

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-54 - Scienze chimiche
Nome del corso in italiano	Chimica dei Materiali <i>adeguamento di: Chimica dei Materiali</i> (1303616)
Nome del corso in inglese	Chemistry of Materials
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	15/05/2012
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	23/05/2012
Data di approvazione della struttura didattica	12/01/2012
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	17/02/2012
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	13/10/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2009
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.dipchi.unict.it/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze Chimiche
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Scienze Chimiche

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-54 Scienze chimiche

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * avere una solida preparazione culturale nei diversi settori della chimica che caratterizzano la classe;
- * avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- * avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- * essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- * essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe svolgeranno attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; potranno inoltre esercitare attività professionale e funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, progettazione, sintesi e caratterizzazione dei nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente, dell'energia, della sicurezza, dei beni culturali e della pubblica amministrazione, applicando in autonomia le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- * comprendono l'approfondimento della formazione chimica nei settori della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;
- * l'acquisizione di tecniche utili per la comprensione di fenomeni a livello molecolare;
- * il conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico ambito della chimica o della biochimica;
- * prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio per un congruo numero di crediti;
- * comprendono attività formative volte all'acquisizione delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea Magistrale, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso è stato attivato per la prima volta nell'AA 2009-10 e si sono iscritti al primo anno 27 studenti; in totale risultano 41 iscritti.

Il Nucleo preso atto che le modifiche proposte riguardano l'inserimento di nuovi SSD e la riorganizzazione dei CFU delle attività caratterizzanti e che le stesse non mutano la congruenza tra gli obiettivi formativi e l'offerta didattica proposta, esprime parere favorevole.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Il giorno 13.10.08 alle ore 11,00, presso il Dip. di Scienze Chimiche si è tenuta la riunione con le parti sociali per la presentazione della Laurea Magistrale in Chimica dei Materiali (Classe LM-54).

Sono presenti all'incontro: la Società Industria Farmaceutica Italiana S.p.A, la ST Microelectronics S.R.L., l'Ordine dei Chimici della Provincia di Catania. Hanno inoltre inviato un messaggio di giustificazione la Confindustria Catania, e la ERG Raffinerie Mediterranee, in quanto impossibilitati a partecipare all'incontro.

Vengono illustrati la struttura e i requisiti generali richiesti dalla Legge 270/04 per le nuove lauree e specificamente agli obiettivi formativi qualificanti della classe LM-54. Si procede quindi all'illustrazione della Laurea Magistrale in Chimica dei Materiali esponendone ampiamente obiettivi formativi, aree elettive di interesse, sbocchi occupazionali previsti e articolazione didattica dettagliata al fine di permettere ai convenuti di formarsi un'opinione completa della Laurea in oggetto.

Nel corso del dibattito viene apprezzato l'interesse ai fini del comparto produttivo manifatturiero in Sicilia e, più ampiamente, in Italia. Viene inoltre apprezzata la focalizzazione della formazione su aree di interesse della microelettronica, dell'industria dei materiali polimerici, dei micro e nanosistemi, nonché l'integrazione fra principi di base di chimica dei materiali e loro uso. Viene inoltre commentato positivamente sia l'impatto delle attività di laboratorio sia il ridotto numero di esami previsto.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

I materiali e il risultato della loro interazione con la luce giocano un ruolo fondamentale in ambiti di grande impatto economico e sociale e ormai sono diventati uno degli obiettivi di base dello sforzo di innovazione tecnologica industriale, sia per gli aspetti di sviluppo di nuovi materiali che per quelli relativi ai processi di manipolazione ed alla loro integrazione in prodotti manifatturieri, necessariamente basati sulla soluzione di complesse problematiche

di integrazione di materiali diversi.

La laurea magistrale proposta ha, di conseguenza, come obiettivo fondamentale quello di creare esperti nei campi della

- (i) progettazione e sintesi di nuovi materiali con proprietà predeterminate,
- (ii) modellizzazione e simulazione delle proprietà chimico-fisiche dei materiali sia strutturali che funzionali,
- (iii) caratterizzazione delle proprietà chimico-fisiche di materiali sia naturali che di sintesi,
- (iv) processi e tecniche strumentali di micro- e nanostrutturazione di materiali.

Si sono quindi privilegiati, nel progetto formativo, gli aspetti più direttamente orientati alle metodologie utilizzate nei comparti industriali di maggiore impatto economico sia in sede nazionale che internazionale, quali quelli dedicati alla produzione di dispositivi microelettronici, microsistemi per la sensoristica, LED, OFET, materiali per la microrobotica, micro- e nanosistemi per applicazioni medicali, includenti i sistemi LAB-on-CHIP e sensori "multipurposes", biomateriali, materiali speciali per le costruzioni, etc...

Il percorso formativo prevede, quindi, un forte sforzo di formazione sulle metodologie avanzate di sintesi, diagnostica e processo di materiali funzionali, principalmente includenti metodologie strumentali avanzate, nonché sulle problematiche relative alla loro produzione e integrazione su scala micro- e nanometrica. A tal fine, la preparazione è principalmente focalizzata sulle discipline dei settori CHIM/02 e CHIM/03, che permettono di coprire gli aspetti di progettazione teorica, sintesi e proprietà di materiali funzionali inorganici, organici e polimerici, e sull'utilizzo dei contributi di discipline quali CHIM/04 e ING-IND 22, per gli aspetti relativi ai processi di lavorazione di materiali macromolecolari, e di CHIM/06, ING-IND/21, ING-IND/23, etc..., per gli aspetti di sintesi e processi di lavorazione di materiali molecolari e ibridi organico-inorganici. Il Corso è caratterizzato da un congruo numero di CFU dedicati a corsi di Laboratorio, sistematicamente organizzati all'interno di un unico corso con i Corsi teorici di riferimento. Il numero totale di esami previsto, in questa fase, è di 10, di cui almeno 2 relativi a corsi integrati che coordinano contributi formativi di gruppi disciplinari diversi. La prova finale è basata su un consistente periodo di ricerca guidata, per almeno 30 CFU, da svolgere in Laboratori di ricerca universitari, di Enti di ricerca o industriali.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale:

- possiede una buona cultura nelle aree centrali della chimica dei materiali, con particolare riferimento alle conoscenze di chimica fisica, chimica inorganica, chimica organica, acquisendone le conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche ed esercitazioni di laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere;
- possiede il necessario background in matematica e fisica, acquisendone le relative conoscenze mediante lezioni frontali ed esercitazioni numeriche, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere;
- ha competenze in aree specialistiche della chimica dei materiali quali micro e nanotecnologie molecolari, materiali polimerici funzionali, metodologie di processo, problematiche di degradazione e metodologie di protezione dei materiali, acquisendone le relative conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche ed esercitazioni di Laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere;
- possiede conoscenze chimiche applicabili in contesti generali, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere;
- conosce una seconda lingua europea tra le principali, acquisendone le relative conoscenze mediante seminari in lingua straniera, l'utilizzo di supporti didattici specialistici in lingua straniera ed esperienze di soggiorno in laboratori di ricerca, anche stranieri, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale:

- sa impiegare attrezzature complesse di misura ed analisi per la caratterizzazione di nuovi materiali, acquisendone le capacità mediante lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e attività di tesi, con verifica dell'apprendimento mediante prove pratiche in itinere ed esami scritti e/o orali;
- è in grado di utilizzare metodi avanzati di elaborazione dati, acquisendone le capacità mediante lezioni frontali, stage nei laboratori di ricerca e attività di tesi, con verifica dell'apprendimento mediante esami orali che possono essere preceduti da prove scritte, pratiche e/o orali svolte anche in itinere;
- è capace di applicare in processi pratici le conoscenze acquisite, acquisendone le capacità mediante stage nei laboratori di ricerca e attività di tesi, con verifica dell'apprendimento mediante redazione di apposite relazioni di attività ed esami orali;
- sa pianificare progetti applicativi, sviluppandone le capacità mediante la pianificazione dell'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca semplici, con verifica dell'apprendimento mediante redazione di progetti, di relazioni di attività ed esami orali;
- possiede capacità di analisi e di sintesi, sviluppandone le capacità mediante la redazione di memorie specifiche, relazione e dell'elaborato di tesi, con verifica dell'apprendimento mediante presentazione di seminari di ricerca e discussione orale dell'elaborato di tesi.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale:

- è capace di raccogliere ed interpretare rilevanti dati scientifici mediante redazione di semplici progetti di lavoro su argomenti specifici e campagne di misure sperimentali in laboratorio. La verifica dell'apprendimento avverrà mediante redazione e discussione orale delle relazioni di attività;
- è capace di mettere a punto capacità di organizzazione del lavoro scientifico, mediante la pianificazione dell'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca semplici sotto la supervisione di ricercatori anziani. La verifica dell'autonomia raggiunta avverrà mediante la pianificazione e redazione della tesi;
- è capace di dare giudizi basati sulle sue competenze scientifiche, sviluppandone le capacità mediante l'analisi critica dei propri risultati in rapporto ai dati di letteratura e delle ipotesi di lavoro effettuate, con verifica dell'autonomia raggiunta mediante la redazione e discussione orale della tesi;
- è in grado di risolvere in modo autonomo problemi teorici e sperimentali, sviluppando le capacità acquisite durante dell'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca, con verifica dell'autonomia raggiunta mediante la redazione e discussione orale della tesi;
- ha capacità di adattamento per impieghi di livello nel posto di lavoro, inclusa l'industria chimica, ottenuta in specifiche esperienze di stage presso laboratori di ricerca pubblici e privati, con verifica dell'autonomia raggiunta mediante redazione di rapporti generali sui diversi aspetti delle esperienze di stage;
- è capace di approfondire problemi nuovi di natura professionale, facendo ricorso alle proprie conoscenze, alle fonti autorevoli ed ai nuovi risultati presenti nella letteratura scientifica, sviluppandone le capacità mediante la redazione di memorie specifiche, relazioni ed elaborato di tesi. La verifica delle capacità raggiunte avverrà mediante lo sviluppo di progetti di implementazione e applicazione pratica dei risultati del progetto di tesi sviluppato autonomamente.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale:

- sa comunicare in forma scritta e orale informazioni, idee, problemi e soluzioni di tipo scientifico anche con l'ausilio di sistemi multimediali, mettendo a profitto le capacità acquisite durante l'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca, con verifica dell'apprendimento mediante presentazione di seminari di ricerca e discussione orale dell'elaborato di tesi e presentazione di seminari specialistici;
- è in grado di comunicare in forma scritta e orale nella propria lingua ed in un'altra europea principale nell'ambito delle attività e dei rapporti professionali, mettendo a profitto le capacità acquisite nella redazione di memorie specifiche, relazioni e elaborato di tesi, con verifica dell'apprendimento mediante presentazione di relazioni a congressi e preparazione di lavori scientifici in lingua straniera;
- è in grado di lavorare in gruppo e di svolgere attività di coordinamento, mettendo a profitto le capacità acquisite durante l'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca, con verifica delle capacità raggiunte mediante la preparazione di seminari di gruppo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale:

- sviluppa uno standard di apprendimento tale da consentire una piena autonomia per svolgere il dottorato di ricerca, con verifica delle capacità raggiunte mediante la preparazione di proposte di ricerca autonome;
- acquisisce un metodo di studio, la capacità di lavorare per obiettivi sia in gruppo che in maniera autonoma, con verifica delle capacità raggiunte mediante

la preparazione di memorie riguardanti le sintesi critiche di argomenti di potenziale interesse di ricerca;
- ha la capacità di lavorare autonomamente e di continuare la propria formazione professionale, con verifica delle capacità raggiunte mediante la preparazione di curricula ragionati e di seminari di presentazione delle proprie esperienze;
- sa difendere le proprie proposte in contesti specialistici e non, maturandone la capacità mediante la preparazione di ricognizioni della letteratura rilevante e sessioni di discussione di gruppo, sul modello della "difesa" di argomenti di PhD. La verifica delle capacità raggiunte avverrà mediante la preparazione di argomentate dissertazioni.

Conoscenze richieste per l'accesso **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica dei Materiali occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, sulla base dell'analisi dei contenuti del Corso stesso. Nella valutazione il Consiglio della struttura valuterà la carriera pregressa dello studente in funzione della possibilità di raggiungere gli obiettivi formativi del corso.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sarà inoltre necessario dimostrare il possesso di requisiti curriculari, che verranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione nelle seguenti materie:

° Chimica di base: inorganica, organica, fisica, analitica e biologica.

° Matematica e Fisica.

° Abilità pratica nei laboratori chimici.

La verifica della necessaria preparazione avverrà sulla base dell'analisi della carriera pregressa dello studente mediante una apposita prova da sostenere prima dell'iscrizione, le cui modalità saranno opportunamente definite nel regolamento didattico del Corso di Studio.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi sperimentale su argomento originale di interesse chimico, presso un laboratorio di ricerca universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Nel corso della tesi lo studente affronterà le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

La Laurea Magistrale in Chimica consente di dedicarsi ad attività di ricerca, produzione e controllo in strutture pubbliche e private.

Il laureato magistrale in Chimica dei Materiali può svolgere il ruolo professionale di Chimico e relative funzioni negli ambiti occupazionali di seguito indicati:

- Industrie Chimiche
- Industrie Farmaceutiche
- Industria energetica
- Cartaria e conciaria
- Conservazione di Beni Culturali
- Industrie Alimentari
- Industrie Biotecnologiche
- Industrie Tessili
- Industrie di Elettronica
- Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati
- Agenzie Regionali per la Prevenzione dell'Ambiente
- Agenzie per la divulgazione scientifica
- Attività libero-professionale previa iscrizione all'albo dell'ordine dei CHIMICI - Sezione A.

I Laureati magistrali in Scienze Chimiche potranno partecipare alle ammissioni ai Corsi di Dottorato di Ricerca di ambito scientifico sia nazionali che internazionali.

In tali ambiti il Laureato Magistrale in Chimica dei Materiali potrà svolgere le seguenti funzioni:

- prepara e caratterizza sistemi chimici anche complessi ed effettua indagini analitiche e strutturali;
- caratterizza le proprietà di vari tipi di materiali;
- progetta e sintetizza nuovi materiali in grado di svolgere funzioni mirate e pregiate;
- stabilisce gli effetti delle interazioni tra la materia e le radiazioni elettromagnetiche;
- progetta e realizza nuovi materiali sia molecolari che strutturali con proprietà predeterminate, usando anche tecniche di modeling predittive della performance dei materiali;
- interviene sui materiali già impiegati a livello industriale, sia di produzione che di ricerca, per migliorarne le proprietà e ampliarne il campo di utilizzo;
- caratterizza le proprietà fisiche, chimico-fisiche e meccaniche di classi diverse di materiali;
- usa strumenti sia di routine che sofisticati come, ad esempio, apparecchiature per la laser flash photolysis, per la diffrazione a raggi X; per l'analisi termogravimetrica e calorimetrica, IR, Raman e NMR applicata allo stato solido;
- applica le conoscenze acquisite nella laurea magistrale per sviluppare idee originali in un contesto di ricerca e/o applicativo;
- gestisce il controllo di qualità e di sicurezza dei laboratori e degli ambienti di lavoro;
- dirige e coordina laboratori di sintesi, progettazione e valutazione d'uso di nuovi materiali di interesse in campo farmaceutico, elettronico, biotecnologico, alimentare, medico ed energetico;
- svolge attività commerciale di strumentazione scientifica e di prodotti chimici;
- si occupa di divulgazione scientifica;
- svolge attività di ricerca sia nel settore pubblico che privato.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- chimico

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

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

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

La proposta di attivare più lauree magistrali nella classe LM-54 deriva dalla necessità di adeguare l'offerta formativa nel settore della Chimica alle richieste di un mercato occupazionale che è fortemente orientato dalla richiesta di competenze molto diversificate e specialistiche. A questo proposito va notato che la Laurea Specialistica in Chimica introdotta con il DM 509 prevedeva tre curricula finalizzati alla formazione in specifici settori (Chimica dei Materiali, Sintesi Organiche e Metodologie Chimiche per l'Agroalimentare). Tale organizzazione non è però risultata soddisfacente, soprattutto per l'incapacità di soddisfare le esigenze di specializzazione in una varietà di campi specifici, che non possono essere realizzate con un'offerta di un numero forzatamente limitato di curricula. Nel contempo, l'analisi dei settori di maggiore rilievo dal punto di vista occupazionale e dello sviluppo dei comparti produttivi indica appunto quello della Chimica dei Materiali, quello delle Sintesi Chimiche per lo sviluppo di nuovi prodotti per "commodities", quello delle Sintesi e Formulazioni di prodotti farmaceutici e quello dello sviluppo di nuovi sistemi molecolari e biomolecolari per applicazioni biomediche, con particolare riferimento alle nuove applicazioni diagnostiche e terapeutiche.

L'industria e gli enti di ricerca pubblici e privati hanno quindi una crescente esigenza di laureati che, oltre ad un'ampia cultura chimica di base, abbiano una preparazione versatile ed aggiornata nei campi di avanguardia della chimica dei materiali. In quest'ottica viene trasformato l'indirizzo "Chimica dei Materiali" della Laurea Specialistica in Chimica, basato su una formazione specifica di soli 40 CFU, in una Laurea Magistrale che sviluppa esaurientemente sia gli aspetti di capacità di intervento sui processi di lavorazione e sulle procedure di integrazione di materiali funzionali in dispositivi, che gli aspetti più innovativi, relativi ai settori in espansione delle Nanotecnologie e dei Materiali Ibridi e Materiali Intelligenti.

La laurea magistrale in Chimica dei Materiali intende infatti rispondere in specifico all'esigenza di preparare laureati esperti nelle discipline di sintesi, manipolazione e processi avanzati di trattamento di materiali funzionali, sia organici che inorganici, nonché nella previsione teorica e caratterizzazione sperimentale delle loro proprietà chimico-fisiche. Lo sforzo formativo, in particolare, viene focalizzato, fra l'altro, ai materiali micro- e nanostrutturati ed ai dispositivi che li integrano, con riferimento ai settori in espansione delle Nanotecnologie e dei Materiali Ibridi. L'obiettivo è quello di fornire laureati capaci di inserirsi con funzioni di leadership nei comparti produttivi di sistemi e dispositivi ad alta tecnologia, includenti la microelettronica, la sensoristica avanzata, il comparto dei sistemi per l'energetica, l'energetica di consumo, il comparto delle commodities, i biomateriali, i materiali per sistemi e dispositivi diagnostici e per nuovi approcci terapeutici, basati su micro- e nanotecnologie.

La laurea magistrale in Chimica Organica e Bioorganica, intende invece preparare laureati esperti in sintesi molecolari, nell'analisi qualitativa e quantitativa dei prodotti di sintesi, nella previsione teorica e caratterizzazione sperimentale delle proprietà molecolari nonché nella preparazione e analisi avanzate di molecole di interesse biologico. La formazione è quindi focalizzata sulla preparazione di laureati per i comparti produttivi dell'industria chimica di trasformazione ad alto valore aggiunto, dell'industria farmaceutica, dell'industria di trasformazione e valorizzazione di prodotti naturali, etc.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica	0	6	-
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	36	50	-
Discipline chimiche industriali	CHIM/04 Chimica industriale	6	12	-
Discipline chimiche organiche	CHIM/06 Chimica organica	6	8	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

48 - 76

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/04 - Automatica MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	12	18	12

Totale Attività Affini

12 - 18

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	12
Per la prova finale		30	37
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	1	4
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		39 - 53	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 147

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/12)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/02)

Sono stati inseriti fra le attività affini i due settori CHIM/02 e CHIM/12 per permettere l'acquisizione di ulteriori conoscenze specialistiche, rispettivamente nei settori delle Nanotecnologie e dei Beni Culturali. Va preliminarmente osservato che l'intervallo assegnato alle discipline inorganico/chimico-fisiche per le attività caratterizzanti prevede una maggiore presenza, quali attività caratterizzanti, delle discipline del SSD CHIM/03 (come si evince anche dalla sezione "INDIVIDUAZIONE DEI SETTORI S.D. E DEI RELATIVI CREDITI PER IL PIANO DIDATTICO PROPOSTO PER IL C.D.L.M. IN CHIMICA DEI MATERIALI"), miranti a fornire gli elementi necessari delle metodologie inorganiche di sintesi, reattività e struttura delle fasi solide. L'inclusione fra le discipline affini e integrative del SSD CHIM/02 permette invece l'equilibratura delle competenze dei due SSD, e l'acquisizione di conoscenze specialistiche relative ai problemi specifici di "soft matter" e metodologie chimico-fisiche per le Nanotecnologie, che richiedono un considerevole apporto di nozioni specialistiche di Meccanica Statistica, di Chimica Fisica delle Macromolecole e dei Colloidi, Chimica Fisica delle transizioni di fase, etc... In particolare, il corso di Chimica Fisica indicato come affine è parte di un corso integrato di "Chimica Fisica Applicata dei Materiali", includente un modulo del SSD ING.IND/23. Per quanto riguarda il SSD CHIM/12, esso viene utilizzato quale eventuale complemento di conoscenze sulle varie classi di materiali di interesse per i Beni Culturali e sulle metodologie di manipolazione e recupero di tali materiali.

Note relative alle altre attività

Il rilevante numero di crediti assegnati alla prova finale (30-40) è giustificato dall'importanza che assume la tesi sperimentale per uno studente della Laurea Magistrale in Chimica. Si tratta infatti di una esperienza altamente qualificante durante la quale gli studenti affrontano le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate che ovviamente non possono essere inserite nelle precedenti attività didattiche. Questo percorso formativo, fondamentale nella preparazione di un Laureato Magistrale in Chimica, richiede un adeguato arco temporale.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 18/04/2012