

**SCUOLA POLITECNICA –
Corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica
Classe LM-22
REGOLAMENTO DIDATTICO
Parte generale**

Art. 1. Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto ed al Regolamento Didattico di Ateneo (parte generale e parte speciale), disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari. Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica è stato deliberato, ai sensi dell'articolo 18, commi 3 e 4 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, , nel Consiglio di Corso di Studi del 13/04/2015 e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Dipartimento DICCA in data 23/04/2015, sentita la Scuola previo parere favorevole della Commissione Paritetica di Scuola.

Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale.

Per l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Chimica si richiedono conoscenze equivalenti a quelle previste dagli obiettivi formativi generali delle Lauree della Classe Ingegneria Industriale (Classe 10 del DM 509/1999 e Classe L-9 del DM 270/2004).

Saranno richiesti, senza esclusione, tutti i seguenti requisiti curriculari:

- possesso di Laurea, Laurea Specialistica o Laurea Magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, conseguita presso una Università italiana oppure una Laurea quinquennale (ante DM 509/1999), conseguita presso una Università italiana o titoli equivalenti;
- possesso di almeno 36 cfu, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative di base previste dalle Lauree della Classe L-9 Ingegneria Industriale;
- possesso di almeno 45 cfu, o conoscenze equivalenti, acquisiti in un qualunque corso universitario (Laurea, Laurea Specialistica, Laurea Magistrale, Master Universitari di primo e secondo livello) nei settori-scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti delle Lauree della Classe L-9 – Ingegneria Industriale, negli ambiti disciplinari Ingegneria Chimica, Ingegneria Energetica, Ingegneria Elettrica.

Le seguenti Lauree erogate dall'Ateneo di Genova soddisfano i requisiti curriculari richiesti dalla laurea magistrale:

- Ingegneria Chimica
- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Gestionale
- Ingegneria Meccanica
- Ingegneria Navale

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale. L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea

triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curricolari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS. La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale del candidato con particolare riferimento alla conoscenza di nozioni fondamentali dell'ingegneria e di aspetti applicativi e professionali relativi alle materie specifiche dell'ingegneria industriale, con particolare riferimento alle attività formative caratterizzanti sopra citate. Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana. Il mancato superamento comporta l'attribuzione di **attività formative integrative**.

Art. 3. Attività formative

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili nella coorte 2015-17, è riportato nell'apposito allegato (ALL.1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

Per ogni insegnamento è individuato un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Dipartimento DICCA abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'Italiano o un'altra lingua della UE. Nell'allegato (ALL.1) al presente regolamento è specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

Art. 4. Curricula

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica non è articolato in curricula.

Art. 5. Impegno orario complessivo

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assume il seguente intervallo di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU: $8 \div 10$ ore di lezione o di attività didattica assistita.

La definizione dell'impegno orario complessivo presunto, riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, è stabilito, per ogni insegnamento, nell'allegato (ALL.1) del presente regolamento.

Il Direttore del dipartimento DICCA e il Coordinatore del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

Art. 6. Piani di studio e propedeuticità

Gli studenti possono iscriversi a tempo pieno o a tempo parziale; per le due tipologie di studente sono previsti differenti diritti e doveri.

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal corso di laurea magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Lo studente a tempo parziale è tenuto a presentare un piano di studio individuale che preveda un numero massimo di crediti annui pari a 44.

Il percorso formativo dello studente può essere vincolato attraverso un sistema di propedeuticità, indicate per ciascun insegnamento nel Manifesto degli studi.

Il CCS, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per "rendimento particolarmente elevato" si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Scuola Politecnica e riportate nel Manifesto degli studi.

Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

Il profilo articolato e la natura impegnativa delle lezioni tenute nell'ambito del corso di studio rendono la frequenza alle attività formative fortemente consigliata per una adeguata comprensione degli argomenti e quindi per una buona riuscita negli esami.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri. Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto.

Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del semestre successivo.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è pubblicato sul sito web della Scuola Politecnica prima dell'inizio delle lezioni dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il proprio piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate nelle schede di ciascun insegnamento pubblicato sul sito web del corso di laurea magistrale. A richiesta, possono essere previste specifiche modalità di verifica dell'apprendimento che tengano conto delle esigenze di studenti disabili e di studenti con disturbi specifici dell'apprendimento (D.S.A.), in conformità all'art. 29 comma 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 30 settembre per l'anno accademico successivo e viene pubblicato sul sito web del corso di laurea magistrale. Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti all'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che, nell'anno accademico in corso, non abbiano inserito attività formative nel proprio piano di studio.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato secondo quanto previsto all'art. 29 del regolamento didattico di Ateneo.

Art. 9. Riconoscimento di crediti

Il CCS delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di studi dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dal Regolamento didattico di Ateneo, art. 21. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 12 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi.

Nel quadro della normativa nazionale e regionale su alternanza formazione/lavoro, è possibile per il corso di studio prevedere, per studenti selezionati, percorsi di apprendimento che tengano conto anche di esperienze lavorative svolte presso aziende convenzionate.

Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali

Il CCS incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevoli ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti fuori sede e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire ad esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire, impartito nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo criteri approvati dal CCS, congruenti con il sistema europeo ECTS.

Art. 11. Modalità della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi (di carattere teorico, sperimentale o applicativo) elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su argomenti definiti attinenti ad una disciplina di cui il candidato abbia superato l'esame; la tesi deve essere comunque coerente con gli argomenti sviluppati nel corso della laurea magistrale.

Tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Scuola Politecnica e/o del Dipartimento di riferimento o associato.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in questo caso al candidato potrà essere richiesta, dal CCS per tramite del relatore, la redazione di un sommario in lingua italiana.

In caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS, la traduzione del titolo e la stesura di un ampio sommario in italiano.

La tesi dovrà rivelare le capacità dello studente nell'affrontare tematiche di ricerca e/o di tipo applicativo.

La tesi dovrà essere costituita da un progetto e/o dallo sviluppo di un'applicazione che proponga soluzioni innovative rispetto allo stato dell'arte e dimostri le capacità di analisi e di progetto dello studente.

La tesi dovrà altresì rivelare:

- ✓ adeguata preparazione nelle discipline caratterizzanti la laurea magistrale;
- ✓ corretto uso delle fonti e della bibliografia;
- ✓ capacità sistematiche e argomentative;
- ✓ chiarezza nell'esposizione;
- ✓ capacità progettuale e sperimentale;
- ✓ capacità critica.

La Commissione per la prova finale è composta da almeno cinque componenti, professori e ricercatori di ruolo, compreso il Presidente ed è nominata dal Direttore del dipartimento DICCA.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione avviene, in caso di superamento della stessa, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Scuola di concerto con i Dipartimenti e riportato nel Manifesto degli Studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

Art. 12. Orientamento e tutorato

La Scuola Politecnica, di concerto con il Dipartimento DICCA, organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il CCS individua al suo interno un numero di tutor in proporzione al numero degli studenti iscritti. I nominativi dei tutor sono reperibili nel sito web del corso di laurea magistrale.

Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 4 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

Art. 14. Manifesto degli Studi

Il Dipartimento DICCA, sentita la Scuola, pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel Manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione. Le schede dei singoli insegnamenti sono pubblicati sul sito web del corso di laurea magistrale.

Allegato 1 al Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Chimica della Scuola Politecnica

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Elenco delle attività formative attivabili e relativi obiettivi formativi

Attività formativa	Anno di corso	Codice	CFU	Ore did ass	Ore studio pers.	SSD	Ambito e tipologia	Obiettivi formativi
AFFIDABILITA' SICUREZZA E GESTIONE DEL RISCHIO	1°	56572	12	120	180	ING-IND/25	Caratterizzanti (ingegneria chimica)	Il corso si pone l'obiettivo di fornire le metodologie formali per la valutazione della affidabilità di impianti di processo e per l'analisi e la prevenzione del rischio connesso alle attività produttive ed al trasporto di merci pericolose. Sono oggetto di approfondimento applicativo il fattore umano e le tecniche di modellazione quantitativa e di gestione integrata del rischio incidentale ed ambientale.
ANALISI DEI SISTEMI DELL'INGEGNERIA CHIMICA	2°	65907	6	60	90	ING-IND/26	A scelta dello studente	Il corso fornisce nozioni del calcolo numerico al fine di impostare problemi inerenti la simulazione di processo. Vengono proposti casi applicativi concernenti i processi di trasporto di massa in casi tipici ed atipici con particolare riferimento ai metodi di calcolo per la risoluzione di equazioni differenziali alle derivate ordinarie e parziali
CERAMIC MATERIALS	2°	65943	6	48	102	ING-IND/22	A scelta dello studente	Strutture cristalline dei ceramici. Diagrammi di fase per i ceramisti. Sinterizzazione . Sintesi di materiali ceramici altamente dispersi . Materiali ceramici densi . Proprietà strutturali, elettroniche e termiche . Difetti e controllo termodinamico della concentrazione delle vacanze strutturali. Proprietà funzionali (elettriche, magnetiche ed ambientali). Processi ceramici e applicazioni industriali. Crystal structure of ceramic. Phase diagrams for ceramist. Sintering. Synthesis of highly dispersed ceramic materials. Dense ceramic materials. Structural, electronic and thermal properties. Defects and thermodynamic control of vacancy concentration. Functional properties (electric, magnetic and environmental).Ceramic process and industrial applications.
CHIMICA INDUSTRIALE 2	1°	56534	6	48	102	ING-	Caratterizzante	Il corso si prefigge di fornire una approfondita conoscenza dei

						IND/27	(ingegneria chimica)	principali processi della petrolchimica e della raffineria, un'analisi critica delle motivazioni delle soluzioni utilizzate nella produzione dei principali prodotti ed i criteri per un corretto approccio alla progettazione di un processo chimico in termini di produttività, sicurezza e salvaguardia dell'ambiente. Si sottolineano le relazioni tra la termodinamica dei processi con gli aspetti cinetici al fine della progettazione dell'impianto e l'ottimizzazione del processo.
DINAMICA E CONTROLLO DEI REATTORI CHIMICI	2°	80384	6	48	102	ING-IND/24	Caratterizzante (ingegneria chimica)	Il corso fornisce strumenti e metodi per la modellazione del comportamento e il controllo dei reattori chimici, con particolare riferimento alla conduzione in sicurezza e all'analisi delle fasi di start-up e shut-down. -Modelli dinamici deterministici, meccanicistici, stocastici, metodi per l'analisi dei dati di processo, gross errors detection e filtri, stima dei tempi di risposta delle apparecchiature di processo. - Stati stazionari, oscillazioni e dinamica non lineare delle reazioni e dei reattori chimici, runaway termico, controllo dei reattori chimici, controllo adattativo, start-up e shut-down, on-line fault diagnosis. (Analisi di una serie temporale di dati reali e identificazione comportamento anomalo). - Attività sperimentale su acquisizione, trasmissione dati di processo e regolazione di variabili su reattori a scala di laboratorio.
IMPIANTI CHIMICI 2 (insegnamento strutturato in moduli)	1°	72403 72404 72405	12 6 6	120 60 60	180 90 90	ING-IND/25	Caratterizzanti (ingegneria chimica)	Il 1° modulo ha finalità riconducibili all'acquisizione di strumenti teorici di base per affrontare la progettazione di un impianto dell'industria di processo, a partire dallo sviluppo teorico fino alla realizzazione in campo. Verranno inoltre affrontati i criteri di scelta, progettazione ed esercizio di alcune tipiche unità impiantistiche Il 2° modulo tratta impiantistica chimica generale. Attività di progettazione relativa alla determinazione del costo di installazione e di esercizio degli impianti chimici, allo studio di impatto ambientale, alla sicurezza dei processi industriali chimici, al recupero energetico. Applicazione all'industria del cemento e dell'acciaio.
IMPIANTI CHIMICI 3	2°	72406	6	60	90	ING-IND/25	Caratterizzanti (ingegneria chimica)	Il corso tratta le colonne per processi di separazione, ovvero assorbimento, distillazione ed estrazione liquido-liquido. In ciascun caso, dopo alcuni richiami preliminari di termodinamica, vengono sviluppate le equazioni teoriche e vengono illustrati di metodi semi-

								grafici che costituiscono la base concettuale dei metodi di calcolo. In seguito sono trattati gli aspetti comuni a tutte le colonne, ovvero i criteri di scelta dei piatti e del riempimento, ed i problemi fluidodinamici (flooding). Inoltre, viene analizzato il problema dell'ottimizzazione delle colonne e lo studio delle colonne più complesse. La parte teorica è supportata da esercitazioni pratiche relative al calcolo (progettazione e verifica) delle colonne. Le esercitazioni sono svolte sia attraverso metodi analitici o grafici, sia al calcolatore (in aula informatica) mediante l'ausilio di uno dei più moderni software specifici (UniSim).
INGEGNERIA PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE	1°	56764	6	48	102	ICAR/03	Affini e integrative	Il modulo illustra le metodologie e gli strumenti progettuali concernente i processi e i sistemi di trattamento degli inquinanti di origine antropica. In particolare: inquinamento e depurazione degli scarichi idrici civili e industriali; bonifica dei siti e sedimenti contaminati.
COMPOSITE MATERIALS FOR BIOAPPLICATIONS (erogato da Ingegneria Biomedica)	2°	80725	6	0	102	ING-IND/22	A scelta dello studente	Studio di materiali compositi . Compositi in fibra di carbonio. Caratteristica di Fibre e matrici. Fibre HT e HM. Progettazione simmetrica e bilanciata. Materiali per Endoprotesi e issue engineering. Funzionalizzazione superficiale e problemi di interazione. Metodi meccanici di valutazione ed applicazioni del Modulo Complesso
MECCANICA DEI FLUIDI PER I PROCESSI DI TRASPORTO	2°	84504	6	60	90	ICAR/01	A scelta dello studente	Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti le conoscenze di base della meccanica dei fluidi finalizzate allo studio dei processi di trasporto. Durante il corso verranno inoltre formulati e risolti alcuni semplici problemi di interesse pratico.
PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA 2 (insegnamento strutturato in moduli) Fenomeni di trasporto a livello locale Termodinamica chimica in sistemi non ideali	1°	72479 72480	12 6	120 60	180 90	ING-IND/24	Caratterizzanti (Ingegneria chimica)	Il 1° modulo tratta: Bilanci locali di materia; Bilanci locali di energia; Cenno ai bilanci locali di quantità di moto; Trasporto molecolare di materia; Trasporto molecolare di calore; Cenno al trasporto molecolare di quantità di moto; Calcolo della diffusività materiale e della conduttività termica; Esempi di combinazione di equazioni di bilancio e di equazioni di trasporto; Discussione di casi complessi e criteri di semplificazione; Analisi dimensionale e principali gruppi adimensionali (richiami ed approfondimento); Casi di studio in applicazioni dell'ingegneria di processo; Approcci di

		72481	6	60	90			soluzione analitica e numerica dei problemi di trasporto Il 2° modulo:Fugacità generalizzata;Grandezze di eccesso e coefficienti di attività;Calcolo dei coefficienti di attività per sistemi binari e multicomponenti;Equazione di Duhem Margules;Criteri di consistenza termodinamica;Coefficienti di fugacità per componenti puri e in miscela;Equazioni di stato;Principio degli stati corrispondenti: correlazioni a due e tre parametri;Calcolo delle proprietà termodinamiche da dati volumetrici;Calcolo dei coefficienti di fugacità;Funzioni residue;Equilibrio di fase in sistemi binari e multicomponenti non ideali;Sistemi a immiscibilità totale o parziale;Rappresentazione grafica dell'equilibrio per sistemi non ideali;Equilibrio di reazione per sistemi non ideali;;Laboratorio di informatica per il calcolo di equilibri L/V in sistemi non ideali
PROCESSI E IMPIANTI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE	2°	60183	12	120	180	ING-IND/25	A scelta dello studente	Il corso si propone di fornire agli allievi le nozioni relative ai processi, alle tecnologie e agli impianti dell'industria alimentare approfondendo le relative unit operations. Il corso fornisce inoltre gli elementi per la gestione dei processi e degli impianti alimentari con particolare riferimento alla qualità e alla sicurezza del prodotto.
PROVA FINALE	2°	60196	3		75			La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto tendente ad accertare la preparazione tecnico- scientifica e professionale.
REATTORI CHIMICI	1°	56896	12	120	180	ING-IND/24	Caratterizzanti (Ingegneria chimica)	Obiettivo del corso è l'applicazione di concetti base dell'ingegneria chimica (bilanci di massa, leggi cinetiche, stechiometria, bilanci di energia, ecc.) al dimensionamento di reattori chimici omogenei ed eterogenei.
TECHN. INSTRUM. MATER. ENERGY ENVIRONMENT	2°	66333	6	48	102	ING-IND/27	A scelta dello studente	Vengono descritti tecnologie e materiali (adsorbenti , catalizzatori) per la depurazione dei gas di scarico dalle centrali elettriche e dei veicoli, per la produzione e la rigenerazione dei combustibili nucleari, e per la produzione di silicio da utilizzare nel fotovoltaico. Verranno anche descritte e discusse le tecniche analitiche per la caratterizzazione di questi materiali Technologies and materials (adsorbents, catalysts) for purification of waste gases from power stations and vehicles, for production and reprocessing of nuclear fuels, and for production of silicon and to be used in photovoltaics are described. Analytical techniques for characterization of such materials are also described and discussed

TECNOLOGIE ELETTROCHIMICHE INDUSTRIALI	2°	66350	6	48	102	CHIM/07	Affini	Il corso si prefigge di introdurre gli essenziali elementi di ingegneria elettrochimica con i quali illustrare le principali applicazioni nei processi industriali. Vengono inoltre analizzate le principali ricadute della materia in campo ambientale e nella produzione di energia elettrica. Fornire una cultura elettrochimica di base e applicata indispensabile per descrivere il comportamento delle celle elettrochimiche utilizzate in campo energetico (batterie e fuel cell) e ambientale (celle di elettrolisi).
TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI 2 (insegnamento strutturato in moduli)	2°	80366	12	120	180	ING- IND/26	Caratterizzanti (Ingegneria chimica)	Modulo 1: Si prefigge lo sviluppo di metodologie che consentano di individuare il migliore schema di processo chimico selezionando le unità di processo e le loro interconnessioni nonché le condizioni ottimali di progetto Modulo 2: Il modulo 2 di Teoria dello sviluppo dei processi ecosostenibili affronta problematiche connesse alla sostenibilità, nuovo approccio progettuale che tenga conto dei potenziali impatti ambientali lungo tutto il ciclo di vita dei prodotti e dei processi. Trasferimento delle conoscenze e competenze necessarie alla conduzione di verifiche per la certificazione delle emissioni nell'ambito dell'Emission Trading System (ETS).
		80368	6	60	90			
		80398	6	60	90			
TIROCINIO	2°	60483	7		175			Capacità di sviluppare un lavoro autonomo atto all'approfondimento di problematiche teoriche o applicative o di sviluppo progettuale o nell'ambito di un tirocinio aziendale.

Le attività formative sono tutte erogate in lingua italiana tranne due corsi a scelta (65943 Ceramic materials e 66333 Techn. Instrum. Mater. Energy environment) che sono erogati in lingua inglese