



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN  
CHIMICA  
CLASSE: LM-54**

**REGOLAMENTO DIDATTICO**

**ARTICOLO 1**

**Funzioni e struttura del Corso di studio**

1. È istituito presso l'Università degli studi di Torino il Corso di Laurea Magistrale in Chimica della classe LM-54. Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica è organizzato secondo le disposizioni previste dalla classe delle Lauree Magistrali in Scienze chimiche di cui al DM 16 marzo 2007 (*G.U. n. 155 del 6-7-2007 Suppl. Ordinario n. 153/ G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*).
2. Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica ha come Dipartimento di riferimento il Dipartimento di Chimica e afferisce alla Scuola di Scienze della Natura.
3. La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale in Chimica, di seguito indicato con CCLM.
4. Il presente Regolamento, in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento Didattico di Dipartimento e il Regolamento di Ateneo sui rapporti tra Scuole, Dipartimenti e Corsi di Studio, disciplina l'organizzazione didattica del Corso di Laurea Magistrale per quanto non definito dai predetti Regolamenti. L'ordinamento didattico del corso di Laurea Magistrale, con gli obiettivi formativi specifici ed il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema della Banca Dati Ministeriale, è riportato nell'allegato 1, che forma parte integrante del presente regolamento. Il Consiglio del Dipartimento si riserva di disciplinare particolari aspetti dell'organizzazione didattica attraverso specifici Regolamenti.
5. Il presente regolamento viene annualmente adeguato all'Offerta Formativa pubblica ed è di conseguenza legato alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione.
6. La sede e le strutture logistiche di supporto alle attività didattiche e di laboratorio sono di norma quelle del Dipartimento di Chimica e della Scuola di Scienze della Natura, fatta salva la possibilità che alcuni insegnamenti possano essere mutuati o tenuti presso altri corsi di studio dell'Università degli studi di Torino. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture

didattiche e scientifiche dell'Università degli Studi di Torino, nonché presso enti esterni, pubblici e privati, nell'ambito di accordi e convenzioni specifiche.

## **ARTICOLO 2**

### **Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali**

La Laurea Magistrale in " Chimica" si propone di fornire allo studente una formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività volte all'innovazione scientifica e tecnologica in campo chimico. Si tratta di formare un laureato con elevate competenze nei vari settori della Chimica indirizzato ad una carriera direttiva in settori sia pubblici che privati caratterizzati da un interesse non secondario per attività di ricerca fondamentale ed applicata e per il trasferimento d'innovazione tecnologica in ambito chimico.

La struttura della LM in Chimica prevede una flessibilità nella scelta di alcuni insegnamenti che consente agli studenti di personalizzare il proprio percorso formativo, fermo restando le disposizioni Ministeriali e gli obiettivi formativi della Classe.

A livello di contenuti, l'obiettivo formativo della LM in Chimica è quello di una formazione completa nell'ambito di tutte le discipline chimiche, tenendo anche conto del panorama delle LM in ambito chimico attivate nella sede (2 LM a forte connotazione chimico analitica, 1 LM in Scienza dei Materiali, 1 Laurea in Chimica industriale). I contenuti dei corsi sono strutturati in modo da porre l'attenzione sulla "molecola" intesa come entità fondamentale della materia, nei termini di caratterizzazione strutturale, di progettazione e sintesi, di attività biologica, di utilizzo finale (energia, materiali, salute).

Il percorso formativo proposto prevede una parte di insegnamenti caratterizzanti teorico-pratici obbligatori da scegliere in tre diversi ambiti chimici (inorganico-chimico fisico, organico e biochimico) che hanno lo scopo di ampliare la preparazione acquisita nel corso di laurea di I livello e fornire le conoscenze necessarie ad affrontare insegnamenti più specifici. Complessivamente gli studenti potranno comunque scegliere di seguire un percorso di studio che fornisca loro competenze in campo inorganico, organico e chimico fisico distribuendo equamente i crediti da acquisire nei tre settori o in alternativa di approfondire le conoscenze in modo più specifico in uno dei tre, distribuendo in modo non uniforme i crediti formativi. In base alla scelta effettuata sarà possibile per gli studenti costruire un percorso di studi caratterizzato da una curvatura di tipo "teorico-strutturale" o in alternativa di tipo "Reattività e Sintesi". Per completare la formazione gli studenti dovranno scegliere almeno 6 CFU in ambito analitico e 6 CFU nelle discipline chimico industriali. All'interno di questo schema verrà dato ampio spazio ad attività tutoriali di laboratorio (sia sperimentale che informatico) atte a trasformare l'insegnamento da passivo ad attivo e ad aumentare

le capacità di comprensione delle discipline in studio. Lo studente verrà coinvolto in mini-progetti di ricerca dove possa sviluppare la capacità di applicare la conoscenza acquisita e mostrare la comprensione dei concetti appresi dalle lezioni frontali. Questi mini-progetti coinvolgeranno piccoli gruppi di lavoro che dovranno organizzare in spazi temporali ben delimitati non solo il lavoro di ricerca ma la presentazione dei medesimi (anche in una lingua Europea diversa dall'Italiano) utilizzando strumenti informatici standard. Questa attività è esplicitamente pensata con il fine di sviluppare sia l'autonomia di giudizio (grazie alla necessità di formulare decisioni sulla base di dati incompleti derivanti dai mini-progetti) che le abilità comunicative. Il percorso formativo prevede attività affini e integrative che verranno utilizzate per creare una base culturale comune, allargata a discipline non esclusivamente chimiche (agraria e farmaceutica). A completamento della formazione del laureato in Chimica è stato introdotto un corso di gestione della proprietà intellettuale e progettazione europea che dovrebbe stimolare la visione di gestione dei prodotti della ricerca e ad acquisire gli strumenti di base per accedere ai finanziamenti europei (sia a livello individuale e come parte di un gruppo di ricerca). I 12 CFU liberi e a scelta dello studente previsti nel piano didattico consentono di completare in modo personalizzato la formazione. Un particolare rilievo assume il lavoro di tesi di laurea a cui verranno attribuiti un congruo numero di CFU (36). Si ritiene infatti questa fase cruciale per il completamento delle capacità di comprensione, di applicazione delle conoscenze acquisite, della autonomia di giudizio e delle abilità comunicative richieste dalle direttive europee.

Le caratteristiche di non eccessiva specificità della Laurea in Chimica rendono questo percorso ideale per l'accesso del laureato magistrale alla didattica di III livello rappresentata dal dottorato di ricerca. La ricchezza di contenuti ancora fondamentali della Laurea Magistrale Chimica dovrebbe fornire al Laureato Magistrale un solido punto di partenza per svolgere il dottorato di ricerca con il giusto equilibrio tra indipendenza scientifica e interdisciplinarietà.

Le caratteristiche della Laurea in Chimica la rendono spendibile a livello Nazionale ed Europeo.

A tal fine, alcuni dei Corsi della LM Chimica verranno erogati in lingua inglese.

Inoltre, la formazione non specificatamente professionalizzante della laurea di Chimica vuole favorire l'ingresso dei laureati in diversi ambiti lavorativi dove sia importante una solida formazione di base e sia richiesta capacità di innovazione e giudizio per affrontare problematiche chimiche non predefinite da protocolli standard. In ambito regionale essa va a coprire esigenze di formazione di dirigenti nel settore dei servizi pubblici (settore sanitario e del controllo di prodotti e processi chimici), degli enti di ricerca e sviluppo, della scuola, della libera professione e dell'industria chimica.

## **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

### **a. Area Generica**

#### **- Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Capacità di comprendere fatti essenziali, concetti, principi e teorie relative agli aspetti della chimica nei suoi aspetti più avanzati quali i principi e applicazioni di metodi spettroscopici, strutturalistici, di sintesi organica/inorganica e di modellistica molecolare.

Conoscenza e capacità di comprensione dei risultati derivanti da misurazioni sperimentali. In particolare deve essere compreso come la scelta di particolari strumenti e processi di misura influenzi i risultati stessi sulla base di errori sistematici e casuali e come questi debbano essere trattati secondo modelli statistici consolidati.

Conoscenza di metodiche informatiche standard per la registrazione e il trattamento dei risultati sperimentali al fine di costruire un modello unico da utilizzare indipendentemente dalla tipologia dei dati.

Capacità di comprensione degli strumenti informatici per il trattamento e la elaborazione delle informazioni scientifiche con particolare attenzione alla capacità di comprensione di programmi indipendenti dalle diverse piattaforme hardware/software che non siano legate ad un particolare venditore.

Capacità di comprendere sintesi chimiche organiche ed inorganiche di letteratura che non siano di elementare derivazione dalle conoscenze acquisite.

Capacità di comprendere metodi di calcolo quanto meccanico innovativi e di comprendere il corretto ambito per la loro applicazione.

Conoscenza dei fondamenti delle metodiche spettroscopiche avanzate e capacità di comprendere l'ambito della loro applicazione al fine di applicare le corrette soluzioni in problemi non codificati.

Conoscenza dei fondamenti delle tecniche di diffrazione e capacità di comprendere la qualità delle determinazioni strutturali di letteratura.

Conoscenza e capacità di accedere alle basi dati di tipo strutturali, sia di molecole organiche, inorganiche e di macromolecole e loro visualizzazione/manipolazione mediante programmi di grafica molecolare avanzati.

*Modalità di conseguimento:*

La verifica delle conoscenze e le capacità di comprensione si consegue mediante: lezioni frontali, analisi e commento in aula di pubblicazioni scientifiche e tecniche, studio di testi consigliati italiani e stranieri.

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

Capacità di manipolare materiali chimici in maniera sicura, in base alle proprietà chimiche e fisiche, conoscendo a fondo il rischio specifico associato al loro uso.

Capacità di progettare sintesi organiche ed inorganiche non standard grazie alle conoscenze acquisite durante lo svolgimento di miniprogetti di ricerca e della tesi di laurea.

Capacità di effettuare misurazioni di proprietà chimiche e fisiche che soddisfino i criteri di ripetibilità e di rigoroso trattamento degli errori di misura.

Abilità nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni di laboratorio e misurazioni nei termini del loro significato e relazionarli ad una teoria appropriata.

Abilità nel condurre le valutazioni dei rischi per quel che concerne l'uso di sostanze chimiche e procedure di laboratorio.

Capacità di effettuare simulazioni al calcolatore utilizzando i metodi più appropriati per le proprietà chimico fisiche che si intendono studiare.

Abilità di confrontare dati sperimentali spettroscopici e strutturali con i risultati della modellistica molecolare.

Abilità nel suggerire interpretazioni meccanicistiche di meccanismi di reazione o di altri processi sulla base della modellistica molecolare.

*Strumenti didattici di verifica:*

Si procederà alla valutazione, anche in sede di esame, di relazioni scritte sulle esercitazioni compiute, valutazione dei rapporti di lavoro sui casi analizzati, analisi di progetti tecnici di diverso grado di complessità redatti individualmente o in piccoli gruppi, valutazione degli elaborati finali svolti sotto la guida di docenti relatori.

**b. Area Teorico-Strutturale**

- **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Capacità di comprendere fatti essenziali, concetti, principi e teorie relative agli aspetti della chimica nei suoi aspetti più avanzati quali i principi e applicazioni di metodi spettroscopici, strutturalistici e di modellistica molecolare.

Conoscenza di metodiche informatiche standard per la registrazione e il trattamento dei risultati sperimentali al fine di costruire un modello unico da utilizzare indipendentemente dalla tipologia dei dati.

Capacità di comprensione degli strumenti informatici per il trattamento e la elaborazione

delle informazioni scientifiche con particolare attenzione alla capacità di comprensione di programmi indipendenti dalle diverse piattaforme hardware/software che non siano legate ad un particolare venditore.

Capacità di comprendere metodi di calcolo quanto meccanico innovativi e di comprendere il corretto ambito per la loro applicazione.

Conoscenza dei fondamenti delle tecniche di diffrazione e capacità di comprendere la qualità delle determinazioni strutturali di letteratura.

Conoscenza e capacità di accedere alle basi dati di tipo strutturali, sia di molecole organiche, inorganiche e di macromolecole e loro visualizzazione/manipolazione mediante programmi di grafica molecolare avanzati.

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

Capacità di effettuare misurazioni di proprietà chimiche e fisiche che soddisfino i criteri di ripetibilità e di rigoroso trattamento degli errori di misura.

Abilità nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni di laboratorio e misurazioni nei termini del loro significato e relazionarli ad una teoria appropriata.

Capacità di effettuare simulazioni al computer utilizzando i metodi più appropriati per le proprietà chimico-fisiche che si intendono studiare.

Abilità di confrontare dati sperimentali spettroscopici e strutturali con i risultati della modellistica molecolare.

Abilità nel suggerire interpretazioni meccanicistiche di meccanismi di reazione o di altri processi sulla base della modellistica molecolare.

Si procederà alla valutazione, anche in sede di esame, di relazioni scritte sulle esercitazioni compiute, valutazione dei rapporti di lavoro sui casi analizzati, analisi di progetti tecnici di diverso grado di complessità redatti individualmente o in piccoli gruppi, valutazione degli elaborati finali svolti sotto la guida di docenti relatori.

**c. Area Reattività e Sintesi**

- **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Capacità di comprendere fatti essenziali, concetti, principi e teorie relative agli aspetti della chimica nei suoi aspetti più avanzati quali i principi e applicazioni di metodi spettroscopici, strutturalistici, di sintesi organica/inorganica.

Conoscenza e capacità di comprensione dei risultati derivanti da misurazioni sperimentali.

In particolare deve essere compreso come la scelta di particolari strumenti e processi di misura influenzi i risultati stessi sulla base di errori sistematici e casuali e come questi debbano essere trattati secondo modelli statistici consolidati.

Capacità di comprendere sintesi chimiche organiche ed inorganiche di letteratura che non siano di elementare derivazione dalle conoscenze acquisite.

Conoscenza dei fondamenti delle metodiche spettroscopiche avanzate e capacità di comprendere l'ambito della loro applicazione al fine di valutare le corrette soluzioni in problemi non codificati.

Conoscenza e capacità di accedere alle basi dati di tipo strutturali, sia di molecole organiche, inorganiche e di macromolecole.

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

Capacità di comprendere sintesi chimiche organiche ed inorganiche secondo le indicazioni delle recente letteratura.

Capacità di manipolare materiali chimici in maniera sicura, in base alle proprietà chimiche e fisiche, conoscendo fondo il rischio specifico associato al loro uso.

Capacità di effettuare misurazioni di proprietà chimiche e fisiche che soddisfino i criteri di ripetibilità e di rigoroso trattamento degli errori di misura. Abilità nell'interpretare i dati derivati dalle osservazioni di laboratorio e misurazioni nei termini del loro significato e relazionarli ad una teoria appropriata.

Capacità di progettare sintesi organiche ed inorganiche non-standard grazie alle conoscenze acquisite durante lo svolgimento di mini-progetti di ricerca e della tesi di laurea.

***Autonomia di giudizio (making judgements)***

Valutare criticamente i risultati di esperimenti su sistemi, reazioni, processi e misurazioni chimiche e l'accettabilità degli stessi in base alle conoscenze chimiche acquisite.

Progettare misure, calcoli e simulazioni su sistemi chimici in relazione agli scopi prefissati/richiesti, come pure essere in grado di utilizzare criticamente per i propri scopi la letteratura tecnico scientifica.

Mettere in relazione dati e risultati acquisiti sperimentalmente con un modello e/o una teoria appropriata.

Riconoscere errori procedurali e/o di misura e di apportare le correzioni dovute.

Applicare il trattamento statistico dei dati sperimentali per validare/confutare modelli teorici interpretativi.

L'autonomia di giudizio sarà sviluppata individuando alcuni temi controversi della letteratura chimica e sollecitando gli studenti a organizzare e motivare le diverse interpretazioni focalizzandosi sull'individuazione di punti critici nel ragionamento scientifico.

Si analizzeranno lavori scientifici con lo scopo di verificare la riproducibilità dei risultati seguendo le metodologie pubblicate.

Strumenti didattici di verifica:

L'autonomia di giudizio è verificata tramite le relazioni chieste agli allievi sulle interpretazioni di cui si è detto.

### ***Abilità comunicative (communication skills)***

Capacità di presentare i risultati scientifici in modo chiaro, sintetico e rigoroso a un pubblico di specialisti. Questo tipo di abilità è stato approfondito durante lo svolgimento dei mini progetti di ricerca.

Capacità di presentare concetti chimici anche avanzati ad un pubblico di non specialisti enfatizzando gli aspetti essenziali e non tecnici di un problema.

Capacità di organizzare la raccolta dei risultati scientifici in modo da consentirne una rapida presentazione e discussione nel gruppo di lavoro ottenuta dall'esperienza svolta durante i miniprogetti di ricerca.

Capacità di produrre sintetiche relazioni che siano direttamente usufruibili sul World Wide Web utilizzando strumenti informatici di base (HTML, CSS etc).

Capacità di utilizzare il World wide web per comunicare ai partecipanti di un gruppo di lavoro le informazioni sul progresso di una miniricerca scientifica.

Modalità di conseguimento:

Le abilità comunicative sono verificate sollecitando gli allievi a presentare oralmente, per iscritto e con l'uso di strumenti elettronici i propri elaborati individuali.

Strumenti didattici di verifica:

Nelle valutazioni degli elaborati individuali e della prova finale la qualità e l'efficacia della comunicazione concorre autonomamente alla formazione del giudizio complessivo.

### ***Capacità di apprendimento (learning skills)***

Capacità di individuare le necessità di apprendimento per la soluzione di problemi nuovi o su sistemi altamente complessi.

Capacità di comprensione di norme tecniche nazionali ed internazionali in campo chimico e di gestione dell'innovazione del prodotto della ricerca. L'acquisizione di CFU affini e integrativi in campo giuridico fornirà la base per l'acquisizione di questa specifica capacità.

Capacità di comprensione della letteratura tecnico scientifica di elevata complessità grazie alla esperienza maturata nelle attività tutoriali e di miniprogetti di ricerca.

Capacità di applicare procedure e risultati di letteratura scientifica a specifici problemi applicativi.

Capacità di comprensione di testi tecnico scientifici di elevata complessità.

Modalità di conseguimento

Nel corso del ciclo di studi si svolgeranno seminari e brevi corsi integrativi allo scopo di ulteriormente aggiornare ed ampliare i contenuti degli insegnamenti già svolti. La partecipazione obbligatoria a tali iniziative permette anche di valutare la capacità individuale di apprendimento al di fuori del progetto formativo formalizzato.

Strumenti didattici di verifica

La verifica della capacità di apprendimento si svolge valutando i sintetici rapporti scritti chiesti al termine delle iniziative di aggiornamenti di cui si è detto.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i Laureati Magistrali**

I futuri laureati in Chimica potranno da un lato trovare uno sbocco professionale nello stesso bacino di utenza precedentemente coperto dalla Laurea in Metodologie Chimiche Avanzate (piccola, media e grande industria, centri di ricerca pubblici e privati, laboratori professionali, laboratori ospedalieri...). Nello stesso tempo le novità e gli aggiornamenti didattici introdotti nei corsi, fanno prevedere un più ampio utilizzo in nuovi settori produttivi del laureato in Chimica, specialmente dove sia indispensabile uno sforzo in ricerca e di sviluppo di nuove metodologie. La formazione di tipo fondamentale e generale del laureato in Chimica consentirà infatti un facile aggiornamento ed adeguamento a specifici obiettivi applicativi. L'armonizzazione della proposta didattica con l'ordinamento europeo favorirà altresì lo scambio di studenti con le università estere e l'inserimento dei laureati nel contesto comunitario.

Va sottolineato il fatto che il mercato del lavoro potenziale prescinde dal contesto economico e professionale locale, in quanto l'unicità su scala nazionale del presente percorso formativo incentiva la mobilità degli studenti da altre Regioni d'Italia.

### **Il Corso di Laurea Magistrale prepara alle professioni di:**

Chimica ricercatrice e Chimico ricercatore. Il Chimico ricercatore è la figura professionale che studia nuovi modelli molecolari e sulla base di questi sperimenta e realizza nuovi prodotti e li

migliora. Ottimizza i processi produttivi, elimina, aggiunge o sostituisce sostanze e prodotti certificando che tutte le operazioni garantiscano qualità e sicurezza.

La sua attività di ricerca, studio e sperimentazione produce innovazione applicata ai processi produttivi delle Aziende produttrici, spesso formalizzata in un Brevetto.

### **Sbocchi professionali:**

Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati; Laboratori industriali con funzioni di ricerca/sviluppo; Chimici ricercatori; Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche.

Il laureato ha accesso, secondo le modalità previste dalle specifiche normative, all'insegnamento nelle scuole medie e superiori.

Prosecuzione degli studi: Dottorato di Ricerca; Master di 2° Livello

## **ARTICOLO 3**

### **Requisiti di ammissione e modalità di verifica**

1. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica devono essere in possesso dei seguenti requisiti:
  - **Laurea o Diploma Universitario di durata almeno triennale**, conseguito presso una qualunque Università italiana legalmente riconosciuta, o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.
  - **Requisiti curriculari minimi** (di cui al successivo punto 3).
  - **Adeguate preparazione personale** (di cui al successivo punto 4), non essendo prevista l'iscrizione con carenze formative.
  - **Conoscenza della lingua inglese**: TUTTI gli studenti che intendono iscriversi alla LM in Chimica devono possedere una conoscenza di base della lingua inglese che verrà verificata dalla Commissione Didattica sulla base delle certificazioni linguistiche presentate dagli aspiranti (almeno di livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue) o dal possesso nel proprio curriculum studiorum di almeno 4 CFU ascrivibili a SSD di Lingua inglese. In assenza di tali certificazioni, la conoscenza della lingua inglese verrà accertata tramite colloquio orale da parte della stessa Commissione preposta al test di ammissione.
2. Il Corso di Laurea magistrale in Chimica è ad accesso non programmato.
3. **Requisiti curriculari minimi**, (da documentare presso la competente Segreteria Studenti): conseguimento, nel corso di Laurea o di Diploma di cui al punto precedente, di almeno n. 60 CFU

nelle attività formative di base e/o caratterizzanti e, per le sole discipline chimiche (di seguito indicate con “CHIM”) anche di tipo affine o integrativo, in uno o più dei seguenti settori scientifico-disciplinari (SSD): BIO/10, CHIM/01-12, ING-IND/21-27, FIS/01-08, INF/01, MAT/01-09

4. **Adeguata preparazione personale** l’iscrizione al Corso di Laurea Magistrale degli studenti in possesso dei requisiti curriculari è subordinata al superamento della prova finalizzata alla verifica dell’adeguatezza della preparazione personale in una serie di materie di base (*specificate nel Syllabus*). La preparazione sarà valutata tramite test scritto costituito da 30 domande a risposta aperta, che richiedono risposte sintetiche (contenute in 2-3 righe), comune alle LM in Chimica clinica Forense e dello Sport, Chimica dell’Ambiente e Chimica Industriale. Il test è costituito da 3 domande di Matematica e 3 di Fisica e 6 domande per ciascuna delle seguenti discipline: Chimica Generale, Chimica Organica, Chimica Analitica, Chimica Fisica. Il tempo a disposizione per l’espletamento della prova sarà di 2 ore. Ad ogni risposta viene assegnato un punteggio fino a 1 (sono infatti possibili frazioni inferiori nella valutazione), ed il punteggio minimo da conseguire per il superamento della prova è 18/30. Un esempio del test è disponibile sul sito web del Corso di Laurea.

In attesa del conseguimento di un titolo accademico che soddisfi i requisiti già indicati in precedenza, il candidato potrà comunque sostenere il test e regolarizzare successivamente l’iscrizione al Corso di Laurea Magistrale.

Sono esentati dalla prova di ingresso i laureati di classe L-27 (Scienze e Tecnologie Chimiche) e di Classe 21 (Classe delle Lauree in Scienze e Tecnologie Chimiche) che hanno conseguito il titolo presso università italiane con un punteggio almeno pari a 94/110

**Syllabus.** Gli argomenti oggetto del test, finalizzato alla verifica dell’adeguatezza della personale preparazione, sono i seguenti:

#### **MATEMATICA MAT/01-09**

Funzioni e calcolo differenziale di una e più variabili reali. Vettori nel piano e nello spazio euclideo; spazi vettoriali. Sistemi lineari. Calcolo integrale. Risoluzione analitica e numerica delle equazioni differenziali. Analisi vettoriale: differenziale totale e esatto, potenziali. Numeri complessi.

Algebra delle matrici. Autovalori ed autovettori. Analisi degli errori. Interpolazione di dati e di funzioni, approssimazione ai minimi quadrati. Calcolo numerico di radici di una equazione e degli integrali.

## **FISICA FIS/01-08**

Cinematica. Dinamica del punto e dei sistemi di particelle . Lavoro ed energia . Dinamica del corpo rigido. Gravità . Campi elettrici. Corrente elettrica e circuiti. Campi magnetici. Induzione elettromagnetica. Equazioni di Maxwell per i campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Onde elettromagnetiche

## **CHIMICA GENERALE ED INORGANICA CHIM/03**

Sostanze elementari e composte. Numero atomico, numero di massa. Isotopi. Radioattività. Mole e numero di Avogadro. Struttura dell'atomo. Orbitali atomici e numeri quantici. Periodicità delle proprietà chimiche. Gli elementi sulla terra: differenziazioni, Legame chimico: ionico, covalente, metallico. Forze intermolecolari. Teoria del legame chimico. Teorie del legame di valenza, ibridazione, risonanza, Teoria degli orbitali molecolari. Struttura molecolare e simmetria. Stati di aggregazione della materia. Stato gassoso, liquido, solido. Passaggi di stato. Equilibri. Acidi e basi, pH. Sali. Tamponi. Solubilità. Elettrochimica. Reazioni redox, equazione di Nernst. Solidi inorganici, Energie reticolari. Chimica degli elementi del blocco s e p. Chimica degli elementi dei blocchi d e f. Gli stati di ossidazione. Estrazione dei metalli. Chimica dei composti di coordinazione e chimica organometallica. Il legame nei composti di coordinazione: teoria del campo cristallino e VSEPR. Struttura e simmetria. Stabilità e inerzia. Isomeria e chiralità. Proprietà magnetiche. Reazioni dei composti di coordinazione. Meccanismi di reazione. Catalisi omogenea, cicli catalitici. Sintesi e caratterizzazione dei complessi metallici mediante tecniche spettroscopiche (I.R., U.V.-VIS, N.M.R.), diffrattometriche, elettrochimiche, magnetiche e di spettrometria di massa.

## **CHIMICA FISICA CHIM/02**

**Termodinamica classica:** Concetto di funzione di stato: le funzioni U, H, S, A e G e relazioni che le legano. Grandezze molari parziali e grandezze di mescolamento. Condizioni di naturalità e di equilibrio della materia. Potenziali chimici ed equilibri di fase e di reazione.

**Meccanica quantistica:** Equazione di Schroedinger. Particella in potenziali monodimensionali. Oscillatore armonico, rotatore rigido. Momento angolare orbitale e spin; antisimmetria. Atomo di idrogeno. Metodi variazionali. Teoria delle perturbazioni. Metodo di Huckel.

**Simmetria e teoria dei gruppi.** Identificare il gruppo puntuale di appartenenza di una molecola. Tavole dei caratteri e loro utilizzo.

**Spettroscopia:** Interazione materia-radiazione: condizioni per assorbimento o emissione di energia. Assorbimento, emissione ed emissione stimolata. Assorbimento e scattering.

Spettroscopie ottiche (micronde, IR e UV-VIS). Modi normali di vibrazione e classificazione per simmetria.

**Cinetica Chimica:** concetto di energia di attivazione, ordine di reazione e molecolarità. Approssimazione stato stazionario. Legge di Arrhenius. Concetto di catalizzatore. Isoterma di Langmuir. Meccanismo reazioni uni molecolari.

### CHIMICA ORGANICA CHIM/06

**Conoscenze di base:** Struttura molecolare dei composti organici – Nozioni di stereoisomeria – Nomenclatura delle principali classi di composti organici - Struttura elettronica dei composti organici (orbitali ibridi, legami  $\sigma$  e  $\pi$ ) – Risonanza ed aromaticità – Effetti elettronici (induttivi e mesomerici) e sterici dei sostituenti – Nozioni sulle specie reattive - Classificazione dei reagenti e delle reazioni - Polimeri naturali e di sintesi - Polimerizzazione per addizione e condensazione.

**Reattività:** Specie intermedie reattive a vita breve: carbocationi (classici e non-classici), carbeni, radicali liberi, carbanioni e specie organometalliche - Meccanismi di reazione (trattamento semiquantitativo di dati cinetici e termodinamici).

**Meccanismi di reazione:** Addizione (elettrofila e nucleofila) a legami multipli - Sostituzione (alifatica ed aromatica) - Eliminazione – Stereochimica (stereoselettività e stereospecificità) – Trasposizioni (nucleofile, radicaliche, elettrofile, sigmatropiche) - Introduzione alla Teoria degli Orbitali di Frontiera.

**Elementi di Sintesi Organica:** Reagenti organometallici - Le reazioni di condensazione-Sintesi malonica ed acetacetica - Reazioni di olefinazione - Funzioni protettive e sintesi multistadio - Introduzione alla retrosintesi - Inversione della reattività. Polimeri naturali e di sintesi - Polimeri di addizione e di condensazione.

### CHIMICA ANALITICA CHIM/01

**Equilibri in soluzione ed in sistemi multifasici:** trattazione formale degli equilibri acido-base, complessazione, redox, di precipitazione, di ripartizione in sistemi chiusi ed aperti, concetto di pH, potenziale redox, equazione di Nernst.

**Chimica analitica classica:** Metodi volumetrici (titolazioni acido-base, di complessazione, di precipitazione, redox, automazione dei metodi classici: titolazioni potenziometriche, coulombometriche e amperometriche)

**Trattamento statistico dei dati analitici:** teoria della misura, stima dei misurandi e intervalli fiduciarî, precisione e accuratezza, incertezza (composta ed estesa), test statistici di decisione, calibrazione (monovariata).

**Metodi elettrochimici di analisi:** potenziometria, conduttometria, curve intensità potenziale, corrente faradica e corrente capacitiva, doppio strato. Polarografia. Voltammetria diretta con elettrodi a mercurio ed elettrodi solidi. Stripping anodico.

**Metodi separativi:** Principi teorici della cromatografia. Gascromatografia (GC), strumentazione, fasi stazionarie, rivelatori. Cromatografia liquida (LC): strumentazione fasi stazionarie e mobili, rivelatori. Reazioni di derivatizzazione. Cromatografia ionica e di esclusione dimensionale. Elettroseparazioni ed elettroforesi.

**Metodi spettroscopici:** Spettrofotometria di assorbimento UV-Visibile, cromofori, legge di Lambert-Beer, strumentazioni (sorgenti, monocromatori, rivelatori, materiali, fibre ottiche), reazioni colorimetriche. Luminescenza. Spettroscopie atomiche di assorbimento, emissione e fluorescenza: teoria, strumentazione e applicazioni all'analisi elementare. Fluorescenza a raggi X. Spettrometria di massa per impatto elettronico, analizzatori di massa a più ampia diffusione. Proprietà spettrali e approccio all'interpretazione degli spettri di massa in impatto elettronico. Accoppiamento GC-MS. Interfacciamento LC-MS.

Le prove di verifica si svolgeranno periodicamente, in aule aperte al pubblico, previa comunicazione sul sito del Corso di Laurea Magistrale, alla presenza di almeno tre docenti; non sarà consentito sostenere il colloquio di ammissione più di n. 2 volte per ciascun anno accademico.

6. Qualora il candidato non sia in possesso degli specifici requisiti curriculari di cui al comma 3, su indicazione del CCLM potrà eventualmente frequentare singoli insegnamenti offerti dalla Dipartimento, o annualità di corsi di laurea triennali, e sostenere con esito positivo i relativi accertamenti prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

7. E' possibile l'iscrizione in corso d'anno, entro i termini fissati dal Senato Accademico, su proposta del CCLM, per gli studenti che abbiano conseguito la Laurea nello stesso Anno Accademico.

#### **Art. 4**

##### **Durata del corso di studio**

1. La durata normale del corso è di due anni. Per il conseguimento del titolo lo studente dovrà acquisire almeno 120 CFU, secondo le indicazioni contenute nella scheda delle attività formative e

dei crediti relativi al curriculum del biennio compresa nell'Ordinamento Didattico del Corso, come disciplinato nel RDA.

2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è convenzionalmente fissata in 60 crediti formativi universitari (CFU). È altresì possibile l'iscrizione a tempo parziale, secondo le regole fissate dall'Ateneo.

3. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, effettuata con le modalità stabilite all'art. 7 del presente Regolamento, in accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo nonché con il Regolamento del Dipartimento.

4. In caso di interruzione prolungata della carriera scolastica, chi è iscritto al Corso di Laurea Magistrale in Chimica non decade dalla qualità di studente; la carriera scolastica potrà essere riattivata previa valutazione da parte del CCLM della non obsolescenza dei CFU maturati prima dell'interruzione; in ogni caso, anche in assenza di prolungate interruzioni, qualora il titolo finale non venga conseguito entro un periodo di tempo pari al triplo della durata normale del corso, tutti i crediti sino ad allora maturati saranno soggetti a verifica della non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi.

## ARTICOLO 5

### Attività Formative, insegnamenti, curricula e docenti

#### 1° Anno

##### Attività Obbligatorie

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0049 - RISONANZE MAGNETICHE	6	CHIM/03	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Secondo Semestre
CHI0048 - SINTESI E MECCANISMI IN CHIMICA ORGANICA	8	CHIM/06	B	Discipline chimiche organiche	Primo Semestre
CHI0047 - BIOCHIMICA STRUTTURALE E FUNZIONALE	6	BIO/10	B	Discipline biochimiche	Primo Semestre
CHI0050 - CATALISI	6	CHIM/02	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Secondo Semestre

#### 2° Anno

##### Attività Obbligatorie

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito
CHI0069 - TIROCINIO	4	NN	F	Tirocini formativi e di orientamento
CHI0068 - TESI	36	PROFIN_S	E	Per la prova finale

## Attività a scelta non assegnate ad uno specifico anno di corso

### **6 Crediti a scelta tra i seguenti**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0060 - CHEMIOMETRIA	6	CHIM/01	B	Discipline chimiche analitiche e ambientali	Secondo Semestre
CHI0061 - STRATEGIE ANALITICHE	6	CHIM/01	B	Discipline chimiche analitiche e ambientali	Annualità Singola

### **12 Crediti a scelta tra i seguenti**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0051 - CHIMICA BIOINORGANICA	6	CHIM/03	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Secondo Semestre
CHI0056 - CHIMICA COMPUTAZIONALE	6	CHIM/02	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Annualità Singola
CHI0055 - CHIMICA DELLO STATO SOLIDO	6	CHIM/02	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Primo Semestre
CHI0052 - COMPLESSI METALLICI (PER LA MEDICINA, AMBIENTE, ENERGIA)	6	CHIM/03	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Primo Semestre
CHI0053 - SINTESI INORGANICHE	6	CHIM/03	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Annualità Singola
CHI0054 - STRUTTURISTICA	6	CHIM/02	B	Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	Primo Semestre

### **Attività Obbligatoria**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0059 - MATERIALI POLIMERICI	6	CHIM/04	B	Discipline chimiche industriali	Secondo Semestre

### **6 Crediti a scelta tra i seguenti**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0058 - MODELLISTICA MOLECOLARE	6	CHIM/06	B	Discipline chimiche organiche	
CHI0057 - NUOVI ORIENTAMENTI IN SINTESI ORGANICA	6	CHIM/06	B	Discipline chimiche organiche	

### **12 Crediti a scelta tra i seguenti**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0062 - CHIMICA AGRARIA	6	AGR/13	C	Attività formative affini o integrative	Annualità Singola
CHI0063 - METODOLOGIA DI SINTESI E SVILUPPO FARMACEUTICO	6	CHIM/08	C	Attività formative affini o integrative	Annualità Singola
CHI0064 - PROGETTAZIONE EUROPEA, GESTIONE DELL'INNOVAZIONE E DELLA PROPRIETA' INTELLETTUALE	6	IUS/05	C	Attività formative affini o integrative	Annualità Singola

### **12 Crediti a scelta dello studente da individuare nell'offerta formativa di Ateneo, fra i corsi non scelti dei precedenti elenchi oppure fra i seguenti esami, offerta dal Corso di Laurea:**

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF	Ambito	Periodo
CHI0065 - SINTESI E IDENTIFICAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI	4	CHIM/08	D	A scelta dello studente	Primo semestre
CHI0070 - ELETTROCATALISI APPLICATA	4	CHIM/03	D	A scelta dello studente	Primo semestre
CHI0067 - MODELLISTICA DEI SOLIDI	4	CHIM/02	D	A scelta dello studente	Primo semestre
CHI0066 - RADIOCHIMICA	4	CHIM/03	D	A scelta dello studente	Primo semestre

La didattica svolta durante il corso di studi e i crediti relativi vengono ripartiti nelle seguenti **attività formative**:

Attività Formative di Base (A)

Attività formative caratterizzanti (B)

Attività formative affini o integrative (C)

Attività autonome dello studente - esami a scelta dello studente - (D)

Preparazione elaborato finale (E)

Lingua straniera, informatica, attività statistica (F)

## **ARTICOLO 6** **Tipologia delle attività formative**

1. Le attività didattiche dei settori disciplinari si articolano in insegnamenti, secondo un programma articolato in n. 2 periodi semestri, approvato dal CCLM e pubblicato nel Manifesto degli studi (Guida dello studente). L'articolazione dei moduli e la durata dei corsi sono stabilite secondo le indicazioni del Dipartimento ovvero della Scuola. Le attività didattiche (lezioni ed esami) si tengono secondo la data di inizio ed il calendario stabilito annualmente secondo quanto previsto al successivo art. 7 comma 6, all'interno del periodo ordinario delle lezioni fissato a norma dell'art 23 comma 1 del Regolamento didattico di Ateneo.

Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici (decreto 87/327/CEE del Consiglio del 15/06/87) e corrisponde a 25 ore di attività formativa. Ogni CFU equivale normalmente a:

- 8 ore di lezione frontale + 17 ore di studio personale, oppure
- 12 ore di esercitazione in aula + 13 ore di studio personale, oppure
- 16 ore di attività di laboratorio e elaborazione dati + 9 ore di studio personale, oppure
- 25 ore di stage o di attività di laboratorio connessa allo svolgimento della tesi di laurea.

3. Il Corso di Laurea Magistrale, oltre alle attività formative, può organizzare laboratori e stage esterni in collaborazione con istituzioni pubbliche e private italiane o straniere, a seconda delle necessità, essendovene concreta praticabilità e riscontrandosene l'opportunità formativa; devono essere approvate singolarmente dal Consiglio di corso di Laurea e svolgersi sotto la responsabilità didattica di un docente del Corso di Laurea. I crediti didattici assegnati a tali attività saranno fissati dal CCLM di volta in volta.

4. Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale possono ottenere il riconoscimento di tirocini, stages ecc., che siano coerenti con gli obiettivi didattici del Corso, fino ad un massimo di 4 CFU.

5. Nel quadro di una crescente integrazione con istituzioni universitarie italiane e straniere, è prevista la possibilità di sostituire attività formative svolte nel Corso di Laurea con altre discipline insegnate in Università italiane o straniere. Ciò avverrà nel quadro di accordi e programmi internazionali, di convenzioni interateneo, o di specifiche convenzioni proposte dal Corso di Laurea Magistrale, e approvate dal Consiglio di Dipartimento ovvero della Scuola e deliberate dal competente organo accademico, con altre istituzioni universitarie o di analoga rilevanza culturale.

## **ARTICOLO 7**

### **Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti**

1. Per ciascuna attività formativa indicata è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli la valutazione finale

del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'esame o della verifica lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.

2. Gli accertamenti finali possono consistere in una o più delle seguenti tipologie di prova: esame orale, compito scritto (anche in forma di test con domande a risposta libera o a scelta multipla), relazione scritta o orale sulle attività svolte, oppure prova di laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa e pubblicate sul sito web della Laurea Magistrale. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico.

3. Il periodo di svolgimento degli appelli d'esame viene fissato all'inizio di ogni semestre.

4. Gli appelli degli esami di profitto si svolgono nell'intervallo tra i semestri, nei periodi indicati nel Manifesto degli Studi/Guida dello Studente all'inizio di ogni anno.

5. Il calendario degli esami di profitto prevede tre sessioni d'esame: invernale, estiva e straordinaria ciascuna delle quali può eventualmente comprendere più appelli.

6. Il calendario delle attività didattiche (lezioni ed esami) per i Corsi di Studio è stabilito annualmente dal Consiglio del Dipartimento (ovvero della Scuola di riferimento), su proposta del Direttore, sentita la Commissione didattica competente.

7. L'orario delle lezioni e il calendario degli esami sono stabiliti dal Direttore di Dipartimento o dai suoi delegati sentita la Commissione Didattica competente ed i Docenti interessati.

8. Il calendario degli esami viene comunicato con congruo anticipo. La pubblicità degli orari delle lezioni e degli appelli viene assicurata nei modi e nei mezzi più ampi possibili. Lo stesso vale per ogni altra attività didattica, compresi gli orari di disponibilità dei professori e dei ricercatori.

9. Qualora, per un giustificato motivo, un appello di esame debba essere spostato o l'attività didattica prevista non possa essere svolta, il docente deve darne comunicazione tempestiva agli studenti e al responsabile della struttura didattica per i provvedimenti di competenza e secondo la normativa esistente.

10. Le date degli esami, una volta pubblicate, non possono essere in alcun caso anticipate; gli esami si svolgono secondo un calendario di massima predisposto dal docente il giorno dell'appello.

11. L'intervallo tra due appelli successivi è di almeno dieci giorni, a meno di richieste specifiche da parte degli studenti

12. Le commissioni esaminatrici per gli esami di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o per sua delega, dal Presidente del Consiglio di Corso di Studio. Sono composte da almeno due membri e sono presiedute dal professore ufficiale del corso o dal professore indicato nel

provvedimento di nomina. E' possibile operare per sottocommissioni, ove i componenti siano sufficienti. Tutti gli studenti, su richiesta, hanno il diritto di essere esaminati anche dal Presidente della commissione d'esame. I membri diversi dal presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della materia. Il riconoscimento di cultore della materia è deliberato dal Consiglio di Dipartimento su proposta del Consiglio di Corso di Studio.

13. Lo studente può presentarsi ad un medesimo esame fino a tre volte in un anno accademico.

14. Il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione prima della proclamazione ufficiale del risultato; sino a tale proclamazione lo studente può ritirarsi dall'esame senza conseguenze per il suo curriculum personale valutabile al fine del conseguimento del titolo finale. La presentazione all'appello deve essere comunque registrata.

15. Nella determinazione dell'ordine con cui gli studenti devono essere esaminati, vengono tenute in particolare conto le specifiche esigenze degli studenti lavoratori.

16. Il voto d'esame è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato se il punteggio è maggiore o uguale a 18. All'unanimità può essere concessa la lode, qualora il voto finale sia 30.

17. Le prove sono pubbliche ed è pubblica la comunicazione del voto finale (nelle modalità consentite dal sistema di gestione on-line degli appelli).

## **ARTICOLO 8** **Carta della Valutazione**

## **ARTICOLO 9** **Prova finale**

1. Dopo aver superato le verifiche delle attività formative di tutti i corsi compresi nel piano di studi di cui all'Articolo 5, lo studente è ammesso a sostenere la prova finale. Essa consiste nella preparazione e nella discussione in seduta pubblica, di fronte ad una Commissione giudicatrice, di una tesi di Laurea. La tesi di Laurea è una relazione scritta, in lingua italiana o inglese, che riporta i risultati di uno studio o ricerca scientifica, svolta dal candidato. La tesi deve essere organizzata secondo i canoni accettati dalla comunità scientifica internazionale, che comprendono la descrizione dello stato delle conoscenze sull'argomento affrontato, lo scopo dello studio, l'approccio sperimentale utilizzato, la metodologia ed i materiali utilizzati, i risultati ottenuti, la discussione critica dei risultati e le conclusioni che se ne possono trarre, le fonti bibliografiche utilizzate.

2. La preparazione della prova finale comporta lo svolgimento di attività di studio o ricerca scientifica su argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale, oppure inerenti l'ambito della Chimica in senso lato, da svolgersi presso il laboratorio di un Dipartimento Universitario o di un Ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università degli studi di

Torino. L'attività sperimentale è comunque svolta sotto la responsabilità di un docente della Laurea Magistrale in Chimica oppure di un qualunque docente afferente ad uno dei settori scientifico disciplinari delle attività formative contemplate nel piano di Studi della Laurea Magistrale. Tale docente, definito Relatore Interno, assume la responsabilità scientifica dell'attività di ricerca. L'inizio dello svolgimento dell'attività inerente la prova finale deve essere segnalata su apposito modulo, da inviare al Presidente della Laurea Magistrale e al Manager Didattico, che riporti, fra l'altro, la data di inizio dell'attività, il numero di CFU già conseguiti dallo studente, il titolo provvisorio della tesi, nonché il nome del Controrelatore. Il Controrelatore è un qualunque docente o ricercatore dei settori disciplinari CHIM01-CHIM12, oppure un docente o un ricercatore di uno dei settori disciplinari della Laurea Magistrale in Chimica. Il Controrelatore ha il compito di verificare periodicamente l'attività di ricerca inerente la prova finale dello studente candidato.

L'attività formativa inerente la prova finale corrisponde a 36 CFU. Lo svolgimento dell'attività inerente la prova finale può essere preceduta dalla frequentazione di un tirocinio pre-laurea, "CHI0069 – TIROCINIO" pari a 4 CFU (100 ore), durante il quale lo studente acquisisce gli ulteriori elementi di formazione indispensabili allo svolgimento dell'attività di ricerca (misure e procedure di sicurezza personali e collettive, conoscenza di software specialistico, studio di manuali di funzionamento della strumentazione scientifica, acquisizione di terminologia specialistica in lingua inglese, ecc.). Al termine del tirocinio pre-laurea, il relatore interno verifica che lo studente abbia acquisito gli elementi formativi previsti e chiede al Presidente del Corso di Laurea di procedere con la registrazione (il superamento del tirocinio non prevede un voto in trentesimi ma la dicitura "Approvato").

In alternativa, lo studente può scegliere di utilizzare i crediti "CHI0069 – TIROCINIO" per svolgere un'attività stagistica (della durata di 100 ore e non collegata alla prova finale) presso un Ente, Laboratorio di ricerca o Ditta esterni all'Università. Lo studente può inoltre decidere di integrare tale attività di stage convertendo i 12 crediti liberi in crediti di tirocinio per un massimo di 6 CFU.

3. La valutazione conclusiva della carriera dello studente dovrà tenere conto delle valutazioni riguardanti le attività formative precedenti e la prova finale. La Commissione di Laurea Magistrale è costituita da 7 componenti: Relatore, Controrelatore e 5 Commissari. Nella stessa sessione potranno essere istituite più Commissioni di Laurea, che si riuniranno simultaneamente in aule diverse e/o in giorni successivi. Durante la seduta di laurea il candidato avrà a disposizione 20 minuti per l'esposizione della tesi, a cui seguiranno le domande della Commissione. Con il DM 270/2004 negli Ordinamenti e Regolamenti Didattici (RAD) sono stati introdotti gli "indicatori di Dublino" per valutare la qualità e capacità di apprendimento degli studenti secondo dei parametri

europei. A tali indicatori (riportati nell'Ordinamento e nel Regolamento Didattico di ciascun corso di Laurea Magistrale, presenti nelle apposite sezioni dei siti web) viene fatto riferimento per formulare in modo più analitico ed oggettivo la valutazione della tesi di Laurea Magistrale, che verrà espressa quantitativamente con un punteggio che arriverà ad un valore massimo di 7. Modalità e criteri per la determinazione del voto finale di Laurea Magistrale sono contenuti nel "Regolamento Tesi" pubblicato sui siti web del Corso di Laurea nella sezione "Tesi di Laurea". L'elaborato di Tesi viene valutato dal Relatore e dal Controrelatore. Come indicato in precedenza, tale valutazione viene fatta sulla base un formulario (riportato nel succitato "Regolamento Tesi") contenente una serie di voci derivate dagli Indicatori di Dublino esplicitati nel RAD. Tali schede di valutazione vengono inviate al Presidente della commissione prima della seduta di laurea. Si precisa che Relatore e Controrelatore non sono tenuti alla correzione della forma espressiva, che è responsabilità specifica del candidato. I 5 Commissari valutano esclusivamente la presentazione. Ciascun laureando dovrà comunque consegnare ai membri della Commissione un riassunto esteso di 4/5 pagine dell'elaborato. La Commissione esprimerà la propria valutazione compilando un formulario anch'esso predisposto sulla base degli Indicatori di Dublino (copia di tale formulario è riportata nel "Regolamento Tesi" pubblicato sui siti web del Corso di Laurea nella sezione "Tesi di Laurea").

Qualora il voto finale sia centodieci, e derivi per approssimazione per difetto di un punteggio matematico (media degli esami curriculari + votazione della tesi) pari ad almeno 112, può essere concessa all'unanimità la lode

La menzione verrà conferita nel caso in cui il voto di laurea risulti pari o maggiore di 115.

Su proposta del Relatore, valutata la qualità del lavoro scientifico svolto dal candidato, in aggiunta alla lode la Commissione può attribuire all'unanimità la dignità di stampa. La dignità di stampa viene riconosciuta in alternativa alla menzione.

### **Articolo 10**

#### **Iscrizione e frequenza di singoli insegnamenti; registrazione alle pagine web del Corso di LM e dei Corsi di Insegnamento; utilizzo degli indirizzi e-mail per le comunicazioni relative al corso di LM**

Chiunque abbia titolo, ai sensi del Regolamento Studenti dell'Università degli Studi di Torino, ne abbia titolo, può iscriversi anche ad uno solo o a più insegnamenti impartiti nell'ambito della Laurea Magistrale in Chimica, con richiesta da inoltrare alla Segreteria Studenti. Le modalità d'iscrizione e i relativi oneri economici sono fissati nel Regolamento Studenti Dell'Università di Torino.

Gli studenti iscritti al corso di LM sono tenuti a registrarsi nelle apposite sezioni del sito web del corso di LM e delle pagine web dei singoli insegnamenti. In questo modo verranno costituite gli

indirizzari e-mail che, dopo la chiusura delle iscrizioni, saranno gli unici mezzi ufficiali di comunicazione agli studenti da parte dei docenti e del Manager Didattico. Nelle loro comunicazioni e-mail ai docenti ed al Manager Didattico, gli studenti sono tenuti ad utilizzare l'indirizzo e-mail istituzionale, assegnato ad ognuno di loro in seguito all'iscrizione.

## **ARTICOLO 11**

### **Propedeuticità, Obblighi di frequenza**

Il piano di studi previsto, secondo quanto riportato all'Articolo 5, non prevede propedeuticità. Eventuali propedeuticità che si rendessero necessarie per il buon andamento degli studi verranno pubblicate sul Manifesto degli Studi.

La frequenza alle attività di esercitazione interne ai corsi è obbligatoria, a meno di dispensa da parte del docente responsabile e per solidi motivi di carattere didattico (per esempio, forte attinenza dell'esercitazione con l'attività lavorativa di uno studente-lavoratore).

Le attività formative inerenti la tesi di laurea vengono certificate dal Docente responsabile. Gli eventuali obblighi di frequenza relativi ai singoli insegnamenti vengono specificati nel Manifesto degli Studi.

Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza, ove previsto, sono stabilite annualmente dal Corso di Studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni.

## **ARTICOLO 12**

### **Piano carriera**

1. Il CCLM determina annualmente nel presente Regolamento e nel Manifesto degli Studi/Guida dello Studente, i percorsi formativi consigliati, precisando anche l'entità dei CFU a disposizione per le scelte autonome degli studenti.

2. Lo studente presenta il proprio piano carriera nel rispetto dei vincoli previsti dal decreto ministeriale relativo alla classe di appartenenza, con le modalità previste dall'Ateneo e riportate nel Manifesto degli Studi/Guida dello Studente.

3. Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.

4. In conformità con le disposizioni del Senato Accademico, l'inserimento nel Piano Carriera di corsi di Lauree Triennali o dei primi tra anni delle Lauree specialistiche a Ciclo unico è sottoposto all'approvazione della Commissione Didattica e ratificato dal CCLM ovvero dal Consiglio di Dipartimento.

5. Le delibere di cui al comma 4 sono assunte entro 40 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dei piani carriera.

### **ARTICOLO 13**

#### **Riconoscimento di crediti in caso di passaggi, trasferimenti e seconde lauree**

1. Salvo diverse disposizioni, il Consiglio propone al Consiglio di Dipartimento il riconoscimento o meno dei crediti e dei titoli accademici conseguiti in altre Università, anche nell'ambito di programmi di scambio. Per il riconoscimento di prove di esame sostenute in corsi di studio diversi dal Corso di Laurea Magistrale in Chimica dell'Università di Torino, relativamente al trasferimento degli studenti da un altro corso di studio ovvero da un'altra università, il CCLM convaliderà gli esami sostenuti indicando espressamente la tipologia di attività formativa, l'ambito disciplinare, il settore scientifico disciplinare ed il numero di CFU coperti nel proprio ordinamento didattico, nonché l'anno di corso al quale viene inserito lo studente, in base al numero di esami convalidati; nel caso di esami didatticamente equipollenti, essi devono essere dichiarati tali con specifica delibera, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti sarà motivato.

2. Il numero massimo dei crediti riconoscibili risulta determinato dalla ripartizione dei crediti stabilita nell'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale.

3. Per gli esami non compresi nei settori scientifico-disciplinari indicati dall'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale o eccedenti i limiti di cui al precedente comma 2, a richiesta dello studente potrà essere riconosciuto un massimo di 12 crediti a titolo di «Attività formative a scelta dello studente».

4. Sarà possibile il riconoscimento di crediti assolti in «Ulteriori attività formative» (D. M. 270/04, art. 10, c. 5, d), per un massimo di 4 crediti.

### **ARTICOLO 14**

#### **Docenti**

I docenti del corso di studio e i docenti di riferimento (*come da Decreto Direttoriale 10/06/2008, n. 61, stilato sulla base della attuali risorse di docenza*) sono indicati nella scheda SUA-CdS, che viene aggiornato annualmente e il cui link è pubblicato sul sito web del Corso di Laurea.

### **ARTICOLO 15**

#### **Orientamento e Tutorato**

1. Il tutorato di consulenza allo studio è svolto dai docenti del Corso di Laurea Magistrale. Forme di tutorato attivo possono essere previste, specialmente rivolte agli studenti del primo anno, anche nel

quadro della verifica dei risultati dell'azione di accertamento dei requisiti minimi. L'attività tutoriale nei confronti del laureandi è svolta primariamente dal docente supervisore della dissertazione finale. Per il tutorato di inserimento e orientamento lavorativo, gli studenti del Corso di laurea magistrale fruiscono delle apposite strutture (Job Placement) attivate presso la Scuola di Scienze della Natura.

2. Per l'a.a. 2016-17 svolgono attività di orientamento e tutoraggio a favore degli studenti i seguenti docenti:

CANEPA Carlo

CASASSA Silvia Maria

CIVALLERI Bartolomeo

CHIESA Mario

GHIGO Giovanni

## **ARTICOLO 16**

### **Commissione paritetica consultiva e del riesame**

1. Nel CCLM è istituito un Gruppo di Riesame, con compiti di istruzione e di proposta.

2. La Commissione è composta da un numero uguale di studenti e docenti, nominati dal Consiglio rispettivamente tra gli iscritti al Corso di Studio, su proposta dei rappresentanti degli studenti, e tra i docenti che compongono il Consiglio. La Commissione è permanente e dura in carica tre anni accademici. Qualora un membro si dimetta o venga a cessare per qualsiasi causa, la Commissione viene reintegrata dal Consiglio nella seduta immediatamente successiva. Il mandato del subentrante scade alla scadenza del triennio.

3. La Commissione ha funzioni di confronto tra docenti e studenti e di istruttoria sui problemi relativi all'efficacia e alla funzionalità dei risultati dell'attività didattica, dei piani di studio, del tutorato e dei servizi forniti agli studenti; riferisce periodicamente, e ogni volta che lo ritenga necessario, al Consiglio; svolge funzioni di collegamento con le strutture didattiche per i problemi di sua competenza; propone eventuali attività didattiche integrative.

4. Il Presidente del Corso di studio può richiedere la convocazione d'urgenza della Commissione e intervenire alle sue adunanze. La Commissione è inoltre convocata su richiesta di almeno un terzo dei suoi componenti. Le sue adunanze possono essere aperte a tutti i docenti, studenti e al personale tecnico-amministrativo.

## **ARTICOLO 17**

### **Modifiche al regolamento**

1. Il regolamento didattico del corso di studio è approvato dal Consiglio di Dipartimento, su proposta del CCLM.
2. Il regolamento didattico del corso di studio è annualmente adeguati all'Offerta Formativa pubblica e di conseguenza è legato alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione al corso di studio.

#### **ARTICOLO 18 Norme transitorie**

1. Gli studenti che al momento dell'attivazione del Corso di Laurea magistrale in Metodologie Chimiche Avanzate siano già iscritti in un ordinamento previgente hanno facoltà di optare per l'iscrizione al nuovo corso. Il Consiglio di corso di Laurea magistrale determina i crediti da assegnare agli insegnamenti previsti dagli ordinamenti didattici previgenti e, ove necessario, valuta in termini di crediti le carriere degli studenti già iscritti; stabilisce il percorso di studio individuale da assegnare per il completamento del piano carriera.