

<b>Regolamento del corso di laurea Magistrale in Scienze Chimiche</b>			
Art. 1	<b>Premessa ed ambito di competenza</b>		<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. 19, comma 3, del Regolamento Didattico di Ateneo (parte generale), è deliberato, a maggioranza dei componenti, dalla competente struttura didattica (attualmente CCS in Chimica) e sottoposto all'approvazione del Consiglio della Facoltà di afferenza (Facoltà di Scienze M.F.N.), in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento Didattico di Ateneo.</p>
Art. 2	<b>Requisiti di ammissione</b>	Art. 23	<p>Per iscriversi alla laurea magistrale è necessario avere conseguito una laurea in Italia (laurea triennale ex DM 509 o 270; laurea specialistica o magistrale a ciclo unico ex DM 509 o 270; laurea di 4, 5 o 6 anni del vecchio ordinamento) o un titolo estero considerato idoneo. E' possibile l'iscrizione con riserva, purché la laurea venga comunque conseguita entro il 31 marzo e purché, entro la data fissata ogni anno dalla Facoltà (di norma in ottobre, immediatamente precedente l'inizio delle lezioni), lo studente abbia già acquisito tutti i CFU previsti dal suo piano degli studi 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>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</p>

			<p>studio ottenuti all'estero, il CCS attribuirà a ciascuna attività formativa acquisita un settore scientifico-disciplinare ed un valore in CFU.</p> <p>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 99.</p> <p>I laureati nelle classi L-27 e 21 con votazione inferiore a 99, 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>
Art. 3	<b>Attività Formative</b>	Art. 19, comma 2, lettere a, b e c	<p>Il presente Regolamento riporta, nell'allegato A:</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>Quest'ultima dipende dalla tipologia degli insegnamenti. I crediti di tipo teorico (CT) comportano 8 ore di lezione in aula. La percentuale di studio personale è quindi pari al 68%. I crediti di tipo pratico-assistito (CP) comportano 13 ore di esercitazioni in laboratorio. La percentuale di studio personale è quindi pari al 48%. Per ogni insegnamento, l'allegato A specifica esattamente il numero dei crediti (e quindi il numero delle ore) di ciascuna tipologia.</p> <p>Infine i crediti relativi alla prova finale (tesi di laurea) comportano 25 ore di lavoro presso un laboratorio di ricerca.</p>
Art. 4	<b>Curricula</b>	Art. 19 comma 2 lettera d	<p>L'ordinamento didattico definisce, in alcuni casi, intervalli di crediti per le varie tipologie di discipline. Il presente Regolamento definisce invece in modo preciso, per ciascun curriculum, i crediti per ogni ambito delle attività caratterizzanti e per ogni gruppo delle attività affini ed integrative.</p> <p>Verranno attivati due curricula, "Chimica dello Stato Solido applicata ai Materiali e all'Energia" (CSS) e "Metodologie Analitiche e Sintetiche Applicate all'Ambiente e alle Scienze della Vita" (AS). I due curricula si differenziano in relazione alle attività caratterizzanti ed affini-</p>

			<p>integrative, secondo quanto segue:</p> <p><b>Attività caratterizzanti (48-52 CFU):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- discipline chimiche analitiche e ambientali: CSS: 8; AS: 16.</li> <li>- discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche: CSS: 36; AS: 16</li> <li>- discipline chimiche organiche: CSS: 8; AS: 16</li> </ul> <p><b>Attività affini e integrative (12-16 CFU):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppo 1 (a11): CSS: 12, AS: 4.</li> <li>- Gruppo 2 (a12): CSS: 0, AS: 12</li> </ul> <p>Per entrambi i curricula sono attribuiti alle:</p> <p>Attività a libera scelta: 12 CFU</p> <p>Ulteriori conoscenze linguistiche: 4 CFU</p> <p>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro: 2 CFU</p> <p>Prova Finale: 38 CFU</p>
Art. 5	<b>Piani di studio</b>	Art. 19 comma 2 lettera d	<p>I piani di studio verranno presentati presso lo Sportello Studenti della Facoltà di Scienze M.F.N. entro la data stabilita dalla Facoltà e pubblicata sul sito web <a href="http://www.scienze.unige.it">http://www.scienze.unige.it</a>. I piani di studio non conformi al regolamento didattico del corso di studio, ma conformi all'ordinamento didattico, dovranno essere approvati dal CCS. I piani di studio difformi dall'ordinamento didattico ovvero articolati su una durata più breve rispetto a quella normale dovranno essere approvati sia dal CCS sia dal Consiglio della Facoltà di afferenza (art. 28, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo).</p>
Art. 6	<b>Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche</b>	Art. 19 comma 2 lettera e Art. 29 comma 3	<p>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 dei tipi CP comporta l'obbligo di frequenza. L'attestato di frequenza sarà trasmesso alla Commissione Didattica dal docente dell'insegnamento.</p>
Art. 7	<b>Esami ed altre verifiche del profitto</b>	Art. 19 comma 2 lettera f Artt. 29 e 30	<p>Ogni docente indica, all'avvio di un'attività formativa della quale sia responsabile, le modalità dell'esame finale e di eventuali altre verifiche. Queste informazioni verranno rese tempestivamente note sul sito web del corso di laurea.</p> <p>L'acquisizione dei crediti previsti per ogni insegnamento od attività comporta l'aver superato una prova di esame o altra forma di verifica. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri e sono presiedute di norma dal docente che ha la responsabilità didattica dell'insegnamento.</p> <p>La valutazione della prova relativa ad un insegnamento o ad un'attività si effettua in trentesimi, eccetto quelle per le quali è previsto un giudizio di idoneità e cioè: le ulteriori conoscenze</p>

			<p>linguistiche e le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. 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 tredici 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 o che risultino iscritti a tempo parziale.</p>
Art. 8	<b>Riconoscimento di crediti</b>		<p>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 questi ultimi due casi 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 30 CFU. Quando uno studente richiede, anche informalmente, un riconoscimento dei crediti, il Presidente del CCS, anche tramite un suo delegato o tramite la Commissione Didattica (art. 14), istruisce la pratica, elaborando un'ipotesi, che viene quindi portata in discussione nel CCS dove è eventualmente emendata ed approvata.</p> <p>Al fine di favorire la mobilità degli studenti e le attività di formazione condotte in modo integrato fra più atenei, italiani e stranieri, consentendo e facilitando i trasferimenti fra sedi diverse e la frequenza di periodi di studio in altra sede, il CCS può stipulare convenzioni in forza delle quali vengono definite specifiche regole per il riconoscimento dei crediti.</p>
Art. 9	<b>Mobilità e studi compiuti all'estero</b>	Art. 22 comma 6 Art. 32	<p>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 si esprime sulla possibilità di riconoscere tutte od in parte le attività formative svolte.</p>
Art. 10	<b>Prova finale e altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</b>	Art. 31 Art. 22, comma 9	<p>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. 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</p>

			<p>fronte a una commissione di esperti comprendente docenti del Corso di Laurea magistrale. La commissione di laurea è formata da almeno 7 membri. Ogni anno il CCS nomina, tra i docenti di ruolo del CCS che appartengano alla Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova, 4 membri fissi che faranno sempre parte della Commissione di laurea per tutto l'anno accademico di riferimento, più 4 supplenti che li sostituiranno in caso di loro indisponibilità. Il voto finale viene deciso dalla commissione di laurea a partire dalla media dei voti conseguiti nelle attività formative, espressa in centodecimi e calcolata utilizzando come pesi i crediti. La commissione può incrementare il punteggio di partenza di non più di 8 punti. Agli studenti che raggiungono il voto di laurea di 110 punti può essere attribuita, con parere unanime, la lode. I crediti per le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (2 CFU) saranno acquisiti tramite la preparazione di una presentazione sullo "stato dell'arte" delle ricerche oggetto della tesi di laurea. La commissione che avrà il compito di assistere alla presentazione e di attribuire i CFU relativi sarà di norma formata da almeno 2 docenti scelti tra i 4 membri fissi della Commissione di laurea.</p>
Art. 11	<b>Orientamento e tutorato</b>	Art. 19 comma 2 lettera i Art. 25	<p>Il presidente del CCS organizza, anche tramite suoi delegati, attività rivolte a favorire l'ingresso del mondo del lavoro dei laureati magistrali. Ogni anno il CCS nomina, entro la fine di settembre, una Commissione Tutorato, composta da 2 docenti di ruolo appartenenti al Consiglio medesimo, a cui saranno affidati, fino al raggiungimento della laurea magistrale, i nuovi iscritti al primo anno. La Commissione Tutorato dovrà convocare periodicamente gli studenti ad essa affidati, assistendoli nella risoluzione delle loro problematiche. In particolare i compiti dell'attività di tutorato sono i seguenti: a) informazione generale sull'organizzazione dell'Università e sugli strumenti del diritto allo studio; b) informazioni sui contenuti e sugli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale; c) assistenza all'elaborazione del piano di studi ed alla scelta del curriculum; d) guida alla proficua frequenza dei corsi; e) orientamento alle attività post-laurea e al mondo del lavoro.</p>
Art. 12	<b>Verifica periodica dei crediti</b>	Art. 19 comma 6	<p>Ogni tre anni, il CCS, previa opportuna valutazione, delibera se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.</p>
Art. 13	<b>Manifesto degli studi</b>	Art. 24	<p>Il manifesto degli studi, deliberato annualmente dalla Facoltà su proposta del CCS, riporta, oltre alle informazioni più rilevanti tra quelle contenute nel presente regolamento, le propedeuticità, 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 degli studi, i periodi di svolgimento</p>

			delle attività formative e i periodi, a questi non sovrapposti, di svolgimento degli esami di profitto, con l'osservanza di quanto previsto all'art. 29, comma 4 del regolamento didattico di Ateneo.
Art. 14	<b>Autovalutazione</b>		Il Presidente del CCS raccoglie i risultati dei questionari compilati dagli studenti sulle attività formative seguite. Comunica a ciascun docente i risultati relativi al suo insegnamento. 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.
Art. 15	<b>Norme transitorie e finali</b>	Art. 19 comma 5	Le disposizioni concernenti la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati devono ottenere il parere favorevole della Commissione Paritetica di Facoltà.

Nota: nella terza colonna compaiono riferimenti al Regolamento Didattico dell'Ateneo.

## ALLEGATO A

Nome insegnamento	Moduli	CFU	S.D.	Gruppo <sup>a</sup>	Distr. CFU <sup>b</sup>	Ore <sup>c</sup>	% studio pers.	Obiettivi formativi
<b>Metodi Fisici in Chimica Organica</b>	Modulo I (4 CFU)	8	CHIM/06	c3	3 (T) 1 (P)	24 (T) 13 (P)	63	Ampliare ed approfondire le conoscenze sui principi di base, la strumentazione e le applicazioni dei principali metodi spettroscopici nel campo della Chimica Organica
	Modulo II (4 CFU)				3 (T) 1 (P)	24 (T) 13 (P)	63	
<b>Sintesi Organica</b>	NO	8	CHIM/03	c3	7 (T) 1 (P)	56 (T) 13 (P)	65	Conoscenza dei metodi di interconversione di funzione e di formazione e rottura di legame Carbonio-Carbonio.
<b>Chimica Analitica Strumentale</b>	Modulo I (5 CFU)	8	CHIM/01	c1	7 (T) 1 (P)	56 (T) 13 (P)	67	Conoscenza teorica dei metodi spettroscopici per analisi elementare e delle tecniche di spettrometria di massa.
	Modulo II (3 CFU)							
<b>Chimica Analitica Ambientale</b>	Modulo I (5 CFU)	8	CHIM/01	c1	5 (T) 3 (P)	40 (T) 39 (P)	61	Conoscenza dei metodi analitici tipici e innovativi per l'analisi di diverse matrici ambientali: aria, acque, organismi, suoli e sedimenti. Interpretazione dei dati nel contesto dei principali cicli biogeochimici.
	Modulo II (3 CFU)							
<b>Complementi di Chimica Inorganica</b>	NO	8	CHIM/03	c2	5.7 (T) 2.3 (P)	46 (T) 30 (P)	62	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
<b>Chimica Inorganica dello Stato Solido</b>	NO	8	CHIM/03	c2	4.3 (T) 3.7 (P)	34 (T) 48 (P)	59	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.) ed 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.
<b>Materiali Funzionali e Strutturali Inorganici</b>	NO	4	CHIM/03	c2	4 (T)	32 (T)	68	L'insegnamento proposto intende fornire allo studente una panoramica aggiornata nel campo dei materiali inorganici con particolare riferimento alle tecniche di sintesi e processo, alle tecniche per la modifica controllata di materiali ed alle loro applicazioni più attuali.
<b>Radiochimica Applicata ed Analitica</b>	NO	4	CHIM/03	c2	4 (T)	32 (T)	68	Approfondire alcuni argomenti riguardanti la misura delle radiazioni (spettroscopia gamma) e gli effetti delle radiazioni sul materiale biologico (biologia della radiazione, radioprotezione). Far conoscere le principali applicazioni della radioattività nelle scienze della vita (applicazioni mediche, biologiche, agroalimentari), in chimica generale, in analitica, nella datazione, nell'industria, nella ricerca scientifica e tecnologica, nella produzione di energia.
<b>Chimica Fisica 4</b>	NO	8	CHIM/02	c2	6 (T) 2 (P)	48 (T) 26 (P)	63	Il corso si prefigge lo scopo di portare lo studente alla conoscenza del comportamento di sistemi chimico-fisici in condizioni non usuali. Sarà studiato l'effetto di alte o basse temperature, alte o basse pressioni su sistemi chimico-fisici usuali (gas, liquidi, solidi) e anche su reazioni chimiche. Sarà infine studiato l'effetto di campi magnetici su sistemi liquidi e solidi.
<b>Chimica Fisica</b>	NO	8	CHIM/02	c2	6 (T)	48 (T)	63	Il corso si propone di illustrare le più semplici applicazioni della moderna

<b>Organica</b>					2 (P)	26 (P)		Chimica Quantistica alla Chimica Organica: concetti, uso di metodi qualitativi per la descrizione di reazioni chimica, uso degli strumenti computazionali.
<b>Chimica Fisica Ambientale</b>	NO	8	CHIM/02	c2	6 (T) 2 (P)	48 (T) 26 (P)	63	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.
<b>Strutturistica Chimica</b>	NO	8	CHIM/02	c2	6 (T) 2 (P)	48 (T) 26 (P)	63	Alla fine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito le conoscenze di base sui principi teorici della diffrazione; conoscere le principali tecniche sperimentali ed il loro possibile utilizzo; essere in grado di capire ed interpretare dati di diffrazione, risolvere semplici problemi cristallografici.
<b>Spettroscopia Molecolare</b>	Modulo I (4 CFU)	8	CHIM/02	c2	3 (T) 1 (P)	24 (T) 13 (P)	63	Fornire le basi teoriche per lo studio dell'interazione energia-molecola; definire gli spettri in funzione del tipo di energia coinvolta nell'assorbimento o emissione della radiazione. Fornire una panoramica sulle tecniche spettroscopiche più diffuse e sul loro utilizzo.
	Modulo II (4 CFU)				3 (T) 1 (P)	24 (T) 13 (P)	63	
<b>Chimica Biologica 2</b>	NO	4	BIO/10	a11	4 (T)	32 (T)	68	Conoscenza di base delle tecniche biotecnologiche degli acidi nucleici e delle nuove tecnologie finalizzate allo studio delle proteine
<b>Oceanografia Chimica</b>	NO	4	CHIM/12	a11	4 (T)	32 (T)	68	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.
<b>Tecniche e Sintesi Speciali Organiche</b>	NO	4	CHIM/06	a11	4 (T)	32 (T)	68	Fornire concetti avanzati di sintesi organica, con particolare riferimento alla sintesi mediante reagenti organometallici (inclusi reagenti di organoboro ed organofosforo). Fornire conoscenze relative a moderne tecniche per la sintesi (anche combinatoriale), con particolare riferimento alla sintesi in fase solida o con l'ausilio di reagenti supportati.
<b>Inquinanti e loro Impatto Ambientale (in comune con la laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche)</b>	NO	4	CHIM/04	a11	4 (T)	32 (T)	68	Comprendere i concetti di base dell'impatto ambientale degli inquinanti derivanti da sorgenti antropiche. In particolare verrà discusso il monitoraggio ambientale, l'impatto dei rifiuti civili ed industriali, l'inquinamento delle acque, dell'aria e del suolo, i processi di trattamento delle acque di scarto e le tecnologie di decontaminazione dei suoli.
<b>Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali</b>	NO	4	CHIM/12	a11	4 (T)	32 (T)	68	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.
<b>Fondamenti di Ottica</b>	NO	4	FIS/01	a12	4 (T)	32 (T)	68	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.
<b>Mineralogia</b>	NO	4	GEO/6	a12	4 (T)	32 (T)	68	Oltre all'acquisizione dei principi di base della cristallografia, il corso si

								propone di fornire allo studente la descrizione sia a livello morfologico sia strutturale dei minerali più importanti.
<b>Scienza dei Metalli</b>	NO	4	ING-IND/21	a12	4 (T)	32 (T)	68	Acquisire conoscenza dei principi di base che determinano i fenomeni chimico-fisici e metallurgici coinvolti nella progettazione e gestione dei materiali metallici.
<b>Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici</b>	NO	4	ING-IND/21	a12	4 (T)	32 (T)	68	Conoscenze avanzate dei processi di produzione e trasformazione di leghe ferrose a partire dalla solidificazione fino all'utilizzo in esercizio.
<b>Metallurgia dei Metalli non Ferrosi</b>	NO	4	ING-IND/21	a12	4 (T)	32 (T)	68	Conoscenza dei processi e delle proprietà dei principali metalli e leghe di larga applicazione industriale.
<b>Analisi di Dati Sperimentali mediante Tecniche di Programmazione (in comune con la LM in Chimica Industriale)</b>	NO	4	ING-IND/26	a12	3 (T) 1 (P)	24 (T) 13 (P)	63	Il corso si propone, inizialmente, di fornire allo studente le basi di programmazione nel linguaggio VBA per poter impostare e quindi risolvere, problemi comuni al mondo della chimica, imparando le strategie più opportune a riguardo. Vengono illustrati gli strumenti matematici, anche se non di livello elevato, più idonei e adeguati alla completa comprensione e risoluzione dei problemi. Il corso viene corredato da esempi applicativi in modo tale che lo studente possa essere in grado di impostare, in modo corretto, la soluzione di un problema di natura chimica.
<b>Lingua Inglese 2</b>	NO	4		conoscenze linguistiche	4 (T)	32 (T)	68	Il corso preparerà gli studenti all'eventuale acquisizione di un certificato.
<b>Chimica dei Composti Eterociclici</b>	NO	4	CHIM/06	liberi	4 (T)	32 (T)	68	Acquisizione di una conoscenza di base dei principali aspetti della chimica degli eterocicli. Riconoscimento del ruolo fondamentale svolto da tali composti sia come intermedi nella sintesi organica che come molecole di interesse biologico e farmacologico.
<b>Chimica Fisica Biologica</b>	NO	4	CHIM/02	liberi	4 (T)	32 (T)	68	Il corso si prefigge di stimolare lo studente ad applicare le conoscenze acquisite nei corsi di chimica fisica di base, ai sistemi biologici, con l'obiettivo di fornire una maggiore capacità nell'utilizzo di strumenti chimico fisici in ambito interdisciplinare.
<b>Chimica Fisica dei Materiali Innovativi</b>	NO	4	CHIM/02	liberi	4 (T)	32 (T)	68	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.
<b>Chimica Teorica</b>	NO	4	CHIM/02	liberi	4 (T)	32 (T)	68	Il corso fornisce agli studenti in modo avanzato metodi e tecniche della meccanica quantistica molecolare necessari per lo studio della struttura elettronica di atomi, molecole e delle loro interazioni
<b>Meccanismi di Reazione in Chimica Organica</b>	NO	4	CHIM/06	liberi	4 (T)	32 (T)	68	Fornire i principi che governano le reazioni organiche giungendo alla formulazione del meccanismo seguito e a previsioni su reattività e decorso.
<b>Stereochimica Organica</b>	NO	4	CHIM/06	liberi	4 (T)	32 (T)	68	Dopo un approfondimento della stereochimica organica appresa nei corsi di base, l'obiettivo finale è quello di insegnare allo studente alcune tra le più efficienti strategie per produrre molecole enantiomericamente arricchite. Le metodologie proposte sono selezionate per la loro efficienza non solo su scala di laboratorio ma anche a livello industriale, in particolar modo in ambito farmaceutico.

*Note*

<sup>a</sup> Riferito ai gruppi del RAD. Legenda:

c = discipline caratterizzanti:

c1: discipline chimiche analitiche e ambientali (Chimica Analitica)

c2: discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche (Chimica Fisica; Chimica Generale ed Inorganica)

c3: discipline chimiche organiche e biochimiche (Chimica Organica)

a = Affini e integrative (gruppi a11 e a12)

<sup>b</sup> Distribuzione dei crediti tra le due tipologie : T e P (si veda l'art. 3 del Regolamento).

<sup>c</sup> Distribuzione delle ore frontali tra le tre tipologie : T e P (si veda l'art. 3 del Regolamento).

## **Manifesto del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche, a.a. 2010/2011**

1) **Premessa.** Il presente Manifesto integra le norme contenute nel Regolamento del corso di studio, approvato dalla Facoltà di Scienze il 29/3/2010 e reperibile al sito: <http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche/regolscchim.htm>

Per quanto non riportato qui, ci si deve quindi riferire a tale Regolamento.

2) **Organi del CCS.** Il Corso di Studi è governato da un Consiglio che è in comune con il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche. Il Consiglio del corso di studi elegge, nei modi stabiliti dallo Statuto e dai Regolamenti dell'Ateneo, un proprio Presidente e nomina una Commissione Didattica specifica del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche e composta da 3 docenti di ruolo. Il Presidente nomina anche un vice-Presidente, che ha anche il compito di redigere i verbali delle riunioni del CCS. La Commissione Didattica ed il vice-Presidente hanno un mandato di durata uguale a quella del Presidente. Il CCS riferisce periodicamente sulla sua attività ad un Comitato di indirizzo, in cui sono rappresentati il mondo del lavoro e le organizzazioni imprenditoriali.

3) **Requisiti di trasparenza.** In ottemperanza a quanto indicato dall'art. 1 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 ed al al DDR 10 giugno 2008, n. 61, il CCS pubblica le informazioni previste da tali decreti (o i link per raggiungere le stesse) sul sito web pubblico <http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche/trasparenza.htm>.

Tutta una serie di altre informazioni, inclusi il regolamento, il presente manifesto degli studi, le scadenze, etc. sono reperibili sul sito web del corso di laurea: <http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche.htm>

4) **Requisiti di ammissione. Modalità di verifica.**

Per iscriversi alla laurea magistrale è necessario avere conseguito una laurea in Italia (laurea triennale ex DM 509 o 270; laurea specialistica o magistrale a ciclo unico ex DM 509 o 270; laurea di 4, 5 o 6 anni del vecchio ordinamento) o un titolo estero considerato idoneo. Anche chi si laurea dopo la data di inizio delle lezioni può iscriversi, purché la laurea venga comunque conseguita entro il 31 marzo e purché, entro il 15 ottobre 2010, lo studente abbia acquisito tutti i CFU previsti dal suo piano degli studi tranne non più di 13. Da questo conteggio vanno esclusi i CFU relativi ad insegnamenti non curriculari, quelli relativi alla prova finale e quelli relativi ad eventuali attività di tirocinio già effettuate e certificate (anche se la verifica che garantisce l'acquisizione formale dei CFU relativi non avesse ancora avuto luogo). Nel caso di attività di tirocinio svolta solo parzialmente, solo la parte di tirocinio non ancora svolta contribuirà al conteggio dei CFU residui da acquisire. Il certificato di frequenza dovrà perciò specificare la valorizzazione in CFU della parte già frequentata.

Per essere ammessi, sarà inoltre necessario dimostrare il possesso dei seguenti requisiti curriculari:

19 CFU complessivi in settori MAT o FIS o INF, di cui

- almeno 8 in settori MAT
- almeno 8 in settori FIS

48 CFU complessivi in settori CHIM, di cui

- almeno 4 in CHIM/01
- almeno 8 in CHIM/02
- almeno 8 in CHIM/03

- almeno 8 in CHIM/06

Inoltre, almeno 4 CFU nei settori CHIM devono essere relativi ad attività di laboratorio.

Soddisfano automaticamente i requisiti curriculari le seguenti lauree triennali ottenute presso l'Università di Genova: Chimica e Tecnologie Chimiche, Chimica, Chimica Industriale, Scienza dei Materiali.

Qualora i CFU siano stati acquisiti da più di 20 anni, il CCS delibererà sull'eventuale obsolescenza dei contenuti. Nel caso di lauree italiane ottenute con ordinamenti che non prevedono crediti, o di titoli di studio ottenuti 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.

Infine, per essere ammessi bisognerà superare una verifica delle conoscenze individuali. 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 99, le conoscenze individuali saranno considerate automaticamente sufficienti e saranno pertanto ammessi senza dover sostenere alcuna verifica. I laureati nelle classi L-27 e 21 con votazione inferiore a 99, 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.

Tutti gli studenti (sia che siano già laureati oppure no) devono preimmatricolarsi presso il sito web dell'Ateneo ed inoltre presentare non appena possibile, e comunque non oltre il termine perentorio del 15 ottobre, la domanda di ammissione, compilando il modulo apposito reperibile sul sito web <http://www.scienze.unige.it> e sul sito del corso di studi. Alla domanda dovrà essere allegato un certificato o autocertificazione riportante la propria carriera degli studi, comprensiva del voto di laurea (se già laureato), del prospetto dei crediti acquisiti con l'indicazione, per ciascun insegnamento, dei settori scientifico-disciplinari e dei relativi CFU ed ogni altra informazione ritenuta utile a comprovare il soddisfacimento dei requisiti curriculari. Qualora il candidato sia laureato con un ordinamento che non prevedeva i CFU e/o non sia a conoscenza del settore scientifico-disciplinare a cui fa capo l'insegnamento, dovrà fornire ogni informazione utile a stabilire un'equivalenza, quali ad esempio il numero di ore di lezione e/o il programma d'esame. Nel caso di laurea conseguita all'estero tutta la documentazione dovrà essere (o essere tradotta) in una delle seguenti lingue: italiano, inglese, francese, spagnolo. In tutti questi casi il CCS, tramite la Commissione Didattica, stabilirà quindi la valorizzazione in CFU ed il Settore Scientifico Disciplinare per ogni insegnamento.

Tutta la documentazione dovrà essere consegnata allo Sportello dello Studente della Facoltà di Scienze MFN.

Una Commissione ad hoc, nominata dal CCS e composta da 4 docenti afferenti al CCS, si riunirà periodicamente a partire da settembre, per esaminare tutte le domande pervenute fino a quel momento, e delibererà sul raggiungimento dei requisiti curriculari, dandone comunicazione mediante affissione nella bacheca ufficiale e pubblicazione sul sito web del corso di laurea magistrale. L'esito della verifica riporterà la dicitura "superata" o "non superata". In quest'ultimo caso al candidato verrà suggerito un percorso integrativo atto a colmare le carenze curriculari evidenziate, ai fini di una successiva iscrizione.

In seguito all'esito positivo della verifica dei requisiti curriculari, il candidato, se già laureato, verrà sottoposto al colloquio per la verifica della preparazione individuale

ovvero, nel caso ricada nelle esenzioni sopra citate, invitato ad iscriversi senza necessità di sottoporsi alla verifica.

Qualora il candidato non sia ancora laureato, potrà scegliere se attendere la laurea (in tal caso potendo usufruire delle eventuali esenzioni previste) oppure sottoporsi alla verifica della preparazione individuale prima della laurea. In ogni caso il colloquio dovrà essere effettuato prima del 31 marzo 2011.

Il colloquio verrà effettuato in date rese pubbliche sul sito web del corso di laurea magistrale. Per chi è già laureato all'atto della presentazione della domanda di ammissione, verrà garantita la possibilità di sottoporsi al colloquio entro 15 giorni dalla pubblicazione dell'esito della verifica dei requisiti curriculari. Qualora la verifica della preparazione individuale non fosse superata, essa potrà essere ripetuta una sola volta a distanza di almeno 30 giorni dalla prima verifica. E' facoltà del CCS, anche attraverso la Commissione Tutorato, suggerire agli studenti che hanno superato la verifica piani di studi personalizzati che tengano conto della loro specifica preparazione.

5) **Curricula.** Verranno attivati due curricula, "Chimica dello Stato Solido applicata ai Materiali e all'Energia" e "Metodologie Analitiche e Sintetiche Applicate all'Ambiente e alle Scienze della Vita", che si differenziano per 28 CFU.

6) **Piani degli studi.** I piani di studio verranno presentati presso lo Sportello Studenti della Facoltà di Scienze M.F.N. entro la data stabilita dalla Facoltà e pubblicata sul sito web <http://www.scienze.unige.it>, oppure subito dopo il conseguimento della laurea e l'ammissione alla laurea magistrale (si veda il punto 2). I piani di studio non conformi al regolamento didattico del corso di studio e non aderenti ai curricula consigliati, ma conformi all'ordinamento didattico, dovranno essere approvati dal CCS. I piani di studio difformi dall'ordinamento didattico ovvero articolati su una durata più breve rispetto a quella normale dovranno essere approvati sia dal CCS sia dal Consiglio della Facoltà di afferenza. Agli studenti si chiede inoltre di compilare, entro il 15 ottobre 2010, un modulo di pre-iscrizione agli insegnamenti che intendono frequentare durante l'anno accademico. Le informazioni così raccolte consentiranno un migliore coordinamento delle attività didattiche.

7) **Attività Formative.** Gli insegnamenti potranno essere di tipo annuale, oppure semestrale. Tutti gli insegnamenti possono essere frequentati, a scelta dello studente, nel primo o nel secondo anno di corso. E' comunque consigliata la frequenza di insegnamenti per almeno 56 CFU nel primo anno.

Il presente Manifesto riporta qui sotto:

a) l'elenco di tutte le attività formative, con l'indicazione dell'eventuale articolazione in moduli, la tipologia (annuale o semestrale), l'eventuale distribuzione tra i semestri e l'anno di attivazione.

b) I crediti formativi e la durata in ore di ogni attività formativa.

c) la frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale per ogni insegnamento.

Quest'ultima dipende dalla tipizzazione degli insegnamenti. I crediti di tipo teorico (CT) comportano 8 ore di lezione in aula. La percentuale di studio personale è quindi pari al 68%. I crediti di tipo pratico-assistito (CP) comportano 13 ore di esercitazioni in laboratorio. La percentuale di studio personale è quindi pari al 50%. Per ogni insegnamento, viene specificato esattamente il numero dei crediti (e quindi il numero delle ore) di ciascun tipo.

L'acquisizione di crediti di tipo CP comporta l'obbligo di frequenza. L'attestato di frequenza sarà trasmesso alla Commissione Didattica dal docente dell'insegnamento.

Non vi sono propedeuticità vincolanti. Le note riportano però alcuni suggerimenti.

Gli obiettivi formativi sono riportati nel Regolamento del corso di studio (<http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche/regolscchim.htm>).

Alcuni insegnamenti saranno attivati ad anni alterni (si veda la colonna a.a. di attivaz.). Anche per gli altri, il CCS si riserva di posticipare la loro attivazione all'anno successivo qualora il numero di studenti iscritti (compresi quelli di altri corsi di studio) sia inferiore a 3 e gli studenti iscritti siano tutti del primo anno di corso. Verrà comunque garantita, per gli insegnamenti caratterizzanti ed affini ed integrativi, la possibilità, per ogni studente, di poter frequentare l'insegnamento scelto.

<b>Curriculum "Chimica dello Stato Solido applicata ai Materiali e all'Energia"</b>				
<b>Insegnamento (codice)</b>	<b>CFU</b>	<b>a.a di attivaz. (sem.)</b>	<b>Note<sup>a</sup></b>	<b>Moduli e Ripartizione crediti</b>
Chimica Inorganica dello Stato Solido (49636)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/03 <b>Ore tot:</b> 82 <b>%SI:</b> 59,0	4,3 CT+ 3,7 CP
Complementi di Chimica Inorganica (39612)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/03 <b>Ore tot:</b> 76 <b>%SI:</b> 62,0	5,7 CT+ 2,3 CP
Chimica Fisica 4 (61895)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	6 CT+2 CP
Metodi Fisici in Chimica Organica (39613)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	I: 3 CT+1 CP II: 3 CT+1 CP
Chimica Analitica Strumentale (39615)	8	tutti (II sem.) <sup>l</sup>	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/01 <b>Ore tot:</b> 69 <b>%SI:</b> 65,5	I: 4 CT+1 CP II: 3 CT
<b>1 Insegnamento a scelta tra i seguenti</b>				
Materiali Funzionali e Strutturali Inorganici (39623)	4	tutti (I sem.)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/03 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Radiochimica Applicata ed Analitica (39625) <sup>b</sup>	4	tutti (I sem.)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/03 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
<b>1 Insegnamento a scelta tra i seguenti</b>				
Strutturistica Chimica (61896)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	6 CT+2 CP
Chimica Fisica Ambientale (61897)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	6 CT+2 CP
Spettroscopia Molecolare ( )	8	2011/2012 (annuale) <sup>c</sup>	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	I: 3 CT+ 1 CP II: 3 CT+ 1 CP

<b>3 Insegnamenti a scelta tra i seguenti</b>				
Fondamenti di Ottica (61898)	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> FIS/01 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Mineralogia (30135)	4	tutti (I sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> GEO/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Scienza dei Metalli (39618)	4	2010/2011 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> ING-IND/21 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici (39624)	4	2011/2012 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> ING-IND/21 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (34013)	4	2010/2011 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> ING-IND/21 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Analisi di Dati Sperimentali mediante Tecniche di Programmazione (61900) <sup>e</sup>	4	2010/2011 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> ING-IND/26 <b>Ore tot:</b> 37 <b>%SI:</b> 63,0	3 CT+1 CP
<b>Altre attività</b>				
Lingua Inglese 2 (39601)	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Ling. <b>SSD:-</b> <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Insegnamenti Liberi	12			
Attività seminariale (61901)	2			
Prova Finale (61899)	38			

<b>Curriculum "Metodologie Analitiche e Sintetiche Applicate all'Ambiente e alle Scienze della Vita"</b>				
<b>Insegnamento (codice)</b>	<b>CFU</b>	<b>a.a di attivaz. (sem.)</b>	<b>Note<sup>a</sup></b>	<b>Moduli e Ripartizione crediti</b>
Complementi di Chimica Inorganica (39612)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/03 <b>Ore tot:</b> 76 <b>%SI:</b> 62,0	5,7 CT+ 2,3 CP

Metodi Fisici in Chimica Organica (39613)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	I: 3 CT+1 CP II: 3 CT+1 CP
Sintesi Organica (39616)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 69 <b>%SI:</b> 65,5	7 CT+1 CP
Chimica Analitica Strumentale (39615)	8	tutti (II sem.) <sup>l</sup>	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/01 <b>Ore tot:</b> 69 <b>%SI:</b> 65,5	I: 4 CT+1 CP II: 3 CT
Chimica Analitica Ambientale (39614)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/01 <b>Ore tot:</b> 79 <b>%SI:</b> 60,5	I: 3 CT+2 CP II: 2 CT+1 CP
<b>1 Insegnamento a scelta tra i seguenti</b>				
Chimica Fisica Organica (39604)	8	tutti (II sem.) <sup>l</sup>	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 64 <b>%SI:</b> 68,0	8 CT
Chimica Fisica Ambientale (61897)	8	tutti (annuale)	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	6 CT+2 CP
Spettroscopia Molecolare ( )	8	2011/2012 (annuale) <sup>c</sup>	<b>Tipologia:</b> Car. <b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 74 <b>%SI:</b> 63,0	I: 3 CT+ 1 CP II: 3 CT+ 1 CP
<b>1 Insegnamento a scelta tra i seguenti</b>				
Fondamenti di Ottica (61898)	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> FIS/01 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Mineralogia (30135)	4	tutti (I sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> GEO/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Analisi di Dati Sperimentali mediante Tecniche di Programmazione (61900) <sup>e</sup>	4	2010/2011 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> ING-IND/26 <b>Ore tot:</b> 37 <b>%SI:</b> 63,0	3 CT+1 CP
<b>3 Insegnamenti a scelta tra i seguenti</b>				
Chimica Biologica 2 (39599)	4	2011/2012 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> BIO/10 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT

Oceanografia Chimica (61902) <sup>g</sup>	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> CHIM/12 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Tecniche e Sintesi Speciali Organiche <sup>h</sup> (42876)	4	2010/2011 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Inquinanti e loro Impatto Ambientale (61419) <sup>f</sup>	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> CHIM/04 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (61903)	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Aff. <b>SSD:</b> CHIM/12 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
<b>Altre attività</b>				
Lingua Inglese 2 (39601)	4	tutti (II sem.)	<b>Tipologia:</b> Ling. <b>SSD:-</b> <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Insegnamenti Liberi	12			
Attività seminariale (61901)	2			
Prova Finale (61899)	38			

Gli insegnamenti liberi possono essere scelti tra tutti quelli attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il percorso formativo, inclusi gli insegnamenti previsti per un differente curriculum. Si riporta comunque qui sotto un elenco di ulteriori insegnamenti attivati dal corso di laurea magistrale. Tali insegnamenti saranno attivati ad anni alterni.

<b>Elenco A: ulteriori insegnamenti attivati dal cdlm</b>				
<b>Insegnamento (codice)</b>	<b>CFU</b>	<b>a.a di attivaz. (sem.)</b>	<b>Note<sup>a</sup></b>	<b>Moduli e Ripartizione crediti</b>
Chimica dei Composti Eterociclici (39620)	4	2011/2012 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Chimica Fisica Biologica (39617)	4	2010/2011 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Chimica Fisica dei Materiali Innovativi (39621)	4	2011/2012 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Meccanismi di Reazione in Chimica Organica (42875)	4	2010/2011 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT

Stereochimica Organica (39626) <sup>h</sup>	4	2010/2011 (II sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/06 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT
Chimica Teorica (39622) <sup>m</sup>	4	2010/2011 (I sem.) <sup>d</sup>	<b>SSD:</b> CHIM/02 <b>Ore tot:</b> 32 <b>%SI:</b> 68,0	4 CT

**Note:**

- a Car. = insegnamenti caratterizzanti. Aff. = insegnamenti affini ed integrativi. Ling.: ulteriori conoscenze linguistiche. % SI = percentuale di studio individuale.
- b La proficua frequenza di questo insegnamento presuppone conoscenze di base fornite dall'insegnamento Radiochimica (corso di laurea triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche) o analoghi.
- c A partire dal 2011/2012 verrà attivato tutti gli anni.
- d Attivato ad anni alterni.
- e In comune con la LM in Chimica Industriale.
- f In comune con la Laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche
- g In comune con la laurea magistrale in Scienze del Mare
- h La proficua frequenza di questi insegnamenti presuppone conoscenze di base fornite nella prima parte dell'insegnamento di Sintesi Organica.
- i A partire dall'a.a. 2011/2012 l'insegnamento diventerà annuale
- m L'insegnamento di Chimica Teorica sarà mutuato dal corso libero libero pareggiato di "Elementi di Chimica Teorica". Sarà attivato anche nell'a.a. 2011/2012 e quindi attivato in seguito ad anni alterni.

**8) Insegnamenti tenuti in lingua inglese.** I seguenti insegnamenti saranno tenuti in lingua inglese a richiesta:

Chimica fisica 4 (Physical chemistry 4)(solo dal 2011/2012)

Spettroscopia molecolare (Molecular spectroscopy)(solo dal 2011/2012)

Strutturistica chimica (Structural chemistry)

Chimica inorganica dello stato solido (Inorganic chemistry of the solid state)

Tecniche e sintesi speciali organiche (Special organic syntheses and techniques)

Chimica Fisica Biologica (Biological Physical Chemistry)

Chimica teorica (Theoretical chemistry)

Spettroscopie avanzate (Advanced spectroscopy)

Il seguente insegnamento sarà tenuto in lingua inglese:

Materiali funzionali e strutturali inorganici (Functional and structural inorganic materials)

**9) Periodi di svolgimento delle lezioni.** Le lezioni del primo semestre avranno inizio il 2/11/2010 e termineranno il 4/2/2011, con le interruzioni previste dal calendario accademico. Le lezioni del secondo semestre avranno inizio il 7/3/2011 e termineranno il 3/6/2011, con le interruzioni previste dal calendario accademico. Le lezioni degli insegnamenti in comune con la laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche e con la LM in Scienze del Mare seguiranno il calendario previsto da tali corsi di studio.

**10) Esami ed altre verifiche del profitto.** Ogni docente indica, all'avvio di un'attività formativa della quale sia responsabile, le modalità dell'esame finale e di eventuali altre verifiche. Queste informazioni verranno rese tempestivamente note sul sito web del corso di laurea (<http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche.htm>).

L'acquisizione dei crediti previsti per ogni insegnamento od attività comporta l'aver superato una prova di esame o altra forma di verifica. Le commissioni di esame sono costituite da almeno due membri e sono presiedute di norma dal docente che ha la responsabilità didattica dell'insegnamento.

La valutazione della prova relativa ad un insegnamento o ad un'attività si effettua in trentesimi, eccettuando la verifica della conoscenza della lingua inglese e l'attività seminariale, per le quali 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 tredici giorni.

Gli appelli potranno essere fissati tra il 7/2/2011 ed il 4/3/2011, tra il 6/6/2011 ed il 29/7/2011, tra l'1/9/2011 ed il 28/10/2011. Possono essere previsti appelli durante il periodo delle lezioni soltanto per gli studenti che abbiano già frequentato tutti gli insegnamenti necessari per laurearsi e per quelli iscritti a tempo parziale. Gli appelli di esame sono pubblicati sui siti personali dei docenti e riportati sul sito del corso di laurea magistrale (<http://www.chimica.unige.it/scienzechimiche.htm>).

11) **Riconoscimento dei crediti.** 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 questi ultimi due casi potranno essere presi in considerazione solo crediti extra-curricolari o comunque eccedenti i 180 CFU, che non siano inoltre compresi tra i CFU conteggiati per raggiungere i requisiti curriculari minimi. Quando uno studente richiede, anche informalmente, un riconoscimento dei crediti, il Presidente del CCS, anche tramite un suo delegato o tramite la Commissione Didattica, istruisce la pratica, elaborando un'ipotesi, che viene quindi portata in discussione nel CCS dove è eventualmente emendata ed approvata.

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 30 CFU

12) **Mobilità e studi compiuti all'estero.** 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 si esprime sulla possibilità di riconoscere tutte od in parte le attività formative svolte.

13) **Tutorato.** Il CCS nomina, entro il 15 ottobre 2010, una Commissione Tutorato, composta da 2 docenti di ruolo appartenenti al Consiglio medesimo, a cui saranno affidati, fino al raggiungimento della laurea magistrale, i nuovi iscritti al primo anno. La Commissione Tutorato dovrà convocare periodicamente gli studenti ad essa affidati, assistendoli nella risoluzione delle loro problematiche. In particolare i compiti dell'attività di tutorato sono i seguenti: a) informazione generale sull'organizzazione dell'Università e sugli strumenti del diritto allo studio; b) informazioni sui contenuti e sugli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale; c) assistenza all'elaborazione del piano di studi ed alla scelta del curriculum; d) guida alla proficua frequenza dei corsi; e) orientamento alle attività post-laurea e al mondo del lavoro.

14) **Prova finale e altre attività.** 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. Nel corso della tesi lo studente affronterà le problematiche della ricerca sperimentale utilizzando in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate.

A tale scopo egli sceglie liberamente un Relatore e, di concerto con esso, il tema della tesi di laurea, che deve essere coerente con gli obiettivi formativi della laurea magistrale. Il Relatore del lavoro di tesi deve essere un docente ufficiale (Professore di ruolo o Ricercatore) del corso di laurea magistrale in Scienze Chimiche, oppure un altro docente della Facoltà di Scienze MFN che svolga un insegnamento ufficiale

di argomento chimico presso altri corsi universitari. Lo studente può inoltre scegliere di affiancare al Relatore, come secondo Relatore, un esperto della materia, eventualmente anche non docente della Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova. In nessun caso il numero di Relatori può essere superiore a 2. Lo studente, in accordo con il Relatore, sceglie inoltre un Correlatore, che abbia competenze specifiche nel settore scientifico in cui svolgerà la tesi di laurea. All'atto dell'inizio del lavoro di tesi, lo studente è tenuto a comunicare alla Commissione Didattica il titolo indicativo della tesi, completato dai nomi del Relatore, dell'eventuale secondo Relatore, e del Correlatore di sua scelta. La Commissione Didattica procederà quindi all'assegnazione di un secondo Correlatore, dopo aver valutato la congruenza del tema della tesi con gli obiettivi formativi della laurea magistrale in Scienze Chimiche. Non è consentito sottoporsi all'esame finale prima di 9 mesi dall'inizio della tesi.

Qualora si tratti di tesi da svolgere per più del 50% in una struttura diversa dal Dipartimento di afferenza del primo Relatore, tale scelta dovrà essere approvata dal Consiglio dei Corsi di Studio, che dovrà sottoporre a valutazione anche gli elementi di idoneità riscontrabili nella sede proposta.

Il Correlatore scelto dallo studente deve essere un esperto della materia. Quello scelto dalla commissione didattica deve essere un docente (professore o ricercatore) della Facoltà di Scienze MFN. Essi avranno il compito di seguire criticamente lo svolgimento della ricerca e dovranno essere informati periodicamente dal laureando sulle varie fasi del lavoro.

I risultati dell'attività saranno esposti in una dissertazione scritta elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida del relatore e discussa oralmente di fronte ad una commissione di laurea, formata da almeno 7 membri. Ogni anno il CCS nomina, tra i docenti di ruolo del CCS che appartengono alla Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova, 4 membri fissi che faranno sempre parte della Commissione di laurea per tutto l'anno accademico di riferimento, più 4 supplenti che li sostituiranno in caso di loro indisponibilità. Gli altri tre membri della Commissione di laurea saranno di norma il Relatore ed i due Correlatori.

Il voto finale verrà deciso dalla commissione di laurea a partire dalla media arrotondata dei voti conseguiti nelle attività formative, espressa in centodecimi e calcolata utilizzando come pesi i crediti. La commissione può incrementare il punteggio di partenza di non più di 8 punti. Agli studenti che raggiungono il voto di laurea di 110 punti può essere attribuita, con parere unanime, la lode, purché la media dei voti, determinata come sopra, sia uguale o superiore a 104/110.

Circa 7 giorni prima dell'esame di laurea, i laureandi dovranno esporre i contenuti delle loro tesi, tenendo ciascuno un seminario pubblico, a cui assisteranno, oltre ai Relatori ed ai Correlatori, tutti i componenti della commissione di laurea. I Relatori ed i Correlatori impossibilitati a partecipare ai seminari pre-laurea faranno pervenire al Presidente della commissione un giudizio scritto sulle tesi che li riguardano, almeno tre giorni prima della data del seminario.

I crediti per le altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (2 CFU) saranno acquisiti tramite la preparazione di una presentazione sullo "stato dell'arte" delle ricerche oggetto della tesi di laurea. La commissione che avrà il compito di assistere alla presentazione e di attribuire i CFU relativi sarà di norma formata da almeno 2 docenti scelti tra i 4 membri fissi della Commissione di laurea.

15) **Norme transitorie.** Per l'anno accademico 2010/2011 rimarrà ancora in vigore, limitatamente al secondo anno di corso, il corso di laurea specialistica ex DM 509/1999. Per ciò che riguarda i periodi di svolgimento delle lezioni e degli esami,

vale quanto stabilito ai punti 7 e 8 del presente Manifesto. Per tutto il resto si fa invece riferimento al Manifesto 2009/2010.

Gli insegnamenti previsti dal Manifesto 2009/2010 al primo anno (Complementi di Matematica, Fondamenti di Ottica (3 CFU)) non verranno più attivati oppure (Chimica Biologica 2) attivati solo nel 2011/2012. Qualora gli studenti del secondo anno non li avessero ancora frequentati, il CCS troverà, all'interno degli insegnamenti attivati in Facoltà, delle appropriate corrispondenze.

Gli insegnamenti di Termodinamica Avanzata e di Complementi di Spettroscopia e Termodinamica Statistica non verranno più attivati nell'a.a. 2010/2011 ed il CCS troverà, all'interno degli insegnamenti attivati del nuovo ordinamento opportune corrispondenze.

L'insegnamento di Spettroscopie Avanzate (4 CFU) (cod. 39619) sarà ancora attivato per l'ultima volta, nel primo semestre, e sarà mutuato dall'insegnamento libero pareggiato di "Elementi di Spettroscopie Avanzate".

L'insegnamento di Strutturistica Chimica (4 CFU) (cod. 39627) sarà ancora attivato per l'ultima volta e sarà mutuato da parte delle lezioni del nuovo insegnamento di "Strutturistica Chimica" (8 CFU)

Per tutti gli altri insegnamenti del vecchio ordinamento esiste un corrispondente insegnamento nel nuovo ordinamento.

# 39614 - Chimica Analitica Ambientale (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Analitica Ambientale (ANAMB, codice 39614) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza dei metodi analitici tipici e innovativi per l'analisi di diverse matrici ambientali: aria, acque, organismi, suoli e sedimenti. Interpretazione dei dati nel contesto dei principali cicli biogeochimici.

## Programma dell' insegnamento

Suoli e sedimenti: origine, caratteristiche, ruolo nell'ambiente. Determinazione di inquinanti organici ed inorganici in terreni, sedimenti e particolato sospeso: campionamento, metodi per il trattamento del campione e per l'analisi, con particolare riguardo alla distribuzione e alla speciazione dei metalli in tracce e alla determinazione delle sostanze umiche.

Atmosfera: fonti, caratteristiche, diffusione ed effetti tossici di vari inquinanti atmosferici. Campionamento e metodiche analitiche per la loro determinazione. Strategie di monitoraggio atmosferico.

Procedure di campionamento di acque per la determinazione di parametri fisici e chimici. Sonde multiparametriche. Strategie di monitoraggio chimico delle acque.

Bioindicatori: uso, scelta ed applicazioni (speciazione dello stagno e del mercurio) nel monitoraggio ambientale di zone costiere.

Esercitazioni: determinazione di parametri chimici nell'acqua di mare; contenuto e speciazione di metalli in tracce in sedimenti ed organismi marini.

## Docente responsabile

Maria Carmela Ianni

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

Paola Francesca Rivaro

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 1° modulo: 24 ore di lezione e 26 ore di laboratorio (5 CFU) 2° modulo: 16 ore di lezione e 13 ore di laboratorio (3 CFU)

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Martedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 10; Martedì: 14:00 - 18:00, aula Laboratorio 1° piano

Mercoledì: 12:00 - 13:00, aula Aula 3

### SECONDO SEMESTRE

Martedì: 11:00 - 13:00, aula aula 7; Martedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

### Metodo di valutazione

Esame orale

### Commissione di esame

**Presidente:** Ianni Maria Carmela

**Membri:** Rivaro Paola Francesca

**Supplenti:** Grotti Marco, Magi Emanuele

### Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
27.890	9	2010
26.750	4	2009
27.560	9	2008

# 39615 - Chimica Analitica Strumentale (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Analitica Strumentale (ANALSTRUM, codice 39615) vale 8 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza teorica dei metodi spettroscopici per analisi elementare e delle tecniche di spettrometria di massa.

## Programma dell' insegnamento

### **A. Metodi spettroscopici per l'analisi elementare**

Principio, strumentazione, prestazioni analitiche e applicazioni delle tecniche di:

1. Spettroscopia di emissione atomica
2. Spettroscopia di assorbimento atomico
3. Spettroscopia di fluorescenza atomica
4. Spettrometria di massa atomica
5. Spettroscopia a Raggi X
6. Spettroscopia elettronica

Esercitazioni in laboratorio sugli argomenti del corso

### **B. Tecniche avanzate di spettrometria di massa**

1. Approfondimenti teorici. Configurazioni strumentali per l'analisi MS, MS-MS (massa tandem) ed MSn (ion-trap).
2. Sistemi di introduzione del campione, interfacce e sorgenti di ioni (ESI, APCI, MALDI).
3. Tecniche di separazione accoppiate alla spettrometria di massa (HRGC, HPLC, elettroforesi capillare).
4. Esempi applicativi.

## Docente responsabile

Marco Grotti

Orario di ricevimento: tutti i giorni, su appuntamento

Emanuele Magi

Orario di ricevimento: Tutti i giorni, su appuntamento

## Testi di riferimento

*C.B. Boss, K.J. Fredeen*

Concetti, strumentazione e tecniche nella ICP-OES

*B. Welz, M. Sperling*

Atomic absorption spectrometry

*L.H.J. Lajunen*

Spectrochemical analysis by atomic absorption and emission

*A. Montaser*

## Inductively coupled plasma mass spectrometry

*R. Thomas*

A beginner's guide to ICP-MS

*Ron Fleming*

SIMS Tutorial (<http://www.cea.com/tutorial.htm>)

*De Hoffmann, Charette, Stroobant,*

Mass spectrometry – Principle and application, Wiley

*D.A. Skoog, J.J Leary*

Chimica Analitica Strumentale

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 1° modulo: 32 ore di lezione e 13 ore di laboratorio (5 CFU) 2° modulo: 24 ore di lezione (3 CFU)

## Orario delle lezioni

Martedì: 8:00 - 10:00, aula aula 7

Venerdì: 11:00 - 13:00, aula aula 6; Venerdì: 14:00 - 16:00, aula aula 4; Venerdì: 16:00 - 18:00, aula laboratorio

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Grotti Marco

**Membri:** Magi Emanuele

**Supplenti:** Ianni Maria Carmela

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.400	5	2010
27.800	5	2009
28.670	3	2008

# 39599 - Chimica Biologica 2 (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Biologica 2 (CHIMBIOL2, codice 39599) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza di base delle tecniche biotecnologiche degli acidi nucleici e delle nuove tecnologie finalizzate allo studio delle proteine

## Programma dell' insegnamento

### *Biologia Molecolare:*

Tecniche di biotecnologia degli acidi nucleici. Endonucleasi di restrizione. DNA ricombinante e clonaggio. Ingegneria genetica ed espressione di proteine estranee. Terapia genica; piante ed animali transgenici. Librerie di DNA. La reazione polimerasica a catena. Metodi di studio del DNA :sequenziamento, e metodi di marcatura. Cenni di bioinformatica

### *Biochimica applicata*

Tecniche di purificazione e caratterizzazione delle proteine.: La cromatografia su colonna, l'elettroforesi, la determinazione della struttura primaria. Proteomica. Applicazioni della spettrometria di massa all'analisi proteomica. Tecniche immunochimiche Tecniche di marcatura e di immobilizzazione di proteine

### *Biochimica cellulare*

Meccanismi molecolari associati alla trasduzione dei segnali, Recettori, struttura e metodi di analisi, Gli organi di senso: vista, olfatto gusto udito e tatto. Cenni di magnetorecezione.

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Attenzione: il corso sarà attivato ad anni alterni e non sarà attivato nel 2010/2011

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Cosulich Maria Elisabetta

**Membri:** Alloisio Marina

**Supplenti:** Tiso M

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno

28.230	13	2010
28.140	7	2009
29.570	7	2008

# 39620 - Chimica dei Composti Eterociclici (A.A. 2010/2011)



## Informazioni generali

Chimica dei Composti Eterociclici (ETERO, codice 39620) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Acquisizione di una conoscenza di base dei principali aspetti della chimica degli eterocicli. Riconoscimento del ruolo fondamentale svolto da tali composti sia come intermedi nella sintesi organica che come molecole di interesse biologico e farmacologico.

## Programma dell' insegnamento

Classificazione, nomenclatura (sistematica e non), strategie sintetiche di base, proprietà chimicofisiche e principi generali di reattività dei composti eterociclici. Esame di alcuni aspetti della chimica di eterocicli a 3 e 4 termini con un eteroatomo, a 5 e 6 termini o ad anelli condensati con uno o più eteroatomi, con particolare attenzione a sistemi di rilevanza biologica e/o farmacologica e a processi innovativi di sintesi.

## Docente responsabile

Cinzia Tavani

Orario di ricevimento: tutti i giorni, su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Attenzione: il corso sarà attivato ad anni alterni e non sarà attivato nel 2010/2011

## Modalità di frequenza

Consigliata

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Modalità di iscrizione agli esami

Segreteria Studenti del DCCI

## Commissione di esame

**Presidente:** Tavani Cinzia

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
27.000	5	2010
28.000	4	2009
27.500	12	2008

# 61895 - Chimica Fisica 4 (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Fisica 4 (CHIMFIS4, codice 61895) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Il corso si prefigge lo scopo di portare lo studente alla conoscenza del comportamento di sistemi chimico-fisici in condizioni non usuali. Sarà studiato l'effetto di alte o basse temperature, alte o basse pressioni su sistemi chimico-fisici usuali (gas, liquidi, solidi) e anche su reazioni chimiche. Sarà infine studiato l'effetto di campi elettrici o magnetici su sistemi liquidi e solidi.

## Programma dell' insegnamento

### **A) proprietà elettriche**

Introduzione – la conducibilità elettrica: conduttori, semiconduttori, isolanti.

Gli isolanti: Polarizzazione e polarizzabilità. Momento di dipolo elettrico permanente: la Teoria di Debye. Momento di dipolo elettrico indotto: Teoria di Mossotti-Clausius. Momenti di dipolo di sostanze chimiche organiche e inorganiche.

Interazioni dipolo – dipolo: Teoria di Keesom; Interazioni dipolo – dipolo indotto: Teoria di Debye; Interazioni dipolo indotto – dipolo indotto: Teoria di London

Potenziale di Lennard-Jones. Ferroelettricità, piezoelettricità, piroelettricità

### **B) proprietà magnetiche**

Introduzione – unità di misura nel magnetismo. Sistema SI e sistema c.g.s.

**Origine del momento magnetico:** Momento magnetico orbitale e Momento magnetico di spin in meccanica quantistica. Stati fondamentali e Regole di Hund. Accoppiamenti (Russell-Saunders, jj). **Diamagnetismo:** Origine del diamagnetismo; Classificazione sostanze diamagnetiche; Legge di addittività di Pascal. **Paramagnetismo:** Trattazione secondo la Teoria di Langevin; Trattazione secondo la meccanica quantistica (equazione di Boltzmann e funzione di Brillouin); Legge di Curie, Legge di Curie-Weiss.

Magnetismo nei complessi dei metalli di transizione, Teoria del legame di valenza, Teoria del campo cristallino.

**Paramagnetismo degli elettroni di conduzione.**

**I sistemi magnetici ordinati:** Teoria di Weiss, Modello di Heisenberg, Modello a bande.

Teoria RKKY. **Ferromagnetismo:** Modello di Stoner-Wohlfart, Aspetti fenomenologici.

L'anisotropia magnetica. I domini magnetici. Il ciclo di isteresi. Induzione di saturazione. Rimanenza. Campo coercitivo. **Antiferromagnetismo:** Teoria del Campo Molecolare, Le transizioni metamagnetiche: transizioni del primo e secondo ordine. Transizioni spin-flop. Transizioni spin-flip. **Ferrimagnetismo:** Dipendenza di M da T e H. la temperatura di compensazione. Teoria del Campo Molecolare nei sistemi ferrimagnetici. Magneti permanenti. **Superparamagnetismo:** Teoria di Langevin applicata a particelle superparamagnetiche. Temperatura di blocking. Definizione di raggio critico della particella superparamagnetica. **Magnetismo molecolare:** Interazioni di scambio in sistemi di spin organici. Teoria di Blaney-Bowers.

Parte pratica: misura di resistenza elettrica in funzione della temperatura (conduttori e semiconduttori). Misura di suscettività magnetica a.c. su nanoparticelle magnetiche disperse in liquido.

**La chimica fisica ad alte temperature:** La termometria (IPTS 68 e seguenti, Leggi di Wien e Planck, sensori primari e secondari...);La scienza e tecnologia dei sali fusi; i Plasmi ( Termodinamica dei Plasmi, equazione di Saha, plasmi caldi e freddi, applicazioni, reazioni chimiche con il plasma...)

**La chimica fisica a basse temperature:** Metodi di produzione del freddo (effetto Joule-Thomson e curva di inversione, ciclo Claude, smagnetizzazione adiabatica...)

Proprietà elio liquido (elio superfluido e modello di Landau, effetto fontana, He3 e He4, temperature negative...) Influenza delle basse T sulle proprietà dei materiali (resistenza meccanica, conducibilità termica, dilatazione termica, liquidi criogenici per appl. Aerospaziali...),Criobiologia e crioconservazione, utilizzo di crioprotettori

Criochimica (reazioni favorite dalle basse T, polimerizzazioni radicaliche, ottenimento di nuovi composti...)

**La chimica fisica ad alte pressioni:** Misura di alte pressioni ( manometri differenziali, pistoni,scala Mao del rubino..., misura di proprietà fisiche);Produzione di alte pressioni (Incudini, DAC ...);Effetto di P sui gas (temperatura critica ed equazioni del viriale...);Effetto di p sui liquidi (equazione di Tait...);Effetto di p sui solidi (volume e costanti elastiche, conducibilità elettrica, proprietà magnetiche, semiconduttori sotto P, transizioni di fase nei solidi secondo Erhenfest...) Esempi di transizione solido-solido

**La chimica fisica a basse pressioni:** Ottenimento di basse P (pompe mono e bistadio, turbomolecolari e a diffusione), Misura di basse pressioni (manometri, misuratori Pirani e a catodo freddo), Movimento di molecole in gas rarefatti (velocità molecolari, distribuzione delle velocità di Maxwell-Boltzmann, pressione e libero cammino medio, velocità di flusso, conduttanza e impedenza del circuito da vuoto),Stato viscoso (Eq. di Poiseuille) e stato molecolare (eq. di Knudsen)Fenomeni chimico-fisici a basse P (Criopompaggio e permeazione, degasaggio...), PVD, CVD e Molecular Beam Epitaxy

Parte pratica: Misure elettriche e magnetiche su sistemi diversi e loro analisi, tecniche di PVD e sputtering, preparazione di film con MBE e analisi con AFM (Dipartimento di Fisica)

**Opzionale (4h): La chimica fisica in condizioni di microgravità (seminario dott. Liggieri IENI – CNR)**

## Docente responsabile

Fabio Canepa

Orario di ricevimento: Tutti i giorni previo appuntamento e-mail

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Lunedì: 14:00 - 18:00, aula Lab 4° piano

Mercoledì: 9:00 - 11:00, aula Aula 5; Mercoledì: 14:00 - 15:00, aula Aula 4

### SECONDO SEMESTRE

Giovedì: 8:00 - 11:00, aula aula 7; Giovedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

### Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

### Metodo di valutazione

Esame orale

### Commissione di esame

**Presidente:** Canepa Fabio

**Membri:** Rui Marina

**Supplenti:** Pani Marcella

# 61897 - Chimica Fisica Ambientale (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Fisica Ambientale (CHFISAMB, codice 61897) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

Richiami di termodinamica classica. Il concetto di entropia e sua generalizzazione. Processi di trasporto di materia ed energia. Equazioni cinetiche e relazioni fra velocità, energia ed entropia. Termodinamica evolutiva. Produzione di Entropia e velocità dei processi irreversibili. Leggi fenomenologiche e interferenza dei processi irreversibili. Stati stazionari di non equilibrio. Relazioni di reciprocità di Onsager. Termodinamica non-lineare dei processi irreversibili.

Modelli di sistemi atmosferici: composizione chimica, proprietà fisiche e aspetti meteorologici. Modelli di ecosistemi idrici e loro evoluzione nel tempo. Modelli per il trasporto e la trasformazione di composti chimici nella litosfera . Il concetto di eMergia e gli indicatori di sostenibilità ambientale.

Ruolo dell'energia di attivazione e della velocità di propagazione nella sintesi inorganica e organica. Fonti energetiche rinnovabili, combustibili alternativi ed economia dell'idrogeno. Ordine e dissipazione: meccanismi di controllo dei sistemi biologici. Trasformazioni di fase su scala geologica. Tecnologie energetiche da combustione. Chimica fisica di abbattimento degli inquinanti.

## Docente responsabile

Maurizio Ferretti

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Lunedì: 9:00 - 11:00, aula dal 10/1/2011

Venerdì: 14:00 - 16:00, aula dal 10/1/2011

### SECONDO SEMESTRE

Lunedì: 11:00 - 13:00, aula aula 8

Venerdì: 8:00 - 10:00, aula aula 7

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Ferretti Maurizio

**Membri:** Ottonelli Massimo

**Supplenti:** Pani Marcella

# 39617 - Chimica Fisica Biologica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Fisica Biologica (CHFISBIOL, codice 39617) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Il corso si prefigge di stimolare lo studente ad applicare le conoscenze acquisite nei corsi di chimica fisica di base, ai sistemi biologici, con l'obiettivo di fornire una maggiore capacità nell'utilizzo di strumenti chimico fisici in ambito interdisciplinare.

## Programma dell' insegnamento

1. **TERMODINAMICA.** Considerazioni generali sulle grandezze termodinamiche applicate a sistemi biologici.
2. **SPETTROSCOPIA.** Richiami dei principi teorici delle spettroscopie vibrazionali (IR, Raman e Raman risonante) ed elettroniche (assorbimento UV-visibile, dicroismo circolare ed emissione di fluorescenza).  
MicroRaman: uno strumento innovativo per lo studio spettroscopico di sistemi biologici.
3. **ELETTROCHIMICA.** Elettroforesi: principi ed applicazioni.
4. **ESERCITAZIONI DI LABORATORIO.** Studio della BSA tramite dicroismo circolare, micro-Raman, elettroforesi e fluorescenza.

## Docente responsabile

Maria Carnasciali

Orario di ricevimento: venerdì 11-13 o su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 24 ore di lezione e 13 ore di laboratorio. Il corso sarà attivato ad anni alterni. Nel 2010/2011 sarà attivato

## Orario delle lezioni

Giovedì: 11:00 - 13:00, aula aula 9

Venerdì: 10:00 - 11:00, aula aula 9

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Prova orale: esposizione di una tesina su un argomento a piacere trattato secondo le tematiche sviluppate nel corso.

## Commissione di esame

**Presidente:** Carnasciali Maria

**Membri:** Franceschi Enrico

**Supplenti:** Cosulich Maria Elisabetta

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
29.000	2	2010
29.600	5	2009
29.250	12	2008

# 39621 - Chimica Fisica dei Materiali Innovativi (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Fisica dei Materiali Innovativi (MATINNOV, codice 39621) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

*Richiami sui legami chimici e forze intermolecolari.*

- Legame ionico: derivazione costante di Madelung, somma di Ewald.
- Legame covalente: descrizione secondo il modello MO e VB, teorema variazionale, esempi.
- Legame metallico.
- Forze intermolecolari: Keesom, Debye e London. Sviluppo di uno semplice modello per descrivere le forze di interazione di tipo dispersivo.

*Trattazione teorica di sistemi coniugati:*

- Hamiltoniane efficaci: significato e derivazione, utilizzo del modello di Huckel per la descrizione di sistemi coniugati (vantaggi e limiti del loro utilizzo).
- Effetto Jahn-Teller.
- Simmetria (cenni).
- Distribuzione di Fermi-Dirac.
- Teorema di block e richiami di concetti tipici della chimica fisica dello stato solido.
- Confronto tra l'approccio "bottom up" e "top down" nella descrizione di un sistema monodimensionale.
- Proprietà elettroniche di un poliene infinito.
- Distorsione di Peierls.
- Modello SSH (cenni).
- Sistema coniugato 2D: grafite.

*Semiconduttori organici vs inorganici:*

- Proprietà generali, conducibilità, massa efficace, mobilità portatori di carica.
- Legge di azione di massa.
- Drogaggio (confronto tra i semiconduttori organici ed inorganici).
- Solitoni, polaroni, bipolaroni ed eccitoni.
- Trasporto di carica nei semiconduttori organici, importanza nel bulk delle interazioni intermolecolari.
- Potenziali di contatto tra interfacce organico/metallo e organico/semiconduttore.

- Dispositivi: OLED e Celle solari. Funzionamento e caratteristiche principali, criteri teorici per la scelta del sistema coniugato da utilizzare nel dispositivo. Esempi di modellizzazione.

#### *Processi dipendenti dal tempo:*

- Diagramma di Jablonski.
- Equazione di Schroedinger dipendente dal tempo (cenni).
- Regola d'oro di Fermi.
- Funzione di correlazione temporale.
- Interazione elettrone-fonone.

#### *Processi di trasferimento di energia o di elettroni:*

- Teoria di Marcus.
- Teoria di Foerster e Dexter

### Docente responsabile

Massimo Ottonelli

Orario di ricevimento: Tutti i giorni su appuntamento

### Testi di riferimento

Appunti del docente

### Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Attenzione: il corso sarà attivato ad anni alterni e non sarà attivato nel 2010/2011

### Modalità di frequenza

Facoltativa

### Metodo di valutazione

Esame orale

### Commissione di esame

**Presidente:** Ottonelli Massimo

**Membri:** Dellepiane Giovanna

**Supplenti:** Comoretto Davide

### Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
30.000	1	2010
28.000	1	2009

# 39604 - Chimica Fisica Organica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Fisica Organica (CHFISORG, codice 39604) vale 8 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Il corso si propone di illustrare le più semplici applicazioni della moderna Chimica Quantistica alla Chimica Organica: concetti, uso di metodi qualitativi per la descrizione di reazioni chimica, uso degli strumenti computazionali.

## Programma dell' insegnamento

Introduzione ai concetti base della meccanica quantistica, descrizione dei metodi ab-initio e semiempirici più utilizzati per il calcolo delle proprietà molecolari. L'interpretazione della reattività organica attraverso proprietà di simmetria (regole di Woodward-Hoffmann) dei reagenti e/o prodotti oppure dall'analisi del profilo di reazione (teoria degli orbitali di frontiera). Descrizione dei principali software quantochimici utilizzati nella chimica computazionali ed esercitazioni finalizzate ad illustrare le potenzialità del molecular design nell'interpretazione/predizione delle proprietà chimico-fisiche e di reattività delle molecole.

## Docente responsabile

Massimo Ottonelli

Orario di ricevimento: Tutti i giorni su appuntamento

## Testi di riferimento

1. A. Szabo e N.S. Ostlund: Modern Quantum Chemistry.
2. R.B. Woodward e R. Hoffmann: The Conservation of Orbital Symmetry.
3. I. Fleming: Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions.
4. T. A. Albright, J.K. Burdett e M. Whangbo: Orbital Interactions in Chemistry.
5. J. B. Foresman e A. Frisch: Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods.

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio (computazionale)

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.250	4	2010
30.000	2	2009

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.500	4	2008

# 49636 - Chimica Inorganica dello Stato Solido (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Inorganica dello Stato Solido (INORSS, codice 49636) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.) ed 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.

## Programma dell' insegnamento

### Parte 1 – Struttura e legame nei solidi cristallini (5 CFU)

Struttura cristallina, celle elementari, piani reticolari, ecc.; operazioni ed elementi di simmetria puntuale; gruppi puntuali cristallografici in 2D e 3D; rappresentazione stereografica; operazioni ed elementi di simmetria spaziale; reticoli di Bravais in 2D e 3D; gruppi spaziali in 2D e 3D; uso delle "International Tables for Crystallography"; descrizione "standard" delle strutture cristalline secondo il "Pearson's Handbook"; coordinazione, istogrammi e poliedri di coordinazione, atomic environments; descrizione delle strutture cristalline compatte in termini di impilamento di piani (triangolari, esagonali e di Kagomé, ecc.); siti interstiziali e loro coordinazione; descrizione dettagliata di alcune strutture tipicamente intermetalliche (hcp, fcc, bcc, dhcp e strutture ordinate da esse derivate, fasi di Laves, altre strutture tra cui a-Mn, CrFe, Fe<sub>7</sub>W<sub>6</sub>, CaCu<sub>5</sub>, ecc.; principi di Laves, teorie di Engel-Brewer e di Altmann-Coulson-Hume-Rothery.

Descrizione dettagliata di alcune tra le principali strutture tipicamente ioniche (salgemma, sfalerite, wurtzite, fluorite, rutilo, cristobalite, cuprite, spinello, perowskiti, silicati, ecc.); razionalizzazione delle strutture ioniche: raggi ionici e regole di Pauling; stabilità (energia di Madelung, equazioni di Born-Mayer e Kapustinskii, diagrammi di Mooser-Pearson e Phillips-van Vechten, ecc.).

Descrizione di alcune strutture tipicamente covalenti (diamante, grafite, ecc.).

Esercitazioni pratiche: 1) Simmetria e gruppi spaziali; 2) Strutture compatte e coordinazione; 3) Analisi e discussione di una struttura complessa; 4) Correlazione tra struttura e legame. Durante le esercitazioni si apprende l'uso del software ATOMS 5.0 e del database "Pauling Files".

### Parte 2 – Stabilità termodinamica dei sistemi eterogenei (3 CFU)

Richiami di termodinamica dei sistemi eterogenei (variabili di stato e funzioni di stato, quantità estensive, intensive e potenziali, forme di energia, equazioni caratteristiche, equazione di Gibbs-Duhem, regola delle fasi, topologia dei diagrammi di fase, ZPF lines, ecc.)

Modellizzazione termodinamica delle fasi solide: a) elementi puri (funzioni termodinamiche e loro dipendenza dalla temperatura e dalla pressione, contributo magnetico, ecc.); b) composti stechiometrici (funzioni di formazione, ecc.); c) soluzioni disordinate (soluzioni ideali, regolari e sub-regolari, approssimazione di Bragg-William, polinomi di Redlich-Kister, ecc.); d) soluzioni ordinate (compound energy formalism, modelli a

sottoreticoli per diversi tipi di fasi e di costituenti, estensione a sistemi del terzo ordine e successivi, ecc.).  
Modellizzazione termodinamica e struttura cristallina.

Il metodo Calphad per il calcolo e la previsione di equilibri di fase e proprietà termodinamiche in sistemi complessi: a) analisi critica dei dati; b) metodi di calcolo a partire da banche dati pre-esistenti; c) metodi di ottimizzazione; d) metodi di estrapolazione e previsione; e) applicazione a sistemi di leghe di interesse tecnologico.

Esercitazioni pratiche: 1) calcolo di diagrammi di stato binari e ternari; 2) calcolo di proprietà termodinamiche di sistemi binari e ternari; 3) applicazione del calcolo termodinamico a sistemi di interesse tecnologico. Durante le esercitazioni si apprende l'uso del software Thermo-Calc.

## Docente responsabile

Gabriele Cacciamani

Orario di ricevimento: tutti i giorni, su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 35 ore di lezione e 48 ore di laboratorio

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Lunedì: 9:00 - 11:00, aula Aula 4

Martedì: 14:00 - 18:00, aula Aula 5

### SECONDO SEMESTRE

Lunedì: 9:00 - 11:00, aula aula 8; Lunedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

Martedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Valutazione delle relazioni sull'attività di laboratorio e prova orale finale

## Commissione di esame

**Presidente:** Cacciamani Gabriele

**Membri:** Saccone Adriana

**Supplenti:** De Negri Serena, Mazzone Donata

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.000	2	2009
26.670	3	2008

# 61903 - Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (BENCULT, codice 61903) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

Gli argomenti trattati riguarderanno l'applicazione di metodologie chimiche e chimico fisiche di indagine , specificatamente indirizzate allo studio diagnostico di opere sia artistiche che archeologiche. Allo scopo si tratteranno in particolare i metodi basati sulla interazione onde elettromagnetiche- materia. I materiali trattati riguarderanno: i metalli antichi, la ceramica, il vetro, i materiali lapidei, ivi comprese le malte e il materiale pittorico sui diversi supporti. Per quanto riguarda quest'ultimo, si potrà apprezzare mediante contatti con ambienti di restauro, come l'esame tecnico scientifico sia essenziale per comprendere la storia e la tecnica pittorica di un'opera e come risulti indispensabile nella scelta dei metodi più opportuni di restauro e per una corretta conservazione.

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Orario delle lezioni

Lunedì: 15:00 - 16:00, aula aula 6

Martedì: 16:00 - 18:00, aula aula 4

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Franceschi Enrico

# 39622 - Chimica Teorica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Chimica Teorica (TEOR, codice 39622) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Il corso fornisce agli studenti in modo avanzato metodi e tecniche della meccanica quantistica molecolare necessari per lo studio della struttura elettronica di atomi, molecole e delle loro interazioni

## Programma dell' insegnamento

Principi (Metodi matematici/Postulati di base/Interpretazione fisica). Orbitali atomici (Orbitali idrogenoidi/Slater STO/Gaussiani GTO) e orbitali molecolari (MO). Metodo variazionale con applicazioni (Parametri non lineari e Parametri lineari/Metodo di Ritz delle combinazioni lineari). Spin elettronico e nucleare. Funzioni multielettroniche. Principio di Pauli e determinanti di Slater. Calcoli Hartree-Fock, SCF e Hamiltoniani modello. Teoria di Hueckel. Elementi di teoria dei solidi cristallini. Metodi post-Hartree-Fock. Teoria del funzionale di densità. Il legame chimico e la teoria VB del legame di valenza. Elementi di teoria delle perturbazioni di Rayleigh-Schroedinger per stati stazionari. Teoria del secondo ordine e il funzionale di Hylleraas - Interazioni atomiche e molecolari (Elettrostatiche/Induzione/Dispersione/Keesom) a corta e lunga distanza. Simmetria molecolare ed elementi di teoria dei gruppi.

## Testi di riferimento

1. V.Magnasco, Elementary Methods of Molecular Quantum Mechanics, Elsevier, Amsterdam 2007
2. V.Magnasco, Elementi di Meccanica Quantistica Molecolare, Aracne, Roma, 2008
3. V.Magnasco, Methods of Molecular Quantum Mechanics (An Introduction to Electronic Molecular Structure), Wiley, London 2009
4. V.Magnasco, Models of Bonding in Chemistry, Wiley, London 2010

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione.

## Orario delle lezioni

Lunedì: 8:00 - 9:00, aula Stanza 929  
Martedì: 8:00 - 10:00, aula Stanza 929  
Mercoledì: 8:00 - 9:00, aula Stanza 929  
Giovedì: 8:00 - 9:00, aula Stanza 929

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Magnasco Valerio

**Membri:** Figari Giuseppe

**Supplenti:** Rui Marina

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
29.670	3	2009

# 39612 - Complementi di Chimica Inorganica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Complementi di Chimica Inorganica (COMPLINOR, codice 39612) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

Approfondimento della chimica di coordinazione: spettri, magnetismo, reazioni, cinetica, meccanismi. Chimica metallorganica: la regola dei 18 elettroni; complessi carbonilici, complessi nitrosili, di diazoto, di diossigeno, metallo-idruri, complessi metallo-olefina, derivati allilici, metalloceni, complessi alchilici, carbenici e carbinici. Reazioni di complessi metallorganici: reazioni con perdita o acquisto di leganti; reazioni con modificazione di leganti. Catalisi mediante composti metallorganici: processo di idroformilazione; processo Monsanto per l'acido acetico; processo Wacker; idrogenazione; metatesi di olefine; reazione del gas d'acqua. Clusters: borani, eteroborani, metalloborani. Cluster carbonilici. Clusters ad alta valenza (alogenuro e calcogenuro). Legami multipli metallo-metallo. Alcuni aspetti della chimica bioinorganica: biochimica del ferro, biochimica di altri metalli quali Zn, Cu, Co, Mo.

**Laboratorio:** preparazione e caratterizzazione di composti inorganici tramite metodologie inorganiche speciali

## Docente responsabile

Adriana Saccone

Orario di ricevimento: su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 45 ore di lezione e 30 ore di laboratorio

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Martedì: 10:00 - 11:00, aula Aula 10

Giovedì: 9:00 - 11:00, aula Aula 6

### SECONDO SEMESTRE

Lunedì: 8:00 - 9:00, aula aula 8; Lunedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

Martedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

Giovedì: 11:00 - 13:00, aula aula 8

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale con valutazione dell'attività di laboratorio

## Commissione di esame

**Presidente:** Saccone Adriana

**Membri:** De Negri Serena

**Supplenti:** Cacciamani Gabriele, Mazzone Donata

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
29.270	11	2010
28.330	6	2009
28.430	7	2008

# 61898 - Fondamenti di Ottica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Fondamenti di Ottica (OTTICA, codice 61898) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

- Richiami alle equazioni di Maxwell: equazione delle onde; onda armonica; onda piana; intensità e vettore di Poynting
- riflessione e rifrazione di onde piane: formule di Fresnel
- Proprietà della luce: coerenza temporale e spaziale
- Interferenza di onde piane
- Interferometro di Michelson
- Elementi di teoria della diffrazione: integrale di Kirchhoff; approssimazione di Fresnel e Fraunhofer
- Coerenza spaziale
- Introduzione all'ottica di Fourier
- Reticolo di diffrazione
- Proprietà delle lenti sottili: proprietà di trasforming
- Elementi di ottica geometrica: proprietà lenti, accoppiamento di lenti
- Polarizzazione della luce; lamine di ritardo; trasformazione degli stati di polarizzazione
- Speckle della luce coerente, Olografia
  - Applicazioni: interferometria speckle; spettroscopia interferenziale; olografia; interferometria olografica; Electronic Speckle Interferometry (ESPI); olografia digitale; analisi spettrali

## Docente responsabile

Davide Comoretto

Orario di ricevimento: Tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

### Orario delle lezioni

Lunedì: 14:00 - 15:00, aula aula 6

Martedì: 14:00 - 16:00, aula aula 10

### Modalità di frequenza

Facoltativa

### Metodo di valutazione

Esame orale

### Commissione di esame

**Presidente:** Comoretto Davide

**Membri:** Alloisio Marina

**Supplenti:** Piano Emanuele Felice

# 61419 - Inquinanti e loro Impatto Ambientale (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Inquinanti e loro Impatto Ambientale (AMB, codice 61419) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 3° CTC; 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Comprendere i concetti di base dell'impatto ambientale degli inquinanti derivanti da sorgenti antropiche. In particolare verrà discusso il monitoraggio ambientale, l'impatto dei rifiuti civili ed industriali, l'inquinamento delle acque, dell'aria e del suolo, i processi di trattamento delle acque di scarto e le tecnologie di decontaminazione dei suoli.

## Programma dell' insegnamento

Il corso intende fornire i fondamenti per la comprensione dei processi che controllano l'inquinamento. I temi sviluppati sono: uso delle risorse; legislazione ambientale; comparti aria, acqua, suolo; fonti di inquinamento, particolare attenzione sarà data alle procedure ed adempimenti necessari per la valutazione dell'impatto ambientale. Durante il corso si tratteranno gli aspetti legati all'inquinamento urbano, industriale ed agricolo, alla formazione dello smog fotochimico e agli effetti degli inquinanti sugli ambienti ricettori. Approfondimenti saranno condotti sul monitoraggio ambientale con particolare attenzione ai fenomeni di accumulo e con riferimento alle modalità ed ai criteri utilizzati per valutare l'inquinamento dei diversi comparti ambientali. In dettaglio si tratterà l'inquinamento delle acque: aspetti generali, caratteristiche chimico-fisiche delle acque e classificazione delle acque rispetto alla loro destinazione d'uso, riferimenti legislativi sulle problematiche connesse alla classificazione, modalità e strategie di campionamento. Definizione dei macroindicatori (COD, BOD, ecc.) e loro ruolo. Sorgenti e tipologia degli inquinanti (organici, inorganici e biologici) delle acque. Fioriture algali e processi di autodepurazione. Analisi e problematiche connesse all'inquinamento delle acque di mare, fiume, lago e del sottosuolo. Si farà accenno ai problemi legati all'inquinamento dei suoli e ai rifiuti solidi urbani ed industriali.

## Docente responsabile

Silvia Vicini

Orario di ricevimento: Tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Orario delle lezioni

Lunedì: 16:00 - 18:00, aula aula 3

Mercoledì: 16:00 - 18:00, aula aula 3

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Vicini Silvia

**Membri:** Comite Antonio

**Supplenti:** Costa Camilla

## 39601 - Lingua Inglese 2 (A.A. 2010/2011)

### Informazioni generali

Lingua Inglese 2 (INGL2, codice 39601) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

### Obiettivi formativi

Il corso preparerà gli studenti all'eventuale acquisizione di un certificato.

### Docente responsabile

James Reynolds

Orario di ricevimento: lunedì 11,00-13,00; mercoledì 11-12, venerdì 11,00-12,00

### Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

### Orario delle lezioni

Mercoledì: 14:00 - 18:00, aula aula 7

### Modalità di frequenza

Facoltativa

### Metodo di valutazione

Esame orale (verrà data solo un'idoneità)

### Commissione di esame

**Presidente:** Reynolds James

**Membri:** Borzone Gabriella

**Supplenti:** Parodi Nadia

# 39623 - Materiali Funzionali e Strutturali Inorganici (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Materiali Funzionali e Strutturali Inorganici (MATFUNZ, codice 39623) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

L'insegnamento proposto intende fornire allo studente una panoramica aggiornata nel campo dei materiali inorganici con particolare riferimento alle tecniche di sintesi e processo, alle tecniche per la modifica controllata di materiali ed alle loro applicazioni più attuali.

## Programma dell' insegnamento

Principali tecniche di sintesi di materiali policristallini ed amorfi. Cinetica e meccanismo delle reazioni allo stato solido. Reazioni epitattiche e topotattiche. Sintesi combustiva. Sintesi idrotermale. Reazioni sol-gel. Transizione sol-gel. Precursori e reazioni di idrolisi e condensazione.

Preparazione di film sottili. Reazioni di trasporto via fase vapore: CVD, PVD, sputtering ed evaporazione. Reazioni di intercalazione. Proprietà della materia a livello nanometrico. Principali metodi per la sintesi di nanoparticelle. Sistemi nanocristallini.

## Rivestimenti: TBC e coating diffusivi. Classificazione dei diversi tipi di coatings in base alla tecnica di deposizione. Pack Aluminizing.

Leghe bassofondenti per saldature. Nuovi materiali per lo stoccaggio di idrogeno. Celle a combustibile: Alkaline Fuel Cells, Proton Exchange Membrane Fuel Cells, Phosphoric Acid Fuel Cells, Molten Carbonate Fuel Cells, Solid Oxide fuel Cells.

## Docente responsabile

Gabriella Borzone

Orario di ricevimento: tutti i giorni, su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione.

## Orario delle lezioni

Mercoledì: 15:00 - 17:00, aula Aula 4

Giovedì: 15:00 - 17:00, aula Aula 4

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Borzone Gabriella

**Membri:** Parodi Nadia

**Supplenti:** De Negri Emanuela, Riani Paola

### Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
30.000	1	2010
27.000	2	2009
28.330	3	2008

# 42875 - Meccanismi di Reazione in Chimica Organica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Meccanismi di Reazione in Chimica Organica (MECCORG, codice 42875) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

fornire i principi che governano le reazioni organiche giungendo alla formulazione del meccanismo seguito e a previsioni su reattività e decorso.

## Programma dell' insegnamento

Cinetica e termodinamica chimiche. Reagenti e meccanismi di reazione. Correlazioni struttura - reattività. Effetti solvente. Acidi, basi, elettrofili, nucleofili. Effetti isotopici. Catalisi omogenea ed eterogenea. Reazioni polari (sostituzione, eliminazione, addizione). Reazioni intramolecolari. Reazioni radicaliche.

## Docente responsabile

Sergio Thea

Orario di ricevimento: Sempre, previo appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Il corso sarà attivato ad anni alterni. Sarà attivato nel 2010/2011

## Orario delle lezioni

Lunedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 5 (dal 1/12/2010)

Mercoledì: 11:00 - 12:00, aula Aula 3 (dal 1/12/2010)

Giovedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 5 (dal 1/12/2010)

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Modalità di iscrizione agli esami

Registrazione su modulo predisposto dalla Segreteria Studenti (tel. 0103538739) sino alla mattina del giorno precedente. La registrazione può essere effettuata anche telefonicamente.

## Commissione di esame

**Presidente:** Thea Sergio

**Membri:** Sancassan Fernando

**Supplenti:** Petrillo Giovanni

## Statistiche

<b>Voto Medio</b>	<b>Numero Esami</b>	<b>Anno</b>
30.000	1	2009
29.000	2	2008

# 34013 - Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (A.A. 2010/2011)



## Informazioni generali

Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (METNONFERR, codice 34013) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza delle principali leghe non ferrose largamente utilizzate in differenti produzioni industriali

## Programma dell' insegnamento

Metallurgia delle principali leghe non ferrose di larga applicazione industriale: leghe di rame, alluminio, superleghe, zirconio, titanio. Produzione, lavorazione, trattamenti termici. Proprietà chimiche, fisiche, strutturali e metallurgiche. Proprietà di impiego. Criteri di scelta per l'applicazione industriale

## Docente responsabile

Maria Giuseppina Ienco

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Il corso sarà attivato ad anno alterni e sarà attivato nel 2010/2011

## Orario delle lezioni

Lunedì: 11:00 - 13:00, aula aula 7

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Pinasco Maria Rosa

**Membri:** Ienco Maria Giuseppina

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
27.250	4	2010
28.500	2	2008

# 39624 - Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Metallurgia e Tecnologia dei Materiali Metallici (METTECN, codice 39624) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC; 1°, 2° CI. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenze avanzate dei processi di produzione e trasformazione di leghe ferrose a partire dalla solidificazione fino all'utilizzo in esercizio

## Programma dell' insegnamento

Metallurgia di processo degli acciai: tecnologie di produzione e di lavorazione. Acciai legati: Acciai inossidabili e leghe per utensili

## Docente responsabile

Maria Giuseppina Ienco

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

Maria Rosa Pinasco

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Attenzione: il corso sarà attivato ad anni alterni e non sarà attivato nel 2010/2011

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
26.000	1	2010
29.500	4	2008

# 39613 - Metodi Fisici in Chimica Organica (A.A. 2010/2011)



## Informazioni generali

Metodi Fisici in Chimica Organica (METFISORG, codice 39613) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Questo corso opzionale riprende dall'inizio e approfondisce la trattazione di tecniche spettroscopiche (soprattutto NMR, IR e MS) già discusse nel corso fondamentale di Analisi Strumentale (3° anno). Rispetto a detto corso fornisce un più approfondito inquadramento teorico e sviluppa soprattutto il ventaglio delle applicazioni pratiche volte alla determinazione della struttura molecolare dei composti organici. Particolare rilievo è attribuito all'analisi dei dati e alla strategia per la loro interpretazione, anche attraverso la discussione di numerosi problemi. Le esercitazioni pratiche consentono di rendersi conto della normale attività dei laboratori di spettroscopia.

## Programma dell' insegnamento

### Primo modulo:

1. Visione d'insieme dei metodi spettroscopici: (i) le radiazioni elettromagnetiche, (ii) l'energia elettronica, vibrazionale e rotazionale delle molecole, (iii) quando avviene lo scambio di energia, (iv) vari tipi di spettroscopia molecolare, (v) necessità di un magnete per la spettroscopia NMR, (vi) sensibilità relative dei vari metodi spettroscopici, (vii) una tecnica completamente diversa: la spettrometria di massa.
2. Principi generali di spettroscopia NMR: (i) il momento di dipolo magnetico di un protone, di un elettrone, di un neutrone e di un nucleo generico, (ii) dipendenza della frequenza di risonanza da  $B_0$ , dal rapporto magnetogirico e dal fattore di schermo: separazione degli intervalli di assorbimento dei vari isotopi e necessità della scala  $\delta$  per i chemical shift; (iii) il vettore magnetizzazione, l'induzione magnetica e il rilassamento longitudinale e trasversale; (iv) requisiti di intensità, stabilità e omogeneità per  $B_0$ : criomagneti, lock, correnti di shim, rotazione del campione; (v) spettrometri CW e FT: parametri da impostare in uno spettrometro FT-NMR.
3. Spettroscopia  $^1\text{H}$  NMR: (i) segnale residuo del solvente e segnale dell'umidità, (ii) equivalenza chimica dei protoni per simmetria o per rapido scambio di posizioni, (iii) integrazione dei segnali, (iv) dipendenza del chemical shift dalle circolazioni elettroniche vicine, dalla densità elettronica locale e dai legami a idrogeno, (v) splittamento di spin dei segnali, (vi) l'equazione di Karplus, (vii) spettri di ordine superiore per non-equivalenza magnetica dei protoni o per i bassi rapporti  $\Delta\nu/J$ , (viii) quando si può ridurre uno spettro di ordine superiore, con magneti più potenti o reagenti di shift, (ix) accoppiamenti con  $^2\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$  e  $^{31}\text{P}$ ; (x) disaccoppiamento per rapido scambio naturale di stato di spin, per irraggiamento o per scambio chimico, (xi) l'effetto Overhauser nucleare.
4. Spettroscopia  $^{13}\text{C}$  NMR: (i) spettri in "noise decoupling": segnale del solvente, equivalenza chimica dei carboni, minore intensità dei segnali dei carboni quaternari, mappa dei chemical shift e sua spiegazione, accoppiamenti con  $^2\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$  and  $^{31}\text{P}$ ; (ii) spettri accoppiati con i protoni:  $^1\text{J}(\text{C,H})$ ,  $^2\text{J}(\text{C,H})$ ,  $^3\text{J}(\text{C,H})$ ; (iii) spettri off-resonance e DEPT.
5. Principali tecniche di NMR bidimensionale: (i) mappe a picchi o a contorni, (ii) bidimensionali "J-resolved", (iii)  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  COSY, (iv) NOESY, (v)  $^1\text{H}$ - $^{13}\text{C}$  Hetcor tradizionale e HMQC, (vi) COLOC e HMBC, (vii) TOCSY

6. (Parte opzionale) Altre applicazioni della spettroscopia NMR: (i) analisi configurazionale e conformazionale (bassa temperatura, reagenti di shift, solventi in fase nematica), (ii) applicazioni biomediche (spettri di liquidi biologici, Topic NMR, Imaging), (iii) origine dei componenti degli alimenti (sulla base dei rapporti isotopici), (iv) applicazioni ai beni culturali.

#### Secondo modulo:

1. Spettrometria MS: metodi di ionizzazione, analizzatori di massa, rivelatori; lo ione molecolare, composizione isotopica, spettri di massa esatta, la regola dell'azoto. Schemi di frammentazione associati ai più comuni gruppi funzionali.
2. Spettroscopia IR: concetti teorici fondamentali. Energia e frequenza vibrazionale in molecole biatomiche e poliatomiche. Vibrazioni di stiramento e di piegamento. Classificazioni delle bande di assorbimento. Interpretazione degli spettri IR delle principali classi di composti organici.
3. Spettroscopia UV-Vis. Legge di Lambert-Beer, classificazione delle transizioni elettroniche in molecole organiche. Relazioni tra struttura molecolare e spettri elettronici. Gruppi cromofori e gruppi auxocromi. Le regole di Woodward-Fieser. Applicazioni della spettroscopia UV-Vis alla determinazione strutturale. Suoi impieghi in determinazioni quantitative.

#### Il corso comprende anche esercitazioni di laboratorio:

1. registrazione spettri IR e NMR di alcune molecole incognite seguita da discussione e assegnazione delle strutture;
2. analisi GC-MS di miscele di molecole organiche (registrazione spettri, elaborazione dati, assegnazione degli spettri di massa e discussione sulle principali frammentazioni).

#### Docente responsabile

Fernando Sancassan

Orario di ricevimento: Tutti i giorni lavorativi, su appuntamento telefonico o via e-mail

Sergio Thea

Orario di ricevimento: Sempre, previo appuntamento

#### Altri docenti coinvolti

Lara Bianchi

Orario di ricevimento: sempre su appuntamento

#### Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio

#### Orario delle lezioni

##### PRIMO SEMESTRE

Lunedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 5

Mercoledì: 11:00 - 12:00, aula Aula 3

Giovedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 5

##### SECONDO SEMESTRE

Martedì: 10:00 - 11:00, aula aula 7

Mercoledì: 10:00 - 13:00, aula aula 3; Mercoledì: 14:00 - 18:00, aula aula 7 o laboratorio

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame scritto e orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Sancassan Fernando

**Membri:** Thea Sergio

**Supplenti:** Cevasco Giorgio, Tavani Cinzia

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.880	8	2010
29.250	4	2009
28.570	14	2008

# 30135 - Mineralogia (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Mineralogia (MINER, codice 30135) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza dei principi della cristallografia e delle principali famiglie di minerali

## Programma dell' insegnamento

Nella prima parte del corso vengono illustrate le nozioni basilari della Cristallografia.

Per quanto riguarda la Cristallografia morfologica, in primo luogo vengono descritti i sistemi e le classi cristalline, nonché il metodo di riconoscimento della simmetria presente in modelli riproducenti la morfologia di cristalli naturali.

Mediante l'impiego di SHAPE, un software dedicato allo studio della morfologia dei cristalli, vengono riprodotte le combinazioni di forme relative alle differenti classi cristalline.

In particolare, data la frequenza con cui i minerali cristallizzano nel sistema cubico, vengono esaminate in dettaglio le combinazioni tra le tre forme: cubo, ottaedro e rombododecaedro, di cui viene messa in luce l'analogia con la terna di forme: dodecaedro, icosaedro e rombo-triacontaedro che caratterizzano i quasi-cristalli.

Come passaggio intermedio allo studio delle strutture tridimensionali dei cristalli, vengono descritti i gruppi spaziali bidimensionali facendo ricorso sia ai disegni di Escher sia ad un software in grado di riprodurre l'azione delle possibili associazioni di elementi di simmetria sia su oggetti bidimensionali predefiniti, sia su elementi grafici a geometria arbitraria.

Successivamente vengono esaminati i vari tipi di impacchettamento delle strutture, facendo ricorso, anche in questo caso, dapprima a modellini e quindi ad ATOMS, un software dedicato allo studio delle strutture cristalline.

Sempre mediante ATOMS vengono descritte le strutture di famiglie importanti di minerali ed anche alcuni nuovi minerali.

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Zefiro Livio

**Membri:** Carbone Cristina

**Supplenti:** Lucchetti Gabriella

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
29.330	3	2010
27.000	1	2009

# 61902 - Oceanografia Chimica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Oceanografia Chimica (OCEAN, codice 61902) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

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.

## Programma dell' insegnamento

1. L'acqua di mare come soluzione elettrolitica.
2. Composizione dell'acqua di mare.
  - 2.1 Elementi maggiori. Salinità, definizione e misura. Impiego della salinità come tracciante conservativo della circolazione oceanica. Traccianti chimici (CFC,  $^3\text{H}$ , He.).
  - 2.2 Elementi minori e in tracce. Classificazione, Tempi di residenza, Cicli biogeochimici e reazioni di equilibrio.
  - 2.3 Nutrienti. Azoto, fosforo, silicio, cicli .Impiego dei nutrienti come traccianti chimici. Elementi in tracce come micronutrienti: ferro e rame
  - 2.4 Sostanza organica. Classificazione e distribuzione. Sostanze umiche e fulviche
  - 2.5 Gas disciolti. Solubilità dei gas in acqua di mare, Scambi atmosfera-oceano. Gas inerti. Ossigeno.  $\text{CO}_2$  (Equilibri dei carbonati e pH dell'acqua di mare).
3. Interfacce: Microstrato superficiale e acque interstiziali.

## Docente responsabile

Paola Francesca Rivaro

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Orario delle lezioni

Lunedì: 9:00 - 11:00, aula aula 3

Giovedì: 9:00 - 11:00, aula aula 3

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Rivaro Paola Francesca

**Membri:** Ianni Maria Carmela

**Supplenti:** Grotti Marco, Magi Emanuele

# 39625 - Radiochimica Applicata ed Analitica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Radiochimica Applicata ed Analitica (RADAPPL, codice 39625) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Propedeuticità

La proficua frequenza di questo insegnamento presuppone conoscenze di base fornite dall'insegnamento Radiochimica (corso di laurea triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche) o analoghi. Pertanto gli studenti che non avessero frequentato Radiochimica o insegnamenti analoghi sono invitati a sostituire questo insegnamento con Radiochimica.

## Obiettivi formativi

Approfondire alcuni argomenti riguardanti la misura delle radiazioni (spettroscopia gamma) e gli effetti delle radiazioni sul materiale biologico (biologia della radiazione, radioprotezione). Far conoscere le principali applicazioni della radioattività nelle scienze della vita (applicazioni mediche, biologiche, agroalimentari), in chimica generale, in analitica, nella datazione, nell'industria, nella ricerca scientifica e tecnologica, nella produzione di energia.

## Programma dell' insegnamento

Approfondimento di alcuni argomenti del corso di radiochimica: assorbimento della radiazione nucleare, tecniche di rivelazione e misura, rivelazione dei neutroni, spettroscopia gamma.

Radionuclidi in natura: famiglie radioattive, equilibrio secolare e transiente, il radon e sue tecniche di rivelazione. Metodi di datazione archeologica e geologica.

Produzione di radionuclidi e molecole marcate, preparazione di sostanze radioattive ad alta attività specifica, reazioni degli atomi caldi, il processo Szilard-Chalmers.

Applicazione dei radionuclidi nelle scienze della vita: applicazioni agroalimentari, agrobiologiche, nel campo della sterilizzazione, in studi ecologici ed ambientali, fisiologici e metabolici, in medicina nucleare per diagnosi e terapia.

Applicazioni analitiche dei radionuclidi: analisi radiometriche, per diluizione isotopica, per attivazione.

Applicazioni in chimica generale: determinazione di costanti di equilibrio, di velocità di scambio, di meccanismi di reazione, studi di processi di diffusione e trasporto.

Applicazioni tecniche ed industriali. Applicazioni nella ricerca scientifica e tecnologica. Impieghi dell'energia nucleare.

## Testi di riferimento

Testi: Dispense del docente. Testi di consultazione: Radiochemistry and Nuclear Chemistry, G.R.Choppin, J.Liljenzin, J.Rydberg. Nuclear and Radiochemistry, G.Friedlander, J.W.Kennedy, E.S.Macias, J.Malcom Miller. Radiochimica, P.Volpe. Radiochemistry and Nuclear Chemistry, K Heinrich Lieser Modern Nuclear Chemistry, W Loveland, D.J Morrissey, G.T Seaborg

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Modalità di frequenza

Consigliata.

Frequenza obbligatoria a visite esterne

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Modalità di iscrizione agli esami

Presso la segreteria studenti

## Commissione di esame

**Presidente:** Rossi Daniela

**Membri:** Cardinale Anna Maria

**Supplenti:** Macciò Daniele

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
29.000	2	2010
26.000	1	2009
28.000	6	2008

# 39618 - Scienza dei Metalli (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Scienza dei Metalli (SCIMETAL, codice 39618) vale 4 crediti e si svolge nel primo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Acquisire conoscenza dei principi di base che determinano i fenomeni chimico-fisici e metallurgici coinvolti nella progettazione e gestione dei materiali metallici.

## Programma dell' insegnamento

Metalli e leghe. Stato metallico. Cristallo ideale. Legame metallico. Soluzioni solide. Composti intermetallici. Struttura e proprietà. Proprietà "sensibili" e "insensibili" alla struttura. Il cristallo reale. Difetti cristallini e loro classificazione. Difetti lineari: dislocazioni. Difetti puntuali: vacanze, interstiziali, impurezze. Concentrazione di vacanze e interstiziali all'equilibrio termico. Studio sperimentale dei difetti puntuali all'equilibrio termico e fuori equilibrio. Influenza dei difetti sulle proprietà dei materiali metallici. La diffusione nei metalli. Aspetti macroscopici e microscopici della diffusione. Diffusione di volume. Diffusione in sistemi omogenei ed eterogenei. Il coefficiente di diffusione e sua dipendenza sperimentale dalla temperatura. Meccanismi atomici di diffusione. Diffusione nelle leghe. Cortocircuiti di diffusione. Effetti ed applicazioni dei fenomeni diffusivi. Cenni ai fenomeni di corrosione a secco dei metalli. Metallurgia delle polveri. Trasformazioni di fase allo stato solido eterogenee ed omogenee. Trasformazioni senza diffusione.

## Docente responsabile

Adriana Saccone

Orario di ricevimento: su appuntamento

## Testi di riferimento

- Physical Metallurgy, R.W.Cahn, P.Haasen (Eds.), North-Holland, Amsterdam
- Dispense distribuite dal docente

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Il corso verrà attivato ad anni alterni. Verrà attivato nel 2010/2011

## Orario delle lezioni

Giovedì: 14:00 - 15:00, aula Aula 4

Venerdì: 9:00 - 11:00, aula Aula 10

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Saccone Adriana

**Membri:** Pinasco Maria Rosa

**Supplenti:** De Negri Serena, Ienco Maria Giuseppina

### Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
28.000	1	2008

# 39616 - Sintesi Organica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Sintesi Organica (SINTORG, codice 39616) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Conoscenza dei metodi di interconversione di funzione e di formazione e rottura di legame Carbonio-Carbonio.

## Programma dell' insegnamento

La sintesi organica: limiti, potenzialità, strategie. Selettività in sintesi organica. Protezione e sblocco di funzioni. Interconversione di funzioni. Funzionalizzazione e defunzionalizzazione di composti organici. Formazione e scissione di legame carbonio-carbonio semplice e doppio. Applicazioni ed esempi di sintesi totali. Esercitazioni di sintesi di composti organici. Ricerca su basi di dati.

## Docente responsabile

Andrea Basso

Giuseppe Guanti

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 56 ore di lezione (mod. 1, 7 CFU) e 13 ore di Laboratorio (mod. 2, 1 CFU)

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Mercoledì: 9:00 - 11:00, aula Aula 9

Venerdì: 9:00 - 11:00, aula Aula 5

### SECONDO SEMESTRE

Mercoledì: 8:00 - 10:00, aula aula 3

Venerdì: 10:00 - 11:00, aula aula 7

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Guanti Giuseppe

**Membri:** Basso Andrea

## Statistiche

<b>Voto Medio</b>	<b>Numero Esami</b>	<b>Anno</b>
26.670	3	2010
23.500	2	2009
28.130	8	2008

# 1111 - Spettroscopia Molecolare (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Spettroscopia Molecolare (SPETTRMOL, codice 1111) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Fornire le basi teoriche per lo studio dell'interazione energia-molecola; definire gli spettri in funzione del tipo di energia coinvolta nell'assorbimento o emissione della radiazione.

Fornire una panoramica sulle tecniche spettroscopiche più diffuse e sul loro utilizzo.

## Programma dell' insegnamento

PRINCIPI DI SPETTROSCOPIA. Le regioni dello spettro e.m.

L'interazione tra radiazione e materia: fenomeni elastici ed anelastici.

Assorbimento ed emissione di radiazioni elettromagnetiche.

Le costanti ottiche di un mezzo: trasmissione, riflessione, diffusione ed assorbimento di radiazione e.m.

Proprietà spettroscopiche di gas, liquidi e solidi.

Informazioni ricavabili con tecniche spettroscopiche nelle diverse regioni spettrali.

PRINCIPI DI SPETTROSCOPIA MOLECOLARE: oscillatore armonico lineare, particella libera, rotatore rigido, stati non stazionari, teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo, momenti di transizione, coefficienti di assorbimento e di emissione di Einstein, emissione spontanea, canale non radiativo, differenza della popolazione di due stati in presenza di canali radiativi e non radiativi in funzione della densità di pompa, inversione di popolazione ed effetto laser.

Approssimazione di BORN-OPPENHEIMER e separabilità moti elettronici e nucleari.

Simmetria molecolare e teoria dei gruppi. Rappresentazioni riducibili ed irriducibili. Assegnazione dei moti traslazionali, rotazionali e vibrazionali alle diverse rappresentazioni irriducibili.

Moti vibrazionali e coordinate normali: Spettroscopia Infrarossa e Raman. Modi Normali. Regole di selezione. Analisi vibrazionale di molecole appartenenti a diversi gruppi di simmetria. Informazioni strutturali e conformazionali. Spettroscopia Raman di Risonanza. Sers (Surface Enhanced Raman Scattering). Trasformata di Fourier. Fourier Transform Infrared Spectroscopy. Cenni sui laser.

Spettri elettronici: principio di Franck-Condon, Assorbimento elettronico, Fluorescenza e fosforescenza, Informazioni strutturali. Spettroscopia Fotoelettronica (UPS, XPS); effetto Auger.

PARTE PRATICA: alcune esperienze relative agli argomenti trattati.

## Docente responsabile

Giorgio Costa

Orario di ricevimento: Tutti i giorni su appuntamento ore 8-10

Marina Rui

Orario di ricevimento: su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio. Attenzione: il corso sarà attivato solo a partire dal 2011/2012. Gli studenti che concludono la laurea magistrale nel 2010/2011 possono scegliere il corso libero pareggiato di Elementi di Spettroscopie Avanzate (4 CFU)

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale

# 39626 - Stereochimica Organica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Stereochimica Organica (STEREO, codice 39626) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Dopo un approfondimento della stereochimica organica appresa nei corsi di base, l'obiettivo finale è quello di insegnare allo studente alcune tra le più efficienti strategie per produrre molecole enantiomericamente arricchite. Le metodologie proposte sono selezionate per la loro efficienza non solo su scala di laboratorio ma anche a livello industriale, in particolar modo in ambito farmaceutico.

## Programma dell' insegnamento

- Approfondimenti sulla struttura tridimensionale delle molecole organiche
- Proprietà di simmetria delle molecole organiche: elementi di simmetria e cenni ai gruppi di simmetria puntuale
- conformazioni di molecole acicliche e cicliche
- Chiralità di molecole non contenenti carboni asimmetrici (alleni, bifenili, ecc.)
- Prostereoisomeria
- Separazione di enantiomeri e determinazione sperimentale dell'eccesso enantiomerico (metodi spettroscopici e cromatografici)
- Reazioni enantio- e diastereoselettive (reazioni stechiometriche, catalitiche o con l'impiego di ausiliari chirali)
- Esempi di:
  - riduzione di legami C=C e C=O
  - addizioni di nucleofili al carbonio a legami C=O (reattivi di Grignard e organo litio, allilazioni, condensazioni aldoliche)
  - ossidazione di doppi legami C=C (epossidazione, ossidrilazione).

## Docente responsabile

Renata Riva

Orario di ricevimento: Su appuntamento, possibilmente via e-mail.

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione. Il corso sarà attivato ad anni alterni. Sarà attivato nel 2010/2011

## Orario delle lezioni

Lunedì: 11:00 - 12:00, aula aula 5

Giovedì: 14:00 - 16:00, aula aula 6

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Modalità di iscrizione agli esami

Presso la segreteria studenti

## Commissione di esame

**Presidente:** Riva Renata

**Membri:** Banfi Luca

**Supplenti:** Petrillo Giovanni, Sancassan Fernando

## Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
24.000	1	2010
25.500	6	2009
25.750	4	2008

# 61896 - Strutturistica Chimica (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Strutturistica Chimica (STRUTT, codice 61896) vale 8 crediti e si svolge nel primo e secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Obiettivi formativi

Alla fine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito le conoscenze di base sui principi teorici della diffrazione; conoscere le principali tecniche sperimentali ed il loro possibile utilizzo; essere in grado di capire ed interpretare dati di diffrazione, risolvere semplici problemi cristallografici.

## Programma dell' insegnamento

Cristallografia elementare. Elementi di simmetria (assi, piani di riflessione, centro di inversione, assi di rotoinversione). Gruppi puntuali. Assi elicogiri e piani 'glide'. Reticoli cristallini, sistemi cristallini, cella elementare, unita' asimmetrica. Gruppi spaziali. Piani e direzioni cristallografiche. Descrizione e uso delle Tabelle Internazionali di cristallografia.

Teoria della diffrazione. Natura e produzione dei RX. Sicurezza e considerazioni pratiche. Diffrazione dei raggi X. Diffrazione di elettroni e neutroni (cenni). Tipi di rivelatori. Diffrazione X da parte di un atomo: fattore di scattering. Diffrazione da parte di un reticolo: fattore di struttura. Geometria della diffrazione dei cristalli: legge di Bragg, reticolo reciproco, sfera di Ewald.

Tecniche sperimentali. Diffrazione da campioni policristallini: Debye-Scherrer, Guinier, diffrattometro per polveri. Diffrazione da cristallo singolo: Laue, precessione, rotante, diffrattometro automatico. Preparazione del campione. Strategie di acquisizione dati. Utilizzo delle banche dati cristallografiche.

Risoluzione e affinamento strutturale. L'intensità dei picchi di diffrazione. La densità elettronica. Problema della fase. Metodi di risoluzione strutturale: sintesi di Patterson, metodi diretti.

Interpretazione di dati di diffrazione da cristallo singolo (con particolare riferimento alle misure ottenute da diffrattometro automatico): indicizzazione, verifica della simmetria e delle regole di estinzione sistematica delle riflessioni. Affinamento strutturale a partire da un modello noto. Risoluzione strutturale "ab initio". Interpretazione di uno spettro di polveri: metodi di indicizzazione, identificazione delle fasi presenti. Cenni di analisi quantitativa. Metodo di Rietveld e affinamento strutturale a partire da un modello noto. Metodi di risoluzione "ab initio" da polveri.

Esercitazioni pratiche: Identificazione delle fasi presenti in un campione policristallino; affinamento strutturale col metodo di Rietveld; risoluzione strutturale "ab initio" utilizzando dati di intensità da monocristallo e/o da polveri.

## Docente responsabile

Marcella Pani

Orario di ricevimento: martedì 10-12, o su appuntamento

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 48 ore di lezione e 26 ore di laboratorio

## Orario delle lezioni

### PRIMO SEMESTRE

Lunedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 3 (dal 10/1/2011)

Giovedì: 11:00 - 13:00, aula Aula 9 (dal 10/1/2011)

### SECONDO SEMESTRE

Mercoledì: 8:00 - 10:00, aula aula 6

Giovedì: 14:00 - 18:00, aula laboratorio

Venerdì: 10:00 - 11:00, aula aula 8

## Modalità di frequenza

Facoltativa.

Obbligatoria la frequenza al laboratorio

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Fornasini Maria Luisa

**Membri:** Pani Marcella

**Supplenti:** Merlo Franco

# 42876 - Tecniche e Sintesi Speciali Organiche (A.A. 2010/2011)

## Informazioni generali

Tecniche e Sintesi Speciali Organiche (TECSINT, codice 42876) vale 4 crediti e si svolge nel secondo semestre dei seguenti anni: 1°, 2° SC. Le lezioni si tengono in lingua italiana.

## Propedeuticità

La proficua frequenza di questi insegnamenti presuppone conoscenze di base fornite nella prima parte dell'insegnamento di Sintesi Organica.

## Obiettivi formativi

Fornire concetti avanzati di sintesi organica, con particolare riferimento alla sintesi mediante reagenti organometallici (inclusi reagenti di organoboro ed organofosforo). Fornire conoscenze relative a moderne tecniche per la sintesi (anche combinatoriale), con particolare riferimento alla sintesi in fase solida o con l'ausilio di reagenti supportati.

## Programma dell' insegnamento

I concetti base della chimica combinatoriale e della sintesi orientata alla diversità. Criteri per la costruzione di librerie. Sintesi combinatoriale in soluzione ed allo stato solido. Sintesi parallela. Reazioni multicomponente. Tecnologie innovative per la high throughput synthesis.

Sintesi mediante derivati di organoboro. Derivati di organorame. Sintesi catalizzate o mediate da composti di organopalladio. Metatesi olefinica. Reazioni pericicliche.

## Docente responsabile

Luca Banfi

Orario di ricevimento: martedì 9-12 e comunque anche in altri giorni, su appuntamento

Andrea Basso

## Modalità di erogazione dell'insegnamento

Tradizionale: 32 ore di lezione

## Orario delle lezioni

Lunedì: 12:00 - 13:00, aula aula 5

Giovedì: 16:00 - 18:00, aula aula 6

## Modalità di frequenza

Facoltativa

## Metodo di valutazione

Esame orale

## Commissione di esame

**Presidente:** Banfi Luca

**Membri:** Basso Andrea

**Supplenti:** Riva Renata

### Statistiche

Voto Medio	Numero Esami	Anno
23.000	1	2010
26.000	5	2009
25.000	3	2008