Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-54 - Scienze chimiche
Nome del corso in italiano	Chimica organica e bioorganica *adeguamento di: Chimica organica e bioorganica (1306896)*
Nome del corso in inglese	Organic and Bioorganic Chemistry
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	17/03/2009
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	23/03/2009
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	
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**

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;

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

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. L'industria e gli enti di ricerca pubblici e privati hanno 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 sintesi organica con particolare riferimento alle molecole ad attività biologica (biomolecole). A questo scopo si è operata la trasformazione dell'indirizzo"Chimica Organica e Bioorganica" della Laurea Magistrale in Chimica introdotta con il DM 509, basato su una formazione specifica di soli 40 CFU, nella Laurea Magistrale in "Chimica Organica e Bioorganica" che sviluppa esaurientemente e in maniera più mirata gli aspetti di capacità a progettare ed eseguire sintesi a più stadi di composti organici, di sensori, di molecole e composti con attività biologica e/o farmacologica e a determinarne la struttura e a studiarne i meccanismi di azione nonché gli aspetti innovativi nel settore della proteomica, della catalisi supramolecolare e delle sostanze naturali. Lo sforzo formativo, in particolare, viene focalizzato anche alla sintesi di nuovi materiali organici, con riferimento ai settori in espansione della Nanorganica e del "Drug Delivery".

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La riprogettazione del corso di studio, basata su un'attenta analisi del preesistente CdS, è finalizzata sia ad una migliore efficacia didattica che alla riduzione dei corsi e degli esami.
Alle osservazioni preliminari effettuate dal NdV la facoltà ha dato pieno riscontro con integrazioni e modifiche che hanno contribuito a migliorare l'offerta formativa che nel complesso risulta adeguatamente motivata ed i cui obiettivi sono chiaramente formulati.
La proposta di tre lauree nella medesima classe è stata adeguatamente motivata e trova ragionevoli riscontri applicativi anche in rapporto ai gruppi di ricerca che le sostengono.
La consultazione delle parti sociali ha dato esito positivo prospettando un inserimento nel mondo del lavoro in tempi relativamente rapidi.
Il NdV ritiene che il CdS può avvalersi di strutture didattiche (aule, laboratori e biblioteche) sufficienti ad accogliere il numero di studenti atteso o programmato e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie ai docenti strutturati disponibili.
La proposta, inoltre, appare indirizzata verso il conseguimento dei requisiti di qualità.
Il NdV, pertanto, esprime parere favorevole.

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

Il giorno 13 ottobre 2008 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 Organica e delle Biomolecole (Classe LM-54).
Sono risultati 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 Organica e delle Biomolecole indicandone le vocazioni formative, le aree occupazionali di elezione e, in dettaglio, l'organizzazione didattica al fine di permettere ai convenuti di formarsi un'opinione completa della Laurea in oggetto.
Nel corso del dibattito viene apprezzato l'interesse della Laurea ai fini di diversi comparti produttivi, di rilievo in Sicilia, quali l'industria farmaceutica, l'industria agro-alimentare, e anche, per alcuni aspetti, dell'industria manifatturiera.
Viene altresì notata l'ampia base formativa predisposta per la formazione di esperti in sintesi e manipolazione di sostanze naturali. Si ritiene congrua l'incidenza delle attività di laboratorio.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Fatti salvi gli obiettivi generali delle lauree magistrali della classe LM – 54, il corso di laurea magistrale in Chimica Organica e Bioorganica intende nello specifico preparare figure professionali in grado di operare in laboratori, strutture, aziende pubbliche e private, anche a livello dirigenziale, nei seguenti ambiti:
1. innovazione nella sintesi di vecchi e nuovi prodotti, rispondente ai criteri di efficienza e di sostenibilità ambientale imposti dalla sensibilità sociale e dalle rigorose normative europee entrate in vigore nel 2007;
2. uso delle più moderne tecnologie per la determinazione strutturale di nuove molecole;
3. familiarità all'uso di tecniche di modellistica computazionale.
Queste saranno da un lato dirette a risolvere problemi strutturali e meccanicistici, con la possibilità di anticipare proprietà fisiche e chimiche di nuovi prodotti dei più vari settori merceologici, correlando le proprietà microscopiche molecolari alle proprietà macroscopiche delle sostanze prodotte; dall'altro saranno dirette all'approccio statistico per il trattamento dati e per l'ottimizzazione dei processi.
La laurea magistrale in Chimica Organica e Bioorganica è caratterizzata da un percorso formativo che permette di acquisire particolari specializzazioni e professionalità nei seguenti ambiti:
- Sintesi: la capacità di progettare ed eseguire sintesi efficienti e sostenibili di molecole organiche ed organometalliche per le più varie tipologie applicative, incluse le molecole a più alto valore aggiunto caratteristiche del settore farmaceutico e legate in generale alle scienze della vita. La catalisi rappresenta un settore chiave della ricerca alla quale si volgerà una particolare attenzione, rappresentando fra l'altro una via privilegiata alla efficienza economica e alla sostenibilità ambientale in sede di produzione. Particolare rilievo sarà dato in ambito sintetico alla catalisi asimmetrica, all'organocatalisi, alla catalisi enzimatica, alle tecnologie sostenibili.
- In ambito bioorganico; la base teorico/meccanicistica offerta agli studenti dovrà consentire loro la comprensione dei meccanismi d'azione delle molecole biologicamente attive, fra le quali le sostanze organiche naturali, quelle del metabolismo secondario, i farmaci e tutte le sostanze d'applicazione nei settori agrochimico, alimentare e della salute. Saranno offerti gli strumenti interpretativi e metodologici per lo studio del grande tema delle interazioni delle molecole organiche con recettori biologici, alla base della tossicologia e della farmacologia.
- Indagini strutturali e caratterizzazione: la capacità di valutare la tecnica più adatta alla soluzione di un problema pratico derivante da uno qualsiasi dei settori della ricerca, della ricerca industriale e applicata, delle attività terziarie riferite alle problematiche agroalimentari e forensi. Allo specialista saranno pertanto richieste competenze relative alle più moderne tecniche strumentali per l'indagine strutturale di molecole organiche e contemporaneamente capacità di valutarne criticamente i parametri di qualità in funzione della natura del problema, con particolare attenzione agli aspetti rilevanti per il trattamento di matrici complesse.

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 competenza in diverse aree più specialistiche della chimica quali: chimica delle biomolecole e delle molecole bioattive; nuove tecnologie di sintesi; modellistica computazionale per la progettazione di nuove molecole; metodologie di indagine e di caratterizzazione per applicazioni biologiche e nanotecnologiche; acquisendone le conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni numeriche ed esercitazioni di laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami scritti e/o orali.
- conosce i più moderni metodi di sintesi organica, acquisendone le relative conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni ed esercitazioni di laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami scritti e/o orali.
- conosce i meccanismi di azione delle molecole bioattive; acquisendone le relative conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni ed esercitazioni di laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami scritti e/o orali.
- è capace di comprendere i meccanismi di azione e determinare la struttura di molecole e aggregati molecolari; acquisendone le relative conoscenze mediante lezioni frontali, esercitazioni ed esercitazioni di laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante esami scritti e/o orali.
- possiede una buona padronanza della lingua inglese, 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 scritti e/o orali.

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

Il laureato magistrale:
- è in grado di recuperare tutte le informazioni bibliografiche necessarie a pianificare ed effettuare la sintesi di molecole organiche ed organometalliche, acquisendone le capacità mediante lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e attività di tesi con verifica dell'apprendimento mediante elaborati scritti;
- possiede abilità avanzate nell'elaborazione dei dati scientifici, acquisendone le capacità mediante lezioni frontali, stage nei laboratori di ricerca e attività di tesi con verifica dell'apprendimento mediante elaborati scritti;
- è capace di impostare e condurre una sperimentazione in campo sintetico e analitico, acquisendone le capacità mediante stage nei laboratori di ricerca e attività di tesi con verifica dell'apprendimento mediante elaborati scritti;
- è in grado di avvalersi di metodi statistici per l'elaborazione dei dati, sviluppandone le capacità mediante lezioni frontali e esercitazioni , con verifica dell'apprendimento mediante la redazione di apposite relazioni.
- è in grado di comprendere una problematica legata alla sua professione, di eseguire una valutazione critica e di proporre soluzioni specifiche, sviluppandone le capacità mediante la pianificazione dell'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca semplici, con verifica dell'apprendimento mediante relazioni scritte.
- è in grado di utilizzare la strumentazione scientifica, di elaborare i dati sperimentali, di pianificare ed eseguire l'analisi e la caratterizzazione di campioni reali, sviluppandone le capacità mediante la pianificazione e lo svolgimento dell'attività di tesi, mediante stage nei laboratori di ricerca e la partecipazione a progetti di ricerca semplici, training in laboratorio, con verifica dell'apprendimento mediante la redazione di memorie specifiche, relazioni e dell'elaborato di tesi.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale:
- è capace di interpretare osservazioni, di raccogliere dati dalla misurazione in laboratorio e di interpretarli, acquisendone le capacità mediante specifici corsi di laboratorio con esercitazioni, con verifica dell'apprendimento mediante la redazione di relazioni ;
- è capace di programmare attività sperimentale valutandone tempi e modalità;
- possiede capacità organizzativa sul lavoro e capacità di lavorare in gruppo;
- possiede capacità autonoma di giudizio nel valutare e quantificare il risultato;
- è capace di valutare criticamente i parametri di qualità di tecniche di indagine alternative in funzione della natura del problema sperimentale;
- è capace di trattare matrici complesse preliminarmente alla indagine strutturale;

- è capace di valutare le possibilità e i limiti di tecniche di indagine e di caratterizzazione più avanzate affrontando e risolvendo problemi complessi ad esse legati;
- è capace di valutare le correlazioni struttura-proprietà utilizzando le più moderne tecniche computazionali;
- è capace di adattarsi ad ambiti di lavoro e tematiche diverse;
- è capace di reperire e vagliare fonti di informazione, banche dati, letteratura ecc.;
- è capace di dare giudizi che includano riflessioni su importanti questioni scientifiche ed etiche.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale:
- è capace di comunicare in forma scritta e verbale, in italiano ed in inglese, con utilizzo di sistemi multimediali;
- è in grado di sostenere un contraddittorio sulla base di un giudizio sviluppato autonomamente su una problematica inerente ai suoi studi;
- è in grado di gestire progetti e coordinare gruppi di lavoro multidisciplinari;
- è capace di interagire con altre persone e di lavorare in gruppo;
- è capace di lavorare in ampia autonomia e di adattarsi a nuove situazioni;
- possiede capacità di pianificazione e di gestione del tempo;
- è capace di svolgere attività di formazione e di addestramento sperimentale a studenti della laurea triennale.

Le capacità descritte vengono acquisite mettendo a profitto le esperienze acquisite durante l'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale:
- è in grado di recuperare agevolmente le informazioni dalla letteratura, banche dati ed internet;
- possiede capacità personali nel ragionamento logico e nell'approccio critico ai problemi nuovi;
- è capace di apprendere in modo autonomo, dati importanti per intraprendere studi futuri, per affrontare nuove tematiche scientifiche o problematiche professionali, più in generale per la comprensione di problematiche concrete in vari contesti lavorativi;
- è in grado di continuare a studiare autonomamente soluzioni a problemi complessi anche interdisciplinari, reperendo le informazioni utili per formulare risposte e sapendo difendere le proprie proposte in contesti specialistici e non.

Le capacità descritte vengono acquisite mettendo a profitto le esperienze acquisite durante l'attività di tesi e la partecipazione a progetti di ricerca.

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

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica Organica e delle Biomolecole 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 e la possibilità di raggiungere gli obiettivi formativi del corso attraverso un piano di studio individuale.
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 dell'adeguatezza della personale preparazione avverrà sulla base dell'analisi della carriera pregressa dello studente ovvero mediante colloquio da sostenere prima dell'iscrizione.

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

La prova finale consiste nella verifica della capacità del laureando di lavorare in modo autonomo e di esporre e di discutere con chiarezza e piena padronanza i risultati di un progetto originale di ricerca, di natura sperimentale o teorica, su un tema specifico.

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

Il laureato può svolgere il seguente ruolo professionale e relative funzioni negli ambiti occupazionali indicati:
Chimico
Funzioni:
- svolge attività di ricerca, di controllo e di analisi in campo agroalimentare, dei beni culturali, biomedico, farmaceutico, ambientale, forense, industriale, tecnologico e strumentale;
- esegue perizie, consulenze e pareri su sicurezza, qualità, certificazione, normative locali ed europee, REACH,
- svolge attività nel campo commerciale della strumentazione scientifica e dei prodotti chimici;
- si occupa di divulgazione scientifica.

Sbocchi occupazionali:
- Università, Enti di ricerca, Agenzie del tipo ARPA, ANPAT, Ministeri, Protezione civile;
- Centri di ricerca industriale e applicata, produzione industriale, società di certificazione, controllo qualità;
- Agenzie di divulgazione scientifica.

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 Organiche 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 sintesi organica con particolare riferimento alle molecole ad attività biologica (biomolecole). In quest'ottica viene trasformato l'indirizzo "Chimica Organica e Bioorganica" della Laurea Specialistica in Chimica, basato su una formazione specifica di soli 40 CFU, nella Laurea Magistrale in "Chimica Organica e Bioorganica" che sviluppa esaurientemente e in maniera più mirata sia gli aspetti di capacità di progettare ed eseguire sintesi a più stadi di composti organici, di sensori, di molecole e composti con attività biologica e/o farmacologia e di determinarne la struttura e studiarne i meccanismi di azione sia gli aspetti più innovativi nel settore della proteomica, della catalisi biomimetica e delle sostanze naturali.
La laurea magistrale in "Chimica Organica e Bioorganica" intende infatti rispondere in specifico all'esigenza del mercato di professionisti, con competenze sempre più diversificate e specialistiche, esperti nelle discipline della sintesi organica e nelle tecniche strumentali più avanzate per l'indagine strutturale di molecole complesse, come le biomolecole.. Lo sforzo formativo, in particolare, viene focalizzato, fra l'altro, anche alla sintesi di nuovi materiali organici, con riferimento ai settori in espansione della Nanorganica e del "drug delivery". L'obiettivo è quello di fornire laureati capaci di inserirsi con autorevolezza sia nei comparti produttivi di sistemi e dispositivi ad alta tecnologia, includenti la sensoristica avanzata, il comparto delle commodities, i biomateriali, i materiali per sistemi e dispositivi diagnostici, che nei comparti produttivi dell'industria chimica di trasformazione ad alto valore aggiunto, dell'industria farmaceutica, dell'industria di trasformazione e valorizzazione di prodotti naturali.

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 min	CFU max	minimo da D.M. per l'ambito
Discipline biochimiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica	0	6	-
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	3	6	-
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	6	12	-
Discipline chimiche organiche	CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	45	52	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	54 - 76

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU min	CFU max	minimo da D.M. per l'ambito
Attività formative affini o integrative	AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari BIO/14 - Farmacologia CHIM/02 - Chimica fisica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/09 - Farmaceutico tecnologico applicativo INF/01 - Informatica ING-IND/27 - Chimica industriale e tecnologica	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	35
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 - 51

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	**120**
Range CFU totali del corso	105 - 145

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/02)
(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/06)

Si propongono tra le attività affini ed integrative anche insegnamenti nei SSD CHIM/02 e CHIM/06 appartenenti ad ambiti delle attività caratterizzanti per permettere allo studente di completare in maniera esauriente il proprio percorso formativo attraverso l'approfondimento di alcune tematiche altamente originali e di frontiera, e come tali non oggetto di corsi convenzionali, come le nanotecnologie (CHIM/02), la nano organica (CHIM/06) e la proteomica (CHIM/06).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 18/04/2012