

## **GRUPPO DI RIESAME**

per i Corsi di Studio in Chimica LT 27 e in Scienze Chimiche LM 54

Il Gruppo del Riesame si è riunito in modalità telematica il giorno 15 Maggio dalle ore 14.30 alle ore 15.00 con il seguente odg:

- 1. Approvazione SUA della LT in Chimica**
- 2. Approvazione SUA della LM In Scienze Chimiche**
- 3. Varie ed eventuali**

	Presente	Assente G
Prof.ssa G. Marrazza	x	
Prof.ssa F. M. Cordero	x	
Prof.ssa M. Minunni	x	
Dr. G.F. Signorini		X
Prof. A. Rosato	x	X
Dott. G. Baldi		X
M. Boccalini		
G.Mangieri	X	

Il presidente apre e valida la seduta telematica. La Prof.ssa Franca Maria Cordero è nominata segretario verbalizzante.

Il materiale è stato inviato il 14 Maggio per posta elettronica per poterlo visionare.

### **1. Approvazione SUA della LT in Chimica**

I componenti del Gruppo del Riesame approvano la Scheda annuale Laurea Triennale in Chimica che fa parte integrante di questo verbale e brevemente riassunta nel precedente verbale del GR.

### **2. Approvazione SUA della LM In Scienze Chimiche**

I componenti del Gruppo del Riesame approvano la Scheda di monitoraggio annuale Laurea Magistrale in Scienze Chimiche che fa parte integrante di questo verbale e brevemente riassunta nel precedente verbale del GR.

### **3. Varie ed eventuali**

Nessuna

Il Segretario verbalizzante

Prof.ssa Franca Maria Cordero

Il Presidente

Prof.ssa Giovanna Marrazza



Parte Qualità (non RAD)

Presentazione del CdS, Consultazioni successive all'istituzione, Descrittori di Dublino, Descrizione del percorso di formazione, Organizzazione e gestione della Qualità del CdS  
**Aggiornamenti per l'A.A. 2020/2021 (SUA 2020)**

#### NOTE PER LA COMPILAZIONE

1. La parte che segue contiene la rappresentazione della SUA-CdS in modalità "scrittura", con lo scopo di guidare la redazione dei singoli quadri. Le informazioni aggiornate verranno caricate sulle SUA-CdS 2020 (2020/2021) e saranno visibili su [www.university.it](http://www.university.it) (eccetto quelle relative ai quadri D); Si raccomanda la consultazione del requisito R3 del modello di accreditamento periodico ANVUR, quadro sinottico in allegato 8 alle Linee Guida per l'accREDITamento periodico: ciascun punto di attenzione è collegato ad un quadro della SUA-CdS; <https://www.anvur.it/attivita/ava/accreditamento-periodico/linee-guida-per-laccreditamento-periodico/>
2. Per alcuni quadri (*es. Presentazione*) viene data nel data base la possibilità di indicare link o inserire documenti pdf. Si raccomanda comunque la compilazione delle parti testuali all'interno dei riquadri;
3. Poiché le informazioni vengono rese pubbliche, qualora si indichi un link si raccomanda di verificare che la pagina web sia attiva e costantemente aggiornata anche nel corso dell'a.a. 2020/2021.

#### **CORSO DI STUDIO** (Inserire la denominazione del CdS)

**CHIMICA L-27**

### PRESENTAZIONE

*Nota: È possibile allegare un documento pdf relativo alla Presentazione del CdS*

#### Il Corso di Studio in breve

**Nota alla compilazione:** *Inserire breve descrizione del Corso*

Il Corso di Laurea (CdL) in Chimica è l'unico dell'Università degli Studi di Firenze all'interno della classe 27. Esso si articola in due curricula: il curriculum Scienze Chimiche e il curriculum Tecnologie Chimiche. La ricerca in chimica nell'Ateneo fiorentino ha tradizioni lontane e vanta un ruolo di primo piano nel panorama nazionale e internazionale. Il Dipartimento di Chimica Ugo Schiff è fra i primi in Italia per numero di pubblicazioni, qualità della ricerca e finanziamenti raccolti in ambito nazionale ed Europeo.

Il CdL in Chimica dà accesso al Corso di Laurea Magistrale (CdLM) della Classe LM-54 in Scienze Chimiche istituito dall'Ateneo. Il percorso formativo tiene conto di questo sbocco naturale, effettivamente verificato nei dati sull'esito dei laureati, favorendo l'apprendimento delle discipline di base. I due curricula in cui è articolato il CdL in Chimica hanno comunque mantenuto evidenza delle specificità dei precedenti Corsi. In particolare, il curriculum in Tecnologie Chimiche contiene maggiori aspetti

professionalizzanti in accordo alle indicazioni ricevute dalle parti interessate dei settori industriali e professionali.

All'interno del Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, gli studenti possono usufruire di biblioteche e spazi disponibili per l'attività di studio. La disponibilità di docenti (PO, PA e RU) dei diversi settori scientifico disciplinari consente la copertura praticamente completa dei corsi di insegnamento con docenti della Scuola in accordo con le loro competenze specifiche. La disponibilità di personale tecnico-amministrativo per lo svolgimento delle attività didattiche è pure soddisfacente.

Link: <http://www.chimica.unifi.it/>

## SEZIONE A: OBIETTIVI DELLA FORMAZIONE

### DOMANDA DI FORMAZIONE

*I quadri di questa Sezione descrivono gli obiettivi di formazione che il Corso di Studio si propone di realizzare attraverso la progettazione e la messa in opera del Corso, definendo la Domanda di formazione e i Risultati di apprendimento attesi. Questa sezione risponde alla seguente domanda 'A cosa mira il CdS?'. Si tratta di una sezione pubblica accessibile senza limitazioni sul portale web dell'Ateneo ed è concepita per essere letta da potenziali studenti e loro famiglie, potenziali datori di lavoro, eventuali esperti durante il periodo in cui sia stato loro affidato un mandato di valutazione o accreditamento del CdS.*

*Ai fini della progettazione del Corso di Studio si tiene conto sia della domanda di competenze del mercato del lavoro e del settore delle professioni sia della richiesta di formazione da parte di studenti e famiglie: queste vengono definite attraverso le funzioni o i ruoli professionali che il Corso di Studio prende a riferimento in un contesto di prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale.*

*Un'accurata ricognizione e una corretta definizione hanno lo scopo di facilitare l'incontro tra la domanda di competenze e la richiesta di formazione per l'accesso a tali competenze. Hanno inoltre lo scopo di facilitare l'allineamento tra la domanda di formazione e i risultati di apprendimento che il Corso di Studio persegue.*

**Quadro A1b: Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

**Nota alla compilazione:** *Descrizione della consultazione ed i confronti che il Corso di Studio ha instaurato successivamente all'istituzione del Corso con i portatori d'interesse (PI) e, quindi, con il mondo del lavoro. Il Corso di Studio deve verificare e validare in itinere quanto progettato inizialmente e monitorare la corrispondenza tra obiettivi e attività formative. Il confronto riguarda, quindi, aspetti cruciali quali profilo professionale, sbocchi occupazionali, obiettivi, risultati di apprendimento disciplinari e quelli generici. Di tale interlocuzione è necessario mantenere documentazione.*

Nel Quadro deve essere esplicitato:

- l'organo o soggetto accademico che effettua la consultazione
- le organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore
- i diversi interlocutori partecipanti alle consultazioni, riportando il ruolo nell'ambito dell'organizzazione di appartenenza;
- la modalità e cadenza di studi e consultazioni e la corrispondente documentazione (collegamenti informatici a verbali o altre evidenze su indagini e decisioni assunte)
- la data/date in cui sono avvenute;
- gli esiti delle consultazioni.

La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, e delle professioni è svolta dal Comitato di Indirizzo (CI) del CdL. Il Consiglio di CdS ha riesaminato e rinnovato la composizione del CI nel CCdS del 24/11/2017, la componente studentesca attualmente in carica nel CI è stata nominata nel CCdS del 11/7/2019

Nel CI sono inclusi rappresentanti del mondo produttivo, dell'Ordine dei Chimici, del CNR, del LENS, del CERM e della componente studentesca. L'elenco dettagliato delle organizzazioni coinvolte nel CI è disponibile alla specifica pagina web del CdL (<http://www.chimica.unifi.it/vp-124-comitato-di-indirizzo.html>).

Il CI ha deciso di adottare una cadenza annuale delle proprie adunanze. La modalità preferita di riunione è per via telematica e l'ultima riunione si è tenuta nel marzo 2020.

Link: <http://www.chimica.unifi.it/vp-124-comitato-di-indirizzo.html>

Descrizione del link esterno: Pagina web del Comitato di Indirizzo

NOTA: È possibile allegare un documento pdf

### A3-b Modalità di Ammissione

**Nota alla compilazione:**

Contenuti riportati dai Regolamenti didattici di CdS. Questo quadro comprende la modalità di verifica del possesso delle conoscenze iniziali, modalità di ammissione al CdS in caso di corso a numero programmato, tipologia e modalità di assegnazione e di soddisfacimento degli obblighi formativi aggiuntivi [OFA].

### A5-b Modalità di Svolgimento della prova finale

**Nota alla compilazione:**

Le informazioni inserite in questo Quadro devono essere coerenti sia con il Regolamento didattico del CdS, sia con quanto riportato nella pagina web del CdS. I contenuti di tale Quadro devono contenere: le indicazioni operative della prova finale; la struttura della commissione; le modalità di attribuzione del voto finale; le eventuali liste di tesi precedenti; altre informazioni.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

*Nota: I risultati di apprendimento attesi sono quanto uno studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare alla fine di ogni segmento del percorso formativo seguito. I risultati di apprendimento sono stabiliti dal Corso di Studio in coerenza con le competenze richieste dalla domanda di formazione e sono articolati in una progressione che consenta all'allievo di conseguire con successo i requisiti posti dalla domanda di formazione esterna.*

*Il piano degli studi è composto di moduli di insegnamento organizzati in modo da conseguire obiettivi di costruzione delle conoscenze e delle abilità. Ciascun modulo presuppone un certo numero di conoscenze già acquisite o di qualificazioni ottenute in precedenza.*

*Per ogni area di apprendimento, che raggruppa moduli di insegnamento in accordo agli obiettivi comuni che li caratterizzano, vengono descritte le conoscenze e le abilità che in generale quell'area si propone come obiettivo. È possibile poi aprire tutte le schede dove ciascun modulo di insegnamento espone in dettaglio i suoi propri risultati di apprendimento particolari che concorrono all'obiettivo di area. Vengono infine descritte le caratteristiche del lavoro da sviluppare per la tesi di laurea, ossia il progetto finale che lo studente deve affrontare al fine di completare la sua formazione dimostrando di aver raggiunto il livello richiesto di autonomia.*

### Quadro A4b2: Conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione (dettaglio)

**Nota per la compilazione:** *In questo quadro devono essere descritti in maniera dettagliata i risultati di apprendimento disciplinari attesi in coerenza con quanto indicato nel quadro di sintesi A4.b1. (RAD) ed in generale con l'ordinamento del CdS. La compilazione del quadro in oggetto deve essere fatta anche tenendo in considerazione l'eventuale presenza di aree di apprendimento collegate a specifici indirizzi/curricula.*

*Per ogni Area di apprendimento, definita d'accordo con gli obiettivi formativi, devono essere indicati i risultati di apprendimento attesi in termini dei Descrittori di Dublino n. 1 e 2, ovvero la "Conoscenza e comprensione" e la "Capacità di applicare conoscenza e comprensione". Inoltre, per ciascuna area di apprendimento, e quindi per i due descrittori di Dublino complessivamente considerati, devono essere riportate le attività formative programmate (singoli insegnamenti o altre attività formative) mediante le quali sarà possibile raggiungere i risultati di apprendimento attesi.*

*È necessario predisponendo tanti blocchi quante Aree di apprendimento vengono individuate.*

*In seguito, in corrispondenza di ogni insegnamento indicato nel quadro, verranno attivati i collegamenti informatici alle Schede insegnamento che dovranno essere compilate tramite Syllabus e che dovranno contenere un'accurata descrizione dei metodi di accertamento dell'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento.*

*La descrizione presente in ogni Scheda insegnamento deve evidenziare come il metodo di accertamento consente la verifica che i risultati di apprendimento attesi siano effettivamente acquisiti dagli studenti. I metodi e la loro applicazione devono essere documentati in modo da produrre fiducia che il grado di raggiungimento, da parte dagli studenti, dei risultati di apprendimento attesi sia valutato in modo credibile. Si rimanda al documento del Presidio [https://www.unifi.it/upload/sub/quality/assicurazione\\_qualita/presidio/quida\\_syllabus.pdf](https://www.unifi.it/upload/sub/quality/assicurazione_qualita/presidio/quida_syllabus.pdf)*

### AREA DI APPRENDIMENTO 1: Discipline di base

#### Conoscenza e comprensione:

Lo studente conosce:

- algebra, calcolo numerico, studio di funzioni, calcolo differenziale e integrale
- trattamento statistico dei dati sperimentali
- i principi della meccanica classica, termodinamica classica, ottica, elettromagnetismo, analisi dell'errore
- aspetti principali delle convenzioni e delle unità di misura

- possiede una buona padronanza della lingua inglese

#### CURRICULUM SCIENZE CHIMICHE

Lo studente conosce in maniera approfondita l'aspetto teorico delle discipline di base.

#### CURRICULUM TECNOLOGIE CHIMICHE

Lo studente approfondisce l'aspetto teorico e pratico delle discipline di base.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- risolve problemi semplici di fisica classica
- esegue applicazioni del calcolo algebrico, differenziale e integrale per funzioni di una e più variabili reali
- elaborazione testi, dati e immagini in forma digitale
- costruzione e gestione di un sito Web

#### Curriculum Scienze chimiche

Lo studente applica conoscenza e comprensione degli aspetti teorici delle discipline di base.

#### Curriculum Tecnologie chimiche

Lo studente acquisisce competenze nell'aspetto teorico e pratico delle discipline di base.

Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, sia singola che in gruppo.

L'accertamento dell'acquisizione delle capacità si realizza contestualmente a quello dell'acquisizione delle conoscenze attraverso prove di esame e, ove previsto, valutazione delle relazioni di laboratorio ed elaborati.

#### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Matematica I*

*Matematica II*

*Fisica I*

*Fisica II A*

*Fisica II B*

*Fisica sperimentale*

*Calcolo numerico e programmazione*

*Abilità informatiche in chimica*

*Laboratorio di fisica sperimentale*

*Diritto e sicurezza sul lavoro*

#### AREA DI APPRENDIMENTO 2: Disciplina Chimica Generale e Inorganica

##### Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- conosce e sa mettere in pratica le norme di sicurezza nei laboratori
- conosce e sa utilizzare le schede di sicurezza dei diversi prodotti
- conosce la terminologia e la nomenclatura chimica, le proprietà degli elementi e dei composti semplici e gli andamenti nella Tavola Periodica, la struttura atomica, il legame chimico
- conosce e sa descrivere il comportamento della materia in fase gassosa, allo stato liquido ed in soluzione
- conosce le classi di reazione chimica e la stechiometria

#### Curriculum Scienze chimiche

Lo studente conosce in maniera approfondita le principali tipologie di reazioni e composti chimici.

<p>Curriculum Tecnologie chimiche Lo studente conosce le principali tipologie di reazioni e composti chimici in ambiti quali gli alimenti e i nanomateriali.</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b></p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ha familiarità con le attrezzature e le tecniche di base del laboratorio chimico</li> <li>- esegue calcoli stechiometrici, e prepara soluzioni a concentrazione nota</li> <li>- sa usare correttamente gli strumenti di misura</li> <li>- raccoglie e elabora dati sperimentali correlandoli con i principi della chimica generale.</li> <li>- impara ad usare in sicurezza le sostanze ed esegue il loro smaltimento corretto</li> </ul> <p>CURRICULUM SCIENZE CHIMICHE Lo studente applica le conoscenze di base della chimica generale e inorganica nella risoluzione di problemi semplici.</p> <p>CURRICULUM TECNOLOGIE CHIMICHE Lo studente applica le conoscenze di base della chimica generale e inorganica nella risoluzione di problemi in ambiti specifici quali gli alimenti e i nanomateriali.</p> <p>Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, sia singola che in gruppo. L'accertamento dell'acquisizione delle capacità si realizza contestualmente a quello dell'acquisizione delle conoscenze attraverso prove di esame e, ove previsto, valutazione delle relazioni di laboratorio ed elaborati.</p>
<p><b>Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:</b></p> <p><i>Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):</i></p> <p><i>Chimica generale ed inorganica e Laboratorio di Chimica generale ed inorganica</i>  <i>Chimica inorganica I e Laboratorio di Chimica inorganica I</i>  <i>Chimica Inorganica con Laboratorio</i>  <i>Nanomateriali per applicazioni avanzate</i>  <i>Chimica degli alimenti e delle fragranze</i>  <i>Didattica della Chimica</i></p>

<p><b>AREA DI APPRENDIMENTO 3: Discipline di Chimica Analitica e Chimica Fisica</b></p>
<p><b>Conoscenza e comprensione:</b></p> <p>Lo studente conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principi e procedure dell'analisi chimica e la pianificazione di un procedimento analitico</li> <li>-i principi delle tecniche cromatografiche, elettrochimiche e spettroscopiche</li> <li>-i principi e i metodi della termodinamica classica e della cinetica chimica</li> <li>-i principi della meccanica quantistica e le loro applicazioni alla descrizione della struttura e della proprietà di atomi e molecole</li> <li>- le principali proprietà e tecniche di caratterizzazione di materiali funzionali e colloidali e le loro basi molecolari</li> </ul> <p>Curriculum Scienze chimiche Conosce il principio e il funzionamento delle tecniche analitiche più comuni. Conosce i fondamenti della chimica fisica per la descrizione di proprietà atomiche e molecolari.</p> <p>Curriculum Tecnologie chimiche</p>

<p>Conosce i principi e il funzionamento delle tecniche analitiche più comuni per la misura dei principali inquinanti. Conosce i fondamenti della chimica fisica per la descrizione di proprietà di materiali ceramici e nanomateriali.</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</b></p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-risolve elementari problemi analitici scegliendo e applicando la tecnica più idonea ed il più appropriato metodo di elaborazione e trattamento statistico dei dati sperimentali</li> <li>-è in grado di trattare in modo quantitativo l'equilibrio chimico e l'equilibrio tra fasi diverse</li> <li>-utilizza i principi della termodinamica nella risoluzione di problemi reali</li> <li>-correla la struttura elettronica alle proprietà molecolari</li> <li>-correla proprietà fisiche a organizzazioni molecolari di fase</li> </ul> <p>CURRICULUM SCIENZE CHIMICHE Correla le informazioni spettrali con proprietà molecolari di interesse chimico fisico e analitico.</p> <p>CURRICULUM TECNOLOGIE CHIMICHE Applica la conoscenza di base delle differenti tecniche analitiche e per il loro impiego nella misura di analisi di interesse ambientale.</p> <p>Applica le conoscenze di termodinamica e cinetica chimica per la comprensione dei processi associati a materiali ceramici e nanomateriali. Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, sia singola che in gruppo. L'accertamento dell'acquisizione delle capacità si realizza contestualmente a quello dell'acquisizione delle conoscenze attraverso prove di esame e, ove previsto, valutazione delle relazioni di laboratorio ed elaborati.</p>
<p><b>Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:</b></p> <p><i>Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):</i></p> <p><i>Chimica analitica I e Laboratorio di Chimica analitica I</i>  <i>Chimica fisica I e Laboratorio di Chimica fisica I</i>  <i>Chimica analitica II e Laboratorio di Chimica analitica II</i>  <i>Chimica fisica II e Laboratorio di Chimica fisica II</i>  <i>Chimica Fisica Applicata con Laboratorio</i>  <i>Chimica Analitica Ambientale con Laboratorio</i>  <i>Chimica e Tecnologia delle acque</i>  <i>Nanotossicologia</i>  <i>Materiali ceramici e vetro</i>  <i>Chimica e tecnologia dei materiali</i>  <i>Materiali nanostrutturati</i></p>

<p><b>AREA DI APPRENDIMENTO 4: Discipline di Chimiche organica, industriale e biochimica</b></p>
<p><b>Conoscenza e comprensione:</b></p> <p>Lo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riconosce la reattività delle molecole organiche sulla base dei loro gruppi funzionali</li> <li>- conosce la natura e comportamento dei gruppi funzionali</li> <li>- conosce la struttura e proprietà dei composti organici e organometallici</li> <li>- conosce la reattività delle principali classi di composti organici e biomolecole</li> <li>- possiede le conoscenze e competenze dei processi biochimici</li> <li>- conosce le materie prime idonee allo sviluppo di processi chimici industriali</li> </ul>

- comprende il ruolo della gestione della sicurezza, qualità e proprietà industriale nei processi chimici
- conosce le principali tecniche di sintesi e caratterizzazione dei materiali polimerici
- correla le proprietà dei materiali polimerici alla loro struttura

Curriculum Scienze chimiche

Conosce le basi di chimica organica e i procedimenti industriali di trasformazione di materie prime in prodotti chimici.

Curriculum Tecnologie chimiche

Conosce le basi di chimica organica e i fondamenti della sintesi dei materiali polimerici.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede solide basi metodologiche nel campo della chimica organica e della biochimica
- gestisce in modo autonomo le principali tecniche di laboratorio per la sintesi di molecole organiche
- utilizza le principali operazioni sperimentali per sintetizzare e riconoscere semplici composti organici
- possiede le capacità per progettare semplici processi chimici industriali per la trasformazione di materie prime in derivati chimici inorganici e organici
- conosce le prestazioni di semplici impianti chimici e ne individua i punti suscettibili di miglioramento
- sintetizza e caratterizza prodotti polimerici commerciali applicando comuni tecniche di laboratorio

CURRICULUM SCIENZE CHIMICHE

Valuta le rese di reazioni di sintesi organica e le prestazioni di impianti chimici e ne individua i punti suscettibili di miglioramento.

CURRICULUM TECNOLOGIE CHIMICHE

Sintetizza e caratterizza molecole organiche e prodotti polimerici applicando comuni tecniche di laboratorio.

Lo strumento didattico utilizzato è l'esercitazione in aula e/o in laboratorio, sia singola che in gruppo.

L'accertamento dell'acquisizione delle capacità si realizza contestualmente a quello dell'acquisizione delle conoscenze attraverso prove di esame e, ove previsto, valutazione delle relazioni di laboratorio ed elaborati.

#### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Chimica organica I e Laboratorio di Chimica organica I*

*Chimica organica II e Laboratorio di Chimica organica II*

*Chimica organica II con Laboratorio*

*Chimica industriale*

*Materiali polimerici per l'industria e l'ambiente*

*Biochimica*

*Nota: I quadri di quest'Area descrivono l'esperienza degli studenti: il Piano degli Studi proposto, la scansione temporale delle attività di insegnamento e di apprendimento, l'ambiente di apprendimento ovvero le risorse umane e le infrastrutture messe a disposizione.*

*Questa sezione risponde alla seguente domanda 'Come viene realizzato in Corso di Studio?'*

*Raccolgono inoltre i risultati della ricognizione sull'efficacia del Corso di Studio percepita in itinere dagli studenti e sull'efficacia complessiva percepita dai laureati.*

*Si presenta innanzitutto il piano degli studi, con i titoli degli insegnamenti e loro collocazione temporale. Il collegamento al titolo di ogni insegnamento permette di aprire la scheda di ciascun insegnamento indicante il programma e le modalità di accertamento dei risultati di apprendimento acquisiti dallo studente; permette inoltre di conoscere il docente titolare dell'insegnamento e di aprire il suo CV.*

## SEZIONE B - ESPERIENZA DELLO STUDENTE

Quadro B1: Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

**Nota alla compilazione:** in questo quadro deve essere allegato un documento di sintesi delle Regolamento didattico del CdS con informazioni non riportate in altri Quadri della Scheda SUA-CdS, indicando, per esempio: eventuali curricula, regole relative alla frequenza, il percorso formativo, gli insegnamenti previsti, i crediti assegnati alle varie attività, i Settori Scientifico Disciplinari, le eventuali propedeuticità, gli obblighi di frequenza, i piani di studio consigliati e le loro modalità di presentazione, ecc.

Allegare un **documento pdf**

**Link (Opzionale):**

<https://www.chimica.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B025-C78-1.html>

CURRICULUM SCIENZE CHIMICHE

<https://www.chimica.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B025-C79-1.html>

CURRICULUM TECNOLOGIE CHIMICHE

## SEZIONE D - ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA QUALITÀ

*Si tratta di una sezione di natura riservata accessibile solo a quanti siano abilitati dal sistema come, ad esempio, gli esperti durante il periodo in cui sia stato loro affidato un mandato di valutazione o accreditamento del CdS.*

### QUADRO D2: Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

**Nota alla compilazione:** *Vengono indicate la programmazione e le scadenze delle azioni di ordinaria gestione e di assicurazione della qualità del Corso di Studio, escluso il Riesame.*

La Scuola di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali di Firenze è da tempo impegnata nella valutazione della qualità della propria offerta formativa. Il Consiglio di CdS (CCdS) è impegnato per lo sviluppo e l'attuazione di un sistema di gestione in qualità adottando, nel caso specifico, il percorso di Ateneo.

L'attività di autovalutazione è condotta dal Gruppo di Riesame (GR). La composizione del GR prevede, oltre

a docenti da diversi fra i principali settori scientifici-disciplinari del CdS (Proff. Franca M. Cordero, Responsabile QA, Giovanna Marrazza, Presidente del Riesame, Emanuela Minunni, Antonio Rosato, Francesca Ridi), una unità di personale amministrativo del Dipartimento di Chimica Ugo Schiff (Giorgio Signorini), i rappresentanti degli studenti (Matteo Boccalini, Giuseppe Mangieri) e un esponente del mondo del lavoro (Giovanni Baldi, Colorobbia). Questa composizione del GR è stata approvata nella riunione del CCdS del 24/11/2017 e successive modifiche ed integrazioni del 13/04/2018, 26/11/2018, 11/7/2019.

La composizione del GR è comune anche al CdL magistrale al fine di uniformare l'impegno per la qualità e le attività di riesame anche nell'ottica dell'eventuale prosecuzione degli studi da triennale a magistrale.

<https://www.chimica.unifi.it/vp-224-verbali.html>

Il Presidente del GR coordina le attività e riporta gli esiti nell'ambito della Commissione didattica paritetica di CdS (CD) e nel CCdS, sottoponendo a discussione e approvazione per quanto di competenza. Per alcuni quadri previsti dalla sezione Qualità della SUA il GR si avvale di informazioni provenienti da vari uffici (Presidenza, strutture didattiche, Polo scientifico, ecc.) nonché informazioni fornite da SIAF (Sistema Informatico dell'Ateneo Fiorentino) e dall'Ufficio Servizi statistici di Ateneo. Le attività del GR sono programmate secondo le scadenze richieste dalla gestione ordinaria e di Assicurazione della Qualità seguendo le indicazioni della Scheda SUA, del Nucleo di Autovalutazione di Ateneo e della Commissione Didattica Paritetica della Scuola di SMFN.

#### Link:

##### **Nota alla compilazione:**

- *Inserire il link ad una pagina del sito del CdS contenente informazioni relative (opzionale).*
- *Allegare un documento pdf relativo al Quadro D2*

Link esterno: <https://www.chimica.unifi.it/vp-123-gruppo-di-riesame.html>

#### QUADRO D3: Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

**Nota alla compilazione:** *Vengono indicati i modi e i tempi con cui le responsabilità della gestione del Corso di Studio vengono esercitate.*

La suddivisione della prova finale in due parti (scrittura e discussione e lavoro sperimentale) precedentemente introdotta per favorire l'internazionalizzazione, continua ad avere un notevole gradimento da parte degli studenti e pertanto viene ulteriormente riconfermata. Il numero totale di CFU rimane invariato ma la suddivisione permette di attribuire correttamente agli studenti i CFU di tesi svolti in ERASMUS o in azienda.

Secondo le valutazioni della commissione didattica paritetica sono stati riorganizzati gli insegnamenti di Matematica e di Fisica al fine di agevolare gli studenti per il superamento dei corrispondenti esami e già sono stati osservati i primi effetti positivi.

Sono stati svolti i corsi sulla sicurezza per tutti gli studenti, in accordo con le normative vigenti. Presso la Scuola e il CdS sono predisposte specifiche tabelle per il riconoscimento dei crediti conseguiti in ERASMUS dagli studenti presso le Università partner per agevolare gli studenti nella scelta dei corsi.

Negli ultimi anni il numero degli studenti iscritti al primo anno al CdS è risultato essere in continua crescita, fino a registrare 213 immatricolati nell'aa 2019-20. Questo numero supera notevolmente la numerosità massima di 75 prevista per la classe L-27 creando, tra l'altro, oggettive criticità riguardo alla capienza delle strutture didattiche, quali le aule per le lezioni frontali, l'aula di informatica ed i laboratori didattici presso il Polo Scientifico di Sesto. A titolo di esempio l'aula a capienza maggiore al Polo ha solo 148 posti. Come azione correttiva, il CdS, su richiesta del GR, in data 10/2/2020 ha approvato lo sdoppiamento degli insegnamenti più numerosi del primo e del secondo anno.

#### Link:

**Nota alla compilazione:**

- *Inserire il link ad una pagina del sito del CdS contenente informazioni relative (opzionale).*
- *Allegare un documento pdf relativo al Quadro D3*



Parte Qualità (non RAD)

Presentazione del CdS, Consultazioni successive all'istituzione, Descrittori di Dublino, Descrizione del percorso di formazione, Organizzazione e gestione della Qualità del CdS  
**Aggiornamenti per l'A.A. 2020/2021 (SUA 2020)**

#### NOTE PER LA COMPILAZIONE

4. La parte che segue contiene la rappresentazione della SUA-CdS in modalità "scrittura", con lo scopo di guidare la redazione dei singoli quadri. Le informazioni aggiornate verranno caricate sulle SUA-CdS 2020 (2020/2021) e saranno visibili su [www.university.it](http://www.university.it) (eccetto quelle relative ai quadri D); Si raccomanda la consultazione del requisito R3 del modello di accreditamento periodico ANVUR, quadro sinottico in allegato 8 alle Linee Guida per l'accREDITamento periodico: ciascun punto di attenzione è collegato ad un quadro della SUA-CdS; <https://www.anvur.it/attivita/ava/accreditamento-periodico/linee-guida-per-laccreditamento-periodico/>
5. Per alcuni quadri (*es. Presentazione*) viene data nel data base la possibilità di indicare link o inserire documenti pdf. Si raccomanda comunque la compilazione delle parti testuali all'interno dei riquadri;
6. Poiché le informazioni vengono rese pubbliche, qualora si indichi un link si raccomanda di verificare che la pagina web sia attiva e costantemente aggiornata anche nel corso dell'a.a. 2020/2021.

#### **CORSO DI STUDIO** (Inserire la denominazione del CdS)

**LM-54 - Scienze chimiche**

### PRESENTAZIONE

*Nota: È possibile allegare un documento pdf relativo alla Presentazione del CdS*

#### Il Corso di Studio in breve

**Nota alla compilazione:** *Inserire breve descrizione del Corso*

La Laurea Magistrale (LM) in Scienze Chimiche fornisce un approfondimento della formazione chimica di base nei vari settori scientifico-disciplinari e competenze specifiche attraverso l'acquisizione di metodologie utili per la comprensione dei fenomeni a livello molecolare. La LM in Scienze Chimiche si propone di formare uno "scienziato chimico" in grado di poter intervenire su problematiche di alto contenuto scientifico e tecnologico quali quelle che si presentano sempre più spesso sia nel campo della chimica applicata che nella ricerca di base. Questa LM intende dare ai propri laureati un'approfondita conoscenza delle tematiche chimiche più avanzate, in modo tale da permettere loro di affrontare i più svariati problemi di natura chimica e biochimica in una moltitudine di campi quali quelli medico-sanitari, ambientali e industriali di diverso genere (chimico, farmaceutico, alimentare, ecc.). I laureati magistrali in Scienze Chimiche possono inoltre accedere al Dottorato di Ricerca, in Italia o, grazie all'ottimo livello di preparazione conseguito, presso le più prestigiose istituzioni internazionali.

Il CdS ha la durata normale di 2 anni. Esso è organizzato in cinque curricula, che hanno in comune un nucleo di insegnamenti che tutti gli studenti devono seguire per approfondire la propria cultura chimica

di base e generale. Ciascun curriculum consente poi di acquisire conoscenze specializzate e avanzate in una determinata area o insieme di aree della chimica. I curricula proposti sono:

Curriculum “Struttura, dinamica e reattività chimica”

Curriculum “Chimica supramolecolare, dei materiali e dei nanosistemi”

Curriculum “Chimica dell'ambiente e dei beni culturali”

Curriculum “Chimica delle molecole biologiche”

Curriculum “Sintesi, struttura e proprietà dei composti organici”

I contenuti dei vari curricula riflettono le eccellenze della ricerca in chimica nell'Ateneo fiorentino. Essa infatti ha tradizioni lontane e vanta un ruolo di primo piano nel panorama nazionale e internazionale. Il Dipartimento di Chimica Ugo Schiff è fra i primi in Italia per numero di pubblicazioni, qualità della ricerca e finanziamenti raccolti in ambito nazionale ed Europeo. Anche a livello internazionale si colloca fra i centri di ricerca eccellenti.

**Link** (Inserire il link alla home page del sito del CdS (opzionale):

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/index.php>

## SEZIONE A: OBIETTIVI DELLA FORMAZIONE

### DOMANDA DI FORMAZIONE

*I quadri di questa Sezione descrivono gli obiettivi di formazione che il Corso di Studio si propone di realizzare attraverso la progettazione e la messa in opera del Corso, definendo la Domanda di formazione e i Risultati di apprendimento attesi. Questa sezione risponde alla seguente domanda 'A cosa mira il CdS?'. Si tratta di una sezione pubblica accessibile senza limitazioni sul portale web dell'Ateneo ed è concepita per essere letta da potenziali studenti e loro famiglie, potenziali datori di lavoro, eventuali esperti durante il periodo in cui sia stato loro affidato un mandato di valutazione o accreditamento del CdS.*

*Ai fini della progettazione del Corso di Studio si tiene conto sia della domanda di competenze del mercato del lavoro e del settore delle professioni sia della richiesta di formazione da parte di studenti e famiglie: queste vengono definite attraverso le funzioni o i ruoli professionali che il Corso di Studio prende a riferimento in un contesto di prospettive occupazionali e di sviluppo personale e professionale.*

*Un'accurata ricognizione e una corretta definizione hanno lo scopo di facilitare l'incontro tra la domanda di competenze e la richiesta di formazione per l'accesso a tali competenze. Hanno inoltre lo scopo di facilitare l'allineamento tra la domanda di formazione e i risultati di apprendimento che il Corso di Studio persegue.*

#### Quadro A1b: Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

**Nota alla compilazione:** *Descrizione della consultazione ed i confronti che il Corso di Studio ha instaurato successivamente all'istituzione del Corso con i portatori d'interesse (PI) e, quindi, con il mondo del lavoro. Il Corso di Studio deve verificare e validare in itinere quanto progettato inizialmente e monitorare la corrispondenza tra obiettivi e attività formative. Il confronto riguarda, quindi, aspetti cruciali quali profilo professionale, sbocchi occupazionali, obiettivi, risultati di apprendimento disciplinari e quelli generici. Di tale interlocuzione è necessario mantenere documentazione.*

*Nel Quadro deve essere esplicitato:*

- *l'organo o soggetto accademico che effettua la consultazione*
- *le organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore*
- *i diversi interlocutori partecipanti alle consultazioni, riportando il ruolo nell'ambito dell'organizzazione di appartenenza;*

- *la modalità e cadenza di studi e consultazioni e la corrispondente documentazione (collegamenti informatici a verbali o altre evidenze su indagini e decisioni assunte)*
- *la data/date in cui sono avvenute;*
- *gli esiti delle consultazioni.*

La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi, e delle professioni è svolta dal Comitato di Indirizzo (CI) del CdL. Il Consiglio di CdS ha riesaminato e rinnovato la composizione del CI nel CCdS del 24/11/2017, la componente studentesca attualmente in carica nel CI è stata nominata nel CCdS del 11/7/2019.

Nel CI sono inclusi rappresentanti del mondo produttivo, dell'Ordine dei Chimici, del CNR, del LENS, del CERM e della componente studentesca. L'elenco dettagliato delle organizzazioni coinvolte nel CI è disponibile alla specifica pagina web del CdL (<http://www.chimica.unifi.it/vp-124-comitato-di-indirizzo.html>). Il CI ha deciso di adottare una cadenza annuale delle proprie adunanze. La modalità preferita di riunione è per via telematica e l'ultima riunione si è tenuta nel marzo 2020.

**Link:**

**Descrizione del link esterno:** <http://www.chimica.unifi.it/vp-124-comitato-di-indirizzo.html>

**NOTA:** È possibile allegare un documento pdf

### A3-b Modalità di Ammissione

**Nota alla compilazione:**

*Contenuti riportati dai Regolamenti didattici di CdS. Questo quadro comprende la modalità di verifica del possesso delle conoscenze iniziali, modalità di ammissione al CdS in caso di corso a numero programmato, tipologia e modalità di assegnazione e di soddisfacimento degli obblighi formativi aggiuntivi [OFA].*

### A5-b Modalità di Svolgimento della prova finale

**Nota alla compilazione:**

*Le informazioni inserite in questo Quadro devono essere coerenti sia con il Regolamento didattico del CdS, sia con quanto riportato nella pagina web del CdS. I contenuti di tale Quadro devono contenere: le indicazioni operative della prova finale; la struttura della commissione; le modalità di attribuzione del voto finale; le eventuali liste di tesi precedenti; altre informazioni.*

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

*Nota: I risultati di apprendimento attesi sono quanto uno studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare alla fine di ogni segmento del percorso formativo seguito.*

*I risultati di apprendimento sono stabiliti dal Corso di Studio in coerenza con le competenze richieste dalla domanda di formazione e sono articolati in una progressione che consenta all'allievo di conseguire con successo i requisiti posti dalla domanda di formazione esterna.*

*Il piano degli studi è composto di moduli di insegnamento organizzati in modo da conseguire obiettivi di costruzione delle conoscenze e delle abilità. Ciascun modulo presuppone un certo numero di conoscenze già acquisite o di qualificazioni ottenute in precedenza.*

*Per ogni area di apprendimento, che raggruppa moduli di insegnamento in accordo agli obiettivi comuni che li caratterizzano, vengono descritte le conoscenze e le abilità che in generale quell'area si propone come obiettivo. È possibile poi aprire tutte le schede dove ciascun modulo di insegnamento espone in dettaglio i suoi propri risultati di apprendimento particolari che concorrono all'obiettivo di area. Vengono infine descritte le caratteristiche del lavoro da sviluppare per la tesi di laurea, ossia il progetto finale che lo studente deve affrontare al fine di completare la sua formazione dimostrando di aver raggiunto il livello richiesto di autonomia.*

#### Quadro A4b2: Conoscenza e comprensione e capacità di applicare conoscenza e comprensione (dettaglio)

**Nota per la compilazione:** *In questo quadro devono essere descritti in maniera dettagliata i risultati di apprendimento disciplinari attesi in coerenza con quanto indicato nel quadro di sintesi A4.b1. (RAD) ed in generale con l'ordinamento del CdS. La compilazione del quadro in oggetto deve essere fatta anche tenendo in considerazione l'eventuale presenza di aree di apprendimento collegate a specifici indirizzi/curricula.*

*Per ogni Area di apprendimento, definita d'accordo con gli obiettivi formativi, devono essere indicati i risultati di apprendimento attesi in termini dei Descrittori di Dublino n. 1 e 2, ovvero la "Conoscenza e comprensione" e la "Capacità di applicare conoscenza e comprensione". Inoltre, per ciascuna area di apprendimento, e quindi per i due descrittori di Dublino complessivamente considerati, devono essere riportate le attività formative programmate (singoli insegnamenti o altre attività formative) mediante le quali sarà possibile raggiungere i risultati di apprendimento attesi.*

*È necessario predisponendo tanti blocchi quante Aree di apprendimento vengono individuate.*

*In seguito, in corrispondenza di ogni insegnamento indicato nel quadro, verranno attivati i collegamenti informatici alle Schede insegnamento che dovranno essere compilate tramite Syllabus e che dovranno contenere un'accurata descrizione dei metodi di accertamento dell'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento.*

*La descrizione presente in ogni Scheda insegnamento deve evidenziare come il metodo di accertamento consente la verifica che i risultati di apprendimento attesi siano effettivamente acquisiti dagli studenti. I metodi e la loro applicazione devono essere documentati in modo da produrre fiducia che il grado di raggiungimento, da parte dagli studenti, dei risultati di apprendimento attesi sia valutato in modo credibile. Si rimanda al documento del Presidio [https://www.unifi.it/upload/sub/quality/assicurazione\\_qualita/presidio/guida\\_syllabus.pdf](https://www.unifi.it/upload/sub/quality/assicurazione_qualita/presidio/guida_syllabus.pdf)*

#### AREA DI APPRENDIMENTO 1: Curriculum: Struttura, dinamica e reattività chimica

##### Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede tutti i fondamenti nelle aree centrali della chimica: chimica inorganica, chimica organica, chimica fisica, chimica analitica, chimica industriale e chimica biologica
- possiede una buona conoscenza della modellistica e della chimica computazionale
- conosce le metodologie analitiche più avanzate
- esamina le relazioni struttura/proprietà/reattività in molecole e materiali
- possiede una buona padronanza della lingua inglese

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti in ambito chimico con metodologie consistenti prevalentemente in lezioni frontali ed esercitazioni in aula, con libri di testo avanzati e materiale bibliografico di riferimento prevalentemente in lingua inglese. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno in prove di esame finali e, a seconda del tipo di attività, potranno prevedere accertamenti di apprendimento in itinere.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- è in grado di recuperare tutte le informazioni bibliografiche
- possiede abilità avanzate nell'elaborazione del dato scientifico
- è in grado di avvalersi di metodi informatici per l'elaborazione dei dati
- 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.

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti nelle diverse discipline chimiche, con metodologie consistenti prevalentemente in esercitazioni ed attività tutoriali nei laboratori didattici sperimentali.

Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno nella presentazione e discussione di relazioni individuali sui dati raccolti nelle esperienze ed in prove finali di esame. La tesi di Laurea Magistrale, cui è riservato ampio spazio, costituirà l'elemento finale dell'acquisizione di tali obiettivi.

#### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Metodi strumentali in chimica analitica*  
*Chimica fisica superiore*  
*Chimica inorganica superiore*  
*Chimica organica superiore*  
*Struttura elettronica e proprietà molecolari*  
*Magnetismo molecolare*  
*Metodi sperimentali di indagine strutturale e dinamica*  
*Modellistica chimica e dinamica molecolare*  
*Fotochimica*  
*Spettroscopia Molecolare*  
*Chimica Teorica*  
*Chimica Fisica dello stato solido*  
*Metodi matematici e statistici*  
*Laboratorio di metodi sperimentali di indagine strutturale e dinamica*  
*Metodi spettroscopici di indagine in chimica inorganica*  
*Strutturistica chimica*  
*Solidi molecolari: struttura, dinamica e spettroscopie ottiche e NMR*

## AREA DI APPRENDIMENTO 2: Curriculum: Chimica supramolecolare, dei materiali e dei nanosistemi

### Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede tutti i fondamenti nelle aree centrali della chimica: chimica inorganica, chimica organica, chimica fisica, chimica analitica, chimica industriale e chimica biologica
- possiede una buona conoscenza della chimica supramolecolare
- conosce le metodologie analitiche più avanzate applicate alle nanotecnologie
- è capace di comprendere i meccanismi di auto-aggregazione e di determinare la struttura di aggregati atomici e molecolari
- esamina le relazioni struttura/proprietà/reattività in nanomateriali e aggregati supramolecolari
- possiede una buona padronanza della lingua inglese

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti in ambito chimico con metodologie consistenti prevalentemente in lezioni frontali ed esercitazioni in aula, con libri di testo avanzati e materiale bibliografico di riferimento prevalentemente in lingua inglese. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno in prove di esame finali e, a seconda del tipo di attività, potranno prevedere accertamenti di apprendimento *in itinere*.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- è in grado di recuperare tutte le informazioni bibliografiche
- possiede abilità avanzate nell'elaborazione del dato scientifico
- è in grado di avvalersi di metodi informatici per l'elaborazione dei dati
- 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

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti nelle diverse discipline chimiche, con metodologie consistenti prevalentemente in esercitazioni ed attività tutoriali nei laboratori didattici sperimentali.

Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno nella presentazione e discussione di relazioni individuali sui dati raccolti nelle esperienze ed in prove finali di esame. La tesi di Laurea Magistrale, cui è riservato ampio spazio, costituirà l'elemento finale dell'acquisizione di tali obiettivi.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Metodi strumentali in chimica analitica*

*Chimica fisica superiore*

*Chimica inorganica superiore*

*Chimica organica superiore*

*Chimica supramolecolare*

*Chimica fisica dei nanosistemi*

*Elettrochimica dei materiali e dei nanosistemi*

*Chimica fisica delle formulazioni*

*Metodologie chimico fisiche per lo studio di nanosistemi*

*Dispositivi molecolari e macromolecolari*

*Materiali inorganici e molecolari*

*Chimica fisica delle superfici*

*Laboratorio di Nanomateriali*

*Chimica fisica dei sistemi dispersi e delle interfasi*

*Tecnologia dei materiali avanzati*

*Nanomateriali funzionali*  
*Chimica fisica dei sistemi molecolari ordinati*

AREA DI APPRENDIMENTO 3: Curriculum: Chimica dell'ambiente e dei beni culturali

Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede tutti i fondamenti nelle aree centrali della chimica: chimica inorganica, chimica organica, chimica fisica, chimica analitica, chimica industriale e chimica biologica
- possiede una buona conoscenza della chimica ambientale
- possiede una buona conoscenza della chimica analitica applicata alla diagnostica molecolare in ambito clinico, ambientale, dei beni culturali, all'analisi dei materiali
- conosce i principi delle dinamiche e delle interazioni fra inquinanti e i diversi comparti ambientali
- conosce i principi delle tecniche analitiche di base: cromatografiche, elettrochimiche e spettroscopiche
- conosce le metodologie analitiche più avanzate
- possiede una buona padronanza della lingua inglese

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti in ambito chimico con metodologie consistenti prevalentemente in lezioni frontali ed esercitazioni in aula, con libri di testo avanzati e materiale bibliografico di riferimento prevalentemente in lingua inglese. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno in prove di esame finali e, a seconda del tipo di attività, potranno prevedere accertamenti di apprendimento *in itinere*.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- risolve problemi analitici scegliendo e applicando la tecnica più idonea ed il più appropriato metodo di elaborazione e trattamento statistico dei dati sperimentali
- individua potenziali criticità ambientali in processi antropici
- conosce e sviluppa metodi di analisi per applicazione in ambiti che vanno dall'analisi ambientale, alimentare, alla diagnostica clinica, alla chimica forense, ai beni culturali,
- conosce l'impiego di attrezzature complesse di misura ed analisi per la caratterizzazione di materiali

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti nelle diverse discipline chimiche, con metodologie consistenti prevalentemente in esercitazioni ed attività tutoriali nei laboratori didattici sperimentali.

Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno nella presentazione e discussione di relazioni individuali sui dati raccolti nelle esperienze ed in prove finali di esame. La tesi di Laurea Magistrale, cui è riservato ampio spazio, costituirà l'elemento finale dell'acquisizione di tali obiettivi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Metodi strumentali in chimica analitica*  
*Chimica fisica superiore*  
*Chimica inorganica superiore*  
*Chimica organica superiore*  
*Chimica dei processi di biodegradazione*  
*Chimica fisica per i beni culturali*  
*Chimica analitica ambientale - componenti inorganici*  
*Chimica analitica ambientale - componenti organici*  
*Metodologie analitiche innovative per l'energia sostenibile*

*Sensori e biosensori*  
*Chimica fisica ambientale*  
*Chimica verde*  
*Valorizzazione industriale dei rifiuti*  
*Bioanalitica e applicazioni in campo ambientale, alimentare e biologico*  
*Chimica dell'ambiente e metodologie avanzate di analisi ambientale*  
*Chimica analitica per i beni culturali*

#### AREA DI APPRENDIMENTO 4: Curriculum: Chimica delle molecole biologiche

##### Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede tutti i fondamenti nelle aree centrali della chimica: chimica inorganica, chimica organica, chimica fisica, chimica analitica, chimica industriale e chimica biologica
- conosce i meccanismi di azione delle molecole bioattive
- acquisisce competenze nel campo della valutazione della reattività dei composti delle loro interazioni e trasformazioni nei sistemi biologici
- esamina le relazioni struttura/proprietà/reattività/ attività biologica dei composti
- acquisisce una visione che gli permette di sviluppare nuovi metodi di analisi per i diversi settori della chimica biomolecolare
- possiede una buona padronanza della lingua inglese

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti in ambito chimico con metodologie consistenti prevalentemente in lezioni frontali ed esercitazioni in aula, con libri di testo avanzati e materiale bibliografico di riferimento prevalentemente in lingua inglese. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno in prove di esame finali e, a seconda del tipo di attività, potranno prevedere accertamenti di apprendimento in itinere.

##### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede abilità avanzate nell'elaborazione del dato scientifico
- è capace di impostare e condurre una sperimentazione in campo sintetico e analitico
- è in grado di comprendere una problematica legata alla sua professione, di eseguire una valutazione critica e di proporre soluzioni specifiche
- 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
- è in grado di avvalersi di metodi informatici per l'elaborazione dei dati
- ha elevata capacità nella determinazione strutturale dei prodotti di interesse biomolecolare
- può eseguire le operazioni fondamentali di laboratorio inerenti la sintesi, la separazione e la purificazione ed il riconoscimento dei composti

- utilizzare sistemi informatici quali la gestione di banche dati, l'elaborazione dei dati e la modellistica molecolare

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti nelle diverse discipline chimiche, con metodologie consistenti prevalentemente in esercitazioni ed attività tutoriali nei laboratori didattici sperimentali. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno nella presentazione e discussione di relazioni individuali sui dati raccolti nelle esperienze ed in prove finali di esame. La tesi di Laurea Magistrale, cui è riservato ampio spazio, costituirà l'elemento finale dell'acquisizione di tali obiettivi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Metodi strumentali in chimica analitica  
Chimica fisica superiore  
Chimica inorganica superiore  
Biologia strutturale  
Chimica organica superiore  
Chimica delle biomolecole  
NMR in biologia strutturale  
Metabolomica e proteomica strutturale e nel drug discovery  
Struttura e reattività di metalloproteine  
Laboratorio di espressione di metalloproteine  
Biochimica avanzata  
Biologia molecolare  
Laboratorio di bioinformatica  
Laboratorio di risonanze magnetiche*

#### AREA DI APPRENDIMENTO 5: Curriculum Sintesi, struttura e proprietà dei composti organici

##### Conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- possiede tutti i fondamenti nelle aree centrali della chimica: chimica inorganica, chimica organica, chimica fisica, chimica analitica, chimica industriale e chimica biologica
- è in grado di recuperare tutte le informazioni bibliografiche necessarie a pianificare ed effettuare la sintesi di molecole organiche, inorganiche e organometalliche
- conosce le proprietà, struttura e stereochimica e reattività degli elementi e dei loro composti
- possiede una buona padronanza della lingua inglese

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti in ambito chimico con metodologie consistenti prevalentemente in lezioni frontali ed esercitazioni in aula, con libri di testo avanzati e materiale bibliografico di riferimento prevalentemente in lingua inglese. Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno in prove di esame finali e, a seconda del tipo di attività, potranno prevedere accertamenti di apprendimento in itinere.

##### Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente:

- utilizza le principali operazioni sperimentali per sintetizzare e riconoscere composti organici
- conosce i procedimenti di separazione e purificazione dei prodotti
- conosce le correlazioni tra proprietà e struttura molecolare di prodotti e materiali organici

Questi obiettivi saranno conseguiti tramite insegnamenti impartiti nelle attività formative caratterizzanti nelle diverse discipline chimiche, con metodologie consistenti prevalentemente in esercitazioni ed attività tutoriali nei laboratori didattici sperimentali.

Le verifiche del conseguimento degli obiettivi formativi consisteranno nella presentazione e discussione di relazioni individuali sui dati raccolti nelle esperienze ed in prove finali di esame. La tesi di Laurea Magistrale, cui è riservato ampio spazio, costituirà l'elemento finale dell'acquisizione di tali obiettivi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

*Nota: Elencare qui sotto gli insegnamenti collegati alla specifica area di apprendimento (da offerta programmata coorte a.a. 2020/2021):*

*Metodi strumentali in chimica analitica*

*Chimica fisica superiore*  
*Chimica inorganica superiore*  
*Chimica organica superiore*  
*Chimica organometallica*  
*Sintesi industriali di composti organici*  
*Metodi di indagine strutturale in chimica organica*  
*Chimica biorganica*  
*Laboratorio di progettazione e sintesi organica*  
*Chimica delle sostanze organiche naturali*  
*Stereochimica*  
*Stereoselettività in sintesi organica*  
*Biotrasformazioni in chimica organica*  
*Chimica organica per i materiali*  
*Chimica dei composti eterociclici*  
*Laboratorio di sintesi delle sostanze organiche naturali*  
*Sintesi e reattività dei complessi metallici*

## SEZIONE B - ESPERIENZA DELLO STUDENTE

### Quadro B1: Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

**Nota alla compilazione:** in questo quadro deve essere allegato un documento di sintesi delle Regolamento didattico del CdS con informazioni non riportate in altri Quadri della Scheda SUA-CdS, indicando, per esempio: eventuali curricula, regole relative alla frequenza, il percorso formativo, gli insegnamenti previsti, i crediti assegnati alle varie attività, i Settori Scientifico Disciplinari, le eventuali propedeuticità, gli obblighi di frequenza, i piani di studio consigliati e le loro modalità di presentazione, ecc.

Allegare un **documento pdf**

#### Link (Opzionale):

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B088-D22-1.html>

**Curriculum CHIMICA DELL'AMBIENTE E DEI BENI CULTURALI**

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B088-D23-1.html>

**Curriculum CHIMICA DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE**

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B088-D21-1.html>

**Curriculum CHIMICA SUPRAMOLECOLARE, DEI MATERIALI E DEI NANOSISTEMI**

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B088-D24-1.html>

**Curriculum SINTESI, STRUTTURA E PROPRIETA' DEI COMPOSTI ORGANICI**

<https://www.chimicamagistrale.unifi.it/p-cor2-2019-101227-B088-D20-1.html>

**Curriculum STRUTTURA, DINAMICA E REATTIVITA' CHIMICA**

## SEZIONE D - ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA QUALITÀ

*Si tratta di una sezione di natura riservata accessibile solo a quanti siano abilitati dal sistema come, ad esempio, gli esperti durante il periodo in cui sia stato loro affidato un mandato di valutazione o accreditamento del CdS.*

### QUADRO D2: Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

**Nota alla compilazione:** *Vengono indicate la programmazione e le scadenze delle azioni di ordinaria gestione e di assicurazione della qualità del Corso di Studio, escluso il Riesame.*

La Scuola di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali di Firenze è attivamente impegnata nella valutazione della qualità della propria offerta formativa. Il Consiglio di CdS (CCdS) è a sua volta impegnato per lo sviluppo e l'attuazione di un sistema di gestione in qualità adottando, nel caso specifico, il percorso di Ateneo. L'attività di autovalutazione è condotta dal Gruppo di Riesame (GR), presieduto dalla Presidente del CDS. Le composizioni del GR sono identiche per il CdS triennale L27, allo scopo di armonizzare l'impegno per la qualità e le attività di riesame in un'ottica di filiera.

La composizione del GR prevede, oltre a docenti da diversi fra i principali settori scientifici-disciplinari del CdS (Proff. Franca M. Cordero, Responsabile QA, Giovanna Marrazza, Presidente del Riesame, Maria Emanuela Minunni, Antonio Rosato, Francesca Ridi), una unità di personale amministrativo del Dipartimento di Chimica Ugo Schiff (Giorgio Signorini), i rappresentanti degli studenti (Matteo Boccalini, Giuseppe Mangieri) e un esponente del mondo del lavoro (Giovanni Baldi, Colorobbia). Questa composizione del GR è stata approvata nella riunione del CCdS del 24/11/2017 e successive modifiche ed integrazioni del 13/04/2018, 26/11/2018, 11/7/2019.

<https://www.chimica.unifi.it/vp-224-verbali.html>

Il Presidente del GR coordina le attività e riporta gli esiti nell'ambito della Commissione didattica paritetica di CdS (CD) e nel CCdS, sottoponendo a discussione e approvazione per quanto di competenza. Per alcuni quadri previsti dalla sezione Qualità della SUA il GR si avvale di informazioni provenienti da vari uffici (Presidenza, strutture didattiche, Polo scientifico, ecc.) nonché informazioni fornite da SIAF (Sistema Informatico dell'Ateneo Fiorentino) e dall'Ufficio Servizi statistici di Ateneo. Le attività del GR sono programmate secondo le scadenze richieste dalla gestione ordinaria e di Assicurazione della Qualità seguendo le indicazioni della Scheda SUA, del Nucleo di Autovalutazione di Ateneo e della Commissione Didattica Paritetica della Scuola di SMFN.

#### Link:

##### **Nota alla compilazione:**

- *Inserire il link ad una pagina del sito del CdS contenente informazioni relative (opzionale).*
- *Allegare un documento pdf relativo al Quadro D2*

#### QUADRO D3: Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

**Nota alla compilazione:** *Vengono indicati i modi e i tempi con cui le responsabilità della gestione del Corso di Studio vengono esercitate.*

Il Rapporto di Riesame annuale dei CdS (Scheda di Monitoraggio annuale), semplificato e ricondotto a un commento critico sintetico agli indicatori quantitativi forniti dall'ANVUR, ha consentito al CdS la selezione, fra gli indicatori proposti, di quelli più significativi in relazione al proprio carattere e ai propri obiettivi specifici. L'ultimo rapporto è stato discusso ed approvato dal CdL Chimica del 21/11/2019.

Il GR ha prodotto un'analisi degli indicatori SMA relativa agli anni 2015-2017, questa analisi è stata sottoposta alla Commissione paritetica e successivamente al CdS.

Il quadro generale risulta pienamente soddisfacente per la LM54, in termini di indicatori SMA, poiché sia la percentuale di CFU acquisiti sia le percentuali di laureati sono in linea o migliori rispetto al dato nazionale e dell'area geografica.

L'azione correttiva intrapresa dal CdS per migliorare il dato riguardante l'internazionalizzazione degli studenti (modifica del regolamento al fine di riconoscere i CFU della prova finale e del lavoro sperimentale svolto all'estero, approvata nel Consiglio di CdS del 13/03/2017 ha dato buoni risultati infatti i dati dell'ultimo biennio (2017-18) indicano un netto incremento della percentuale di CFU conseguiti all'estero. Presso la Scuola e il CdS sono state predisposte specifiche tabelle per il riconoscimento dei crediti conseguiti in ERASMUS dagli studenti presso le Università partner per agevolare gli studenti nella scelta dei corsi.

Sono stati svolti i corsi sulla sicurezza (in lingua italiana ed in lingua inglese) per tutti gli studenti, in accordo con le normative vigenti.

#### Link:

**Nota alla compilazione:**

- *Inserire il link ad una pagina del sito del CdS contenente informazioni relative (opzionale).*
- *Allegare un documento pdf relativo al Quadro D3*