

**Adeguamento ai rilievi CUN – Modifica ordinamentale 2018-19**  
**Laurea Magistrale in Scienze chimiche LM-54**

**Rilievo #1)** I descrittori "**Conoscenza e capacità di comprensione - Sintesi**" e "**Capacità di applicare conoscenza e comprensione - Sintesi**" sono troppo generici e devono essere meglio formulati. Inoltre occorre indicare le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono conseguiti e verificati.

**Adeguamento.** Il quadro è stato ampliato ed i descrittori meglio formulati come qui di seguito riportato:

**Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del percorso formativo il laureato magistrale in Scienze Chimiche deve aver dimostrato di possedere conoscenze e capacità di comprensione nelle seguenti aree di apprendimento:

- area di apprendimento analitica,
- area di apprendimento inorganica,
- area di apprendimento chimico-fisica,
- area di apprendimento organico-sintetica

Le conoscenze e le capacità di comprensione vengono acquisite mediante le attività formative elencate per l'area e 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 4 aree di apprendimento su elencate (tutte dettagliate nel quadro A4.b.2) il chimico magistrale 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.

Inoltre, conosce i fondamenti delle tecniche di diffrazione, le tecniche avanzate in campo biochimico e utilizza fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese.

Queste conoscenze estendono e rafforzano quelle tipicamente associate alla laurea triennale e consentono di elaborare e/o applicare idee originali nei campi professionali e tecnologici pertinenti alla chimica, spesso in un contesto di ricerca.

La verifica del conseguimento di tali conoscenze avviene attraverso i vari esami ed in particolare attraverso lo svolgimento della prova finale nella quale vengono valutati il comportamento ed i risultati conseguiti nel periodo di internato.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sulla base delle conoscenze acquisite nelle 4 aree di apprendimento su elencate il laureato magistrale in Scienze Chimiche deve:

- saper applicare le sue conoscenze, la sua capacità di comprensione e la sua abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al settore chimico.
- possedere ad un buon livello passibile di ulteriori affinamenti la capacità di progettare e di mettere in atto procedure sperimentali e teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti;
- possedere abilità avanzate nell'elaborazione del dato scientifico;
- sapere impostare e condurre una sperimentazione in campo sintetico e analitico;
- sapere comprendere una problematica legata alla sua professione, di eseguire una valutazione critica e di proporre soluzioni specifiche;
- sapere trattare matrici complesse,
- sapere applicare la reattività dei composti di coordinazione,

- sapere ipotizzare i meccanismi di reazione sulla base dei dati sperimentali e delle evidenze di letteratura.

Le sopraelencate capacità vengono acquisite mediante le attività formative elencate per l'area. Per raggiungere questi obiettivi lo strumento didattico fondamentale consiste nello svolgimento di un notevole numero di ore dedicate ad attività di laboratorio. Sia attraverso attività individuali che di gruppo, e sotto la guida del docente e di un tutoraggio diretto che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto, lo studente affinerà le proprie capacità di pianificare e condurre a termine una sperimentazione.

Tali capacità vengono valutate attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, richiedendo la presentazione di dati reperiti autonomamente e mediante la misurazione del grado di auto-apprendimento maturato durante lo svolgimento delle attività relative alla tesi di laurea.

Come conseguenza è stato anche modificato il quadro A4.b.2 al fine di dettagliare meglio i descrittori su esposti.

**Rilievo #2)** Per i descrittori "**Autonomia di giudizio**" e "**Capacità di apprendimento**" occorre indicare le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono verificati.

**Adeguamento.** Il quadro è stato ampliato ed i descrittori meglio formulati come qui di seguito riportato:

#### **Autonomia di giudizio**

Il laureato magistrale:

- ☑ è capace di programmare attività sperimentali 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 analitiche alternative in funzione della natura del problema sperimentale;
- ☑ è capace di trattare matrici complesse preliminarmente alla determinazione analitica;
- ☑ è capace di valutare le possibilità e i limiti delle tecniche di ricerca, di produzione 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.;
- ☑ ha ampia consapevolezza e capacità di giudizio relativamente a problemi di sicurezza nell'attività di laboratorio;
- ☑ è capace di dare giudizi che includano riflessioni su importanti questioni scientifiche e di operare scelte consapevoli ed improntate alla massima correttezza etico-morale, nel campo della ricerca e nell'esercizio della professione, in settori di grande delicatezza sociale ed economica quali quello biologico, sanitario, ambientale, artistico, energetico, giudiziario, solo per citarne alcuni nei quali il chimico oggi sempre più spesso è chiamato ad operare.

L'acquisizione dell'autonomia di giudizio viene garantita all'interno delle specifiche attività formative in cui viene data rilevanza al ruolo della disciplina nella società e alla sua evoluzione in funzione di mutamenti culturali, tecnologici e metodologici. Le attività di esercitazione e di laboratorio offrono occasioni per sviluppare tali capacità decisionali e di giudizio, mentre lo strumento didattico privilegiato è il significativo lavoro di tirocinio e di tesi su un argomento di ricerca originale.

Per quanto concerne le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati attesi vengono verificati, va osservato che lo studente deve sostenere, oltre agli esami di profitto, colloqui di tesi di laurea alla presenza di controrelatori esperti assegnati dal CdS. Sia il lavoro di tesi che il carattere più specialistico dei corsi

tendono a porre lo studente di fronte a problemi non trattati precedentemente in letteratura. Le verifiche di profitto richiedono quindi che egli dimostri capacità di sintesi e di analisi critica anche di dati di letteratura scientifica e dei risultati sperimentali ottenuti che non siano immediatamente interpretabili sulla base di modelli già consolidati.

### **Capacità di apprendimento**

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, dote importante 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.

Al raggiungimento delle sopraelencate capacità concorrono, nell'arco dei due anni di formazione, tutte le attività individuali che attribuiscono un forte rilievo allo studio personale: ore di studio individuali, lavoro di gruppo, elaborati e relazioni scritte.

Tali capacità vengono valutate attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, richiedendo la presentazione di dati reperiti autonomamente e mediante la misurazione del grado di auto-apprendimento maturato durante lo svolgimento delle attività relative alla tesi di laurea.

*Rilievo #3) **Conoscenze richieste per l'accesso:** prima di tutto si chiede di indicare nei requisiti d'accesso tutti i settori MAT e tutti i settori FIS, in quanto tutti presenti allo stesso livello nelle attività di base della classe L-27. Poi occorre espungere la frase "In caso di mancato possesso di alcuni dei requisiti di cui ai punti 1) e 2), la giunta del corso di laurea avrà facoltà di proporre l'iscrizione del candidato subordinata ad un piano di studi stabilito giunta stessa." In quanto in assenza dei requisiti curriculari non è possibile accedere alla verifica della personale preparazione, e quindi non è possibile iscriversi al corso.*

**Adeguamento.** Come richiesto, al punto 2) dei requisiti di accesso sono stati modificati i settori MAT e FIS introducendo la dicitura MAT/01-09 e FIS/01-08. Inoltre, è stata eliminata la frase "In caso di mancato possesso di alcuni dei requisiti di cui ai punti 1) e 2), la giunta del corso di laurea avrà facoltà di proporre l'iscrizione del candidato subordinata ad un piano di studi stabilito giunta stessa."

*4) L'intervallo di crediti attribuito alle attività formative affini o integrative nel loro complesso appare eccessivamente ampio, ed è tale da rendere poco leggibile l'ordinamento e poco valutabile il significato culturale del percorso formativo e della figura professionale che ne deriva. È necessario pertanto:*

- ° ridurre l'intervallo di crediti attribuiti alle attività formative affini o integrative nel loro complesso, utilizzando eventualmente anche l'opzione offerta dalla maschera di inserimento in banca dati, che consente la suddivisione delle attività in gruppi di settori ai quali possono essere attribuiti i CFU;
- ° e/o motivare con solidi argomenti l'ampiezza dell'intervallo di crediti.

**Adeguamento.** Sulla base delle richieste è stato ridotto sia l'intervallo di crediti che il numero di settori attribuito alle attività formative affini o integrative come di seguito illustrato:

CFU min 12 – max 24

Settori disciplinari

BIO/10 - Biochimica

BIO/11 - Biologia molecolare

CHIM/01 - Chimica analitica

CHIM/02 - Chimica fisica  
CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica  
CHIM/04 - Chimica industriale  
CHIM/05 - Scienza e tecnologia dei materiali polimerici  
CHIM/06 - Chimica organica  
CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie  
CHIM/10 - Chimica degli alimenti  
CHIM/12 - Chimica dell'ambiente e dei beni culturali  
GEO/06 - Mineralogia