:• la selezione, la progettazione e la verifica di reattori e di apparecchiature per operazioni unitarie utilizzati per specifiche applicazioni. I settori di riferimento sono: chimico, farmaceutico, alimentare, energetico, estrazione, raffinazione, trasporto e stoccaggio delle materie prime, dei vettori energetici, delle biotecnologie e delle tecnologie che abilitano la tutela ambientale e l'economia circolare	
Obiettivi formativi: Lo studente dovrà acquisire conoscenza e capacità di comprensione di concetti avanzati di formulazione e di processo degli alimenti con particolare attenzione a: <ul style="list-style-type: none">• alle linee guida tecniche, commerciali, di marketing e di sostenibilità nella progettazione e nella formulazione degli alimenti;• al Project Management nella progettazione e nella produzione alimentare;• alla definizione, selezione e caratterizzazione delle materie prime, degli imballaggi e dei processi utilizzati nella produzione alimentare	
Propedeuticità in ingresso: Nessuno	
Propedeuticità in uscita: Nessuno	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Test (risposta multipla) + Orale (Discussione di report progettuale)	



Insegnamento: Formulation Chemistry (Chimica delle Formulazioni)		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: inglese	
SSD: CHIM/02 Chimica Fisica		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si prefigge di descrivere, sia a livello macroscopico sia a livello atomico-molecolare, la struttura, le proprietà e le trasformazioni della materia, con particolare riguardo alle formulazioni chimiche. Basandosi sullo sviluppo di metodologie sperimentali, esso mira alla costruzione di modelli di interpretazione e di previsione di parametri sperimentali e alla soluzione di problematiche relative a sistemi complessi di interesse chimico, fisico e ambientale.			
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti di base della scienza dei colloidi e delle interfacce e di progettazione e ingegneria delle formulazioni chimiche, con particolare attenzione alla relazione tra la struttura/dinamica microscopica delle formulazioni e il loro comportamento funzionale ed ai metodi utilizzati per la loro produzione e caratterizzazione. Lo studente diventerà in grado di progettare, produrre e caratterizzare comuni formulazioni industriali. Il corso prevede un'attività di laboratorio presentata come un "caso di studio", in cui lo studente avrà la possibilità di applicare le conoscenze acquisite ad un reale problema industriale.			
Propedeuticità in ingresso: None			
Propedeuticità in uscita: None			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: discussione di un progetto e prova orale			

Insegnamento: HETEROGENEOUS PHOTOCATALYTIC PROCESSES		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: 2023/24		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Metodi per la definizione e la realizzazione dei processi chimici nella loro globalità, dalle materie prime ai prodotti finiti ed agli scarti di produzione, con l'obiettivo di fornire, anche mediante bilanci di materia e di energia, strumenti e criteri per la valutazione quantitativa dei processi, dal punto di vista sia economico sia delle implicazioni ambientali, della sicurezza e del controllo di qualità. Studio dei processi a partire dalle valutazioni degli aspetti termodinamici, cinetici e di trasporto che ne sono alla base. Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori e del reattore			
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni avanzate necessarie per avere una panoramica integrata della fotocatalisi eterogenea e delle sue principali applicazioni, con uno sguardo agli sviluppi futuri			



Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame si articola in una prova orale o discussione di un elaborato progettuale

Insegnamento: Industrial Ecology and Green Engineering	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: Impianti Chimici (ING-IND/25)	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore scientifico-disciplinare mira allo studio di metodologie per la costruzione e l'esercizio di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche e biologiche della materia finalizzate alla produzione di beni, alla prestazione di servizi e alla prevenzione o mitigazione delle modificazioni dell'habitat indotte da attività o insediamenti antropici. L'attenzione si concentra sulla familiarizzazione e sull'applicazione degli strumenti fondamentali dell'Ecologia Industriale, tra i quali la Mass Flow Analysis e il Life Cycle Assessment, alle valutazioni di sostenibilità dell'impiego di risorse e dello sviluppo di processi e di prodotti di rilevanza industriale.	
Obiettivi formativi: Lo studente deve dimostrare: <ul style="list-style-type: none">• conoscere ed essere in grado di applicare gli strumenti fondamentali dell'Ecologia Industriale (Mass Flow Analysis, Life Cycle Assessment) alle valutazioni di sostenibilità dell'impiego di risorse e dello sviluppo di processi e di prodotti di rilevanza industriale.• di essere in grado di produrre relazioni scritte sugli argomenti del corso e di ampliare le proprie conoscenze attraverso la ricerca e l'accesso a documenti pertinenti agli argomenti del corso.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'esame è basato sulla discussione in un colloquio orale a partire dall'analisi di un project work.	

Insegnamento: INGEGNERIA DEI MATERIALI NANOFASICI PER L'ENERGETICA E LA SENSORISTICA	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/22	CFU: 6
Anno di corso: I o II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: "Il settore si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa nel campo della Scienza e Tecnologia dei Materiali."	



“Il settore racchiude la globalità degli aspetti culturali e professionali relativi alla scienza ed alla tecnologia dei materiali sia strutturali che funzionali, aventi interesse tecnico e ingegneristico per” [...] “l’energia e l’ambiente”

“Più specificamente, sono in esso incluse le competenze connesse con le relazioni tra struttura a tutte le scale dimensionali (dal nano al macro), formulazione, processo, prestazioni e proprietà chimiche” [...] “fisiche,” [...] “le tecnologie di produzione” [...] “il comportamento in servizio”

“Sono di pertinenza del settore i materiali metallici, ceramici, polimerici, semiconduttori e le relative leghe, combinazioni multimateriali e compositi, sia naturali che artificiali, trattamenti superficiali con e senza apporto di materiali, e l’insieme delle metodologie, tecniche e trattamenti destinati alla funzionalizzazione.”

“È inoltre patrimonio del settore il complesso delle conoscenze relative alle interfacce dei sistemi ibridi inorganici-organici-biologici e le competenze riguardanti i materiali per la conversione, l’accumulo e la conservazione dell’energia”

Obiettivi formativi:

Il corso ha come obiettivo quello di mostrare le molteplici potenzialità della formazione di nanofasi nei materiali per applicazioni energetiche e sensoristiche. Partendo dai processi di produzione delle nanofasi e alla caratterizzazione dei materiali nanofasici si arriverà a dimostrarne i vantaggi in specifiche applicazioni. Gli studenti avranno una panoramica di insieme su quelli che saranno i materiali del futuro nelle tecnologie optoelettroniche per la conversione, lo stoccaggio di energia e la sensoristica.

Propedeuticità in ingresso: nessuna

Propedeuticità in uscita: nessuna

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame orale.

Insegnamento: INGEGNERIA DEI SISTEMI ELETTROCHIMICI E CELLE A COMBUSTIBILE		Lingua di erogazione dell’Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti del corso si collocano all’interno delle tematiche proprie della Chimica Industriale per l’Ingegneria Chimica. Nello specifico i contenuti del corso sono finalizzati allo studio dei sistemi elettrochimici che sono alla base dello sviluppo di tecnologie di produzione di energia ad elevata efficienza ed a basso impatto ambientale. Vengono trattati in maniera specifica gli aspetti caratteristici delle reazioni elettrocatalitiche che intervengono in sistemi quali celle a combustibile e celle di elettrolisi			
Obiettivi formativi: I principali obiettivi del corso sono quelli di fornire allo studente le conoscenze che gli permettano di valutare i benefici dell’applicazione delle tecnologie elettrochimiche in termini di efficienza, sostenibilità ed impatto ambientale. Ulteriore obiettivo è mettere lo studente in grado di valutare in maniera critica le prospettive di applicazione delle diverse tecnologie ed i settori di impiego di maggiori potenzialità			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			



Propedeuticità in uscita: Nessuna

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:

L'esame si articola in una prova orale e nella discussione di elaborato da svolgere in un'unica sessione

Insegnamento: Ingegneria Sanitaria Ambientale		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ICAR/03		CFU: 6	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti proposti dalla declaratoria del SSD e coerenti con gli obiettivi formativi del corso riguardano gli aspetti ingegneristici nella tutela degli equilibri degli ecosistemi e nella prevenzione dell'inquinamento chimico, fisico e biologico e includono studi sui processi per il trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi e per la depurazione e potabilizzazione delle acque.			
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire allo studente: <ul style="list-style-type: none">- le conoscenze di base sulle strategie di protezione e risanamento ambientale, con particolare riferimento a quelle di interesse per il comparto idrico;- informazioni relative alle componenti ambientali, alle sorgenti e agli effetti dei fenomeni di inquinamento e alle strategie di mitigazione;- i principali parametri chimici, fisici e biologici per la caratterizzazione delle acque destinate al consumo umano, delle acque potabili e delle acque reflue urbane;- i principi delle soluzioni tecniche e delle configurazioni impiantistiche per il trattamento di acque destinate al consumo umano e di acque reflue;- i principi della gestione dei rifiuti solidi, con particolare riguardo a quelli di origine urbana.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L'insegnamento prevede un'unica prova di verifica del profitto, al termine del corso, e consiste in un colloquio orale.			

Insegnamento: Interfacial Engineering		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/24		CFU: 6 CFU	
Anno di corso: Primo o Secondo		Tipologia di Attività Formativa: D	



Modalità di svolgimento: in presenza
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il corso si occupa di approfondire “gli strumenti della termodinamica, della cinetica chimica,” e “dei fenomeni di trasporto” che si verificano all’interfaccia tra fasi diverse, con applicazioni “rivolte, oltre che all’industria di processo, anche all’ingegneria ambientale, biomedica”.
Obiettivi formativi: Sapere: Fornire i concetti di base relativamente agli equilibri di fase ed ai fenomeni di trasporto in processi interfacciali di interesse per l’ingegneria chimica. Saper fare: Risoluzione di problemi di bilancio di materia e di energia, e di equilibri di fase e di reazione all’interfaccia tra fasi diverse.
Propedeuticità in ingresso: Nessuna
Propedeuticità in uscita: Nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: L’esame è basato su una prova scritta e una presentazione orale. Per quest’ultima gli studenti sono divisi in piccoli gruppi per elaborare la presentazione.

Insegnamento: Meccanica dei fluidi complessi	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: Ing-Ind/24	CFU: 6
Anno di corso:	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore ha come oggetto il "Basic Process Design", ovvero lo sviluppo di metodologie e tecnologie dell'industria di processo sulla base dei fenomeni fisici, chimici e biologici che ne caratterizzano le specifiche trasformazioni. Competenze caratterizzanti includono la meccanica dei fluidi newtoniani, non newtoniani e dei sistemi polifasici. Le applicazioni sono rivolte non solo all'industria di processo, ma anche all'ingegneria ambientale e biomedica e sono finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie che rispondano a esigenze economiche, energetiche e di compatibilità ambientale.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire agli studenti nozioni specialistiche riguardanti il comportamento di fluidi complessi in flusso, con particolare attenzione al legame tra microstruttura e proprietà macroscopiche dei fluidi in esame. Verranno presentati fluidi complessi di interesse per l'ingegneria chimica e dei materiali, in ambito industriale, biomedico e farmaceutico e nuove tecnologie per la loro caratterizzazione.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	

**Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:**

Esame orale

Insegnamento: REATTORI E APPARECCHIATURE MULTIFASE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/25		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: L'insegnamento affronta lo studio delle metodologie per la realizzazione di impianti industriali basati su trasformazioni chimico-fisiche della materia. La progettazione impiantistica comprende gli schemi del processo e la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, riguardanti in particolare la progettazione funzionale e la scelta dei reattori e delle apparecchiature per operazioni unitarie e per specifiche applicazioni di scambio e di separazione. I comparti di riferimento sono quelli relativi alle tecnologie chimiche, farmaceutiche, alimentari, energetiche nonché della salvaguardia ambientale.			
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire elementi approfonditi per la comprensione di concetti di fluidodinamica e reattoristica multifase, con particolare attenzione ai sistemi granulari e alla fluidizzazione. L'insegnamento si propone di presentare una rassegna ragionata delle principali apparecchiature multifase per operazioni unitarie e reazioni chimiche ricorrenti nell'industria di processo, di descrivere le apparecchiature con riferimento agli aspetti funzionali, di affrontarne gli aspetti progettuali ed i criteri per il loro dimensionamento.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Esame, prova orale			

Insegnamento: Regenerative Chemistry		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: CHIM 07		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è orientato allo studio dei fondamenti chimici e chimico-fisici dei diversi settori delle tecnologie, con particolare riguardo a quelli che si riferiscono ai materiali, alle loro proprietà e alla loro interazione con l'ambiente, fornendo una sintesi dei principi comuni alle diverse fenomenologie e alle diverse categorie di sostanze.			
Obiettivi formativi:			



(i) Conoscenza dei principi della chimica verde e circolare (ii) Risorse rinnovabili per i processi chimici (iii) Competenze nell'identificazione e nell'implementazione di processi e prodotti ecocompatibili e ecosostenibili (rigenerativi) (iv) Strategie di valorizzazione di scarti: urban mining, prodotti organici e inorganici a fine vita, bioscarti.

Propedeuticità in ingresso: Nessuna

Propedeuticità in uscita: Nessuna

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:

Prova Orale e discussione di elaborato progettuale

Insegnamento: Rischi di esplosione nei luoghi di lavoro: prevenzione e protezione	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/27	CFU: 6
Anno di corso: I o II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD ING-IND/27 coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai problemi di sicurezza e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze per una corretta valutazione dei rischi di esplosione connessi allo stoccaggio, al trasporto e alla trasformazione di sostanze pericolose (instabili e infiammabili) e per la scelta delle più idonee misure preventive e protettive.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: solo prova orale	



Insegnamento: SICUREZZA DI MATERIALI SOLIDI E LIQUIDI ED ATTIVITÀ LABORATORIALI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano	
SSD: ING-IND/27		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: lezioni in presenza in aula e attività di laboratorio			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze specifiche del settore sono finalizzate all'ingegnerizzazione di nuovi processi (compresi quelli biologici), catalizzatori e prodotti, oltre che al perfezionamento di quelli esistenti, con particolare riferimento alle reazioni chimiche, alle operazioni di separazione e purificazione ed ai <u>problemi di sicurezza</u> e di impatto ambientale coinvolti, nonché alla scelta ottimale dei catalizzatori, del reattore, delle apparecchiature e dei materiali.			
Obiettivi formativi: (i) Competenze e capacità di comprensione dell'hazard connesso all'utilizzo/stoccaggio di sostanze pericolose, (ii) Identificazione e sviluppo del piano sperimentale/calcolativo per la classificazione della pericolosità delle sostanze infiammabili liquide, solide e gassose, (iii) Capacità di individuare i parametri di infiammabilità/esplosività e degli indici necessari per la quantificazione del grado di pericolosità.			
Propedeuticità in ingresso: None			
Propedeuticità in uscita: None			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: prova orale			

Insegnamento: Sicurezza strutturale antincendio di edifici per processi industriali		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ICAR/09 – Tecnica delle Costruzioni		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Problematiche delle azioni sulle costruzioni e dei comportamenti che ne conseguono in funzione delle tipologie e delle morfologie, dei materiali e delle tecnologie, con particolare riferimento all'azione eccezionale "incendio". Valutazioni di vulnerabilità, affidabilità, comfort, sicurezza e durabilità. Metodi e strumenti per la progettazione strutturale e la realizzazione di strutture.			
Obiettivi formativi: Il corso fornirà gli elementi di base per progetto, calcolo e verifiche di sicurezza delle strutture esposte all'incendio, con particolare riferimento alle tipologie strutturali per edifici ad uso industriale. Il corso consentirà agli studenti di acquisire gli strumenti principali per l'applicazione delle strategie di prevenzione incendi partendo dalla definizione del rischio incendio e dell'azione incendio attraverso l'approccio prescrittivo e l'innovativo approccio dell'ingegneria			



della sicurezza antincendio (Fire Safety Engineering). Si forniranno inoltre gli strumenti principali per poter operare con alcuni applicativi software.
Propedeuticità in ingresso: Nessuna
Propedeuticità in uscita: Nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale e discussione di un elaborato progettuale.

Insegnamento: SIMULAZIONE MOLECOLARE DI MATERIALI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: CHIM/04	CFU: 6
Anno di corso: I o II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso. 1) Cenni storici sulla nascita della simulazione molecolare. Nozioni di base di meccanica statistica. Superficie di energia potenziale di un sistema molecolare 2) Condizioni al contorno ed effetti di bordo 3) Campi di forza 4) Ensemble termodinamici e loro implementazione numerica 5) Metodi ed approssimazioni per ridurre il costo computazionale di simulazioni molecolari 6) Simulazione di un fluido di Lennard-Jones 7) Constraints, cut-off ed altri metodi per il trattamento di modelli molecolari realistici 8) Le interazioni elettrostatiche 9) Simulazione di un modello realistico su scala molecolare 9) Metodi coarse-graining per materiali polimerici.	
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire introdurre lo studente alle tecniche di simulazione molecolare. Conoscenza dell'impianto teorico, delle tecniche numeriche e degli algoritmi principali alla base dei metodi di simulazione molecolare. Familiarizzazione con alcuni codici numerici per la simulazione molecolare.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: colloquio orale	

Insegnamento: Sustainable Technologies for Pollution Control	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese
SSD: ING-IND/25	CFU: 6
Anno di corso: I-II	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:	



“La progettazione impiantistica comprende gli schemi quantificati del processo, la definizione delle apparecchiature costituenti il processo, la stesura delle relative specifiche, l'elaborazione di schemi funzionali comprendenti la strumentazione di protezione e controllo, l'analisi del rischio e della tutela ambientale, la valutazione dei costi”.

“La progettazione funzionale e la scelta dei reattori e delle apparecchiature per operazioni unitarie e per specifiche applicazioni di scambio e di separazione; la visione globale dell'impianto e la capacità di ricomposizione dei diversi aspetti in un progetto ed in uno schema funzionale; la sicurezza e l'impatto ambientale degli impianti”

Obiettivi formativi:

Il corso intende presentare i principi chimico-fisici, le caratteristiche e i principali indicatori prestazionali di tecnologie di purificazione di correnti gassose e di acque, mirati a minimizzare l'impatto ambientale e migliorare gli indicatori di sostenibilità per l'industria di processo, le centrali di produzione di energia e i motori a combustione interna, incluse applicazioni specifiche alle celle a combustibile e ai processi di cattura e sequestro/utilizzo della CO₂. Il corso descrive processi di separazione e processi catalitici consolidati allo stato dell'arte e tecnologie innovative basate sui processi di plasma non termico e di elettroidrodinamica.

Propedeuticità in ingresso:

Nessuno

Propedeuticità in uscita:

Nessuno

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:

La valutazione sulla presentazione orale di un progetto di gruppo.

Insegnamento: Thermo-Chemical Conversion of Biomass and Waste		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-IND/26		CFU: 6	
Anno di corso: I-II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le competenze del settore sono finalizzate alla caratterizzazione ed allo sviluppo di processi con attenzione agli aspetti energetici, economici e di interazione con l'ambiente per le industrie chimiche, biotecnologiche, alimentari, farmaceutiche e per la produzione e trasformazione dei materiali.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce le informazioni di base relative ai processi e alle tecnologie per la conversione termo-chimica di biomasse e rifiuti in bio-prodotti			
Propedeuticità in ingresso: Nessuno			
Propedeuticità in uscita: Nessuno			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Il tipo di esame, che consiste nella preparazione e discussione di un elaborato, è scritto e orale			



Insegnamento: Tossicologia e Igiene Industriale		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: Igiene Generale e Applicata (MED-42)		CFU: 6	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: In accordo con la declaratoria del MED/42, l'attività didattica-formativa ha specifica competenza nel campo dell'Igiene applicata all'ambiente e ai luoghi di lavoro.			
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire nozioni specialistiche in tema di igiene industriale e tossicologia occupazionale. Nello specifico, si acquisiranno conoscenze e competenze generali sulle principali malattie d'interesse professionale anche nei loro aspetti di tipo preventivo e sociale, sul ruolo del medico competente e di tutto il sistema aziendale di prevenzione. Gli studenti saranno in grado di conoscere, comprendere e applicare le procedure in tema prevenzione e tutela della salute nei confronti dei rischi specifici di origine professionale, attraverso un quadro completo degli elementi legislativi sul tema.			
Propedeuticità in ingresso: None			
Propedeuticità in uscita: None			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta con quesiti a risposta multipla.			