

**Regolamento Didattico (Parte Generale) del corso di laurea Magistrale in Scienze Chimiche (coorte 2020/21)**

Art.	Titolo	Rif. al Reg. Didattico di Ateneo	
Art. 1	<b>Premessa ed ambito di competenza</b>	Art. 18	<p>Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto ed al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.</p> <p>Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche, ai sensi dell'art. 18, comma 3, del Regolamento Didattico di Ateneo, è deliberato, a maggioranza dei componenti, dalla competente struttura didattica (attualmente CCS in Chimica) e sottoposto all'approvazione del Consiglio del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, sentita la scuola di Scienze MFN, in conformità con l'ordinamento didattico vigente.</p>
Art. 2	<b>Requisiti di ammissione</b>	Art. 22, comma 6, 7, 9	<p>Per iscriversi alla laurea magistrale è necessario avere conseguito una laurea in Italia (laurea triennale ex DM 509 o 270 o laurea specialistica o magistrale a ciclo unico ex DM 509 o 270 o laurea di 4, 5 o 6 anni del vecchio ordinamento) o un titolo estero considerato idoneo.</p> <p>In deroga a quanto scritto sopra, gli studenti non ancora laureati alla data di inizio delle lezioni, sono ammessi alla frequenza dei corsi di laurea magistrale, con la possibilità di iscriversi successivamente, purché conseguano la laurea richiesta entro il 31 marzo. Al fine di garantire una proficua frequenza del corso di laurea magistrale, sono però ammessi alla frequenza delle attività formative (e potranno quindi perfezionare l'iscrizione se si laureeranno entro il 31 marzo) solo coloro i quali, entro la data fissata ogni anno nel Manifesto degli Studi (di norma in ottobre, immediatamente prima dell'inizio delle lezioni), abbiano già acquisito tutti i CFU previsti dal loro Piano degli Studi per completare la laurea (esclusi eventuali extra-curricolari), tranne un numero limitato che verrà deciso di anno in anno e riportato nel Manifesto.</p> <p>Per essere ammessi, sarà inoltre necessario dimostrare il possesso dei seguenti requisiti curriculari:</p> <p>19 CFU complessivi in settori MAT o FIS o INF, di cui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- almeno 8 in settori MAT</li> <li>- almeno 8 in settori FIS</li> </ul> <p>48 CFU complessivi in settori CHIM, di cui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- almeno 4 in CHIM/01</li> <li>- almeno 8 in CHIM/02</li> <li>- almeno 8 in CHIM/03</li> <li>- almeno 8 in CHIM/06</li> </ul> <p>Il CCS potrà riconoscere come equipollenti ad uno dei settori CHIM sopra indicati crediti acquisiti in altri settori CHIM qualora il programma venga ritenuto compatibile.</p> <p>Inoltre, almeno 4 CFU nei settori CHIM devono essere relativi ad attività di laboratorio. Qualora i CFU siano stati acquisiti da più di 10 anni, il CCS delibererà sull'eventuale obsolescenza dei contenuti.</p> <p>Nel caso di lauree italiane ottenute con ordinamenti che non prevedono crediti, o di titoli di studio ottenuti</p>

			<p>all'estero, il CCS attribuirà a ciascuna attività formativa acquisita un settore scientifico-disciplinare ed un valore in CFU. I crediti possono essere stati ottenuti anche attraverso la frequenza di più corsi di studio o mediante iscrizione a singoli insegnamenti.</p> <p>Infine, per essere ammessi bisognerà superare una verifica delle conoscenze individuali.</p> <p>L'adeguatezza della preparazione personale sarà ritenuta automaticamente verificata per i laureati nella classe L-27 (ex DM 270) o nella classe 21 (ex DM 509) con voto di laurea uguale o superiore a 95.</p> <p>I laureati nelle classi L-27 e 21 con meno di 95, i laureati in altre classi ed i laureati all'estero, indipendentemente dal voto di laurea, dovranno sostenere un colloquio che verterà sulle seguenti discipline: Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica Generale ed Inorganica, Chimica Organica.</p> <p>La verifica verrà effettuata in date rese pubbliche sul sito web del corso di laurea magistrale.</p> <p>Qualora non superata, potrà essere nuovamente sostenuta una sola volta a distanza di almeno 30 giorni dalla prima verifica.</p> <p>Inoltre gli studenti stranieri, con titolo di studio conseguito all'estero, devono possedere un livello di conoscenza della Lingua Italiana pari al livello B2 del QCER (Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue), eccetto gli studenti cinesi del progetto Marco Polo, i quali devono possedere un livello di conoscenza della Lingua Italiana pari a B1. Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero, quindi, saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza della Lingua Italiana. Il mancato superamento comporta l'attribuzione di un debito formativo che potrà essere assolto frequentando le attività formative integrative organizzate dall'Ateneo, al termine delle quali è previsto un test di verifica. Se questo non viene superato entro la scadenza prevista per la presentazione dei piani di studio, non si potranno inserire nel piano stesso insegnamenti di anni superiori al primo e quindi gli studenti dovranno iscriversi come ripetenti del primo anno.</p>
Art. 3	<b>Attività Formative</b>	Art. 18, commi 1 e 2	<p>L'ordinamento didattico definisce, in alcuni casi, intervalli di crediti per le varie tipologie di discipline. Il Regolamento Parte Speciale definisce invece in modo preciso, per ciascun curriculum:</p> <p>a) l'elenco di tutte le attività formative, con l'indicazione dell'eventuale articolazione in moduli;</p> <p>b) gli obiettivi formativi specifici, i crediti formativi e la durata in ore di ogni attività formativa;</p> <p>c) la frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale per ogni insegnamento;</p> <p>d) i vincoli di propedeuticità da soddisfare per poter sostenere esami.</p> <p>L'ammontare del tempo utilizzabile per lo studio personale dipende dalla tipologia degli insegnamenti. I crediti di tipo teorico (T) comportano di norma 8 ore di lezione in aula. La percentuale di studio personale è quindi pari al 68%. I crediti di tipo pratico-assistito (P) comportano 13 ore di esercitazioni in laboratorio. La percentuale di studio personale è quindi pari al 48%. I crediti di esercitazione (E) comportano 12 ore di esercitazione in aula. Infine i crediti relativi alla prova finale (tesi di laurea) comportano 25 ore di lavoro per credito presso un laboratorio di ricerca.</p>
Art. 4	<b>Curricula</b>	Art. 18 comma 1 lettera d	<p>Verranno attivati tre curricula:</p> <p>"Chimica Analitica per lo Studio dell'Ambiente" (CAA),</p> <p>"Chimica dello Stato Solido applicata ai Materiali e all'Energia" (CSS),</p>

			"Chimica Organica applicata ai Materiali e alle Scienze della Vita" (COSV).
Art. 5	<b>Piani di studio</b>	Art. 27	La presentazione del Piano degli Studi è obbligatoria per tutti gli studenti. I Piani degli Studi sono presentati presso lo Sportello Unico della Scuola di Scienze M.F.N. entro la data stabilita dalla Scuola e pubblicata sul sito web <a href="http://www.scienze.unige.it">http://www.scienze.unige.it</a> . I Piani di Studio sono approvati dal Consiglio di Corso di Studio. Il piano di studio non aderente ai curricula inseriti nella banca dati ministeriale dell'offerta formativa, ma conforme all'ordinamento didattico oppure articolato su una durata più breve rispetto a quella normale, è approvato sia dal Consiglio di Corso di Studio sia dal Consiglio del Dipartimento di riferimento. Non possono essere approvati piani di studio difformi dall'ordinamento didattico.
Art. 6	<b>Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche</b>	Art. 28 comma 3	Gli insegnamenti potranno essere di tipo annuale oppure semestrale, come indicato dal Manifesto degli Studi. Non sono previsti vincoli di propedeuticità da soddisfare per poter sostenere gli esami. L'acquisizione di crediti di tipo P comporta l'obbligo di frequenza, anche per studenti lavoratori, disabili e con disturbi specifici dell'apprendimento (D.S.A.). Tuttavia per tali studenti potranno essere previsti orari personalizzati. Il CCS predisporrà per gli studenti disabili gli ausili loro necessari per acquisire una formazione pratica equivalente a quella di tutti gli altri studenti. La frequenza alle lezioni non è invece obbligatoria.
Art. 7	<b>Esami ed altre verifiche del profitto</b>	Art. 29	L'acquisizione dei crediti previsti per ogni insegnamento od attività comporta l'aver superato una prova di esame o altra forma di verifica. Ogni docente indica, entro la scadenza prevista dal Settore Offerta Formativa dell'Ateneo, per l'attività formativa della quale sia responsabile, le modalità dell'esame finale e di eventuali altre verifiche. Gli esami possono essere solo orali, solo scritti o prevedere sia una prova scritta che una prova orale. Queste informazioni vengono rese note, insieme al calendario degli appelli per l'anno solare successivo, anche sul sito web del Corso di Studio. Agli studenti disabili e agli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento (D.S.A.), previa richiesta esplicita inoltrata attraverso i referenti della Scuola per gli studenti disabili e D.S.A., sono consentite prove equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle prove scritte. Gli studenti disabili svolgono gli esami con l'uso degli ausili loro necessari e con la presenza di assistenti, verificati e approvati dall'Ateneo, per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità, se necessario. Le commissioni di esame di profitto sono nominate dal Direttore di Dipartimento o, su sua delega, dal Coordinatore del CdS. Esse sono costituite da almeno due membri. I decreti di nomina specificano il presidente e l'eventuale o gli eventuali supplenti. Qualora la commissione ritenga insufficiente la prova di esame, lo comunicherà allo studente, che avrà il diritto di ritirarsi. L'esame verrà quindi verbalizzato come "ritirato". Sia che l'esame sia verbalizzato come "ritirato" che come "respinto", lo studente potrà ripetere l'esame non prima di 13 giorni. La valutazione della prova relativa ad un insegnamento o ad un'attività si effettua in trentesimi, eccettuando la verifica della conoscenza della lingua inglese, per la quale è previsto un giudizio di idoneità. Devono essere previsti, durante ciascun anno accademico, almeno cinque appelli per gli insegnamenti che prevedono prove scritte o di laboratorio e almeno sette appelli per quelli che prevedono solo prove orali. L'intervallo tra due appelli successivi deve essere di almeno 13 giorni. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che abbiano soddisfatto tutti gli obblighi sulla frequenza previsti dal

			proprio Piano di Studio.
Art. 8	<b>Riconoscimen to di crediti</b>	Art. 21	In conformità a quanto stabilito dal Regolamento Didattico di Ateneo il CCS è competente per il riconoscimento dei crediti conseguiti in altri corsi di laurea magistrale, in corsi di laurea del vecchio ordinamento, oppure in corsi di laurea triennale. In quest'ultimo caso potranno essere presi in considerazione solo crediti extra-curricolari o comunque eccedenti i 180 CFU, non compresi tra i CFU conteggiati per raggiungere i requisiti curriculari minimi descritti all'art. 2. Infine il CCS delibera sul riconoscimento, quale credito formativo, di conoscenze e abilità professionali, nei limiti previsti dalle leggi vigenti e comunque per non più di 12 CFU. Quando uno studente richiede, anche informalmente, un riconoscimento dei crediti, il Coordinatore del CCS, anche tramite un suo delegato, istruisce la pratica, elaborando un'ipotesi, che viene quindi portata in discussione nel CCS dove è eventualmente emendata ed approvata.
Art. 9	<b>Mobilità e studi compiuti all'estero</b>	Art. 31	Il corso di laurea incoraggia gli studenti a compiere parte degli studi all'estero, specialmente nel quadro di convenzioni internazionali (Erasmus+). Condizione necessaria per il riconoscimento di studi compiuti all'estero è una delibera preventiva del CCS, formulata sulla base di una documentazione che sia in grado di comprovare le caratteristiche delle attività formative previste. Al termine del periodo di permanenza all'estero e sulla base delle certificazioni esibite, il CCS riconoscerà i crediti acquisiti. Gli studenti che avranno acquisito almeno 12 CFU di attività formative curriculari all'estero avranno diritto all'incremento di 1 punto sulla votazione di laurea. Ulteriori regole relative alla mobilità internazionale sono stabilite in un apposito Regolamento approvato dal CCS e depositato sul sito web del corso di studi.
Art. 10	<b>Prova finale</b>	Art. 30	La prova finale (38 CFU) consiste nello svolgimento di una tesi sperimentale su un argomento originale di interesse chimico, presso un laboratorio di ricerca universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. E' altresì contemplata la possibilità di svolgere parte della tesi presso un laboratorio di ricerca estero. Nel corso della tesi lo studente affronterà le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate. I risultati dell'attività saranno esposti in una dissertazione scritta, elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore e discussa oralmente di fronte alla Commissione di Laurea, che è formata da almeno 7 membri. Il CCS predispone un Regolamento dettagliato specifico per l'attività di tesi e per la prova finale, contenente anche le regole da seguire per l'attribuzione del voto finale.
Art. 11	<b>Orientamento e tutorato</b>	Art. 24	Il Coordinatore del CCS organizza, anche tramite suoi delegati, attività rivolte all'orientamento in entrata, mentre l'orientamento post-laurea è organizzato dal Dipartimento.  L'attività di Tutorato è curata dal Coordinatore e dal Vice-coordinatore del CCS. In particolare, l'attività di tutorato consiste nel fornire informazioni sui contenuti e sugli obiettivi formativi del Corso di Studio, nell'assistenza all'elaborazione del Piano di Studio ed alla scelta del curriculum, e nella guida alla proficua frequenza dei corsi.
Art. 12	<b>Manifesto degli studi</b>	Art. 23	Il Manifesto degli Studi, deliberato annualmente dal Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale su proposta del CCS, riporta, oltre alle informazioni più rilevanti tra quelle contenute nel presente Regolamento, la data limite di presentazione della domanda di ammissione ed i vincoli per la sua accettazione (si veda l'art. 2), i termini per la presentazione dei Piani di Studio, i periodi di svolgimento delle attività formative e i

			<p>periodi, a questi non sovrapposti, di svolgimento degli esami di profitto, con l'osservanza di quanto previsto all'art. 28, comma 4 del regolamento didattico di Ateneo.</p> <p>L'elenco degli insegnamenti che, su richiesta, possono essere tenuti in lingua inglese sarà definito sul Manifesto degli Studi.</p>
Art. 13	<b>Organi del CCS</b>		<p>Il corso di studi è governato dal CCS in Chimica, che governa anche la Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche. Esso è presieduto da un Coordinatore, il quale nomina un Vice-coordinatore, che rimane in carica fino a decadenza o dimissioni del Coordinatore che lo ha nominato.</p> <p>La Commissione AQ del CCS, ai sensi dell'art. 4.8 delle Linee Guida per l'Assicurazione della Qualità di Ateneo, è formata dal Coordinatore, da almeno due docenti, da un rappresentante del personale tecnico-amministrativo e da un rappresentante degli studenti.</p>
Art. 14	<b>Autovalutazione</b>		<p>La Commissione AQ si occupa delle procedure di autovalutazione e della stesura dei documenti relativi (SUA-CdS, Rapporto Ciclico del Riesame, Relazione sui questionari di valutazione del Corso di Studio e degli Insegnamenti, Schede di Monitoraggio Annuali). L'organizzazione e le responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio sono descritte in modo dettagliato nella sezione D2 della SUA-CdS. Il Coordinatore del CCS riceve i risultati dei questionari compilati dagli studenti sulle attività formative seguite; convoca privatamente i responsabili degli insegnamenti che hanno ottenuto una valutazione negativa per concordare con gli stessi azioni concrete rivolte al miglioramento dell'attività didattica da loro svolta. Stila una relazione annuale che riporta i risultati aggregati in forma anonima.</p>
Art. 15	<b>Apprendistato di Alta Formazione</b>		<p>In conformità con il protocollo di intesa tra l'Ateneo e la Regione Liguria in merito alla disciplina Apprendistato di Alta Formazione (D.lsg. 167 del 14/9/2011), qualora uno studente iscritto alla LM venga assunto da un'azienda tramite contratto di apprendistato ricadente sotto il sopra citato protocollo di intesa, il CCS concorderà con lo studente e l'azienda un Piano di Studio personalizzato, purché coerente con l'ordinamento didattico. Tale percorso potrà prevedere sia la frequenza ad insegnamenti attivati presso l'Ateneo, sia attività formative ad hoc (formali, non formali o informali così come definite dall'art. 4 commi 52-54 della legge 92 del 28/6/2012) che tengano conto dei fabbisogni di professionalità delle aziende. Le attività non formali ed informali non potranno comunque ammontare a più di 12 CFU. I destinatari di tali percorsi personalizzati sono studenti di età non superiore a 29 anni, che abbiano già acquisito almeno 50 CFU. La tesi sperimentale verrà svolta in tali casi presso l'azienda. Per ogni studente assunto tramite contratto di apprendistato il CCS nominerà un tutor.</p>
Art. 16	<b>Norme transitorie e finali</b>	Art. 35	<p>Le norme del presente Regolamento si applicano interamente agli studenti iscritti per la prima volta nell'a.a. 2020/2021. Per le coorti precedenti si applicano le norme del Regolamento vigente all'atto della loro prima iscrizione.</p>

## SCIENZE CHIMICHE: REGOLAMENTO DIDATTICO PARTE SPECIALE COORTE 2020/21

Curric. (vedi legenda)	Anno di corso	Cod insegn.	Nome insegnamento	Nome insegnamento in inglese	CFU	SSD	Tipologia	Ambito	Lingua	Obiettivi formativi	Attività didattica assistita (ore)	Studio personale (ore)
TUTTI	1	39601	LINGUA INGLESE LIVELLO B2	ENGLISH LANGUAGE LEVEL B2	6	L-LIN/12	ALTRE ATTIVITA'	Ulteriori Conoscenze Linguistiche	Inglese	L'insegnamento prepara ad arrivare a un livello di conoscenza e comprensione della lingua inglese equivalente al livello B2.1 del quadro europeo. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere diversi testi di ascolto e di lettura, di comunicare e partecipare attivamente a una discussione, e di scrivere un testo chiaro e ben strutturato in uno stile appropriato.	72	78
TUTTI	1	39615	CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	ANALYTICAL AND INSTRUMENTAL CHEMISTRY	8	CHIM/01	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Analitiche e Ambientali	Italiano	Conoscenza teorica dei metodi spettroscopici per analisi elementare e delle tecniche di spettrometria di massa.	69	131
TUTTI	1	39612	COMPLEMENTI DI CHIMICA INORGANICA	COMPLEMENTS OF INORGANIC CHEMISTRY	8	CHIM/03	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano	Il corso si propone di approfondire alcuni settori della Chimica Inorganica mettendone in evidenza i temi più innovativi. In particolare saranno trattati alcuni aspetti della chimica di coordinazione, della chimica metallorganica e della chimica bioinorganica. Verranno sviluppate le capacità di condurre esperimenti in gruppo e di scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.	76	124
TUTTI	1	39613	METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA	PHYSICAL METHODS IN ORGANIC CHEMISTRY	8	CHIM/06	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Organiche	Italiano	Ampliare ed approfondire le conoscenze sui principi di base, la strumentazione e le applicazioni dei principali metodi spettroscopici nel campo della Chimica Organica	74	126
CAA	1	80283	CHIMICA ANALITICA AMBIENTALE	ENVIRONMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY	6	CHIM/01	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Analitiche e Ambientali	Italiano	Conoscenza di metodi analitici tipici e innovativi per l'analisi di diverse matrici ambientali e interpretazione dei dati nel contesto dei cicli biogeochimici e/o di problematiche relative all'inquinamento. Sviluppo della capacità di pianificare e condurre metodi analitici complessi, di scrivere relazioni e/o di esporre oralmente i risultati ottenuti.	57	93
CSS	1 o 2	80280	CHIMICA FISICA 4	PHYSICAL CHEMISTRY 4	6	CHIM/02	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano	Il corso si prefigge lo scopo di portare lo studente alla conoscenza del comportamento di sistemi chimico-fisici sottoposti a campi magnetici. Sarà studiato l'effetto di un campo magnetico su un gas, su un liquido o soluzione, su un solido organico o inorganico. Saranno esaminati i principali materiali e composti che presentano attualmente una particolare rilevanza tecnologica e industriale: magneti permanenti, registrazione magnetica, acciai magnetici.	53	97
CAA CSS	1 1 o 2	61897	CHIMICA FISICA AMBIENTALE	ENVIRONMENTAL PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM/02	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti per una modellizzazione degli ecosistemi e la determinazione degli indicatori di sostenibilità ambientale attraverso una valutazione dei parametri energetici ed entropici che influenzano i processi chimici di non equilibrio. Verranno sviluppate capacità di condurre esperimenti in gruppo e di scrivere relazioni sull'attività di laboratorio.	58	92
COSV	1	90654	CHIMICA FISICA ORGANICA	ORGANIC PHYSICAL CHEMISTRY	6	CHIM/02	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano	Il corso si propone di illustrare semplici applicazioni della moderna Chimica Quantistica alla Chimica Organica ed in particolare di sviluppare concetti e l'applicazione di metodi qualitativi e semi-quantitativi per la descrizione della reattività delle molecole organiche.	48	102

CSS	1 o 2	65191	CHIMICA INORGANICA DELLO STATO SOLIDO	SOLID STATE INORGANIC CHEMISTRY	6	CHIM/03	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano (Inglese e a richiesta)	Acquisizione di conoscenze nel campo della struttura cristallina dei solidi (riconoscimento di elementi di simmetria, individuazione del gruppo spaziale di una struttura, uso delle Tabelle Internazionali di Cristallografia, ecc.) e della correlazione tra struttura cristallina e tipologia di legame. Acquisizione di conoscenze nel campo della stabilità termodinamica dei solidi, anche in relazione alla loro struttura (modellizzazione termodinamica delle fasi in sistemi sia mono- che multi-componenti) e capacità di impiego di pacchetti software per il calcolo termodinamico di equilibri di fase e diagrammi di stato in materiali complessi.	56	94
COSV	1	90648	CHIMICA ORGANICA 4	ORGANIC CHEMISTRY 4	6	CHIM/06	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Organiche	Italiano	L'insegnamento ha come obiettivo formativo principale quello di fornire al futuro laureato magistrale una adeguata conoscenza della chimica (sintesi, struttura, reattività) dei sistemi eterociclici, la cui importanza sia nel campo biologico/farmacologico che in quello industriale/tecnologico è costantemente evidenziata dal numero e dalla tipologia di pubblicazioni scientifiche nell'area. Contemporaneamente, prendendo spunto dal comportamento di alcuni eterocicli rappresentativi, verranno forniti alcuni elementi essenziali sui meccanismi di reazione e relative leggi cinetiche.	48	102
COSV	1	80286	COMPLEMENTI DI CHIMICA ORGANICA	COMPLEMENTS OF ORGANIC CHEMISTRY	6	CHIM/06	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Organiche	Italiano	L'obiettivo è l'approfondimento dei concetti della stereochemica organica e la loro applicazione alle problematiche più avanzate della sintesi organica stereoselettiva. È prevista l'acquisizione della conoscenza: a) delle metodologie che consentono l'induzione asimmetrica; b) delle tecniche analitiche per la valutazione della stereoselettività delle reazioni; c) dei modelli interpretativi dei risultati sperimentali. A questo si aggiungono la capacità: a) di interpretare criticamente la letteratura specifica; b) di applicare a casi pratici alcune tra le più efficienti e moderne strategie per produrre molecole enantiomericamente arricchite, con particolare riferimento alla costruzione di legami C-C e C=C, anche con l'uso di catalisi organometallica ed organocatalisi.	48	102
CSS	1 o 2	65193	MATERIALI FUNZIONALI E STRUTTURALI INORGANICI	INORGANIC FUNCTIONAL AND STRUCTURAL MATERIALS	6	CHIM/03	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Inorganiche e Chimico-Fisiche	Italiano	L'insegnamento proposto intende fornire allo studente una panoramica aggiornata nel campo dei materiali funzionali inorganici con particolare riferimento alle tecniche di sintesi e processo, alle tecniche per la modifica controllata di materiali ed alle loro applicazioni più attuali.	52	98
CAA	1	61891	OCEANOGRAFIA CHIMICA	CHEMICAL OCEANOGRAPHY	6	CHIM/12	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Analitiche e Ambientali	Italiano	Il corso si propone di fornire una visione aggiornata delle conoscenze relative alla composizione chimica dell'acqua di mare e dei processi che avvengono nell'ecosistema marino che modificano la distribuzione delle principali specie chimiche (nutrienti, elementi in tracce) e dei gas disciolti con particolare riferimento a O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> . Nel corso saranno anche trattati l'uso di traccianti chimici (CFC, <sup>3</sup> H, He) per lo studio di ventilazione oceanica e la speciazione dei metalli in tracce in diverse matrici (acqua, sedimenti e organismi).	48	102
COSV	1	80285	SINTESI ORGANICA	ORGANIC SYNTHESIS	6	CHIM/06	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche Organiche	Italiano	Acquisire la conoscenza dei metodi di trasformazione e protezione di funzioni, dell'impiego di polimeri solubili ed insolubili e della loro applicazione nella sintesi organica di molecole polifunzionalizzate, dell'utilizzo di banche dati per il reperimento di informazioni scientifiche.	50	100
CSS	1 o 2	80281	STRUTTURISTICA CHIMICA	STRUCTURAL CHEMISTRY	6	CHIM/02	CARATTE RIZZANTI	Discipline Chimiche	Italiano	Alla fine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito le conoscenze di base sui principi teorici della diffrazione; conoscere le principali tecniche	56	94

							Inorganiche e Chimico-Fisiche			sperimentali ed il loro possibile utilizzo; essere in grado di capire ed interpretare dati di diffrazione, risolvere semplici problemi cristallografici.		
CAA	2	90656	TECNICHE ANALITICHE AVANZATE	ADVANCED ANALYTICAL TECHNIQUES	6	CHIM/01	CARATTERIZZANTI	Discipline Chimiche Analitiche e Ambientali	Italiano	Il corso si propone di fornire agli studenti la conoscenza teorica delle più recenti tecniche impiegate nelle diverse fasi del processo analitico e la loro applicabilità in diversi ambiti reali.	48	102
CAA COSV	1 o 2	64194	CHIMICA DEGLI ALIMENTI (CTF)(LM)	FOOD CHEMISTRY	4	CHIM/10	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	I principali obiettivi formativi sono - costruire una base di conoscenze chimiche sulle diverse classi di principi nutritivi presenti negli alimenti, anche a partire dalle personali esperienze; - applicare tali conoscenze ad alcuni alimenti di largo consumo o largamente usati come ingredienti; - favorire lo sviluppo di uno spirito critico che permetta di sviluppare un autonomo punto di vista di fronte alle molteplici sollecitazioni ricevute dai media rispetto a tematiche relative alla relazione alimenti-salute; - valutare criticamente il reale impatto sulla salute dell'eventuale presenza di sostanze benefiche e/o dannose di diversa origine.	32	68
TUTTI	1 o 2	61903	CHIMICA PER LA CONSERVAZIONE E DEI BENI CULTURALI	CHEMISTRY FOR THE PRESERVATION OF CULTURAL HERITAGE	4	CHIM/12	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Vi è un crescente e diffuso riconoscimento dell'importanza delle indagini chimiche e chimico-fisiche nello studio delle opere d'arte come nelle varie operazioni di restauro e, in generale, nella loro conservazione, valorizzazione e fruizione. Negli ultimi trent'anni il numero delle pubblicazioni da parte degli operatori del settore, indicati con il termine di conservation scientists, è andato progressivamente aumentando, così pure la nascita di riviste scientifiche specificatamente dedicate a questi temi. Il corso ha come obiettivo principale quello di fornire agli studenti nelle discipline chimiche le metodologie scientifiche indispensabili nello studio del patrimonio storico, artistico ed archeologico e nello stesso tempo di sensibilizzarli alle esigenze di conservazione ed al rispetto delle opere in studio.	32	68
TUTTI	1 o 2	80198	ECONOMIA DEI PROCESSI PRODUTTIVI	ECONOMY OF PRODUCTIVE PROCESSES	4	ING-IND/26	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Principale obiettivo formativo del corso di Economia dei Processi Produttivi è l'apprendimento da parte degli allievi dei concetti fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale, mediante i quali poter utilizzare nella futura vita professionale le conoscenze scientifiche acquisite, applicandole nell'ambito del sistema produttivo industriale.	32	68
TUTTI	1 o 2	61898	FONDAMENTI DI OTTICA	BASIC IN OPTICS	4	FIS/01	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso si propone di fornire le basi dell'Ottica propedeutiche alle discipline chimiche avanzate. Verranno trattate: le proprietà della radiazione luminosa da sorgente termica, laser e LED; i principali fenomeni di interferenza e diffrazione; la definizione dei vari stati di polarizzazione di una radiazione.	32	68
CAA	1 o 2	61419	INQUINANTI E LORO IMPATTO AMBIENTALE	POLLUTANTS AND THEIR ENVIRONMENTAL IMPACT	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Comprendere i concetti di base sull'impatto ambientale degli inquinanti derivanti da sorgenti naturali e antropiche. In particolare verrà discusso l'inquinamento delle acque, dell'aria e del suolo, l'impatto dei rifiuti civili ed industriali e i processi di trattamento delle acque di scarto.	32	68
CSS	1 o 2	94817	METALLURGIA 2	METALLURGY 2	4	ING-IND/21	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	L'insegnamento si propone di consolidare le conoscenze di base sugli acciai, fornire elementi sui metalli non ferrosi a base rame e a base alluminio. Verranno introdotte nozioni relative alla valutazione della colabilità di leghe di rame, alle tecniche di saldatura e all'impiego di acciai come interconnettori di pile a combustibile ad alta temperatura. Una parte del corso verrà riservata all'applicazione della scienza dei	37	63



										materiali metallici nel campo dei beni culturali.		
CSS	1 o 2	98776	METALLURGIA DEI METALLI NON FERROSI	METALLURGY OF NOT FERROUS METAL	4	ING-IND/21	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso ha l'obiettivo di approfondire caratteristiche e applicazioni di metalli non ferrosi (Al, Mg, Ti, Cu, Au, ecc...) e loro leghe di maggior interesse per il mondo industriale e applicativo. Verranno approfondite le conoscenze acquisite nel corso Metallurgia 1, in particolare per quanto riguarda gli aspetti di metallurgia fisica applicati ai materiali in esame. Tali conoscenze, unite all'approfondimento di processi di lavorazione meccanica, trattamento termico e corrosione, permetteranno la scelta critica di una vasta gamma di materiali metallici per diverse applicazioni.	32	68
CSS	1 o 2	62744	NANOSTRUTTURE	NANOSTRUCTURES	4	FIS/03	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Conoscenza delle principali tecniche sperimentali specifiche del campo. Lettura ed approfondimento di un articolo scientifico. Introduzione ad un approccio sperimentale multidisciplinare	32	68
CSS	1 o 2	94802	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Basic knowledge of chemical and physical properties of conjugated polymers and organic semiconductors. Use of such materials in organic optoelectronics and photonic devices (sensors, transistor, led and photovoltaic cells).	32	68
CAA	1 o 2	61428	PROCESSI CHIMICI E TECNOLOGIE PULITE	CHEMICAL PROCESSES AND CLEAN TECHNOLOGIES	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Il corso è focalizzato sulle strategie di prevenzione (piuttosto che trattamento) dell'inquinamento, con particolare attenzione ai principi della Green Chemistry, della Sustainable Chemistry e della Process Intensification. Vengono inoltre forniti gli strumenti di analisi fondamentali per valutare l'impatto ambientale di un prodotto o di un processo in tutto il suo ciclo di vita. Attraverso alcuni "case study" si esemplifica come le procedure acquisite possono essere applicate per migliorare le prestazioni ambientali a livello di micro, meso e macro-scala.	32	68
COSV	1 o 2	62123	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI POLIMERICI	SCIENCE AND TECHNOLOGY OF POLYMERIC MATERIALS	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	Fornire i principi di base della scienza e della tecnologia dei polimeri finalizzata alla comprensione dell'origine molecolare e strutturale delle proprietà dei materiali polimerici.	32	68
CSS	1 o 2	39618	SCIENZA DEI METALLI	METAL SCIENCE	4	ING-IND/21	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	L'insegnamento si propone di approfondire la conoscenza degli studenti riguardo le caratteristiche fondamentali dei materiali metallici e di trattare i principali fenomeni chimico-fisici e metallurgici coinvolti nella loro progettazione.	32	68
COSV	1 o 2	98596	SINTESI E PRODUZIONE INDUSTRIALE DI POLIMERI	SYNTHESIS AND INDUSTRIAL PRODUCTION OF POLYMERS	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano	La finalità del corso è l'apprendimento dei metodi di sintesi e produzione industriale dei materiali polimerici a più largo consumo. In particolare, le abilità teoriche acquisite durante il corso saranno: i) la conoscenza delle metodologie per la sintesi di macromolecole di interesse industriale, ii) la selezione del metodo di sintesi in base alle proprietà chimico-fisiche dei monomeri usati e iii) la scelta dei metodi per il controllo dei pesi molecolari.	32	68
COSV	1 o 2	98800	STRUCTURAL BIOLOGY AND NANOTECHNOLOGY (WITH LABORATORY)	STRUCTURAL BIOLOGY AND NANOTECHNOLOGY (WITH LABORATORY)	4	BIO/10	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Inglese	Il corso intende fornire le basi per la comprensione della struttura tridimensionale di macromolecole di interesse biochimico e biotecnologico quali proteine ed acidi nucleici, correlando, attraverso diversi esempi di letteratura, gli aspetti funzionali a quelli strutturali.	32	68
CAA	1 o 2	61908	TECNICHE DI CONTROLLO DEI PROCESSI INDUSTRIALI	CONTROL TECHNIQUES FOR INDUSTRIAL	4	CHIM/04	AFFINI O INTEGRATIVE	Attività Formative Affini o Integrative	Italiano (Inglese e a richiesta)	Al termine del corso lo studente acquisirà le competenze minime per l'utilizzo di metodi ottici non distruttivi per lo studio delle proprietà di polimeri, della catalisi e dei processi industriali. In particolare, saranno evidenziate le tecniche di rivelazione ottica in remoto negli intervalli	32	68

				PROCESSES					a)	spettrali del UV-Vis, NIR e MIR.		
TUTTI	1 o 2	39621	CHIMICA FISICA DEI MATERIALI INNOVATIVI	PHYSICAL CHEMISTRY OF NEW MATERIALS	4	CHIM/02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Il corso si propone di fornire allo studente una approfondita conoscenza delle proprietà chimico fisiche dei materiali organici coniugati e sistemi ibrido/organici che costituiscono una classe di materiali dal crescente interesse tecnologico per il loro utilizzo nella fotonica, l'optoelettronica e l'elettronica a scala molecolare.	32	68
TUTTI	1 o 2	39622	CHIMICA TEORICA	THEORETICAL CHEMISTRY	4	CHIM/02	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Il corso intende essere al tempo stesso un complemento (nella scelta delle tematiche) e di approfondimento ai corsi di chimica fisica, e si propone di fornire allo studente le conoscenze minime per lo studio della materia allo stato solido. Ogni argomento trattato nel corso ha una sua corretta e rigorosa descrizione matematica e fisica, e sovente è tracciato un parallelo fra meccanica classica e quantistica.	32	68
TUTTI	1 o 2	98758	METODI STATISTICI IN CHIMICA ANALITICA	STATISTICAL METHODS FOR ANALYTICAL CHEMISTRY	4	CHIM/01	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano	Conoscenza teorica e applicativa delle principali tecniche di analisi dei dati scientifici, con particolare riferimento ai dati analitici. Capacità di utilizzare strumenti statistici per il trattamento dei dati e la validazione di metodi analitici.	32	68
TUTTI	1 o 2	42876	TECNICHE E SINTESI SPECIALI ORGANICHE	ORGANIC SPECIAL TECHNIQUES AND SYNTHESIS	4	CHIM/06	A SCELTA	A Scelta dello Studente	Italiano (Inglese a richiesta)	Fornire concetti avanzati di sintesi organica, con particolare riferimento alla sintesi mediante reagenti organometallici (inclusi reagenti di organoboro ed organofosforo) ed alla sintesi biocatalitica.	32	68
TUTTI	2	61899	PROVA FINALE	FINAL EXAM	38		PROVA FINALE	Per la Prova Finale	Italiano	La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi sperimentale su un argomento originale di interesse chimico, presso un laboratorio di ricerca universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Nel corso della tesi lo studente affronterà le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate. I risultati dell'attività saranno esposti in una dissertazione scritta elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore e discussa oralmente di fronte alla Commissione di Laurea. Lo studente acquisirà quindi la capacità di lavorare in gruppo, di affrontare complesse problematiche di ricerca, di riportare ed esporre in modo chiaro e rigoroso i propri risultati.	0	950

#### LEGENDA

CAA: CHIMICA ANALITICA PER LO STUDIO DELL'AMBIENTE

CSS: CHIMICA DELLO STATO SOLIDO APPLICATA AI MATERIALI E ALL'ENERGIA

COSV: CHIMICA ORGANICA APPLICATA AI MATERIALI E ALLE SCIENZE DELLA VITA