



DIPARTIMENTO DI CHIMICA
Piano di studi 2022-2023

Laurea Magistrale in Chimica Industriale

Classe delle lauree magistrali LM-71 - SCIENZE E TECNOLOGIE DELLA
CHIMICA INDUSTRIALE

Primo anno

INSEGNAMENTO	Modulo	Attività			Crediti				Prova di valutazione
		SSD	Sem.	Tip.(*)	tot	Lez	Eau	Ela	
Metodi Analitici per il Controllo di Qualità e di Processo		CHIM/01	I	b	7	7	0	0	esame con voto
Complementi di Chimica Organica		CHIM/06	I	b	7	7	0	0	esame con voto
Chimica Industriale e Laboratorio	Mod. A	CHIM/04	I	b	8	6	2	0	esame integrato con voto
	Mod. B	CHIM/04	I	b	4	3	0	1	
Complementi di inglese		L-LIN/12	I	f	2	0	2	0	idoneità
Chimica Fisica Industriale		CHIM/02	II	b	7	6	0	1	esame con voto
Chimica Inorganica Applicata		CHIM/03	II	b	7	5	2	0	esame con voto
Chimica delle Fermentazioni Industriali		CHIM/11	II	b	6	6	0	0	esame con voto
2 insegnamenti affini/integrativi a scelta (Tab. A)*			I/II	c	12				esame con voto
totali					60				

Secondo anno

INSEGNAMENTO	Modulo	Attività			Crediti				Prova di valutazione
		SSD	Sem.	Tip.(*)	tot	Lez	Eau	Ela	
Impianti Chimici		ING-IND/25	I	b	8	8	0	0	esame con voto
Processi chimici industriali a basso impatto ambientale		CHIM/04	I	b	6	6	0	0	esame con voto
Attività a scelta autonoma dello studente*			I/II	d	8				idoneità
Tirocinio aziendale				f	6				
Prova finale				e	32				
totali					60				

* Corsi fruibili tra 1° e 2° semestre.

Le attività di tirocinio aziendale devono essere svolte in centri di ricerca, laboratori e aziende pubblici o privati convenzionati secondo modalità stabilite dal CICHIM.

I CFU individuabili dalla dizione "insegnamento affine/integrativo" potranno essere conseguiti attraverso il superamento di esami di profitto dei corsi compresi nell'elenco riportato in Tabella A.

Tabella A. Insegnamenti opzionali affini/integrativi (tip. C) del 1° anno della LM-71

	INSEGNAMENTO	CFU
1	METALLURGIA	6
2	RIFIUTI, EMISSIONI IN ATMOSFERA E SITI CONTAMINATI	6
3	ECOLOGIA INDUSTRIALE	6
4	CHIMICA DEI PRODOTTI DEL MANIFATTURIERO E DELLE FIBRE TESSILI	6
5	PROCESSI INDUSTRIALI VIA PLASMA	6
6	TRASFORMAZIONE E CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI	6
7	SINTESI E CARATTERIZZAZIONE DEI POLIMERI PER L'INDUSTRIA	6
8	DIFFRAZIONE DI RAGGI X DA CAMPIONI POLICRISTALLINI	6
9	ELETTROCHIMICA INDUSTRIALE	6

Per quanto concerne le "attività a scelta autonoma" il CdS propone una lista di corsi opzionali che permettono di approfondire particolari aspetti delle discipline che costituiscono il bagaglio culturale irrinunciabile per ciascuno studente. Gli insegnamenti offerti sono attivati ogni anno accademico dal CdS e resi noti attraverso il sito web. Va altresì sottolineato che agli studenti è garantita la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo, consentendo anche l'acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti, inclusi i crediti per l'acquisizione delle competenze trasversali, purché coerenti con gli obiettivi formativi (art. 6 regolamento didattico LM-71).

Note

(*) La tipologia degli insegnamenti riportata nel Piano di Studi fa riferimento all'art. 10 del DM 270/2004:

- a) attività formative in uno o più ambiti disciplinari relativi alla formazione di base;
- b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari caratterizzanti la classe;
- c) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi di quelli caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare;
- d) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo;
- e) 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;
- f) 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 del Ministero del Lavoro 25 marzo 1998, n. 142.

(**) Prova finale (art. 9 regolamento didattico LM-71)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BARI

DIPARTIMENTO DI CHIMICA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN CHIMICA INDUSTRIALE

REGOLAMENTO DIDATTICO A.A. 2022-2023

Art. 1 – Finalità

Il presente Regolamento didattico specifica gli aspetti organizzativi del corso di laurea magistrale in Chimica Industriale, secondo l'ordinamento definito nella Parte seconda del Regolamento didattico di Ateneo, nel rispetto della libertà d'insegnamento, nonché dei diritti-doveri dei docenti e degli studenti.

L'organo collegiale competente è il Consiglio Interclasse di Chimica, di seguito indicato CICHIM, che svolge la sua attività secondo quanto previsto dallo Statuto di Codesta Università e dalle norme vigenti in materia, per quanto non disciplinato dal presente Regolamento.

Art. 2 – Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Obiettivi formativi specifici

Il Corso di laurea magistrale in Chimica Industriale dell'Università di Bari forma un chimico con elevata preparazione nel campo della produzione industriale. Gli obiettivi formativi puntano a creare una figura professionale che possieda:

- una solida preparazione culturale di chimica nei suoi aspetti teorici e sperimentali, con speciale riferimento alla produzione industriale, alle connessioni prodotto-processo, ai passaggi di scala e alla sostenibilità dello sviluppo;
- una padronanza del metodo scientifico di indagine;
- sufficienti elementi di economia industriale e aziendale;
- un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- una buona conoscenza di una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano;
- capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.
- conoscenze approfondite della sintesi dei prodotti e lo sviluppo dei processi chimici, con particolare riferimento ai processi industriali e alla scienza dei polimeri;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale;

- capacità di valutare un processo chimico nei suoi aspetti economici, brevettuali e nelle sue implicazioni relative alla sicurezza ed alla sostenibilità.

Il percorso formativo è articolato in un curriculum unico che prevede un 'core' di 60 CFU di attività caratterizzanti suddivisi in due ambiti disciplinari. Nel primo, quello delle discipline chimiche, figurano corsi avanzati di Chimica Inorganica Applicata, Chimica Fisica Industriale, Chimica Analitica di processo e Chimica Organica Applicata, volti a completare il bagaglio culturale dei settori di base della laurea triennale (SSD CHIM/01-02-03-06). Il secondo ambito è quello più specifico dell'Area di apprendimento Industriale/Impianti, con discipline tipiche del settore che forniscono competenze e capacità di risolvere problemi pratici della chimica industriale. Tra queste, Impianti Chimici, Chimica Industriale e Laboratorio, Fermentazioni e batteriologia industriale, Management e gestione di impresa, Processi Chimici a Basso Impatto Ambientale (SSD CHIM/04, ING-IND/25).

Completano il bagaglio 12 CFU di attività affini ed integrative che vengono scelte in un ventaglio di insegnamenti opzionali tra i quali figurano Metallurgia, Processi e Impianti di Trattamento Reflui, Chimica Organica Industriale ed altri ancora. A questi si aggiungono 8 CFU di insegnamenti a scelta dello studente e 2 CFU di un corso di Complementi di lingua inglese che servono a rafforzare il bagaglio di Inglese scientifico acquisito nella laurea di 1° livello.

Di particolare importanza sono le attività di tirocinio in azienda (6 CFU), che devono essere svolte in centri di ricerca, laboratori e aziende pubblici o privati convenzionati secondo modalità stabilite dal Corso di Studi.

A completamento del percorso, nell'ambito dell'organizzazione del lavoro di tesi, per il quale è previsto un numero di CFU pari a 32, è prevista una attività di ricerca individuale di carattere specialistico svolta dallo studente sotto la guida di un docente tutore (relatore) presso un laboratorio universitario o extrauniversitario

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

L'organizzazione del corso di studi è basata su insegnamenti integrati aventi uno spiccato contenuto interdisciplinare. Gli specifici programmi didattici mirano, da un punto di vista dei contenuti, a fornire strumenti atti ad elaborare e applicare idee originali nell'ambito della chimica industriale.

Lo sviluppo delle capacità di organizzare e sfruttare le conoscenze acquisite in contesti sia industriali che di ricerca (in campo accademico, industriale o professionale) si attua attraverso la presentazione di esempi di soluzioni tecnologiche, discussione di casi di studio e analisi di programmi di ricerca nel campo della Chimica Industriale.

Le conoscenze e capacità di comprensione si sviluppano su due livelli: quello teorico di cultura generale (Area di apprendimento: Chimica di base) e quello più specifico dell'Area di apprendimento Industriale/Impianti, con discipline tipiche del settore che forniscono competenze e capacità di risolvere dei problemi pratici della chimica industriale (Area di apprendimento Industriale/Impianti). I laureati dovranno essere in grado di aggiornare la loro cultura professionale di chimica e chimica industriale su testi e articoli di ricerca altamente specializzati.

Le due aree di apprendimento entro cui si sviluppano le conoscenze sono qui riassunte:

- Area di apprendimento: Chimica di base, costituita essenzialmente da contenuti teorici e di cultura generale, con la finalità di completare il bagaglio culturale delle discipline di base della laurea triennale di Chimica tipiche dei SSD CHIM/01/02/03/06.

In base a queste discipline il laureato magistrale conosce:

- I principi e gli assetti strumentali delle tecniche cromatografiche, elettrochimiche e spettroscopiche, anche in modalità combinata;
- I principi e gli assetti strumentali delle tecniche e delle procedure per l'analisi on-line dei processi chimici e relative apparecchiature;
- conosce le principali classi di composti inorganici degli elementi del sistema periodico e le principali teorie per la descrizione del legame nei composti di coordinazione;
- le nozioni avanzate per comprendere le relazioni fra struttura e proprietà chimiche dei derivati inorganici con particolare riferimento al loro utilizzo come materiali;
- le tecniche di caratterizzazione sperimentale di interfacce, superfici, sistemi dispersi e fenomeni di trasporto;
- le nozioni avanzate per comprendere le proprietà di soluzioni polimeriche e di formulazioni industriali;
- conosce le basi meccanicistiche della reattività e come determinare semplici meccanismi di reazione delle reazioni organiche;
- conosce le principali reazioni organiche concertate e mediate dai metalli;
- conosce i principi alla base della stereoselezione in sintesi organica;
- conosce i fondamenti base della spettroscopia NMR e di massa.

- Area di apprendimento Industriale/Impianti, più specifica, con discipline tipiche del settore (tra le quali SSD di CHIM/04 ed ING-IND) che forniscono competenze e capacità di risolvere dei problemi pratici della chimica industriale.

In base ad esse il laureato magistrale conosce:

- le procedure di valutazione del rischio associato alle attività produttive chimico-industriali;
- le metodologie di scale-up dei processi chimici industriali;
- le procedure industriali di separazione dei componenti in miscele effluenti da processi chimici industriali;
- i criteri per la scelta delle condizioni ottimali per la conduzione dei processi chimici industriali, dal punto di vista dell'economicità, della sicurezza e dell'impatto ambientale;
- i prodotti polimerici di interesse industriale e le loro tecniche di produzione;
- i processi industriali di sintesi dei polimeri, le principali tecniche per la loro caratterizzazione, le principali proprietà reologiche e meccaniche e sa correlare le proprietà dei materiali polimerici alla loro struttura;
- i principali strumenti per affrontare lo studio quantitativo dei reattori chimici;
- le procedure per la progettazione funzionale e la verifica di apparecchiature utilizzate nelle principali operazioni di separazione degli impianti industriali chimici;
- le tecnologie per il recupero e la valorizzazione dei rifiuti e i principi del monitoraggio ambientale integrato;
- i principi della catalisi industriale, ed è in grado di progettare e sviluppare catalizzatori per le diverse tipologie di processi chimici industriali;
- i fondamenti sui diritti di Proprietà Intellettuale e in particolare sui brevetti in ambito chimico;
- il linguaggio specialistico necessario per favorire la comunicazione in materia di brevetti;
- gli elementi fondamentali di "project management"

Le conoscenze e le capacità di comprensione vengono acquisite mediante le attività formative elencate per l'area, che concorrono, attraverso i loro obiettivi formativi, al raggiungimento dei risultati sopra citati. Lo strumento didattico privilegiato per lo sviluppo delle sopraelencate conoscenze sono le lezioni frontali sostenute da un'ampia e mirata attività di tutorato e associate alla modalità di verifica classica del colloquio orale o dell'elaborato scritto.

Oltre alle conoscenze nelle 2 aree di apprendimento su elencate (tutte dettagliate nel quadro A4.b.2) il chimico magistrale industriale possiede una perfetta padronanza del metodo scientifico di indagine e raggiunge una completa autonomia in ambito lavorativo, che permetta di ricoprire posizioni di elevata responsabilità nella realizzazione di progetti e strutture.

Il laureato è altresì in grado di aggiornare la sua cultura professionale di chimica e chimica industriale su testi e articoli di ricerca altamente specializzati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'approccio interdisciplinare e lo spazio dedicato in termini di crediti sia al tirocinio aziendale, sia al lavoro di tesi, mira a fornire al laureato in Chimica Industriale la capacità di affrontare e risolvere problemi in ambiti di applicazione nuovi e contesti ampi e/o interdisciplinari. In particolare, egli deve essere in grado di applicare le competenze e conoscenze acquisite a tutte le fasi del sistema produttivo e di servizi in relazione allo specifico settore applicativo: industria o ricerca.

Per poter raggiungere questi obiettivi, durante il corso di studi i laureati avranno appreso lo stato dell'arte nel settore della Chimica Industriale e in particolare avranno conoscenze approfondite nei settori specifici del percorso formativo. Avranno altresì acquisito la capacità di risolvere problemi di natura scientifica e/o tecnologica attraverso la conoscenza ed esercitazioni specifiche su casi di studio.

La capacità di affrontare nuovi problemi verrà conseguita e verificata soprattutto attraverso la tesi di laurea ed il tirocinio in azienda in cui gli studenti dovranno essere in grado di pianificare ed eseguire il lavoro tecnico o di ricerca discusso rispettivamente con il proprio relatore e il tutor aziendale.

Nel contesto delle due aree di apprendimento, la capacità di applicare conoscenza e comprensione si esplica come segue:

- Area di apprendimento: Chimica di base

Il laureato magistrale:

- determina semplici meccanismi di reazione delle reazioni organiche;
- pianifica una sintesi organica di semplici molecole polifunzionali;
- adotta strategie sintetiche volte al controllo della stereoselezione delle reazioni organiche;
- determina la struttura di una molecola organica utilizzando metodi spettroscopici (NMR e massa);
- esegue in maniera autonoma una sintesi organica multistadio e riconosce e caratterizza completamente sia gli intermedi di reazione che la molecola 'target';
- conosce le metodologie necessarie in un laboratorio di chimica inorganica per la preparazione e la caratterizzazione di composti e di vari materiali inorganici, anche in atmosfera inerte;
- pianifica la formulazione di emulsioni, microemulsioni, dispersioni di particelle e schiume.

- Area di apprendimento Industriale/Impianti

Il laureato magistrale:

- gestisce processi chimici industriali, nelle condizioni ottimali dal punto di vista dell'economicità, della sicurezza, e dell'impatto ambientale;
- calcola il rischio associato alle attività produttive chimico-industriali;
- sviluppa un processo chimico industriale dalla fase di laboratorio fino all'applicazione industriale, sia nella sezione di reazione che in quella di separazione e purificazione;
- caratterizza prodotti polimerici industriali applicando tecniche di laboratorio;
- mette in correlazione la struttura e le proprietà dei prodotti polimerici industriali;
- modifica le proprietà di materiali polimerici in funzione della particolare applicazione;
- gestisce processi di trasformazione, lavorazione e riciclo di materiali polimerici;
- affronta semplici problemi di modellazione ed ha acquisito informazioni sulla configurazione e le caratteristiche costruttive di alcuni tipici reattori impiegati nell'industria chimica;
- valuta le prestazioni di apparecchiature utilizzate nelle operazioni di separazione;
- possiede le basi per effettuare la scelta della strumentazione necessaria per il controllo dell'impianto;
- prepara e caratterizza catalizzatori omogenei ed eterogenei, e li applica in processi di trasformazione di materie prime
- tradizionali o rinnovabili in composti chimici, sia inorganici che organici;
- possiede le basi per la gestione dei processi per la produzione di proteine ricombinanti, enzimi, antibiotici ed altre molecole di interesse industriale.

Autonomia di giudizio

Gli insegnamenti adottano un metodo di apprendimento basato sulla partecipazione attiva dello studente al processo di acquisizione dei concetti, favorendo la crescita cognitiva autonoma e l'autonomia di giudizio. I concetti acquisiti saranno applicati in specifici domini industriali e scientifici di interesse per aziende private e istituzioni di ricerca scientifica. Ciò avverrà nei singoli insegnamenti, nelle attività di laboratorio, nello stage e prova finale, incoraggiando, in tal modo, l'acquisizione di un atteggiamento critico orientato alla scelta dei criteri decisionali e delle metodologie, tecniche e tecnologie più adatte alla soluzione di problemi specifici e a classi di problemi.

In tutti i corsi curriculari verranno, ove necessario, segnalate agli studenti le possibili implicazioni etiche delle ricerche e degli studi in oggetto anche con riferimento alla deontologia professionale tra le diverse figure che operano nel settore della chimica industriale. Il laureato sarà, pertanto, consapevole delle responsabilità relative alla propria professione.

Nello specifico, l'autonomia di giudizio riguarderà:

- la capacità di programmare e condurre un esperimento; progettarne i tempi e le modalità, esercitare capacità autonoma di giudizio nel valutare e quantificare il risultato;
- la capacità organizzativa, rigoroso rispetto dei tempi, capacità di analisi ed elevata attenzione al dettaglio.
- la capacità di programmare e condurre un esperimento viene sviluppata in particolare durante le esercitazioni, i seminari organizzati e la preparazione di elaborati nell'ambito di insegnamenti attivati nei SSD elencati tra le Attività Formative Affini e Integrative, e soprattutto durante l'elaborazione della Tesi di Laurea Sperimentale ed il tirocinio aziendale, che richiedono una costante autonomia di giudizio coniugata a capacità di

programmazione al rispetto dei tempi previsti e ad elevata capacità di analisi e sintesi nell'elaborazione dei risultati ottenuti. Per questa ragione è riservato ampio spazio alla preparazione della Tesi ed alle attività sperimentali e seminariali correlate.

- L'acquisizione dell'autonomia di giudizio è valutata dal Relatore della Tesi sulla base dell'autonomia e della capacità di lavorare, anche in gruppo, durante l'attività di preparazione della Tesi Sperimentale ed è accertata durante il Colloquio di Laurea da parte di una apposita Commissione.

Abilità nella comunicazione

Le abilità comunicative sono sviluppate per consentire ai laureati magistrali di interloquire sia con professionisti specialisti che non specialisti.

A tal fine vengono proposti agli studenti metodi di didattica e di valutazione che stimolino le capacità di comunicazione e sintesi dei contenuti appresi e dei temi elaborati, in particolare favorendo lo svolgimento di presentazioni sia in lingua italiana sia in lingua inglese. Ugualmente, al fine di fornire molteplici fonti di esempio, è promossa la partecipazione attiva a seminari e workshop organizzati anche con la collaborazione di professionisti ed esperti del settore.

L'approccio interdisciplinare dei corsi e la loro strutturazione e organizzazione mira a stimolare la capacità del laureato magistrale nell'utilizzo di un linguaggio scientifico, legale ed economico per l'analisi, la protezione e la valorizzazione dei dati e della proprietà intellettuale.

Al fine di stimolare la comunicazione in lingua inglese è favorito l'utilizzo per la didattica non solo di libri di testo, ma anche di pubblicazioni scientifiche in lingua inglese.

In questo contesto, il laureato magistrale:

- possiede capacità di comunicare in forma scritta e orale nella propria lingua, ma possiede anche abilità interpersonali, capacità di interagire con altre persone e di condurre attività in collaborazione anche a livello internazionale;
- le abilità comunicative scritte e orali, anche in lingua inglese, sono sviluppate particolarmente in occasione di seminari, esercitazioni ed altre attività formative che prevedono la preparazione di relazioni e documenti scritti e l'esposizione dei medesimi utilizzando anche strumenti multimediali o dimostrazioni al computer;

Metodi didattici

L'acquisizione delle abilità sopraelencate viene valutata a diversi livelli all'interno delle attività formative, in primo luogo durante le verifiche che sono principalmente costituite da esami orali, prove scritte e relazioni di laboratorio, come anche nelle attività di partecipazione a gruppi di lavoro costituiti all'interno di corsi teorici e sperimentali e nell'attività di tesi e di tirocinio che si sviluppa in collaborazioni con partecipanti in possesso di differenti competenze e, spesso, di varie discipline.

Tali capacità vengono ulteriormente perfezionate nella preparazione dell'elaborato di tesi e della dissertazione finale anche attraverso l'uso di sistemi multimediali.

Metodi di valutazione

Il livello d'acquisizione delle competenze e delle abilità sopra indicate è giudicato innanzitutto attraverso le valutazioni espresse al termine dei vari insegnamenti previsti dal piano di studi, e dalla stesura e presentazione dell'elaborato finale. Per quanto riguarda gli insegnamenti, la valutazione dell'apprendimento individuale risulta da una combinazione di

giudizi fondati da un lato sulla valutazione delle attività svolte dallo studente durante il periodo didattico e dall'altro su un esame finale scritto e/o orale. In tutte le attività di esercitazione in aula ed in laboratorio, gli studenti sono comunque incoraggiati ad intervenire pubblicamente per migliorare la propria capacità di descrivere in modo chiaro e comprensibile eventuali dubbi e/o richieste di chiarimento su argomenti specifici. Per quanto riguarda la prova finale verrà anche valutata l'abilità e la correttezza di esposizione della presentazione in forma multimediale e della discussione approfondita delle attività di laboratorio ed analisi svolte.

Capacità di apprendimento

Il laureato magistrale è in grado di procedere in autonomia alla ricerca, selezione e approfondimento delle fonti da consultare al fine di documentarsi riguardo uno specifico scenario/tema di interesse. Gli studenti sono incoraggiati ad approfondire tematiche di loro interesse e, conseguentemente, a esporle in forma scritta e/o orale.

Anche con riferimento alla scelta del tirocinio aziendale e della tesi, pur mettendo a disposizione degli studenti un ampio ventaglio di possibili opzioni, è favorita una scelta autonoma.

Tale approccio consente al laureato magistrale di apprendere metodologie e modus operandi utili a mantenere aggiornate le proprie competenze in un settore in continua evoluzione anche con riferimento a nuovi scenari applicativi. Il laureato magistrale è anche in grado di intraprendere e affrontare percorsi di studio superiori (dottorato, master).

Il laureato magistrale è quindi in grado di:

- continuare la propria formazione scientifica e professionale, anche attraverso la continua consultazione delle fonti bibliografiche internazionali;
- lavorare per obiettivi autonomamente o in gruppo, reagendo positivamente ai problemi incontrati.
- sviluppare e aggiornare le conoscenze dello sviluppo scientifico e tecnologico, del mercato e dei prodotti esistenti;

Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, con riguardo in particolare allo studio e all'attività svolta per la preparazione della Tesi di Laurea;

La capacità di apprendimento viene valutata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, richiedendo la presentazione di dati reperiti autonomamente, mediante l'attività di tutorato nello svolgimento di progetti e mediante la valutazione della capacità di autoapprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla Tesi di Laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti

FIGURA PROFESSIONALE: CHIMICO INDUSTRIALE (Dottore Magistrale)

funzione in un contesto di lavoro:

Il laureato in Chimica Industriale potrà svolgere in maniera autonoma funzioni di responsabilità:

- nello sviluppo e modifica di processi e nel controllo di qualità nell'industria chimica di base e petrolchimica, dei materiali, dei polimeri e dei compositi, nei settori delle biotecnologie, nell'industria farmaceutica, alimentare, manifatturiera in genere;

- in enti e aziende di consulenza, analisi e controllo (salvaguardia dell'ambiente, igiene e sicurezza industriali, riciclo, beni culturali, settori biomedico e agro-alimentare, ecc);
- nella ricerca in laboratori e centri pubblici e privati.

competenze associate alla funzione:

Il laureato magistrale in Chimica Industriale ha le seguenti competenze:

- sa svolgere attività di ricerca, controllo e conduzione di impianti, in strutture pubbliche e private;
- sa correlare le proprietà atomiche e molecolari con le caratteristiche strutturali dei loro composti;
- sa condurre ricerche, test, esperimenti ed analisi su prodotti, materiali o formulazioni di importanza industriale
- sa progettare o migliorare prodotti, materiali, formulazioni o processi anche non convenzionali;
- sa programmare, progettare e realizzare controlli di qualità, sulla base di specifiche di prodotti, materiali, formulazioni o processi, che richiedono la padronanza di tecniche chimiche e strumentali anche avanzate;
- sa garantire l'assistenza tecnica necessaria per la rilevazione dei difetti di un sistema di produzione e/o di confezionamento;
- sa garantire il funzionamento degli impianti nel rispetto della sicurezza e dell'ambiente, secondo il piano di produzione e in funzione dei fabbisogni del mercato;
- sa garantire le forniture ai clienti in termini di qualità, rispetto delle specifiche e sicurezza;
- sa migliorare l'affidabilità e dell'efficienza energetica dell'impianto, adeguandole alle normative dettate dal protocollo Reach, ed esplorare le soluzioni disponibili sul mercato;
- sa applicare le tecniche spettroscopiche nell'industria con particolare riferimento al monitoraggio ed il controllo di processi;
- conosce ed applicare la normativa REACH (CLP e GHS);
- possiede adeguate competenze trasversali di tipo comunicativo relazionale;
- possiede capacità organizzative gestionali e di programmazione, in accordo con il livello di autonomia e responsabilità assegnato;
- possiede capacità organizzative e propensione al lavoro di gruppo (colleghi, altri professionisti e clienti pubblici e/o privati);
- mostra attitudine allo sviluppo e al continuo aggiornamento delle conoscenze tecniche.

sbocchi professionali:

Il laureato Magistrale in Chimica Industriale può trovare occupazione:

- presso Industrie chimiche/farmaceutiche/alimentari;
- presso Impianti di trattamento rifiuti;
- presso l'industria in generale;
- presso gli uffici della pubblica amministrazione;
- presso Istituti di ricerca;
- presso l'industria manifatturiera in genere;
- presso laboratori o servizi di analisi chimiche; ambientali, cliniche, di controllo e di ricerca sia privati che pubblici;
- previa iscrizione all'ordine professionale dei chimici, può svolgere consulenza industriale, anche come libero professionista, sulle problematiche della sicurezza e dell'igiene nell'ambiente di lavoro;

- può perfezionarsi con studi superiori come Dottorato di Ricerca o Master di II Livello.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Chimici e professioni assimilate - (2.1.1.2.1)
2. Chimici informatori e divulgatori - (2.1.1.2.2)
3. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche - (2.6.2.1.3)

Art. 3 – Requisiti per l'ammissione

Per essere ammessi al Corso di laurea Magistrale in Chimica Industriale di Bari occorre essere in possesso di requisiti curriculari ed aver superato la verifica relativa all'adeguatezza della personale preparazione.

Requisiti curriculari

Occorre essere in possesso di una laurea della classe L-27 (Scienze e Tecnologie Chimiche), ex-DM 270/04, oppure di una laurea della classe 21 (Scienze e Tecnologie Chimiche), ex-DM 509/99, o titolo estero equipollente.

In alternativa, occorre essere in possesso di altra laurea o diploma universitario di durata almeno triennale, o di altro titolo estero equipollente, che consentano il conseguimento dei seguenti requisiti:

- 15 CFU MAT/01-09, INF/01, FIS/01-08
- 30 CFU CHIM/01-12

Verifica dell'adeguatezza della personale preparazione

L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata al superamento di una verifica dell'adeguatezza della personale preparazione del candidato che sarà condotta mediante colloquio con una Commissione individuata dal CdS. Verrà verificata, altresì, la conoscenza della lingua inglese a livello B1.

Art. 4 – Crediti formativi e frequenza

A ciascun credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente.

La ripartizione dell'impegno orario dello studente per ciascun credito formativo tra attività didattica assistita e studio individuale è articolata nel seguente modo:

Attività formativa	Didattica assistita	Studio individuale
Lezioni in aula	8	17
Esercitazioni numeriche	15	10
Esercitazioni laboratoriali	15	10

I crediti formativi corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo il superamento dell'esame o a seguito di altra forma di verifica della preparazione o delle competenze conseguite.

Le attività formative sperimentali in laboratorio prevedono la frequenza obbligatoria. L'accesso alle esercitazioni di laboratorio è inoltre subordinato alla frequenza di una percentuale di lezioni frontali del/i corso/i a cui esse fanno capo, che sarà stabilita dal docente titolare del/i corso/i e che potrà raggiungere un valore massimo pari all'80%. Si sottolinea che la frequenza di tutte le esercitazioni di laboratorio previste dai vari corsi del piano di studi è obbligatoria. L'accertamento della frequenza è a cura dei docenti dei corsi.

Art. 5 – Piano di studi e propedeuticità

In allegato a questo Regolamento si riporta l'elenco degli insegnamenti con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di riferimento, l'eventuale articolazione in moduli, e i crediti di ciascun insegnamento, la ripartizione in anni, l'attività formativa di riferimento (di base, caratterizzante ecc.), il piano di studi ufficiale e ogni altra indicazione ritenuta utile ai fini indicati.

Si raccomanda fortemente agli studenti di sostenere esami o prove di verifica secondo la sequenza dei corsi così come indicati nel piano di studio.

Art. 6 – Curricula e Piani di studio individuali

Il corso di laurea Magistrale in Scienze e Chimiche prevede un curriculum unico.

Il piano di studi di ciascuno studente è comprensivo di attività obbligatorie, di attività affini a scelta dello studente (nella misura di 12 CFU distribuiti su 2 corsi da 6 CFU) e attività a scelta autonoma.

Le attività affini sono scelte tra gli insegnamenti della Tabella A. Questi insegnamenti sono attivati di anno in anno dal CdS e sono scelte dallo studente all'inizio del I anno con possibilità di essere frequentate tra I e II semestre.

Per quanto concerne le attività formative autonomamente scelte dallo studente, il CICHIM propone alcuni corsi d'insegnamento (Tabella B) (art. 3, comma 4, del DM 16 marzo 2007). Agli studenti è garantita la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo, consentendo anche l'acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti, inclusi i crediti per l'acquisizione delle competenze trasversali, purché coerenti con gli obiettivi formativi. Se lo studente intende avvalersi di altre attività formative, deve farne richiesta al Consiglio il quale valuterà se esse, come prescritto dall'art. 10 del DM 270/2004, siano coerenti con il progetto formativo.

I crediti acquisiti a seguito di esami eventualmente sostenuti con esito positivo per insegnamenti aggiuntivi rispetto a quelli conteggiabili ai fini del completamento del percorso che porta al titolo di studio rimangono registrati nella carriera dello studente e

possono dare luogo a successivi riconoscimenti ai sensi della normativa in vigore. Le valutazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto.

Gli studenti, in particolare quelli trasferiti da altra sede, potranno proporre piani di studio individuali all'approvazione del CICHIM nei termini previsti dal regolamento didattico di ateneo.

Art. 7 - Programmazione didattica

Il periodo per lo svolgimento di lezioni, esercitazioni, seminari, attività di laboratorio è stabilito, anno per anno, nel Manifesto degli Studi. Attività di orientamento, propedeutiche, integrative, di preparazione e sostegno degli insegnamenti ufficiali, nonché corsi intensivi e attività speciali, possono svolgersi anche in altri periodi, purché sia così deliberato dalle strutture competenti.

Le lezioni si svolgono in forma tradizionale senza uso di teledidattica.

Gli esami di profitto e ogni altro tipo di verifica soggetta a registrazione previsti per il corso di laurea possono essere sostenuti solo successivamente alla conclusione dei relativi insegnamenti.

Lo studente in regola con l'iscrizione e i versamenti relativi può sostenere, senza alcuna limitazione numerica, tutti gli esami e le prove di verifica per i quali possiede l'attestazione di frequenza, ove richiesta, che si riferiscano comunque a corsi di insegnamento conclusi e nel rispetto delle eventuali propedeuticità.

L'orario delle lezioni, da fissarsi tenendo conto delle specifiche esigenze didattiche e delle eventuali propedeuticità, è stabilito con almeno 15 giorni di anticipo rispetto allo svolgimento lezioni. Le date degli esami di profitto e delle prove di verifica sono stabilite con almeno 60 giorni di anticipo rispetto allo svolgimento delle prove e delle lezioni. Il numero annuale degli appelli, non inferiore ad 8, e la loro distribuzione entro l'anno sono stabiliti evitando di norma la sovrapposizione con i periodi di lezioni. Per gli studenti "fuori corso" sono previsti ulteriori appelli nei periodi di lezione.

Le prove finali si svolgono sull'arco di almeno tre appelli distribuiti nei seguenti periodi: da maggio a luglio; da settembre a dicembre; da febbraio ad aprile.

L'attività a scelta dello studente non è vincolata al II semestre del II anno.

Art. 8 - Verifiche del profitto

I metodi di accertamento delle attività formative prevedono che:

1. Gli esami di profitto sono pubblici e pubblica è la comunicazione del voto finale. La pubblicità delle prove scritte è garantita dall'accesso ai propri elaborati prima della prova orale o della registrazione del voto d'esame.

2. Ogni Titolare d'insegnamento è tenuto ad indicare, prima dell'inizio dell'anno accademico, e contestualmente alla programmazione didattica, il programma e le specifiche modalità di svolgimento dell'esame previste per il suo insegnamento.

3. Gli esami si svolgono successivamente alla conclusione del periodo delle lezioni, esclusivamente nei periodi previsti per gli appelli d'esame e in date concordate con i

Titolari, approvate dal CICHIM, e visibili agli studenti mediante il sistema di Ateneo per la prenotazione on-line degli esami.

4. La data di un appello d'esame non può essere anticipata e può essere posticipata solo per un grave e giustificato motivo. In ogni caso deve esserne data comunicazione agli studenti mediante il sistema di Ateneo per la prenotazione on-line degli esami.

5. La verifica del profitto individuale dello studente ed il conseguente riconoscimento dei CFU maturati nelle varie attività formative sono effettuati mediante prove scritte e/o orali, secondo le modalità definite dal Docente Titolare. In particolare:

- le attività a scelta prevedono una verifica idoneativa.
- La conoscenza della lingua inglese prevede una verifica idoneativa.

6. fatte salve le verifiche idoneative, la votazione finale è espressa in trentesimi. L'esito della votazione si considera positivo ai fini dell'attribuzione dei CFU se si ottiene un punteggio di almeno 18/30. L'attribuzione della lode, nel caso di una votazione almeno pari a 30/30, è a discrezione della Commissione di esame e richiede l'unanimità dei suoi componenti.

7. Lo studente può rifiutare una valutazione da lui ritenuta insoddisfacente.

8. Le Commissioni di esame sono costituite da almeno due membri, di cui uno è il Titolare dell'insegnamento.

9. Nel caso di esami integrati a più moduli devono far parte della Commissione tutti i titolari dei moduli.

10. I docenti titolari dei corsi o moduli potranno anche avvalersi di verifiche in itinere per valutare l'andamento del corso.

Gli esami orali consistono in quesiti relativi ad aspetti teorici disciplinari.

Gli esami scritti consistono in problemi per risolvere i quali lo studente necessita non solo di avere le conoscenze teoriche disciplinari e di averle comprese, ma anche di saperle applicare, nel senso di essere in grado di compiere la scelta più opportuna tra i diversi metodi di soluzione che gli sono stati presentati nelle esercitazioni.

Nel caso degli esami relativi a corsi che comprendono attività di laboratorio gli studenti discutono anche gli elaborati sulle esperienze pratiche. Nei corsi nei quali si insegnano competenze computazionali e/o informatiche si richiede la capacità di risolvere un problema con l'utilizzo del computer.

Il CICHIM obbliga lo svolgimento di un tirocinio formativo svolto sia all'interno delle strutture di Ateneo che in centri di ricerca esterni o altri enti pubblici e privati convenzionati secondo modalità stabilite dalla giunta CICHIM. A tale attività il CICHIM riconosce l'acquisizione di 6 CFU.

Lo svolgimento di attività di progetto teorico/pratica svolta dallo studente sotto la guida di un docente tutore presso un laboratorio universitario o extrauniversitario è attività formativa propedeutica alla prova finale; i risultati ottenuti vengono verificati nella prova finale.

I risultati dei periodi di studio all'estero verranno esaminati dal CICHIM in base ai programmi presentati dallo studente, cui verrà riconosciuto un corrispettivo in CFU coerente con l'impegno sostenuto per le attività formative frequentate all'estero ed una votazione in trentesimi equivalente a quella riportata eventualmente con diversi sistemi di valutazione.

Si terrà comunque conto della coerenza complessiva dell'intero piano di studio all'estero con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Chimica Industriale piuttosto che la perfetta corrispondenza dei contenuti tra le singole attività formative.

I CFU acquisiti hanno, di norma, validità per un periodo di 6 anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il CI dovrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi provvedendo eventualmente alla determinazione di nuovi obblighi formativi per il conseguimento del titolo.

Art. 9 – Prova finale e conseguimento del titolo

La prova finale deve costituire un'importante occasione formativa individuale a completamento del percorso.

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di una relazione individuale relativa ad attività di ricerca individuale di carattere specialistico, della durata di almeno **10 mesi**, svolta dallo studente sotto la guida di un docente tutore (relatore) presso un laboratorio universitario o extrauniversitario. La validità scientifica e l'originalità del lavoro di tesi verrà discussa nel corso di un colloquio con una commissione formata dal docente tutore e da due commissari (controrelatori) appositamente nominati dal Coordinatore del CICHIM.

Il colloquio avviene in una seduta pubblica prelaurea al termine della quale la commissione verifica le conoscenze acquisite e le capacità di "Problem Solving" ed emette un giudizio finale utile ai fini della formulazione del voto dell'esame di laurea. La tesi consiste in un elaborato scritto originale (in lingua italiana o inglese) dal quale emergano la maturità personale del laureando, la capacità di comprensione delle basi teoriche e sperimentali dell'argomento trattato, la capacità di utilizzazione della strumentazione e l'abilità di elaborazione dei dati sperimentali ottenuti.

L'esame di laurea si svolge davanti ad una Commissione formata da almeno 7 componenti, nominata dal Direttore del Dipartimento di Chimica secondo le modalità descritte nel Regolamento Didattico di Ateneo. Il voto finale risulterà sia dalla carriera dello studente che dalla valutazione della prova finale tenendo conto anche della chiarezza ed efficacia della presentazione.

Per accedere alla prova finale lo studente deve presentare alla segreteria del CICHIM il modulo di richiesta di tesi (o domanda di internato) di laurea comprensivo di una dichiarazione del relatore di disponibilità a seguire l'attività di tesi.

Le domande di internato devono essere presentate

- entro il 20 Gennaio per iniziare il **1° febbraio**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Dicembre** dello stesso anno)

- entro il 20 Aprile per iniziare il **1° Maggio**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Marzo** dell'anno successivo)

- entro il 20 Maggio per iniziare il **1° Giugno**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Aprile** dell'anno successivo)

- entro il 20 Luglio per iniziare il **1° settembre**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Giugno** dell'anno successivo)

- entro il 20 Settembre per iniziare il **1° Ottobre**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Luglio** dell'anno successivo)

- entro il 20 ottobre per iniziare il **1° novembre**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Settembre** dell'anno successivo)

- entro il 20 novembre per iniziare il **1° Dicembre**
(prima data utile per l'esame di laurea: **Ottobre** dell'anno successivo)

I moduli da compilare si possono scaricare dal sito web del Corso di Laurea o si possono ritirare dalla segreteria del CICHIM.

Il calcolo del voto di laurea è effettuato sulla base di apposito regolamento approvato dal CICHIM.

Art. 10 - Riconoscimento di crediti

Il CICHIM delibera sul riconoscimento dei crediti nei casi di trasferimento da altro ateneo, di passaggio ad altro corso di studio o di svolgimento di parti di attività formative in altro ateneo italiano o straniero, anche attraverso l'adozione di un piano di studi individuale.

Il CICHIM delibera altresì sul riconoscimento della carriera percorsa da studenti che abbiano già conseguito il titolo di studio presso l'Ateneo o in altra università italiana e che chiedano, contestualmente all'iscrizione, l'abbreviazione degli studi. Questa può essere concessa previa valutazione e convalida dei crediti formativi considerati riconoscibili in relazione al corso di studio prescelto.

Relativamente al trasferimento degli studenti da un altro corso di studio, ovvero da un'altra Università, il CICHIM assicura il riconoscimento del maggior numero possibile dei crediti già acquisiti dallo studente, secondo criteri e modalità previsti, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute.

Gli studenti provenienti da corsi di laurea della classe LM-71 (ex D.M. 270) di altra università italiana, purché certificati dal CICHIM, saranno autorizzati a proseguire la carriera in questo corso di laurea, nei limiti della disponibilità dei posti, con il riconoscimento dei crediti acquisiti, fatte salve eventuali integrazioni.

I crediti eventualmente conseguiti non riconosciuti ai fini del conseguimento del titolo di studio rimangono, comunque, registrati nella carriera universitaria dell'interessato.

Possono essere riconosciuti come crediti, nella misura stabilita dagli ordinamenti didattici dei corsi di studio, conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia per un massimo di 4 crediti.

Art. 11 - Studenti a tempo parziale

All'atto dell'iscrizione al Corso di Studio, lo studente può optare, in accordo con l'art. 35 del regolamento didattico di Ateneo, per l'impegno a tempo pieno o a tempo parziale. Ai fini dell'esercizio dell'opzione per l'impegno a tempo parziale, lo studente deve sottoscrivere il numero di crediti da acquisire nel corso di un numero di anni pari al doppio di quello convenzionale previsto, così come definito dal Manifesto degli Studi del presente Regolamento.

Art. 12 Iscrizione agli anni successivi

Per l'iscrizione al successivo anno del Corso di studio, non è richiesta l'acquisizione di un numero minimo di CFU.

Art. 13 - Valutazione dell'attività didattica

Il CICHIM si avvale delle seguenti forme di valutazione dell'attività didattica:

- analisi questionari per la rilevazione dell'opinione degli studenti
- analisi questionari per la rilevazione dell'opinione dei docenti
- relazioni della Commissione Paritetica e della Commissione del Riesame

Art. 14 - Disposizioni finali

Per tutto quanto non previsto nel presente Regolamento didattico si rinvia alle norme di legge, allo Statuto di codesta Università, al Regolamento generale di Ateneo, al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento didattico di Dipartimento.