

REGOLAMENTO DEL CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE

(approvato dal CCS il 31-5-2004)

Per tutto quello non espressamente indicato qui di seguito, fanno fede il Regolamento didattico di Ateneo, il Regolamento di Ateneo per gli Studenti, il Regolamento Didattico della Facoltà di Scienze M.F.N. e le vigenti disposizioni di legge.

Articolo 1. Requisiti per l'accesso

Per accedere al corso di laurea è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Articolo 2. Organi di funzionamento del corso di laurea.

Il corso di laurea è governato dal Consiglio dei Corsi di Studio (CCS) che elegge un proprio Presidente e nomina una Commissione Didattica, composta da sei docenti di ruolo. Il Presidente del CCS e la Commissione Didattica hanno un mandato triennale. In fase transitoria il corso di laurea è governato dal Comitato di Indirizzo nominato dalla Facoltà di Scienze M.F.N.

Articolo 3. Compiti della Commissione Didattica

La Commissione Didattica collabora con il Presidente del CCS. Rientrano tra le sue competenze: a) esaminare i piani di studio e le richieste di passaggio da altre sedi o da altri corsi di laurea, formulando proposte da sottoporre al CCS; b) raccogliere gli attestati di frequenza previsti dal successivo articolo 6.

Articolo 4. Attività formative

Le tipologie delle attività formative necessarie per il conseguimento della laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche sono definite dall'ordinamento allegato al Regolamento Didattico di Ateneo. Il Manifesto degli Studi riporta ogni anno le attività formative ed i curricula attivati e, per ognuna delle attività formative, un programma sintetico.

Articolo 5. Modalità di svolgimento delle attività formative

I crediti formativi universitari (CFU) collegati ad ogni attività formativa sono di tre tipi. I crediti di tipo teorico (**CT**) comportano 8 ore di lezione in aula più 2 ore di esercitazione in aula. I crediti di tipo pratico-assistito (**CP**) comportano 13 ore di esercitazioni in laboratorio. I crediti di tipo professionalizzante (**CPF**) comportano 25 ore di lavoro presso un laboratorio dell'università o presso un'azienda od un altro ente esterno.

Le attività formative sono a loro volta classificate secondo quattro categorie: a) attività con carattere teorico (**T**) nelle quali almeno il 90% dei crediti è di tipo CT (ed il rimanente di tipo CP); b) attività con carattere teorico-pratico (**TP**), nelle quali una percentuale di crediti variante tra il 40% ed il 90% è di tipo CT (ed il rimanente è di tipo CP); c) attività con carattere pratico (**P**) in cui almeno il 60% dei crediti è di tipo CP (ed il rimanente è di tipo CT); d) attività con carattere professionalizzante (**PF**) nella quale tutti i crediti sono di tipo CPF. Il Manifesto indica, per ogni attività formativa, la tipologia.

Articolo 6. Propedeuticità e Obblighi di Frequenza

Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli Studi. L'acquisizione di crediti dei tipi CP e CPF comporta l'obbligo di frequenza. L'attestato di frequenza sarà trasmesso alla Commissione Didattica dal docente dell'insegnamento, nel caso in cui riguardi un insegnamento, o sarà trasmesso alla Commissione Tutorato competente dal tutore quando sia riferito ad un'attività classificata PF. Gli insegnamenti devono essere frequentati rispettando la loro ripartizione in semestri successivi prevista dal presente Manifesto degli Studi, salvo che esista un piano di studi personale approvato dal CCS.

Articolo 7. Verifiche di profitto

Ogni docente indica all'avvio di un'attività formativa della quale sia responsabile, il numero delle ore di lezione, di esercitazione in aula e di esercitazione di laboratorio, nonché le modalità dell'esame finale e di eventuali altre verifiche. Queste informazioni verranno rese tempestivamente note.

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 il tirocinio, per il quale è previsto un giudizio di idoneità (si veda il punto 9). Per le attività formative diverse dalla prova finale che non siano riconducibili ad insegnamenti, il compito di certificazione dell'avvenuto superamento della prova, con relativa valutazione di idoneità o in trentesimi, è demandato alla Commissione Tutorato (si veda il successivo articolo 8).

Articolo 8. Commissione Tutorato

Ogni anno il CCS nomina, entro la fine di settembre una Commissione Tutorato, composta da 4 docenti di ruolo appartenenti al Consiglio medesimo, a cui saranno affidati, fino al raggiungimento della laurea, 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; c) assistenza all'elaborazione del piano di studio, ed alla scelta dei curricula; d) guida alla proficua frequenza dei corsi; e) orientamento alle attività post-laurea e al mondo del lavoro. Inoltre la Commissione Tutorato avrà il compito di organizzare le attività formative di tirocinio (art. 9) e le attività connesse alla prova finale (art. 10), nonché di nominare uno o più tutor specifici per ogni studente per seguire queste due attività (di norma i tutor sono gli stessi per le due attività). La Commissione Tutorato darà una valutazione (di idoneità o in trentesimi) per tutte le attività formative non riconducibili ad insegnamenti, tranne la prova finale.

Articolo 9. Tirocinio

Il tirocinio consiste in un'attività pratica svolta di norma presso un'azienda o ente esterno all'università di Genova. L'impegno deve corrispondere ad almeno 9 crediti e cioè ad almeno 225 ore di lavoro complessivo. Per poter frequentare il tirocinio, uno studente deve aver acquisito almeno 120 crediti ed aver frequentato tutti gli insegnamenti obbligatori previsti dal curriculum scelto per i primi 5 semestri. L'attività di tirocinio è decisa unitamente dallo studente e dalla Commissione Tutorato competente. Quest'ultima nomina un tutor interno (scelto tra i docenti del cdI) che sarà affiancato da un tutor aziendale. Alla fine del tirocinio lo studente sosterrà un colloquio di fronte alla Commissione Tutorato. I crediti saranno acquisiti solo dopo l'approvazione della Commissione Tutorato che darà valutazione di idoneità.

Articolo 10. Contenuti e modalità di svolgimento della prova finale.

La prova finale consiste nello svolgimento di un'attività pratica, nella stesura di una relazione sull'attività condotta e nella sua esposizione in forma orale pubblica davanti ad un'apposita commissione. Tale attività pratica può essere anche svolta presso lo stesso ente o azienda in cui è stato effettuato il tirocinio (art. 9).

La scelta dell'attività pratica ed il suo svolgimento devono avvenire con l'assistenza e sotto la responsabilità di un tutore nominato dalla Commissione Tutorato.

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 10 punti. Agli studenti che raggiungono il voto di laurea di 110 punti può essere attribuita, con parere unanime, la lode.

Articolo 11. Composizione delle Commissioni per la prova finale

La Commissione per l'esame di laurea è composta da sette membri. Di questi, almeno quattro debbono essere docenti di ruolo che appartengano alla Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova. Di norma il tutore (i tutori), assegnato (assegnati) dalla Commissione Tutorato nei modi previsti dall'articolo 8 per la prova finale e per le attività di tirocinio fa (fanno) parte della Commissione.

Articolo 12. Criteri di Riconoscimento dei crediti acquisiti in altri corsi di studio

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.

Articolo 13. Riconoscimento dei periodi di studio effettuati all'estero

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.

Articolo 14. Curricula di durata diversa

Secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo lo studente sceglie all'atto dell'iscrizione una durata specifica del percorso didattico: durata normale pari a tre anni, durata breve di norma non inferiore a due anni e mezzo, durata lunga, non superiore a sei anni.

In questi due ultimi casi dovrà essere presentato un piano degli studi completo, sul quale il CCS esprimerà un parere che verrà poi comunque sottoposto alla ratifica da parte del Consiglio di Facoltà.

Corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche
MANIFESTO DEGLI STUDI a.a. 2006/2007

Parte 1. Scheda informativa

SEDE DIDATTICA: Genova, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, via Dodecaneso 31

CLASSE DELLE LAUREE IN: Scienze Chimiche (n. 21)

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI LAUREA: Prof. Adriana Saccone

DURATA: triennale

INDIRIZZO WEB: <http://www.chimica.unige.it/ctc.htm>

ESAME PER L'ACCESSO: NO

VERIFICA DELLE CONOSCENZE: SI

SE SI, QUALI: Conoscenze di base relative alle scienze esatte della scuola secondaria superiore. Verifica tramite un test non selettivo.

FINALITA' E OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche:

- comprende attività finalizzate all'acquisizione di elementi di base di matematica e di fisica, dei fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà';

- include, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per non meno di 30 crediti complessivi, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;

- organizza tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori esterni, promuovendo inoltre stages presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

I curricula del corso di laurea:

- prevedono, in funzione del proseguimento degli studi, un approfondimento delle discipline chimiche di base oppure, in relazione a obiettivi specifici, l'approfondimento di tematiche ad hoc, quali lo studio delle molecole di interesse biologico, le proprietà dei materiali metallici, il controllo dell'ambiente, mettendone in luce gli aspetti applicativi e tecnologici;

- prevedono, in relazione a finalità mirate, attività che considerino i principi fondamentali della chimica industriale e dei materiali polimerici, insieme ai relativi aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali e della sicurezza.

CARATTERISTICHE DELLA PROVA FINALE: La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto riguardante un'attività concordata con lo studente.

LAUREE SPECIALISTICHE ALLE QUALI SARA' POSSIBILE L'ISCRIZIONE (SENZA DEBITI FORMATIVI): Laurea specialistica in Scienze Chimiche (limitatamente al curriculum "Formazione Chimica di Base"). Laurea specialistica in Chimica Industriale (limitatamente ai curricula "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici" e "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente").

AMBITI OCCUPAZIONALI PREVISTI PER I LAUREATI: I laureati del corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche svolgeranno attività professionali nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi in ambito industriale ed in enti pubblici e

privati, nei reparti di produzione e nel settore commerciale di aziende chimiche e manifatturiere in genere.

ORGANIZZAZIONE GENERALE: Il corso di laurea ha la durata di tre anni durante i quali lo studente deve acquisire 180 crediti formativi universitari (CFU), di norma 60 CFU per anno. Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad uno studente nell'attività formativa prevista dagli ordinamenti didattici e corrisponde a 25 ore di attività formativa.

Ai sensi del vigente ordinamento, le attività formative che dovranno essere acquisite dagli studenti sono distinte in:

Tipologia di attività formative	Ambito	CFU
Di base	discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	51
Caratterizzanti	discipline analitiche ed ambientali, inorganiche chimico fisiche, organiche	50
Affini o integrative	Discipline biochimiche e farmaceutiche	4
	Formazione interdisciplinare	8
	di contesto	6
Discipline curriculari (di sede)		34
Altre (D.M. 509/99, art. 10, comma 1, lettera f)	A libera scelta	9
	Altre conoscenze linguistiche, relazionali, tirocini, etc.	9
Prova Finale e Lingua Straniera	Lingua Inglese	4
	Prova finale	5
Totale CFU		180

Parte 2. Piano di studi

Nota: Per il significato delle tipologie delle attività (T = teorica; TP= Teorico-pratica; P= pratica) si veda il regolamento del cdl.

primo anno

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
di base	matem. ed inf.	MAT/01-09	Istituzioni di matematiche (T)(1)	8
di base	chim.	CHIM/03	Chimica Generale ed Inorganica (T)(1)	7
di base	chim.	CHIM/03	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica (TP)(1)	7
lingua straniera			Lingua inglese (T)(1)	4
affine o integrativa	form. interd.	MAT/01-09	Metodi Matematici per la Chimica (T)(2)	4
di base	fis.	FIS/01-04	Fisica Generale (T)(2)	8
di base	chim.	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 1 (P)(2)	7
di base	chim.	CHIM/02	Chimica Fisica 1 (T)(2)	4
di base	chim.	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 1 (P)(2)	3
di base	chim.	CHIM/06	Chimica Organica 1 (T)(2)	7
totale				59

secondo anno (curricula "Formazione Chimica di Base", "Sostanze Organiche Naturali", "Materiali Metallici")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)(3)	4
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Chimica Fisica 2(T)(3)	7
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (P)(3)	4
caratterizz.	organico	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)(3)	4
caratterizz.	organico	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)(3)	7
affine o integrativa	form. interd.	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)(3)	4
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)(4)	7
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Chimica Fisica 3 (T)(4)	4
di sede				
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/03	Chimica Inorganica 1 (T)(4)	7
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/03	Lab. di Chimica Inorganica 1 (P)(4)	4
di sede		CHIM/06	Chimica Organica 3 con Esercitazioni (TP)(4)	4
affine o integr.	biochimico	BIO/10	Chimica Biologica (T)(4)	4
totale				60

secondo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)(3)	4
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (T)(3)	7
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (P)(3)	4
caratterizz.	organico	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)(3)	4
caratterizz.	organico	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)(3)	7
affine o integrativa	form. interd.	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)(3)	4
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/12	Chimica dell'Ambiente (T) (4)	4
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)(4)	7
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/02	Chimica Fisica Industriale (T)(4)	6
caratterizz.	inorg. chimfis.	CHIM/03	Chimica Inorganica con Esercitazioni (TP) (4)	7
affine o integrativa	biochimico	BIO/10	Chimica Biologica (T)(4)	4
di sede		CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T) (4)	3
totale				61

terzo anno (curriculum "Formazione Chimica di Base")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)(5)	4

di sede		CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)(6)	3
di sede		CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)(5)	4
di sede		CHIM/02	Chimica Fisica 4 con Esercitazioni (TP)(5)	4
di sede		CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con esercitazioni (TP)(5)	4
di sede		CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)(5)	4
di sede		MAT/08	Laboratorio di Programmazione e Calcolo (TP)(6)	4
affine o integr.	contesto	ING-IND/21	Metallurgia (T) (5)	4
di sede				
affine o integr.	contesto		4 CFU a scelta da elenco A	4
di sede/ a libera scelta			vedi elenco B	12
altre attività	ult. con. ling., tir. etc.		tirocinio	9
prova finale				5
totale				61

Gli studenti che hanno già frequentato l'insegnamento Laboratorio di Programmazione e Calcolo durante il primo anno d'iscrizione al corso di laurea lo sostituiranno al terzo anno con l'insegnamento Metodi Matematici per la Chimica.

terzo anno (curriculum "Sostanze Organiche Naturali")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
caratterizz.	anal. ed amb.	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)(5)	4
di sede		CHIM/04-05	Chimica Industriale (orientamento chimico) (T)(5)	3
di sede		CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)(5)	4
di sede		CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)(5)	4
di sede		CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)(5)	4
di sede	di sede	BIO/09	Fisiologia Generale (T)(5)	4
affine o integr.	contesto	BIO/14	Farmacologia (T)(5)	2
affine o integr.	contesto	SECS-P/07-P/08	Economia Aziendale (T)(5)	4
di sede/ a libera scelta			vedi elenco C	18
altre attività	ult. con. ling., tir. etc.		tirocinio	9
prova finale				5
totale				61

terzo anno (curriculum "Materiali Metallici e Ceramiche: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
caratterizz. di sede	anal. ed amb.	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)(5)	4
di sede		CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)(6)	3
di sede		CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni (TP)(5)	4
di sede		CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)(6)	4
affine o integr. di sede	contesto	ING-IND/21	Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici (P)(6)	4
di sede		ING-IND/21	Prove Meccaniche dei Materiali Metallici (P)(6)	4
di sede		ING-IND/21	Meccanica dei Materiali 1 (T)(6)	4
affine o integr. di sede	contesto	ING-IND/21	Metallurgia (T) (5)	4
di sede/ a libera scelta			vedi elenco D	16
altre attività	ult. con. ling., tir. etc.		tirocinio	9
prova finale				5
totale				61

terzo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")

att. formativa	ambito	settore s.d.	disciplina (tipologia, semestre)	CFU
di sede		ING-IND/25	Lab. di Processi ed Impianti Industr. Chimici (TP) (5)	4
di sede		CHIM/04-05	Chimica e Tecnologia dei Polimeri (T) (5)	4
di sede		CHIM/04	Chimica Industriale (T) (5)	6
di sede		CHIM/04	Lab. di Chimica Industriale (P) (5)	6
di sede		ING-IND/25	Affidab. e Sicurezza nell'Industria di Processo (T) (6)	2
affine o integr. di sede	contesto	SECS-P/07-08	Economia ed Organizzazione Aziendale (T) (5)	3
di sede		ING-IND/25	Processi ed Impianti Industriali Chimici modulo A (T) (5)	3
affine o integr. di sede	contesto	ING-IND/24	Processi ed Impianti Industriali Chimici modulo B (T) (5)	3
di sede/ a libera scelta			vedi elenchi E, F e G	15
altre attività	ult. c. ling., etc.		tirocinio	9
prova finale				5
totale				60

Elenco A

Insegnamento	settore s.d.	CFU
Economia Aziendale (T) (5)	SECS-P/07-08	4

Farmacologia (T) (5)	BIO/14	2
Tossicologia (T) (6)	BIO/14	2
Elenco B: corsi consigliati per il curriculum "Formazione di Base"		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Chimica Industriale (or. Chimico) (T) (5)	CHIM/04	3
Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T) (6)	CHIM/02	4
Chimica dei Materiali (T) (6)	CHIM/03	4
Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T) (5)	CHIM/06	4
Chimica Bioorganica (T) (6)	CHIM/06	4
Radiochimica (T) (6)	CHIM/03	4
Elenco C: corsi consigliati per il curriculum "Sostanze Organiche Naturali"		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Chimica Bioorganica (T) (6)	CHIM/06	4
Chimica Organica Applicata (T) (6)	CHIM/06	4
Fisiologia della Nutrizione (T) (6)	BIO/09	4
Chimica degli Alimenti (T) (5)	CHIM/10	4
Tossicologia (T) (6)	BIO/14	2
Elenco D: corsi consigliati per il curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego, e Tecniche Analitiche di Controllo"		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Chimica Analitica 4 con Esercitazioni (TP) (5)	CHIM/01	4
Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (T) (6)	ING-IND/21	4
Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici (T) (6)	CHIM/02	4
Mineralogia (T) (5)	GEO/06	4
Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T) (6)	CHIM/02	4
Elenco E: corsi consigliati per il curriculum "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente"		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Energia e Sviluppo Sostenibile (T) (6)	CHIM/04	3
Processi Chimici e Tecnologie Pulite (T) (6)	CHIM/04 ING-IND/25	3
Metodi e Tecnol. di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente (T) (6)	CHIM/04	3
Strumentazione e Controllo di Processo (T) (6)	ING-IND/25	3
Elenco F: corsi consigliati per il curriculum "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Colloidi ed Interfasi (T) (5)	CHIM/04	3
Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici (T) (6)	CHIM/04-05	3
Tecniche di Caratterizz. di Materiali Polimerici 1 (T) (6)	CHIM/04-05	3
Tecniche di Caratterizz. di Materiali Polimerici 2 (T) (6)	CHIM/04-05	3
<p>NOTA AGLI ELENCHI B-F: Ogni studente, a seconda del curriculum scelto, sceglierà i corsi opzionali tra quelli qui sopra elencati per il proprio curriculum. In base all'ordinamento potrà comunque scegliere fino ad un massimo di 9 CFU relativi ad insegnamenti differenti da quelli contenuti nell'elenco relativo al proprio curriculum. Tali corsi "a libera scelta" potranno ovviamente essere presi anche da quelli contenuti negli elenchi di altri curricula o nell'elenco G.</p>		
Elenco G: ulteriori corsi attivati		
Insegnamento	settore s.d.	CFU
Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (T) (6)	CHIM/12	3
Radiochimica Ambientale (T) (6)	CHIM/03	3
Soluzione di Problemi Industriali Mediante Linguaggi Programmativi (T) (6)	ING-IND/26	3

Non è garantita l'attivazione degli insegnamenti che non risultino frequentati da almeno tre iscritti al corso di laurea alla data di scadenza stabilita per la presentazione dei piani di studio.

Parte 3. Norme didattiche e propedeuticità

DIDATTICA, CURRICULA, ORIENTAMENTI E PIANI DI STUDI: Nell'ambito del corso di laurea vengono offerti cinque curricula: "Formazione Chimica di Base", "Sostanze Organiche Naturali", "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo", "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente", "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici".

I semestri dispari avranno inizio il 18 settembre 2006 e termineranno entro il 19 gennaio 2007, con una sospensione della didattica nei giorni 6, 7, 8, 9 e 10 novembre 2006. I semestri pari avranno inizio il 26 febbraio 2007 e termineranno entro il 15 giugno 2007, con una sospensione della didattica nei giorni 2, 3, 4, 12 e 13 aprile 2007. La fine del semestre pari sarà anticipata all'11 maggio 2007 per gli insegnamenti del terzo anno.

La corrispondenza tra crediti e ore di lezione o esercitazione è riportata nel regolamento del corso di studio.

Nei giorni compresi tra l'11 ed il 15 settembre 2006 saranno tenuti dei precorsi organizzati in forma comune per tutti i nuovi iscritti ai primi anni dei corsi di laurea della Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova.

Per gli iscritti al primo anno del corso di laurea è inoltre prevista, il 18 settembre 2006 alle ore 9.00 presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, una prova preliminare non selettiva volta esclusivamente all'accertamento della preparazione iniziale ed al fine di organizzare al meglio l'attività didattica.

Ogni studente iscritto al secondo od al terzo anno sarà tenuto a presentare, entro il 13 ottobre 2006, un piano degli studi nel quale dovranno comparire le attività formative cui intende accedere nell'anno accademico e gli eventuali crediti relativi ad anni precedenti non ancora acquisiti. Gli studenti del primo anno hanno l'obbligo di presentare un proprio piano degli studi solo qualora non intendano attenersi al piano degli studi consigliato. Il piano potrà essere accettato o respinto dal Consiglio del Corso di Studi.

ESAMI DI PROFITTO E PROPEDEUTICITA': Gli appelli d'esame (almeno 5 all'anno per gli insegnamenti che prevedono prove scritte o di laboratorio ed almeno 7 all'anno per gli insegnamenti che prevedono solo la prova orale) potranno essere fissati nei giorni 6, 7, 8, 9, 10 novembre 2006, fra il 22 gennaio ed il 23 febbraio 2007, nei giorni 2, 3, 4, 12 e 13 aprile 2007, fra il 18 giugno ed il 31 luglio 2007, fra il 3 ed il 21 settembre 2007. Appelli straordinari potranno essere concessi solo agli studenti del terzo anno che abbiano già frequentato tutti gli insegnamenti previsti dal proprio piano di studi.

Propedeuticità di esame: i corsi con lo stesso nome e differenziati solo dal numero devono essere sostenuti in ordine sequenziale, con le seguenti eccezioni:

- il corso Chimica Analitica 4 con Es. può essere frequentato ed il suo esame può essere sostenuto indipendentemente dal corso Chimica Analitica 3 con Es.;
- i corsi Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 e Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 non hanno carattere di sequenzialità, per cui possono essere scelti in modo del tutto indipendente l'uno dall'altro ed i loro esami possono essere sostenuti senza vincoli d'ordine.

La seguente tabella mostra ulteriori propedeuticità.

Esame	Esami dai quali deve essere preceduto
Metodi Matematici per la Chimica	Istituzioni di Matematiche 1
Lab. di Chimica Analitica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Fisica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Organica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Analitica 1	Lab. di Chimica Analitica 1
Chimica Fisica 2	Istituzioni di Matematiche
Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Istituzioni di Matematiche Lab. di Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Fisica 2	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Generale ed Inorganica
Lab. di Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Organica 1	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Organica 1
Lab. di Chimica Analitica 2	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Analitica 1
Chimica Analitica 2	Laboratorio di Chimica Analitica 2
Chimica Organica 3	Laboratorio di Chimica Organica 1
Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Fisica Industriale	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Inorganica con Esercitazioni	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Chimica Biologica	Chimica Organica 2
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	Chimica Fisica 2 Chimica Organica 2 Chimica Macromolecolare
Chimica Industriale	Chimica Fisica 2 Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Lab. di Chimica Industriale	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Processi ed Impianti Industriali Chimici	Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Affidabilità e Sicurezza nell'Ind. di Processo	Processi ed Impianti Industriali Chimici Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici

Parte 4. Attività formative

Attività formativa (docente)	Contenuto/obiettivi specifici
1° ANNO	
Chimica Generale ed Inorganica (Stefano Delfino) (T, 7 CFU, 1° semestre)	Fondamenti. Nomenclatura. Reazioni inorganiche. Pile (approccio empirico) ed elettrolisi. Equilibrio chimico. Equilibri ionici in soluzione acquosa. Struttura atomica. Sistema Periodico. Legami chimici. Proprietà degli elementi e di alcune categorie di composti (ossidi, idruri, ossoacidi) in relazione alla posizione nel Sistema Periodico. Classificazione solidi.
Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica (Mauro Giovannini) (TP, 7 CFU, 1° semestre)	Tipi di reazioni chimiche, Stechiometria, Stato Gassoso, Equilibri gassosi, Equilibri in soluzione, Equilibri eterogenei, Proprietà colligative. Separazione di miscugli. Preparazione di sali inorganici. Determinazione qualitativa serie elettrochimica. Analisi gravimetrica. Determinazione prodotto di solubilità per via potenziometrica.
Lingua Inglese () (T, 4 CFU, 1° semestre)	E' un corso di lingua inglese specifico per il settore scientifico di chimica, chimica industriale e scienza dei materiali. Argomenti: grammatica e sintassi, ascolto e comprensione, fonetica, attività comunicative, scrittura lettura e traduzione brani scientifici, lessico – terminologia specifica del settore.
Istituzioni di Matematiche (Emanuela De Negri) (T, 8 CFU, 1° semestre)	Numeri reali e numeri complessi. Funzioni di una variabile reale: limiti, continuità, derivabilità. Polinomi di Taylor. Integrale indefinito e definito. Cenni alle equazioni differenziali.
Metodi Matematici per la Chimica (Anthony Vito Geramita) (T, 4 CFU, 2° semestre)	Equazioni differenziali a variabili separabili e lineari del primo e del secondo ordine. Problemi di Cauchy. Funzioni di due variabili: derivate, differenziabilità, ricerca di massimi e minimi. Cenni agli integrali di linea.
Chimica Fisica 1 (Enrico Franceschi) (T, 4 CFU, 2° semestre)	I principi della Termodinamica Chimica. L'equilibrio chimico: Le costanti di equilibrio. Le transizioni di fase del 1° e 2° ordine. La regola delle fasi (Gibbs e Duhem). Equazioni di Clapeyron e di Clausius-Clapeyron. I Diagrammi di equilibrio ad un componente e a due componenti (cenni).
Laboratorio di Chimica Fisica 1 (Maria Maddalena Carnasciali) (P, 3 CFU, 2° semestre)	Semplici applicazioni di quanto esposto nel corso di Chimica Fisica I. In particolare, verranno eseguiti esercizi numerici individuali ed esercitazioni di laboratorio di gruppo. Al termine del corso, ciascun gruppo approfondirà un argomento a scelta tra quelli trattati, che presenterà sotto forma di breve seminario.
Chimica Organica 1 (Sergio Thea) (T, 7 CFU, 2° semestre)	Classificazione dei composti organici e principali gruppi funzionali. Alcani, cicloalcani, alcheni, alchini, dieni. Stereochimica. Alcoli, tioli, eteri, solfuri. Alogenuri alchilici. Reazioni SN alifatiche e di eliminazione. Idrocarburi aromatici. Fenoli. Alogenuri arilici. Reazioni SEAr e SNAr.

Fisica Generale (Enrico Galleani) (T, 8 CFU, 2° semestre)	Introduzione al metodo sperimentale. Leggi e principi della meccanica; dinamica del punto e dei sistemi; principi di conservazione in meccanica. Fondamenti e leggi dell'elettromagnetismo; elettrostatica; correnti e circuiti. Campi magnetici e correnti: induzione elettromagnetica. Onde elettromagnetiche; ottica geometrica; cenni di ottica fisica.
Laboratorio di Chimica Analitica 1 (Roberto Frache) (P, 7 CFU, 2° semestre)	Il corso è volto a fornire agli studenti una visione globale e dettagliata delle procedure chimico analitiche di base: campionamento, equilibri chimici, cenni di analisi qualitativa, analisi quantitativa - titolazioni, valutazione del dato analitico.
2° ANNO	
Insegnamenti comuni	
Chimica Analitica 1 (Gianrico Castello) (T, 4 CFU, 3° semestre)	Tecniche di campionamento. Analisi strumentale qualitativa e quantitativa. Gas cromatografia. Cromatografia liquida. Spettrofotometria nel visibile e nell'ultravioletto. Spettroscopia atomica in assorbimento ed in emissione. Metodi elettroanalitici: potenziometria, voltammetria, polarografia.
Chimica Organica 2 (Giovanni Petrillo) (T, 4 CFU, 3° semestre)	Nel corso vengono esaminati la struttura, la nomenclatura, i principali metodi di preparazione e la reattività di base delle seguenti classi di composti: aldeidi e chetoni; acidi carbossilici; derivati funzionali degli acidi carbossilici; ammine. Vengono inoltre studiati la struttura, la nomenclatura e alcune semplici reazioni dei principali monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi.
Laboratorio di Chimica Organica 1 (Renata Riva) (P, 7 CFU, 3° semestre)	Aspetti teorici e pratici relativi alle reazioni di sintesi organica: acquisizione delle principali tecniche per l'effettuazione di reazioni organiche, seguite dall'isolamento, dalla purificazione e dalla caratterizzazione con metodi chimico-fisici dei prodotti.
Laboratorio di Fisica Generale (Roberto Eggenhoffner) (P, 4 CFU, 3° semestre)	Metodi per il trattamento degli errori di misura. Analisi ed esperimenti in laboratorio su circuiti elettrici ed elettronici. Amplificazione del segnale in processi di misura e controllo.
Chimica Biologica (supplenza) (T, 4 CFU, 4° semestre)	Biologia molecolare delle strutture cellulari. Struttura e funzione di proteine ed enzimi. Bioenergetica e metabolismo dei carboidrati e lipidi. Fosforilazione ossidativa e fotosintesi. Struttura, funzione e replicazione degli acidi nucleici.
Laboratorio di Chimica Analitica 2 (Marco Grotti) (P, 7 CFU, 4° semestre)	Campionamento. Contaminazione. Pretrattamento e conservazione dei campioni. Essiccamento. Macinazione e sonicazione. Setacciatura e filtrazione. Solubilizzazione del campione. Calcolo dei fattori di concentrazione e diluizione di un procedimento analitico. Metodi di calibrazione. Calcolo delle cifre di merito. Elaborazione dei dati sperimentali: dall'acquisizione del segnale analitico al dato finale. Valutazione comparativa delle tecniche analitiche strumentali.

Altri insegnamenti	
Chimica Fisica 2 (Maria Luisa Fornasini) (T, 7 CFU, 3° semestre)	Gas reali. Proprietà colligative. Miscele di liquidi. Soluzioni elettrolitiche. Celle galvaniche. Termodinamica statistica. Cinetica: reazioni non elementari, teorie degli urti e dello stato di transizione. Catalisi omogenea ed eterogenea.
Laboratorio di Chimica Fisica 2 (Pietro Manfrinetti) (P, 4 CFU, 3° semestre)	Elettrochimica: Sol. Elettrolitiche; mobilità ionica; conduttività; conduttanze numeri trasporto, celle galvaniche ed elettrolitiche. Cinetica: grandezze, principi dei metodi Integrale, Tempo Dimezzamento, Differenziale. Utilizzo legge Arrhenius. Corso composto di lezioni teoriche ed esercitazioni in aula e di laboratorio.
Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (Giorgio Costa) (T, 7 CFU, 3° semestre)	Sistemi ideali e reali gassosi liquidi e solidi. Miscele di liquidi Proprietà colligative. Diffusione nei fluidi. Soluzioni elettrolitiche. Celle galvaniche. Termodinamica statistica per la cinetica. Cinetica: definizioni leggi e teoria. Reazioni non elementari, teorie degli urti e dello stato di transizione. Catalisi: tipologie. Catalisi omogenea ed eterogenea. Adsorbimento fisico e chimico. Isoterme. Determinazione dell'area di un catalizzatore. Tipi di catalizzatore, loro preparazione e uso.
Lab. di Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (Giorgio Costa) (P, 4 CFU, 3° semestre)	Studio di grandezza termodinamiche e cinetiche con metodi Elettrochimici, Spettroscopici e di Analisi Termica. Misura di temperature e pressione in funzione del tempo. Cinetiche di reazione con determinazione dell'ordine di reazione (o pseudo ordine). Area superficiale del catalizzatore. Esercitazioni numeriche in aula
Chimica dell'Ambiente (Pietro Canepa, Davide Comoretto) (T, 4 CFU, 4° semestre)	Il corso intende fornire i fondamenti per la comprensione dei processi di controllo dei fenomeni di inquinamento dell'ambiente. I temi sviluppati sono: uso delle risorse, legislazione ambientale, comparti aria, acqua, suolo, fonti di inquinamento, produzione di energia, rifiuti, bonifica di siti contaminati.
Chimica Fisica 3 (Giuseppe Figari, Giovanna Dellepiane) (T, 4 CFU, 4° semestre)	Studio dei principali aspetti del legame chimico, realizzato utilizzando semplici tecniche quantistiche. Introduzione elementare alla spettroscopia rotazionale, vibrazionale ed elettronica.
Chimica Inorganica 1 (Adriana Saccone) (T, 7 CFU, 4° semestre)	Struttura elettronica e proprietà periodiche degli elementi. Elementi dei gruppi rappresentativi: caratteristiche generali, preparazione, reattività, composti principali. Caratteristiche generali dei metalli di transizione. Composti di coordinazione: struttura e isomeria, legame chimico (campo cristallino, campo dei leganti e metodo MO). Spettri elettronici e proprietà magnetiche dei complessi (cenni).
Laboratorio di Chimica Inorganica 1 (Donata Mazzone) (P, 4 CFU, 4° semestre)	Metodologie di sintesi di composti inorganici tipici e di coordinazione. Tecniche di separazione, isolamento e purificazione. Termometria. Operazioni sotto vuoto e in atmosfera inerte. Esercitazioni di laboratorio (a posto singolo) di preparativa e caratterizzazione di composti inorganici.

Chimica Organica 3 con Esercitazioni (Fernando Sancassan) (TP, 4 CFU, 4° semestre)	Composti eterociclici. Amminoacidi. Peptidi. Acidi nucleici. Spettroscopia IR e NMR e loro applicazione all'identificazione della struttura dei composti organici. Esercitazioni pratiche di spettroscopia.
Chimica Macromolecolare (Saverio Russo) (T, 3 CFU, 4° semestre)	Correlazioni tra condizioni di sintesi, struttura e caratteristiche molecolari di sistemi macromolecolari. Chimismo, cinetica e meccanismo delle reazioni di sintesi. Caratterizzazione molecolare e microstrutturale delle macromolecole di sintesi.
Chimica Fisica Industriale (Giuseppe Figari) (T, 6 CFU, 4° semestre)	Bilanci di massa, energia ed entropia in sistemi aperti non reattivi. Aspetti fondamentali della fluidodinamica. Meccanismi che regolano il trasporto del calore. Processi diffusivi in fasi fluide ed all'interno di solidi porosi.
Chimica Inorganica con Esercitazioni (Donata Mazzone) (TP, 7 CFU, 4° semestre)	Parte teorica: Classificazione periodica degli elementi e proprietà periodiche. Gruppi del sistema periodico. Presenza in natura, estrazione, purificazione, proprietà e usi degli elementi. Composti principali, loro preparazione, proprietà e usi. Chimica dei composti di coordinazione, metodi di sintesi e caratterizzazione, teorie sul legame. Diagrammi di stato a due e a tre componenti. Parte pratica: Sintesi e caratterizzazione di alcuni composti inorganici.
3° ANNO	
Curricula "Formazione Chimica di Base", "Sostanze Organiche Naturali", "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo"	
Chimica Analitica 2 (Maria Carmela Ianni, Emanuele Magi) (T, 4 CFU, 5° semestre)	Metodi di trattamento e pre-trattamento dei campioni. Speciazione chimica e fisica. Spettrometria di massa. Tecniche strumentali accoppiate, in particolare interfacciamento fra metodi cromatografici e spettrometria di massa o atomica (HPLC-MS, GC-MS, HPLC-AES, ecc).
Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (Maria Carmela Ianni) (TP, 4 CFU, 5° semestre)	Applicazione di procedure analitiche a campioni e problematiche reali: analisi delle acque, potabili e di scarico; analisi di materiali e matrici varie di interesse industriale; analisi degli alimenti per la valutazione del potere nutritivo, della salubrità e dell'eventuale presenza di contaminazione e/o frode alimentare; analisi chimica forense.
Chimica Analitica 4 con Esercitazioni (Mauro Giovannini, Maria Carmela Ianni) (TP, 4 CFU, 5° semestre)	Applicazione di procedure analitiche a campioni e problematiche reali: analisi delle acque, potabili e di scarico; analisi di materiali e matrici varie di interesse industriale. Tecniche di microscopia ottica ed elettronica finalizzate all'analisi di materiali metallici.
Chimica Bioorganica (Luca Banfi) (T, 4 CFU, 6° semestre)	Enzimi e coenzimi. Applicazioni di enzimi e microorganismi nella sintesi organica. Inibitori enzimatici. Recettori. Glicochimica.

<p>Chimica dei Materiali (Gabriella Borzone) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Legame e struttura nei solidi. Definizione di proprietà meccaniche. Processo di nucleazione e cristallizzazione. Condizioni di non equilibrio. Rappresentazione e schemi di reazione in sistemi ternari eterogenei. Materiali ceramici tradizionali ed avanzati. Termodinamica e cinetica della formazione dei vetri. Temperatura di transizione vetrosa ideale e sua determinazione sperimentale. Ricristallizzazione. Caratteristiche di vetri inorganici tradizionali. Materiali metallici. Materiali compositi.</p>
<p>Chimica degli Alimenti (mutuazione dalla Facoltà di Farmacia) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>In questo corso si acquisiscono le conoscenze sulle diverse classi di principi nutritivi presenti negli alimenti. Si esaminano quindi i principali processi di lavorazione e di conservazione utilizzati in campo alimentare. Inoltre, si studiano le principali modificazioni indotte da tali processi sulla composizione dei comuni prodotti alimentari. Saranno anche presi in considerazione i prodotti destinati ad individui che si trovano in particolari condizioni fisiologiche o che sono affetti da patologie che richiedono il ricorso a diete specifiche. Infine, vengono esaminate le caratteristiche compositive e nutrizionali di alcune importanti categorie di alimenti e prodotti dietetici.</p>
<p>Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (Giovanni Petrillo) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Carboidrati. Metaboliti secondari. Terpeni e Steroidi. Aromi Naturali. Vitamine. Altre sostanze naturali.</p>
<p>Chimica Fisica 4 con Esercitazioni (Franco Merlo) (TP, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Proprietà elettriche: momenti dipolari, polarizzabilità, forze intermolecolari. Proprietà magnetiche: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Tecniche diffrattometriche: diffrazione di raggi X su materiali policristallini. Esercitazioni: misura della costante dielettrica; misura della suscettività magnetica; interpretazione di diffrattogrammi di polveri.</p>
<p>Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (Franco Merlo) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Teorie del legame nei solidi. Capacità termica elettronica. Conducibilità elettrica e termica. Superconducibilità. I semiconduttori.</p>
<p>Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici (mutuazione dalla laurea specialistica in Scienza ed Ingegneria dei Materiali) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il Corso ha come obiettivo di fornire allo studente una conoscenza di base delle proprietà caratteristiche dei materiali ceramici (proprietà strutturali, meccaniche, termiche, di trasporto ed elettriche) e dei processi di sintesi e formatura. Ne verranno quindi esaminate sia le applicazioni in campo energetico sia le applicazioni funzionali avanzate nei campi dell'ottica e dell'elettronica. Infine verranno esaminate alcune classi di materiali e le tecnologie relative più idonee per la realizzazione di dispositivi specifici: fibre ottiche, celle a combustibile, magneti permanenti, cavi superconduttori, ecc., eventualmente correlabili con le attività di tirocinio.</p>

<p>Chimica Industriale (or. chimico) (Gustavo Capannelli) (T, 3 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Analisi compartimentale (bilanci di materia ed energia in sistemi aperti, chiusi e in presenza di reazione chimica). Aspetti legati ai processi di trasferimento di massa ed energia. Sviluppo industriale di un processo chimico (aspetti termodinamici, cinetici in sistemi omogenei ed eterogenei, considerazioni sui fenomeni limitanti). Criteri di fattibilità di un processo su scala industriale (valutazione tecnica, economica ed ambientale del processo). Esempi di alcuni processi chimici nell'industria alimentare.</p>
<p>Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni (Gabriella Borzone) (TP, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Tecniche calorimetriche e di analisi termica. Diagrammi di stato: sistemi binari liquido-solido, liquido-vapore. Cenni a diagrammi di stato ternari. Rappresentazione grafica. Applicazioni alla descrittiva inorganica. <u>Esercitazioni:</u> Sistemi eterogenei. Analisi di fase. Metodi microscopici: preparazione di provini, interpretazione di strutture metallografiche. Metodi diffrattometrici. Metodi politermi per la determinazione di diagrammi di fase (DTA, DSC). Tecniche di analisi dei dati.</p>
<p>Chimica Macromolecolare (Saverio Russo) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Correlazioni tra condizioni di sintesi, struttura e caratteristiche molecolari di sistemi macromolecolari. Chimismo, cinetica e meccanismo delle reazioni di sintesi. Caratterizzazione molecolare e microstrutturale delle macromolecole di sintesi.</p>
<p>Chimica Organica 4 (Giuseppe Guanti) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Carbeni, carbocationi, carboanioni e radicali: proprietà e utilizzazione in sintesi organica. Meccanismo di reazione: significato e metodi di determinazione.</p>
<p>Chimica Organica Applicata (Renata Riva, Lara Bianchi) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>I coloranti: classificazione chimica e tecnico-tintoriale, sintesi delle principali classi di coloranti. Metodi di sintesi dei più importanti polimeri sintetici ed artificiali. I tensioattivi: classificazione, sintesi, confezionamento e analisi. I saponi e loro produzione industriale.</p>
<p>Economia Aziendale (mutuazione dalla laurea triennale in Scienza dei Materiali) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>L'azienda. Il suo oggetto, i suoi soggetti e i suoi fini. La logica delle scelte nelle aziende di produzione. L'organizzazione dell'azienda di produzione. La produzione nelle economie delle imprese. Il rapporto impresa ambiente. Cambiamento e innovazione. Il sistema azienda (parte fatta da un esterno aziendale).</p>
<p>Farmacologia (mutuazione dalla laurea triennale in Scienze Biologiche) (T, 2 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Il corso tratta dei primi elementi di studio dell'azione dei farmaci sugli esseri viventi ovvero studio dell'interazione di sostanze chimiche con i sistemi biologici. Elementi di farmacodinamica (interazione farmaco-recettore) e di farmacocinetica (assorbimento, metabolismo ed eliminazione).</p>
<p>Fisiologia della Nutrizione (Graziella Mancinelli) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Fabbisogno energetico dell'organismo. Fame, appetito e consumo di cibo. Alimenti e valore energetico. La digestione. Standard nutrizionali e guide dietetiche differenziate in riferimento a condizioni fisiologiche diverse.</p>
<p>Fisiologia Generale (Graziella Mancinelli) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Principi di fisiologia della cellula e degli organuli cellulari. Compartimenti liquidi dell'organismo. Funzione renale (equilibrio acido-base). Funzione nutritiva (digestione ed assorbimento). Metabolismo.</p>

<p>Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici (Maria Giuseppina Ienco, Paolo Piccardo) (P, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Caratterizzazione dei materiali metallici. Tecniche metallografiche: prelievo dei campioni, pulitura, attacco primario e secondario; microscopia ottica ed elettronica (SEM), analisi quantitativa di immagine, microanalisi EDS. Esame e riconoscimento delle principali strutture di leghe ferrose e non ferrose di applicazione industriale. Durezza, microdurezza. Correlazione struttura-proprietà di impiego.</p>
<p>Laboratorio di Programmazione e Calcolo () (TP, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Aritmetica in virgola mobile. Errore inerente ed algoritmico. Metodo di Gauss. Numero di condizionamento. Problema ai minimi quadrati. Polinomio interpolatore. Equazioni non lineari. Uso del programma MATLAB.</p>
<p>Meccanica dei Materiali 1 (mutuazione dalla Facoltà di Ingegneria) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Meccanica dei Materiali. Teoria delle dislocazioni. Scorrimento viscoso. Tecnologie di lavorazione a caldo e a freddo: laminazione, stampaggio, fucinatura etc. Meccanica della frattura e applicazione ai fenomeni di corrosione sotto tensione e corrosione – fatica. Analisi di cedimenti in esercizio e determinazione delle cause che li hanno determinati.</p>
<p>Metallurgia (Maria Rosa Pinasco) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Solidificazione di metalli e leghe. Diagramma Fe-C. Strutture di equilibrio e di fuori equilibrio di acciai e ghise. Materiali greggi di fusione: struttura e difettosità. Trattamenti termici massivi e superficiali. Trattamenti termochimici di diffusione: nitrurazione, cementazione. Metallurgia meccanica: deformazione dei monocristalli e dei policristalli. Caratteristiche meccaniche: prova di trazione, resilienza, fatica. Lavorazione a caldo e a freddo dell'acciaio. Relazione struttura-proprietà.</p>
<p>Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (Maria Giuseppina Ienco) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>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.</p>
<p>Mineralogia (Livio Zefiro) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Le proprietà dei minerali in relazioni ai livelli di scala di analisi, dal sub-microscopico al macroscopico; metodi di indagine specifici; problematiche legate all'utilizzo dei minerali come componenti le rocce della crosta terrestre.</p>
<p>Prove Meccaniche dei Materiali Metallici (supplenza) (P, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Prove meccaniche secondo normative. Prova di trazione con e senza rilevamento del diagramma sforzo/deformazione. Prove di fatica: a flessione, a flessione alterna e rotante, prove di fatica a sforzo normale, prove di fatica in ambiente. Frattografia: esame delle superfici di frattura in MO e SEM e individuazione dei punti di innesco e velocità di propagazione della cricca.</p>

<p>Radiochimica (Daniela Rossi) (T, 4 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il nucleo atomico: massa ed energia di legame, modelli nucleari. Condizioni di stabilità e instabilità dei nuclidi. Radioattività naturale e artificiale. Il decadimento radioattivo: cinetica, crescita di prodotti radioattivi in serie di decadimento. Tipi di decadimento: transizioni alfa, beta, emissioni gamma, fissione spontanea. Assorbimento delle radiazioni nella materia. Tecniche di rivelazione delle radiazioni: rivelatori a ionizzazione, a scintillazione, a semiconduttore. Reazioni nucleari: energia, probabilità e meccanismi di reazione. Reazioni di fissione nucleare, reattori. Reazioni termonucleari. Preparazione di sostanze radioattive ad alta attività specifica, chimica degli atomi caldi. Elementi di dosimetria.</p>
<p>Tossicologia (mutuazione dalla laurea triennale in Scienze Biologiche) (T, 2 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il corso tratta dell'azione tossica di agenti chimici (compresi farmaci). Metabolismo di xenobiotici. Elementi di neurotossicologia.</p>
<p>Curricula “Processi e Tecnologie per l’Industria e per l’Ambiente” e “Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici”</p>	
<p>Affidabilità e Sicurezza nell’Industria di Processo (Alberto Servida) (TP, 2 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie allo svolgimento di attività di prevenzione e di analisi di rischio presso siti industriali produttivi. Si forniranno gli elementi di base sulle nozioni di rischio, sulle metodologie per l'analisi del rischio negli impianti produttivi e sui sistemi di prevenzione.</p>
<p>Chimica e Tecnologia dei Polimeri (Giovanni Carlo Alfonso) (T, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>In questo corso sono forniti gli strumenti conoscitivi minimali per la comprensione della correlazione tra caratteristiche molecolari e proprietà fisico-meccaniche dei materiali polimerici. Sono descritte le principali tecnologie di produzione dei manufatti polimerici e i principali settori di impiego delle diverse famiglie di polimeri.</p>
<p>Chimica Industriale (Antonio Turturro) (T, 6 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Il corso si propone di fornire allo studente alcune cognizioni fondamentali caratteristiche di una produzione chimica. La prima parte tratta problemi di sicurezza in fabbrica, servizi generali di fabbrica e strategie di produzione; la seconda prende in esame alcuni processi industriali per la produzione di importanti prodotti inorganici e organici, con indicazione dei criteri-base termodinamico e cinetico e di elementi economici e ambientali.</p>
<p>Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (Enrico Franceschi) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il corso comprende lezioni sulla diagnostica, sulla conservazione e sul restauro di manufatti di interesse storico artistico quali i vetri, i manufatti lapidei, i manufatti metallici, le pitture, la carta ed i tessuti. Vengono esaminate le cause del degrado e discussi i metodi ed i materiali impiegati negli interventi di restauro.</p>
<p>Colloidi ed Interfasi (Camilla Costa) (T, 3 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Generalità sui colloidi. Cenni alla chimica-fisica delle superfici. Stabilità delle dispersioni Colloidal. Metodi di preparazione e di distruzione. Proprietà delle dispersioni colloidali. Esempi e possibili classificazioni. I colloidi nei processi industriali.</p>

<p>Economia ed Organizzazione Aziendale (mutuazione dalla laurea triennale in Scienza dei Materiali) (T, 3 CFU, 5° semestre)</p>	<p>L'azienda. Il suo oggetto, i suoi soggetti e i suoi fini. La logica delle scelte nelle aziende di produzione. L'organizzazione dell'azienda di produzione. La produzione nelle economie delle imprese. Il rapporto impresa ambiente. Cambiamento e innovazione. Il sistema azienda.</p>
<p>Energia e Sviluppo Sostenibile (Pietro Canepa) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Lo sviluppo sostenibile. Agenda 21. Protocollo di Kyoto. La produzione di energia. Effetto serra. Fonti non rinnovabili. Fonti rinnovabili. Impatto ambientale della produzione di energia. Idrogeno: produzione ed utilizzo.</p>
<p>Laboratorio di Chimica Industriale (Gustavo Capannelli) (P, 6 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Valutazione ed analisi dell'inquinamento dell'aria e dell'acqua (dispersione, campionamento e valutazione analitica degli inquinanti). Processi di depurazione con dimensionamento di un impianto.</p>
<p>Laboratorio di Processi ed Impianti Industriali Chimici (Aldo Bottino) (P, 4 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Materiali per impianti chimici. Tubazioni. Valvole. Serbatoi. Apparecchiature per trasferimenti di massa. Movimentazione dei fluidi. Strumentazioni e misure. Controllo dei processi. Schemi di impianto. Operazioni unitarie non convenzionali: processi a membrana.</p>
<p>Metodi e Tecnologie di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente (Aldo Bottino) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Moto di un fluido e di una particella. Resistenza del mezzo. Moto di una particella in un fluido. Sedimentazione: generalità ed equazioni, apparecchiature, cenni sul dimensionamento. Classificazione di particelle: generalità ed apparecchiature. Centrifugazione: generalità ed equazioni, apparecchiature. Filtrazione: generalità ed equazioni, torte incompressibili e compressibili, modalità di filtrazione, apparecchiature. Flottazione: teoria, agenti, apparecchiature. Vagliatura. generalità, analisi granulometrica, apparecchiature.</p>
<p>Processi Chimici e Tecnologie Pulite (Camilla Costa) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Uso di materie prime alternative, rinnovabili e non tossiche. Uso di reagenti e solventi alternativi, intrinsecamente non pericolosi (CO₂, DMC). Design di sostanze chimiche intrinsecamente più sicure. Sviluppo di reazioni e processi in condizioni blande, con riduzione dei passaggi. Riciclo di reagenti e riduzione dei rifiuti.</p>
<p>Processi ed Impianti Industriali Chimici (Saverio Russo, Alberto Servida) (T, 6 CFU, 5° semestre)</p>	<p>Il corso fornirà le conoscenze di base necessarie per la comprensione del funzionamento delle principali operazioni unitarie (umidificazione, assorbimento, essiccamento, distillazione, ecc.) e dei reattori chimici per la realizzazione di reazioni chimiche catalitiche e non sia in fase omogenea sia in fase eterogenea.</p>

<p>Radiochimica Ambientale (Daniela Rossi) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il nucleo atomico: massa ed energia di legame. Condizioni di stabilità e instabilità dei nuclidi. Radioattività naturale e artificiale. Cinetica del decadimento radioattivo. Tipi di decadimento: transizioni alfa, beta, emissioni gamma, fissione spontanea. Assorbimento delle radiazioni nella materia. Tecniche di rivelazione delle radiazioni: rivelatori a ionizzazione, a scintillazione, a semiconduttore. Reazioni nucleari: energia, probabilità e meccanismi di reazione. Reazioni di fissione, reattori. Reazioni termonucleari. Radionuclidi in natura: radionuclidi cosmogenici, primordiali, antropogenici.</p>
<p>Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici (Antonio Turturro) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Le materie plastiche e le cause del loro sviluppo – impatto sull'ambiente – le materie plastiche nei rifiuti solidi urbani – loro separazione e raccolta - riciclo dei rifiuti plastici: primario, secondario, terziario e quaternario – aspetti economici e di impatto ambientale dei processi di riciclo. Gestione del ciclo di vita (LCA).</p>
<p>Soluzione di Problemi Industriali mediante Linguaggi Programmatici (Paolo Moretti) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il corso e' articolato in tre fasi. Nella prima vengono fornite le basi di programmazione necessarie affinché lo studente possa operare in modo autonomo, nella seconda vengono descritte alcune metodologie per lo sviluppo e risoluzione di problemi, ed infine nella terza si applicheranno le tecniche precedenti su casi di interesse industriale.</p>
<p>Strumentazione e Controllo di Processo (Alberto Servida) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie alla gestione della strumentazione industriale e dei sistemi di controllo di processo. Si forniranno le conoscenze di base sulla strumentazione industriale, sulle metodologie per l'analisi della qualità dei segnali, sulla dinamica dei sistemi, sul controllo di base e sulle metodologie per il monitoraggio dei processi.</p>
<p>Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 (M. Castellano) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Proprietà reologiche di fluidi polimerici: reologia capillare. Proprietà termiche dei materiali polimerici: temperatura di transizione vetrosa e temperatura di diffusione. loro correlazione con le caratteristiche molecolari. Proprietà meccaniche: curva sforzo-deformazione in prove tensili. Il comportamento viscoelastico dei materiali polimerici.</p>
<p>Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 (S. Vicini) (T, 3 CFU, 6° semestre)</p>	<p>Struttura e morfologia dei materiali polimerici. Caratterizzazione dello stato di ordine e di orientazione nei solidi polimerici a vari livelli dimensionali: diffrazione dei raggi X, tecniche spettroscopiche, microscopie ottiche ed elettroniche.</p>

QUADRO C

Organizzazione delle attività didattiche nella Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova

PRECORSI

Nei giorni compresi tra il 17 ed il 21 settembre 2007 saranno tenuti dei precorsi organizzati in forma comune per tutti gli studenti del primo anno dei corsi di laurea triennali della Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova. Tali precorsi sono obbligatori per gli studenti di Fisica.

TEST NON SELETTIVI DI VERIFICA DELLE CONOSCENZE

Al fine di organizzare al meglio l'attività didattica è prevista per tutti gli studenti del primo anno dei corsi di laurea triennali della Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova, il 24 settembre 2007 alle ore 9.00, una prova preliminare non selettiva volta esclusivamente all'accertamento della preparazione iniziale pre-universitaria.

INFORMAZIONI COMUNI

Il CFU misura il lavoro di apprendimento richiesto ad ogni studente e corrisponde a 25 ore complessive.

La durata dei corsi di laurea triennali è 3 anni, durante i quali gli studenti devono acquisire 180 crediti formativi universitari (CFU), di norma 60 CFU per anno.

La durata dei corsi di laurea specialistici è 2 anni, durante i quali gli studenti devono acquisire 120 crediti formativi universitari (CFU), di norma 60 CFU per anno. Il numero dei CFU da ottenere potrà essere maggiore o minore sulla base del riconoscimento dei crediti acquisiti in precedenza.

DATE DI INIZIO CORSI E PERIODI DEDICATI AGLI ESAMI

I primi semestri avranno inizio il 24 settembre 2007 e termineranno entro il 18 gennaio 2008. I secondi semestri avranno inizio il 25 febbraio 2008 e termineranno entro il 13 giugno 2008.

Non possono essere previsti appelli d'esame nei periodi di lezione.

DATA ULTIMA PER LA PRESENTAZIONE PIANI DI STUDIO

Tutti gli studenti che non hanno un piano di studio individuale sono tenuti a presentare, entro l'1 ottobre 2007, un piano degli studi comprendente le attività formative cui intendono accedere nell'anno accademico e gli eventuali crediti relativi ad anni precedenti non ancora acquisiti. Il piano potrà essere accettato o respinto dal Consiglio del Corso di Studi.

Corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche

Manifesto degli studi per l'a.a. 2007/2008

Parte 1. Scheda informativa

SEDE DIDATTICA: Genova, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, via Dodecaneso 31

CLASSE DELLE LAUREE IN: Scienze Chimiche (n. 21)

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO: Prof. Adriana Saccone

DURATA: triennale

INDIRIZZO WEB: <http://www.chimica.unige.it/ctc.htm>

ESAME PER L'ACCESSO: no

VERIFICA DELLE CONOSCENZE: sì

SE SÌ, QUALI: Conoscenze di base relative alle scienze esatte della scuola secondaria superiore. Verifica tramite un test non selettivo.

FINALITA' E OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche:

- comprende attività finalizzate all'acquisizione di elementi di base di matematica e di fisica, dei fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà';

- include, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per non meno di 30 crediti complessivi, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;

- organizza tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori esterni, promuovendo inoltre stages presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

I curricula del corso di laurea:

- prevedono, in funzione del proseguimento degli studi, un approfondimento delle discipline chimiche di base oppure, in relazione a obiettivi specifici, l'approfondimento di tematiche ad hoc, quali lo studio delle molecole di interesse biologico, le proprietà dei materiali metallici, il controllo dell'ambiente, mettendone in luce gli aspetti applicativi e tecnologici;

- prevedono, in relazione a finalità mirate, attività che considerino i principi fondamentali della chimica industriale e dei materiali polimerici, insieme ai relativi aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali e della sicurezza.

CARATTERISTICHE DELLA PROVA FINALE: La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto riguardante un'attività concordata con lo studente.

LAUREE SPECIALISTICHE ALLE QUALI SARA' POSSIBILE L'ISCRIZIONE SENZA DEBITI FORMATIVI: Laurea specialistica in Scienze Chimiche (limitatamente a coloro che provengono dal curriculum "Formazione Chimica di Base"). Laurea specialistica in Chimica Industriale (limitatamente a coloro che provengono dai curricula "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici" e "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente").

AMBITI OCCUPAZIONALI PREVISTI PER I LAUREATI: I laureati del corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche svolgeranno attività professionali nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi in ambito industriale ed in enti pubblici e privati, nei reparti di produzione e nel settore commerciale di aziende chimiche e manifatturiere in genere.

ORGANIZZAZIONE GENERALE: Ai sensi del vigente ordinamento le attività formative cui dovranno accedere gli studenti sono distinte in:

Attività formative (AF)	Tipo	Ambito	CFU
Di base	a	discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	51
Caratterizzanti	b	discipline analitiche ed ambientali, inorganiche chimico fisiche, organiche	50
Affini o integrative	c	discipline biochimiche e farmaceutiche	4
		formazione interdisciplinare	8
		discipline di contesto	6
A scelta dello studente	d		9
Prova finale e lingua straniera	e	lingua inglese	4
		prova finale	5
Altre (DM 509/99, art. 10, comma 1, lettera f)	f	altre conoscenze linguistiche, relazionali, tirocini, etc.	9
Discipline curriculari (di sede)	g		34
Totale CFU			180

Parte 2. Piano di studi

Nota: Per il significato delle tipologie delle attività (T = teorica; TP= Teorico-pratica; P= pratica) si veda il regolamento del cdl.

primo anno

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25641	a	MAT/01-09	Istituzioni di Matematiche (T)	I	8
25638	a	CHIM/03	Chimica Generale ed Inorganica (T)	I	7
25644	a	CHIM/03	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica (TP)	I	7

25648	e		Lingua inglese (T)	I	4
28066	c	MAT/01-09	Metodi Matematici per la Chimica (T)	II	4
25640	a	FIS/01-04	Fisica Generale (T)	II	8
25642	a	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 1 (P)	II	7
25637	a	CHIM/02	Chimica Fisica 1 (T)	II	4
25643	a	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 1 (P)	II	3
25639	a	CHIM/06	Chimica Organica 1 (T)	II	7
totale					59

*secondo anno (curricula "Formazione Chimica di Base",
"Sostanze Organiche Naturali",
"Materiali Metallici e Ceramici")*

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25726	b	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)	I	4
25737	b	CHIM/02	Chimica Fisica 2(T)	I	7
25751	b	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (P)	I	4
25739	b	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)	I	4
25755	b	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)	I	7
25757	c	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)	I	4
25750	b	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)	II	7
42897	b/g	CHIM/02	Chimica Fisica 3 (T)	II	4
25742	b	CHIM/03	Chimica Inorganica 1 (T)	II	7
25753	b	CHIM/03	Lab. di Chimica Inorganica 1 (P)	II	4
28040	g	CHIM/06	Chimica Organica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
25727	c	BIO/10	Chimica Biologica (T)	II	4
totale					60

*secondo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente",
"Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")*

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25726	b	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)	I	4
42894	b	CHIM/02	Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (T)	I	7
42895	b	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (P)	I	4
25739	b	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)	I	4
25755	b	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)	I	7
25757	c	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)	I	4
28466	b	CHIM/12	Chimica dell'Ambiente (T)	II	4
25750	b	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)	II	7
25740	b	CHIM/02	Chimica Fisica Industriale (T)	II	6
42896	b	CHIM/03	Chimica Inorganica con Esercitazioni (TP)	II	7

25727	c	BIO/10	Chimica Biologica (T)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
totale					61

terzo anno (curriculum "Formazione Chimica di Base")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28071	g	CHIM/02	Chimica Fisica 4 con Esercitazioni (TP)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con esercitazioni (TP)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4
28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
25647	g	MAT/08	Laboratorio di Programmazione e Calcolo (TP)	I	4
28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	c		4 CFU a scelta da elenco A		4
	g/d		vedi elenco B		12
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

Gli studenti che hanno già frequentato l'insegnamento Laboratorio di Programmazione e Calcolo durante il primo anno d'iscrizione al corso di laurea lo sostituiranno al terzo anno con l'insegnamento Metodi Matematici per la Chimica.

terzo anno (curriculum "Sostanze Organiche Naturali")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4
34000	g	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
30132	g	BIO/09	Fisiologia Generale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
33999	g	CHIM/04-05	Chimica Industriale (orientamento chimico) (T)	I	3
28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
	g/d		vedi elenco C		18
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

terzo anno (curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni (TP)	I	4
28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
34693	g	ING-IND/21	Prove Meccaniche dei Materiali Metallici (P)	I	4
28083	g	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
34005	c	ING-IND/21	Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici (P)	II	4
27845	g	ING-IND/21	Meccanica dei Materiali 1 (T)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	g/d		vedi elenco D		16
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

terzo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28459	g	CHIM/04	Chimica Industriale (T)	I	6
28461	g	CHIM/04	Lab. di Chimica Industriale (P)	I	6
28046	g	CHIM/04-05	Chimica e Tecnologia dei Polimeri (T)	I	4
28462	g/c	ING-IND/25 (modulo A) ING-IND/24 (modulo B)	Processi ed Impianti Industriali Chimici (T)	I	6
28463	g	ING-IND/25	Lab. di Processi ed Impianti Industr. Chimici (TP)	I	4
34577	c	SECS-P/07-08	Economia ed Organizzazione Aziendale (T)	I	3
28467	g	ING-IND/25	Affidab. e Sicurezza nell'Industria di Processo (T)	II	2
	g/d		vedi elenchi E, F e G		15
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					60

Elenco A

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
42906	c	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2

Elenco B: corsi consigliati per il curriculum "Formazione di Base"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34000	g/d	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
33999	g/d	CHIM/04	Chimica Industriale (or. chimico) (T)	I	3
34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
28083	g/d	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
28078	g/d	CHIM/03	Radiochimica (T)	II	4

Elenco C: corsi consigliati per il curriculum "Sostanze Organiche Naturali"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
42907	g/d	CHIM/10	Chimica degli Alimenti (T)	I	4
42906	g/d	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2
34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
34767	g/d	CHIM/06	Chimica Organica Applicata (T)	II	4
28076	g/d	BIO/09	Fisiologia della Nutrizione (T)	II	4

Elenco D: corsi consigliati per il curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego, e Tecniche Analitiche di Controllo"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
30135	g/d	GEO/06	Mineralogia (T)	I	4
34010	g/d	CHIM/01	Chimica Analitica 4 con Esercitazioni (TP)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
34014	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici (T)	II	4
34013	g/d	ING-IND/21	Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (T)	II	4

Elenco E: corsi consigliati per il curriculum "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34027	g/d	CHIM/04	Energia e Sviluppo Sostenibile (T)	II	3
48003	g/d	CHIM/04	Metodi e Tecnol. di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente (T)	II	3
34031	g/d	CHIM/04 ING-IND/25	Processi Chimici e Tecnologie Pulite (T)	II	3
34032	g/d	ING-IND/25	Strumentazione e Controllo di Processo (T)	II	3

Elenco F: corsi consigliati per il curriculum "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU

35554	g/d	CHIM/04	Colloidi ed Interfasi (T)	I	3
34026	g/d	CHIM/04-05	Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici (T)	II	3
47077	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 (T)	II	3
47078	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 (T)	II	3

NOTA AGLI ELENCHI B-F: Ogni studente, a seconda del curriculum scelto, sceglierà i corsi opzionali tra quelli qui sopra elencati per il proprio curriculum. In base all'ordinamento potrà comunque scegliere fino ad un massimo di 9 CFU relativi ad insegnamenti differenti da quelli contenuti nell'elenco relativo al proprio curriculum. Tali corsi "a libera scelta" potranno ovviamente essere presi anche da quelli contenuti negli elenchi di altri curricula o nell'elenco G.

Elenco G: ulteriori corsi attivati					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
29358	d	CHIM/12	Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (T) (6)	II	3
29360	d	CHIM/03	Radiochimica Ambientale (T) (6)	II	3
28494	d	ING-IND/26	Soluzione di Problemi Industriali Mediante Linguaggi Programmativi (T) (6)	II	3

Non è garantita l'attivazione degli insegnamenti che non risultino frequentati da almeno tre iscritti al corso di laurea alla data di scadenza stabilita per la presentazione dei piani di studio.

Parte 3. Norme didattiche e propedeuticità

DIDATTICA, CURRICULA, ORIENTAMENTI E PIANI DI STUDIO: Nell'ambito del corso di laurea vengono offerti cinque curricula: "Formazione Chimica di Base", "Sostanze Organiche Naturali", "Materiali Metallici e Ceramiche: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo", "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente", "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici".

La corrispondenza tra crediti ed ore di lezione o esercitazione è riportata nel regolamento del corso di studio.

Le date d'inizio e fine dei semestri ed il termine ultimo per la presentazione dei piani di studio compaiono nel Quadro C, riportato all'inizio del presente fascicolo e comune a tutti i corsi di laurea della Facoltà. La fine del semestre pari sarà anticipata al 16 maggio 2008 per gli insegnamenti del terzo anno. Gli studenti del primo anno hanno l'obbligo di presentare un proprio piano degli studi solo qualora non intendano attenersi al piano degli studi consigliato.

ESAMI DI PROFITTO E PROPEDEUTICITA': I periodi utili per sostenere esami coincidono con gli intervalli liberi da lezioni previsti tra la fine di ciascun semestre e l'avvio del successivo. Appelli straordinari potranno essere concessi nei giorni 24, 25, 26, 27 e 28 settembre 2007, 2, 3 e 4 gennaio 2008, 25, 26, 27, 28 e 29 febbraio 2008, 25 e 26 marzo 2008. Ulteriori appelli straordinari potranno essere concessi,

senza vincoli di date, solo agli studenti del terzo anno che abbiano già frequentato tutti gli insegnamenti previsti dal proprio piano di studi.

Gli esami relativi a corsi con lo stesso nome e differenziati solo dal numero devono essere sostenuti in ordine sequenziale, fatte salve le seguenti eccezioni:

- il corso Chimica Analitica 4 con Es. può essere frequentato ed il suo esame può essere sostenuto indipendentemente dal corso Chimica Analitica 3 con Es.;

- i corsi Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 e Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 non hanno carattere di sequenzialità, per cui possono essere scelti in modo del tutto indipendente l'uno dall'altro ed i loro esami possono essere sostenuti senza vincoli d'ordine.

La seguente tabella mostra ulteriori propedeuticità.

Esame	Esami dai quali deve essere preceduto
Metodi Matematici per la Chimica	Istituzioni di Matematiche 1
Lab. di Chimica Analitica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Fisica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Organica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Analitica 1	Lab. di Chimica Analitica 1
Chimica Fisica 2	Istituzioni di Matematiche
Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Istituzioni di Matematiche Lab. di Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Fisica 2	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Generale ed Inorganica
Lab. di Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Organica 1	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Organica 1
Lab. di Chimica Analitica 2	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Analitica 1
Chimica Analitica 2	Laboratorio di Chimica Analitica 2
Chimica Organica 3	Laboratorio di Chimica Organica 1
Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Fisica Industriale	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Inorganica con Esercitazioni	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Chimica Biologica	Chimica Organica 2
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	Chimica Fisica 2 Chimica Organica 2 Chimica Macromolecolare
Chimica Industriale	Chimica Fisica 2 Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale

Lab. di Chimica Industriale	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Processi ed Impianti Industriali Chimici	Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Affidabilità e Sicurezza nell'Ind. di Processo	Processi ed Impianti Industriali Chimici Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici

Parte 4. Attività formative

È possibile avere informazioni sui docenti ed i programmi dei singoli corsi collegandosi al sito <http://www.chimica.unige.it/ctc.htm>

Corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche

Manifesto degli studi per l'a.a. 2008/2009

Parte 1. Scheda informativa

SEDE DIDATTICA: Genova, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, via Dodecaneso 31

CLASSE DELLE LAUREE IN: Scienze e Tecnologie Chimiche (n. 21)

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO: Prof. Adriana Saccone

DURATA: triennale

INDIRIZZO WEB: <http://www.chimica.unige.it/ctc.htm>

ESAME PER L'ACCESSO: no

VERIFICA DELLE CONOSCENZE: sì

SE SÌ, QUALI: Conoscenze di base relative alle scienze esatte della scuola secondaria superiore. Verifica tramite un test non selettivo.

FINALITA' E OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche:

- comprende attività finalizzate all'acquisizione di elementi di base di matematica e di fisica, dei fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà';

- include, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, attività di laboratorio per non meno di 30 crediti complessivi, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;

- organizza tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori esterni, promuovendo inoltre stages presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

I curricula del corso di laurea:

- prevedono, in funzione del proseguimento degli studi, un approfondimento delle discipline chimiche di base oppure, in relazione a obiettivi specifici, l'approfondimento di tematiche ad hoc, quali lo studio delle molecole di interesse biologico, le proprietà dei materiali metallici, il controllo dell'ambiente, mettendone in luce gli aspetti applicativi e tecnologici;

- prevedono, in relazione a finalità mirate, attività che considerino i principi fondamentali della chimica industriale e dei materiali polimerici, insieme ai relativi aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali e della sicurezza.

CARATTERISTICHE DELLA PROVA FINALE: La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto riguardante un'attività concordata con lo studente.

LAUREE SPECIALISTICHE ALLE QUALI SARA' POSSIBILE L'ISCRIZIONE SENZA DEBITI FORMATIVI: Laurea specialistica in Scienze Chimiche (limitatamente a coloro che provengono dal curriculum "Formazione Chimica di Base"). Laurea specialistica in Chimica Industriale (limitatamente a coloro che provengono dai curricula "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici" e "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente").

AMBITI OCCUPAZIONALI PREVISTI PER I LAUREATI: I laureati del corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche svolgeranno attività professionali nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi in ambito industriale ed in enti pubblici e privati, nei reparti di produzione e nel settore commerciale di aziende chimiche e manifatturiere in genere.

ORGANIZZAZIONE GENERALE: Ai sensi del vigente ordinamento le attività formative cui dovranno accedere gli studenti sono distinte in:

Attività formative (AF)	Tipo	Ambito	CFU
Di base	a	discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	51
Caratterizzanti	b	discipline analitiche ed ambientali, inorganiche chimico fisiche, organiche	50
Affini o integrative	c	discipline biochimiche e farmaceutiche	4
		formazione interdisciplinare	8
		discipline di contesto	6
A scelta dello studente	d		9
Prova finale e lingua straniera	e	lingua inglese	4
		prova finale	5
Altre (DM 509/99, art. 10, comma 1, lettera f)	f	altre conoscenze linguistiche, relazionali, tirocini, etc.	9
Discipline curriculari (di sede)	g		34
Totale CFU			180

Parte 2. Piano di studi

Nota: Per il significato delle tipologie delle attività (T = teorica; TP= Teorico-pratica; P= pratica) si veda il regolamento del cdl.

a) Studenti iscritti al corso di laurea per la prima volta nell'a.a. 2008/2009

Agli studenti che iniziano con l'a.a. 2008/2009 a frequentare il corso di laurea viene offerto un percorso didattico sottoposto ad un riassetto innovativo. Le modificazioni introdotte rispetto al percorso didattico consueto renderanno agevole il passaggio

alla laurea adeguata alle norme riportate nel DM 270 del 22/10/2004, la cui attivazione e' prevista a partire dall'a.a. 2009/2010 e riguardera' da subito sia il primo che il secondo anno.

primo anno

insegnamenti svolti in forma semestrale

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
	a	CHIM/03	Chimica Generale ed Inorganica (T, 7 CFU) + Lab. di Chimica Generale ed Inorganica (P, 7 CFU)	I	14
25648	e		Lingua inglese (T)	I	4
25642	a	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 1 (TP)	II	7
25639	a	CHIM/06	Chimica Organica 1 (T)	II	7
totale					32

insegnamenti svolti in forma annuale

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	CFU
	a/c	MAT/01-09	Istituzioni di Matematiche (T)	12 (8 di base + 4 formaz. interdiscipl.)
	a/c	FIS/01-04	Fisica Generale (T, 8 CFU) + Lab. di Fisica Generale (P, 4 CFU)	12 (8 di base + 4 formaz. interdiscipl.)
totale				24

Il primo anno prevede quindi, complessivamente, 56 crediti, da acquisire superando 5 esami ed ottenendo 1 idoneita' (Lingua Inglese).

secondo anno

insegnamenti svolti in forma semestrale

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
	a/b	CHIM/02	Chimica Fisica 1 (T) + Lab. di Chimica Fisica 1 (P)	I	11
	b	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T, 4 CFU) + Lab. di Chimica Organica (P, 7 CFU)	I	11
	b	CHIM/02	Chimica Fisica 2 (T) + Lab. di Chimica Fisica 2 (P)	II	7
	g	CHIM/04	Principi di Chimica Industriale (T)	II	6
	c	BIO/10	Chimica Biologica (T)	II	4
totale					39

insegnamenti svolti in forma annuale

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	CFU
	b	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T, 4 CFU) + Lab. di Chimica Analitica 2 (P, 7 CFU)	11
	b	CHIM/03	Chimica Inorganica 1 (T, 7 CFU) + Lab. di Chimica Inorganica 1 (P, 4 CFU)	11
totale				22

Il secondo anno prevede quindi, complessivamente, 61 crediti, da acquisire superando 7 esami.

terzo anno (curriculum "Chimica")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	CFU
	b/g	CHIM/01 CHIM/06	Tecniche Strumentali in Chimica Analitica ed in Chimica Organica (TP)	8
	b/g	CHIM/02	Chimica Fisica 3 (T) + Lab. di Chimica Fisica 3 (P) (curriculum chimico)	8
	g	CHIM/06	Chimica Organica 3 (T)	4
	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 (TP)	4
	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 (TP)	4
		MAT/08	Calcolo Numerico e Programmazione (TP)	4
	g/c	BIO/9 BIO/14 ING-IND/21	Fondamenti di Fisiologia e Farmacologia (T) oppure (a scelta) Metallurgia (TP)	8
	d		insegnamenti a scelta libera	9
	f		tirocinio	9
	e		prova finale	5
totale				63

terzo anno (curriculum "Chimica Industriale")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	CFU
	b/g	CHIM/01 CHIM/06	Tecniche Strumentali in Chimica Analitica ed in Chimica Organica (TP)	8
	b/g	CHIM/02	Chimica Fisica 3 (T) + Lab. di Chimica Fisica 3 (P) (curriculum chimico industriale)	8
	g	CHIM/02 CHIM/04	Chimica Fisica Industriale (T)	4
	g/c		Fondamenti di Tecnologie Chimiche per l'Industria e per	8

			l'Ambiente (TP)	
	g		insegnamento da scegliere in una lista apposita	4
	g		insegnamento da scegliere in una lista apposita	4
	g		insegnamento da scegliere in una lista apposita	4
	d		insegnamenti a scelta libera	9
	f		tirocinio	9
	e		prova finale	5
	totale			63

Il terzo anno prevede, in entrambi i curricula, 63 crediti, da acquisire superando almeno 8 esami (il numero effettivo degli esami dipendera' da quanti insegnamenti verranno frequentati per usufruire dei 9 crediti sui quali e' lasciata liberta' di scelta).

Nota: il piano degli studi e' definitivo per il primo anno, suscettibile di aggiustamenti stabiliti dal CCS negli anni successivi.

b) Studenti gia' iscritti al corso di laurea anteriormente all'a.a. 2008/2009

Per gli studenti che abbiano iniziato a frequentare il corso di laurea in un anno accademico anteriore rispetto al 2008/2009 viene mantenuto il percorso didattico sul quale si trovano avviati.

primo anno

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25641	a	MAT/01-09	Istituzioni di Matematiche (T)	I	8
25638	a	CHIM/03	Chimica Generale ed Inorganica (T)	I	7
25644	a	CHIM/03	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica (TP)	I	7
25648	e		Lingua inglese (T)	I	4
28066	c	MAT/01-09	Metodi Matematici per la Chimica (T)	II	4
25640	a	FIS/01-04	Fisica Generale (T)	II	8
25642	a	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 1 (TP)	II	7
25637	a	CHIM/02	Chimica Fisica 1 (T)	II	4
25643	a	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 1 (P)	II	3
25639	a	CHIM/06	Chimica Organica 1 (T)	II	7
	totale				59

*secondo anno (curricula "Formazione Chimica di Base",
"Sostanze Organiche Naturali",
"Materiali Metallici e Ceramici")*

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25726	b	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)	I	4

25737	b	CHIM/02	Chimica Fisica 2(T)	I	7
25751	b	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (P)	I	4
25739	b	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)	I	4
25755	b	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)	I	7
25757	c	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)	I	4
25750	b	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)	II	7
42897	b/g	CHIM/02	Chimica Fisica 3 (T)	II	4
25742	b	CHIM/03	Chimica Inorganica 1 (T)	II	7
25753	b	CHIM/03	Lab. di Chimica Inorganica 1 (P)	II	4
28040	g	CHIM/06	Chimica Organica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
25727	c	BIO/10	Chimica Biologica (T)	II	4
totale					60

*secondo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente",
"Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")*

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
25726	b	CHIM/01	Chimica Analitica 1 (T)	I	4
42894	b	CHIM/02	Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (T)	I	7
42895	b	CHIM/02	Lab. di Chimica Fisica 2 (orientamento Industriale) (P)	I	4
25739	b	CHIM/06	Chimica Organica 2 (T)	I	4
25755	b	CHIM/06	Lab. di Chimica Organica 1 (P)	I	7
25757	c	FIS/01	Laboratorio di Fisica Generale (P)	I	4
28466	b	CHIM/12	Chimica dell'Ambiente (T)	II	4
25750	b	CHIM/01	Lab. di Chimica Analitica 2 (P)	II	7
25740	b	CHIM/02	Chimica Fisica Industriale (T)	II	6
42896	b	CHIM/03	Chimica Inorganica con Esercitazioni (TP)	II	7
25727	c	BIO/10	Chimica Biologica (T)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
totale					61

terzo anno (curriculum "Formazione Chimica di Base")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28071	g	CHIM/02	Chimica Fisica 4 con Esercitazioni (TP)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con esercitazioni (TP)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4
28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
25647	g	MAT/08	Laboratorio di Programmazione e Calcolo (TP)	I	4

28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	c		4 CFU a scelta da elenco A		4
	g/d		vedi elenco B		12
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

Gli studenti che hanno già frequentato l'insegnamento Laboratorio di Programmazione e Calcolo durante il primo anno d'iscrizione al corso di laurea lo sostituiranno al terzo anno con l'insegnamento Metodi Matematici per la Chimica.

terzo anno (curriculum "Sostanze Organiche Naturali")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4
34000	g	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
30132	g	BIO/09	Fisiologia Generale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
33999	g	CHIM/04-05	Chimica Industriale (orientamento chimico) (T)	I	3
28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
	g/d		vedi elenco C		18
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

terzo anno (curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni (TP)	I	4
28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
28083	g	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
34005	c	ING-IND/21	Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici (P)	II	4
27845	g	ING-IND/21	Meccanica dei Materiali 1 (T)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	g/d		vedi elenco D		20
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5

totale					61
--------	--	--	--	--	----

terzo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28459	g	CHIM/04	Chimica Industriale (T)	I	6
28461	g	CHIM/04	Lab. di Chimica Industriale (P)	I	6
28046	g	CHIM/04-05	Chimica e Tecnologia dei Polimeri (T)	I	4
28462	g/c	ING-IND/25 (modulo A) ING-IND/24 (modulo B)	Processi ed Impianti Industriali Chimici (T)	I	6
28463	g	ING-IND/25	Lab. di Processi ed Impianti Industr. Chimici (TP)	I	4
34577	c	SECS-P/07-08	Economia ed Organizzazione Aziendale (T)	I	3
28467	g	ING-IND/25	Affidab. e Sicurezza nell'Industria di Processo (T)	II	2
	g/d		vedi elenchi E, F e G		15
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					60

Elenco A

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
42906	c	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2

Elenco B: corsi consigliati per il curriculum "Formazione di Base"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34000	g/d	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
33999	g/d	CHIM/04	Chimica Industriale (or. chimico) (T)	I	3
34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
28083	g/d	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
28078	g/d	CHIM/03	Radiochimica (T)	II	4

Elenco C: corsi consigliati per il curriculum "Sostanze Organiche Naturali"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
42907	g/d	CHIM/10	Chimica degli Alimenti (T)	I	4
42906	g/d	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2

34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
34767	g/d	CHIM/06	Chimica Organica Applicata (T)	II	4
28076	g/d	BIO/09	Fisiologia della Nutrizione (T)	II	4

Elenco D: corsi consigliati per il curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego, e Tecniche Analitiche di Controllo"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
30135	g/d	GEO/06	Mineralogia (T)	I	4
34010	g/d	CHIM/01	Chimica Analitica 4 con Esercitazioni (TP)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
34014	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici (T)	II	4
34013	g/d	ING-IND/21	Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (T)	II	4

Elenco E: corsi consigliati per il curriculum "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34027	g/d	CHIM/04	Energia e Sviluppo Sostenibile (T)	II	3
48003	g/d	CHIM/04	Metodi e Tecno. di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente (T)	II	3
34031	g/d	CHIM/04 ING-IND/25	Processi Chimici e Tecnologie Pulite (T)	II	3
34032	g/d	ING-IND/25	Strumentazione e Controllo di Processo (T)	II	3

Elenco F: corsi consigliati per il curriculum "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
35554	g/d	CHIM/04	Colloidi ed Interfasi (T)	I	3
34026	g/d	CHIM/04-05	Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici (T)	II	3
47077	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 (T)	II	3
47078	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 (T)	II	3

NOTA AGLI ELENCHI B-F: Ogni studente, a seconda del curriculum scelto, sceglierà i corsi opzionali tra quelli qui sopra elencati per il proprio curriculum. In base all'ordinamento potrà comunque scegliere fino ad un massimo di 9 CFU relativi ad insegnamenti differenti da quelli contenuti nell'elenco relativo al proprio curriculum. Tali corsi "a libera scelta" potranno ovviamente essere presi anche da quelli contenuti negli elenchi di altri curricula o nell'elenco G.

Elenco G: ulteriori corsi attivati					
codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU

29358	d	CHIM/12	Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (T)	II	3
29360	d	CHIM/03	Radiochimica Ambientale (T)	II	3
28494	d	ING-IND/26	Soluzione di Problemi Industriali Mediante Linguaggi Programmativi (T)	II	3

Non è garantita l'attivazione degli insegnamenti che non risultino frequentati da almeno tre iscritti alla data di scadenza stabilita per la presentazione dei piani di studio.

Parte 3. Norme didattiche e propedeuticità

DIDATTICA, CURRICULA, ORIENTAMENTI E PIANI DI STUDIO: Nell'ambito del corso di laurea vengono offerti cinque curricula: "Formazione Chimica di Base", "Sostanze Organiche Naturali", "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo", "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente", "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici".

La corrispondenza tra crediti ed ore di lezione o esercitazione è riportata nel regolamento del corso di studio.

Le attività didattiche previste nel semestre dispari inizieranno a partire dal 22 settembre 2008 e si concluderanno entro il 16 gennaio 2009.

Le attività didattiche previste nel semestre pari inizieranno a partire dal 23 febbraio 2009 e si concluderanno entro il 12 giugno 2009. La fine del semestre pari sarà anticipata al 15 maggio 2009 per gli insegnamenti del terzo anno.

Le regole da seguire per compilare e presentare i piani di studio sono riportate, insieme ad altre norme comuni a tutti i corsi di laurea della Facoltà, dal Quadro C reperibile nelle pagine iniziali del fascicolo.

ESAMI DI PROFITTO E PROPEDEUTICITA': I periodi utili per sostenere esami coincidono con gli intervalli liberi da lezioni previsti tra la fine di ciascun semestre e l'avvio del successivo. Appelli straordinari potranno essere concessi nei giorni 22, 23, 24, 25 e 26 settembre 2008, 2 e 5 gennaio 2009, 23, 24, 25, 26 e 27 febbraio 2009, 14, 15, 16 e 17 aprile 2009. Ulteriori appelli straordinari potranno venir programmati, senza vincoli sulle date, solo per studenti che abbiano già frequentato tutti gli insegnamenti previsti dal proprio piano di studi o che risultino iscritti a tempo parziale.

Gli esami relativi a corsi con lo stesso nome e differenziati solo dal numero devono essere sostenuti in ordine sequenziale, fatte salve le seguenti eccezioni:

- il corso Chimica Analitica 4 con Es. può essere frequentato ed il suo esame può essere sostenuto indipendentemente dal corso Chimica Analitica 3 con Es.;
- i corsi Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 e Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 non hanno carattere di sequenzialità, per cui possono essere scelti in modo del tutto indipendente l'uno dall'altro ed i loro esami possono essere sostenuti senza vincoli d'ordine.

La seguente tabella mostra ulteriori propedeuticità.

Esame	Esami dai quali deve essere preceduto
Metodi Matematici per la Chimica	Istituzioni di Matematiche 1
Lab. di Chimica Analitica 1	Chimica Generale ed Inorganica

Chimica Fisica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Organica 1	Chimica Generale ed Inorganica
Chimica Analitica 1	Lab. di Chimica Analitica 1
Chimica Fisica 2	Istituzioni di Matematiche
Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Istituzioni di Matematiche Lab. di Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Fisica 2	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Generale ed Inorganica
Lab. di Chimica Fisica 2 (or. Ch.Ind.)	Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Organica 1	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Organica 1
Lab. di Chimica Analitica 2	Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Analitica 1
Chimica Analitica 2	Laboratorio di Chimica Analitica 2
Chimica Organica 3	Laboratorio di Chimica Organica 1
Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Lab. di Chimica Inorganica 1	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Fisica Industriale	Chimica Fisica 1 Lab. di Chimica Fisica 1
Chimica Inorganica con Esercitazioni	Chimica Generale ed Inorganica Lab. di Chimica Generale ed Inorganica Chimica Fisica 1
Chimica Biologica	Chimica Organica 2
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	Chimica Fisica 2 Chimica Organica 2 Chimica Macromolecolare
Chimica Industriale	Chimica Fisica 2 Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Lab. di Chimica Industriale	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Processi ed Impianti Industriali Chimici	Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici	Lab. di Chimica Fisica 2 Chimica Fisica Industriale
Affidabilità e Sicurezza nell'Ind. di Processo	Processi ed Impianti Industriali Chimici Lab. di Processi ed Impianti Industriali Chimici

Parte 4. Attività formative

È possibile avere informazioni sui docenti ed i programmi dei singoli corsi collegandosi al sito <http://www.chimica.unige.it/ctc.htm>

Manifesto del corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche, a.a. 2009/2010

1) **Premessa.** Il presente Manifesto riporta ed integra le norme contenute nel Regolamento del corso di studio, reperibile al sito:

<http://www.chimica.unige.it/ctc/regolctc.htm>

Il nuovo ordinamento, ex DM 270/2004, è attivato solo per il primo e secondo anno. Il terzo anno continuerà a svolgersi secondo il vecchio ordinamento ex DM 509/1999, secondo quanto indicato al punto 13, Norme Transitorie

2) **Requisiti di ammissione. Modalità di verifica.** Possono iscriversi gli studenti che abbiano conseguito un Diploma di scuola media superiore di durata quinquennale o titolo estero equipollente.

Il giorno 8 settembre 2009 si svolgerà un test di ingresso obbligatorio volto a verificare il livello di comprensione della lingua italiana, le capacità logiche e le conoscenze di matematica di base. Le modalità di svolgimento e i criteri di esenzione dal test sono riportati nel quadro C comune posto all'inizio del fascicolo. Un secondo test è previsto il 30 settembre 2009 per coloro che non hanno superato il primo test o non si sono presentati a sostenerlo. Agli studenti che non avranno superato il test verranno attribuiti Obblighi Formativi Aggiuntivi secondo modalità stabilite dal CCS. Tali Obblighi Formativi Aggiuntivi dovranno essere soddisfatti nel primo anno di corso (entro il 31 luglio 2010). L'esito del test non preclude in alcun modo la possibilità di immatricolazione.

Gli studenti che non soddisferanno gli Obblighi Formativi Aggiuntivi entro la scadenza prevista saranno iscritti all'anno accademico successivo come iscritti per la seconda volta al 1° anno di corso e, entro tale anno, dovranno ripetere la procedura prevista per il soddisfacimento degli Obblighi Formativi Aggiuntivi. Qualora lo studente abbia superato l'esame Istituzioni di Matematiche, previsto dal piano di studio del primo anno di corso, gli Obblighi Formativi Aggiuntivi si considerano comunque assolti.

Gli studenti già immatricolati in anni accademici precedenti in un qualunque Ateneo italiano o straniero senza attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi, o già in possesso di un titolo di laurea o di diploma universitario, potranno iscriversi al corso di laurea senza doversi sottoporre ad una prova di verifica delle conoscenze.

Per gli studenti stranieri la prova di verifica delle conoscenze potrà avvenire anche sulla base della valutazione del curriculum, oltre che mediante il test di ingresso. Anche in questo caso, l'eventuale esito negativo della verifica comporta l'assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi, secondo le modalità sopra individuate, da soddisfare nel primo anno di corso entro il 31 luglio.

Nel periodo che intercorre tra lo svolgimento del primo test d'ingresso e l'inizio delle lezioni verrà organizzato un percorso a carattere matematico la cui frequenza è obbligatoria per tutti gli iscritti al primo anno del corso di laurea, compresi coloro che sono stati esentati dal test di ingresso. Il percorso avrà anche la funzione di supporto per soddisfare gli Obblighi Formativi Aggiuntivi. Come altra forma di supporto in questo ambito sarà attivato per coloro che non hanno superato nessun test un servizio di tutoraggio.

3) **Curricula.** Verranno attivati due curricula, "Chimica" e "Tecnologie Chimiche", che si differenziano solo nella parte terminale del corso di studi (gli ultimi 44 crediti, inclusi gli insegnamenti a libera scelta). Il primo curriculum privilegia gli aspetti

fondamentali della Chimica, mentre il secondo quelli industriali-tecnologici della stessa disciplina.

4) **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>. 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 appartenenza.

5) **Attività Formative.** Il presente Manifesto riporta qui sotto:

- l'elenco di tutte le attività formative, con l'indicazione dell'eventuale articolazione in moduli e la distribuzione tra i semestri.
- I crediti formativi e la durata in ore di ogni attività formativa.
- le propedeuticità.
- la frazione dell'impegno orario complessivo riservata allo studio personale per ogni insegnamento.

Quest'ultima dipende dalla tipologia degli insegnamenti. I crediti di tipo teorico (CT) comportano 8 ore di lezione in aula più 2 ore di esercitazione in aula. La percentuale di studio personale è quindi pari al 60%. I crediti di tipo pratico-assistito (CP) comportano 13 ore di esercitazioni in laboratorio. La percentuale di studio personale è quindi pari al 50%. I crediti di tipo professionalizzante (CPF) sono tipici unicamente del tirocinio e comportano 25 ore di lavoro presso un laboratorio dell'Università o presso un'azienda od un altro ente esterno. Per ogni insegnamento, viene specificato esattamente il numero dei crediti (e quindi il numero delle ore) di ciascuna tipologia.

Gli obiettivi formativi sono invece riportati nel Regolamento del corso di studio.

I anno				
Insegnamento (sigla, codice)	CFU	Proped.	Note	Moduli e Tipologia
<i>Insegnamenti annuali</i>				
Istituzioni di Matematiche (MAT, 52369)	12	nessuna	SSD: MAT/02 (8 CFU) MAT/03 (4 CFU) Ore tot: 120 %SI: 60	I: 8 CT II: 4 CT
Fisica Generale con Laboratorio (FIS,)	12	nessuna	SSD: FIS/01 (8 CFU) FIS/07 (4 CFU) Ore tot: 127 %SI: 57,7	I: 8 CT II: 1,5 CT + 2,5 CP
<i>Insegnamenti del primo semestre</i>				
Chimica Generale ed Inorganica con Laboratorio (CHGEN,)	14	nessuna	SSD: CHIM/03 Ore tot: 149 %SI: 57,5	I: 7 CT II: 4CT + 3CP
Lingua inglese (ING, 25648)	4	nessuna	SSD: - Ore tot: 40	4 CT

			%SI: 60	
Insegnamenti del secondo semestre				
Chimica Analitica 1 (ANAL1,)	7	CHGEN	SSD: CHIM/01 Ore tot: 79 %SI: 54,9	4 CT + 3 CP
Chimica Organica 1 (ORG1, 25639)	7	CHGEN	SSD: CHIM/06 Ore tot: 70 %SI: 60	7 CT

Il anno				
Insegnamento (sigla, codice)	CFU	Proped.	Note	Moduli e Tipologia
Insegnamenti annuali				
Chimica Analitica 2 (ANAL2,)	11	ANAL1	SSD: CHIM/01 Ore tot: 123 %SI: 55,3	I: 2CT II: 4,7CT + 4,3CP
Chimica Inorganica 1 con Laboratorio (INOR1,)	11	CHGEN	SSD: CHIM/03 Ore tot: 117 %SI: 57,5	I: 7 CT II: 1,5 CT + 2,5 CP
Insegnamenti del primo semestre				
Chimica Fisica 1 con Laboratorio (CHFIS1,)	11	CHGEN MAT	SSD: CHIM/02 Ore tot: 119 %SI: 56,7	I: 6CT II: 2CT + 3CP
Chimica Organica 2 con Laboratorio (ORG2,)	11	ORG1	SSD: CHIM/06 Ore tot: 124 %SI: 54,9	I: 2,4CT + 4,6 CP II: 4 CT
Insegnamenti del secondo semestre				
Chimica Fisica 2 con Esercitazioni (CHFIS2,)	7	CHFIS1	SSD: CHIM/02 Ore tot: 73 %SI: 58,3	I: 6CT II: 1CP
Principi di Chimica Industriale (PIND,)	6	CHGEN CHFIS1	SSD: CHIM/04 Ore tot: 60 %SI: 60	I: 3 CT II: 3 CT
Chimica Biologica (CHBIO,)	4	ORG1	SSD: BIO/10 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT

Gli insegnamenti potranno essere di tipo annuale, oppure semestrale, come indicato qui sotto.

L'acquisizione di crediti dei tipi CP e CPF comporta l'obbligo di frequenza. L'attestato di frequenza sarà trasmesso alla Commissione Didattica dal docente dell'insegnamento, nel caso in cui riguardi un insegnamento, o sarà trasmesso alla Commissione Tutorato competente dal tutore quando sia riferito ad un'attività classificata PF. Gli insegnamenti dovranno essere frequentati rispettando la loro ripartizione in semestri successivi prevista dal Manifesto degli Studi, salvo che esista un piano di studi personale approvato dal CCS.

La differenziazione tra curricula avrà luogo solo al terzo anno. Gli insegnamenti che verranno attivati al terzo anno, nell'a.a. 2010/2011, sono riportati qui sotto solo indicativamente, specialmente per gli insegnamenti a libera scelta, e non viene

indicata la distribuzione nei semestri. Il CCS si riserva di non attivare gli insegnamenti suggeriti per i CFU a libera scelta, qualora il numero di studenti iscritti (compresi quelli di altri CdL o CdLM) sia inferiore a 3.

III anno curriculum "Chimica"				
<i>Insegnamenti irrinunciabili</i>				
Insegnamento	CFU	Proped.	Note	Moduli e Tipologia
Tecniche Strumentali in Chimica Analitica ed in Chimica Organica	8	ORG2 ANAL2 FIS	SSD: CHIM/01 (4 CFU) CHIM/06 (4 CFU) Ore tot: 85 %SI: 57,5	I: 4 CT II: 2,5 CT + 1,5 CP
Chimica Fisica 3 con Laboratorio (curriculum "Chimica")	8	CHFIS2	SSD: CHIM/02 Ore tot: 86 %SI: 57	I: 4 CT II: 2CT + 2CP
Chimica Inorganica 2	4	INOR1	SSD: CHIM/03 Ore tot: 43 %SI: 57	3 CT + 1 CP
Chimica Organica 3	4	ORG2	SSD: CHIM/06 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica Analitica 3	4	ANAL2	SSD: CHIM/01 Ore tot: 45 %SI: 55	2,5CT + 1,5CP
Laboratorio di Programmazione e Calcolo	4	MAT	SSD: MAT/08 Ore tot: 46 %SI: 54	2CT + 2CP
<i>Insegnamenti irrinunciabili in alternativa</i>				
Metallurgia	8	INOR2	SSD: ING/IND21 Ore tot: 92 %SI: 54	I: 4 CT II: 2 CP III: 2 CP
Fondamenti di Fisiologia e Farmacologia	8	nessuna	SSD: BIO/09 (6 CFU) BIO/14 (2 CFU) Ore tot: 80 %SI: 60	8 CT
<i>Altre attività formative</i>				
A libera scelta	12			
Tirocinio	8			8 CPF
Prova Finale	3			

III anno curriculum "Tecnologie Chimiche"				
<i>Insegnamenti irrinunciabili</i>				
Insegnamento	CFU	Proped.	Note	Moduli e Tipologia
Tecniche Strumentali in Chimica Analitica ed in Chimica Organica	8	ORG2 ANAL2 FIS	SSD: CHIM/01 (4 CFU) CHIM/06 (4 CFU) Ore tot: 85 %SI: 57,5	I: 4 CT II: 2,5 CT + 1,5 CP
Chimica Fisica 3 con Laboratorio (curriculum "Tecnologie Chimiche")	8	CHFIS2	SSD: CHIM/02 Ore tot: 92 %SI: 54	4 CT + 4 CP
Chimica Fisica Industriale	4	CHFIS2	SSD: CHIM/02 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Fondamenti di Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente	8	PIND	SSD: ING-IND/25 (5 CFU) CHIM/04 (3 CFU) Ore tot: 86 %SI: 57	I: 5 CT II: 1CT + 2CP
Chimica Macromolecolare	4	ORG2 CHFIS2	SSD: CHIM/04 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica dell'Ambiente	4	PIND	SSD: CHIM/12 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica Organica Industriale	4	ORG2 PIND	SSD: CHIM/04 Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
<i>Altre attività formative</i>				
A libera scelta	12			
Tirocinio	8			8 CPF
Prova Finale	3			

Insegnamenti opzionali consigliati (4 CFU ciascuno)				
Insegnamento	SSD	Curric.	Note	Moduli e Tipologia
Chimica Bioorganica	CHIM/06	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica dei Materiali	CHIM/03	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica delle Sostanze Organiche Naturali	CHIM/06	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica Fisica dello Stato Solido	CHIM/02	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici	CHIM/02	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica Organica Applicata	CHIM/06	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali	CHIM/12	C, TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Colloidi e interfasie	CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Metallurgia dei Metalli non Ferrosi	ING-IND/21	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Metodi e tecnologie di separazione	CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Radiochimica	CHIM/03	C	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Recupero e riciclo dei materiali polimerici	CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Sicurezza e REACH nell'industria di processo	ING-IND/25 CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Soluzione di Problemi Industriali mediante PC	ING-IND/26	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	4 CT
Tecniche di caratterizzazione di materiali polimerici	CHIM/04	TC	Ore tot: 40 %SI: 60	I: 2 CT II: 2 CT

Le lezioni avranno inizio il 21/9/2009 e termineranno l'11/6/2010, con interruzioni tra il 24/12/2009 ed il 6/1/2010, tra il 18/1/2010 ed il 19/2/2010, tra l'1/4/2010 ed il 7/4/2010. La conclusione delle lezioni sarà anticipata al 14 maggio 2010 per gli insegnamenti ex DM 509/1999 del terzo anno.

6) 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/ctc.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, il tirocinio e le attività formative diverse dalla prova finale che non siano riconducibili ad insegnamenti, 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 21/9/2009 ed il 25/9/2009, il 4/1/2010 ed il 5/1/2010, tra il 18/1/2010 ed il 26/2/2010, tra il 6/4/2010 ed il 9/4/2010, tra il 14/6/2010 ed il 30/7/2010, tra l'1/9/2010 ed il 24/9/2010. 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.

Gli appelli di esame sono pubblicati sul sito del corso di laurea.

7) Riconoscimento dei crediti. Quando uno studente richiede, anche informalmente, un riconoscimento dei crediti, il CCS incarica la Commissione Didattica, integrata dal Presidente del CCS e dal Segretario del CCS, di istruire la pratica, elaborando un'ipotesi, che viene quindi portata in discussione nel CCS dove è eventualmente emendata ed approvata.

8) 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.

9) Tutorato. Il CCS nomina, entro la fine di settembre 2009, una Commissione Tutorato, composta da 4 docenti di ruolo appartenenti al Consiglio medesimo, a cui saranno affidati, fino al raggiungimento della laurea, 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; 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. Inoltre la Commissione Tutorato avrà il compito di organizzare le attività formative di tirocinio, nonché di nominare uno o più tutor specifici per ogni studente per seguire questa attività. La Commissione Tutorato darà una valutazione (di idoneità o in trentesimi) per tutte le attività formative non riconducibili ad insegnamenti, tranne la prova finale.

10) Prova finale. Per potersi laureare, lo studente deve dimostrare la conoscenza della lingua inglese, conseguendo l'idoneità relativa. La prova finale consiste nella stesura di una relazione sull'attività condotta durante il tirocinio e nella sua esposizione in forma orale pubblica davanti ad un'apposita commissione.

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 10 punti. Agli studenti che raggiungono il voto di laurea di 110 punti può essere attribuita, con parere unanime, la lode. La commissione di laurea è formata da 7 membri. Di questi, almeno quattro debbono essere docenti di ruolo che appartengano alla Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova.

11) Tirocinio. Il tirocinio consiste in un'attività pratica svolta presso un'azienda, presso un laboratorio dell'Università di Genova o presso un altro ente di ricerca. L'impegno deve corrispondere a 8 crediti, nei quali non va considerato il tempo impiegato dallo studente per elaborare i dati e scrivere la relazione finale, che invece va considerato ai fini dei crediti relativi alla prova finale. Per poter accedere al tirocinio uno studente deve aver acquisito almeno 120 crediti ed aver frequentato tutti gli insegnamenti obbligatori previsti dal curriculum scelto per i primi 5 semestri. L'attività di tirocinio è decisa unitamente dallo studente e dalla Commissione Tutorato competente. Quest'ultima nomina un tutor interno (scelto tra i docenti del cdI) che sarà affiancato da un tutor esterno in caso di tirocinio non condotto presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova. Alla fine del tirocinio lo studente sosterrà un colloquio di fronte alla Commissione Tutorato. I crediti saranno acquisiti solo dopo l'approvazione della Commissione Tutorato che darà una valutazione di idoneità.

12) Requisiti di trasparenza. In ottemperanza a quanto indicato dall'art. 1 del D.M. 31 ottobre 2007, n. 544 ed 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/ctc/trasparenza.htm>.

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

13) Norme transitorie. Gli studenti immatricolati nell'a.a. 2008/2009 e che quindi hanno frequentato il primo anno secondo l'ordinamento ex DM 509/1999, passeranno automaticamente al nuovo ordinamento ex DM 270/2004, con il completo riconoscimento dei crediti acquisiti, secondo le seguenti equivalenze: Chimica Generale ed Inorganica + Lab. di Chimica Generale ed Inorganica = Chimica Generale ed Inorganica con Laboratorio; Fisica Generale + Lab. di Fisica Generale = Fisica Generale con Laboratorio; Laboratorio di Chimica Analitica 1 = Chimica Analitica 1.

Per l'a.a. 2009/2010 sarà invece ancora attivato il solo terzo anno del corso di laurea ex DM 509/1999. Gli insegnamenti previsti sono qui sotto elencati. Non vi sono propedeuticità.

terzo anno (curriculum "Formazione Chimica di Base")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28071	g	CHIM/02	Chimica Fisica 4 con Esercitazioni (TP)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con esercitazioni (TP)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4

28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
25647	g	MAT/08	Laboratorio di Programmazione e Calcolo (TP)	I	4
28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	c		4 CFU a scelta da elenco A		4
	g/d		vedi elenco B		12
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

terzo anno (curriculum "Sostanze Organiche Naturali")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28056	g	CHIM/06	Chimica Organica 4 (T)	I	4
34000	g	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
30132	g	BIO/09	Fisiologia Generale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
33999	g	CHIM/04-05	Chimica Industriale (orientamento chimico) (T)	I	3
28075	g	CHIM/01	Chimica Analitica 3 con Esercitazioni (TP)	II	4
	g/d		vedi elenco C		18
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					61

terzo anno (curriculum "Materiali Metallici e Ceramiche: Preparazione, Proprietà di Impiego e Tecniche Analitiche di Controllo")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28074	b	CHIM/01	Chimica Analitica 2 (T)	I	4
28063	g	CHIM/03	Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni (TP)	I	4
28070	c/g	ING-IND/21	Metallurgia (T)	I	4
28083	g	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
34005	c	ING-IND/21	Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici (P)	II	4
27845	g	ING-IND/21	Meccanica dei Materiali 1 (T)	II	4
28064	g	CHIM/04-05	Chimica Macromolecolare (T)	II	3
	g/d		vedi elenco D		20
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5

totale					61
--------	--	--	--	--	----

terzo anno (curricula "Processi e Tecnologie per l'industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici")

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
28459	g	CHIM/04	Chimica Industriale (T)	I	6
28461	g	CHIM/04	Lab. di Chimica Industriale (P)	I	6
28046	g	CHIM/04-05	Chimica e Tecnologia dei Polimeri (T)	I	4
28462	g/c	ING-IND/25 (modulo A) ING-IND/24 (modulo B)	Processi ed Impianti Industriali Chimici (T)	I	6
28463	g	ING-IND/25	Lab. di Processi ed Impianti Industr. Chimici (TP)	I	4
34577	c	SECS-P/07-08	Economia ed Organizzazione Aziendale (T)	I	3
28467	g	ING-IND/25	Affidab. e Sicurezza nell'Industria di Processo (T)	II	2
	g/d		vedi elenchi E, F e G		15
32619	f		tirocinio		9
	e		prova finale		5
totale					60

Elenco A

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34578	c	SECS-P/07-08	Economia Aziendale (T)	I	4
25552	c	BIO/14	Farmacologia (T)	I	2
42906	c	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2

Elenco B: corsi consigliati per il curriculum "Formazione di Base"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34000	g/d	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (T)	I	4
33999	g/d	CHIM/04	Chimica Industriale (or. chimico) (T)	I	3
34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
28083	g/d	CHIM/03	Chimica dei Materiali (T)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
28078	g/d	CHIM/03	Radiochimica (T)	II	4

Elenco C: corsi consigliati per il curriculum "Sostanze Organiche Naturali"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
42907	g/d	CHIM/10	Chimica degli Alimenti (T)	I	4
42906	g/d	BIO/14	Tossicologia (T)	I	2

34001	g/d	CHIM/06	Chimica Bioorganica (T)	II	4
34767	g/d	CHIM/06	Chimica Organica Applicata (T)	II	4
28076	g/d	BIO/09	Fisiologia della Nutrizione (T)	II	4

Elenco D: corsi consigliati per il curriculum "Materiali Metallici e Ceramici: Preparazione, Proprietà di Impiego, e Tecniche Analitiche di Controllo"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
30135	g/d	GEO/06	Mineralogia (T)	I	4
34010	g/d	CHIM/01	Chimica Analitica 4 con Esercitazioni (TP)	II	4
28080	g/d	CHIM/02	Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici (T)	II	4
34013	g/d	ING-IND/21	Metallurgia dei Metalli non Ferrosi (T)	II	4

Elenco E: corsi consigliati per il curriculum "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
34027	g/d	CHIM/04	Energia e Sviluppo Sostenibile (T)	II	3
48003	g/d	CHIM/04	Metodi e Tecnol. di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente (T)	II	3
34031	g/d	CHIM/04 ING-IND/25	Processi Chimici e Tecnologie Pulite (T)	II	3
34032	g/d	ING-IND/25	Strumentazione e Controllo di Processo (T)	II	3

Elenco F: corsi consigliati per il curriculum "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
35554	g/d	CHIM/04	Colloidi ed Interfasi (T)	I	3
34026	g/d	CHIM/04-05	Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici (T)	II	3
47077	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1 (T)	II	3
47078	g/d	CHIM/04-05	Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2 (T)	II	3

NOTA AGLI ELENCHI B-F: Ogni studente, a seconda del curriculum scelto, sceglierà i corsi opzionali tra quelli qui sopra elencati per il proprio curriculum. In base all'ordinamento potrà comunque scegliere fino ad un massimo di 9 CFU relativi ad insegnamenti differenti da quelli contenuti nell'elenco relativo al proprio curriculum. Tali corsi "a libera scelta" potranno ovviamente essere presi anche da quelli contenuti negli elenchi di altri curricula o nell'elenco G.

Elenco G: ulteriori corsi attivati

codice	tipo	settore s.d.	disciplina	sem.	CFU
29358	d	CHIM/12	Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali (T)	II	3

29360	d	CHIM/03	Radiochimica Ambientale (T)	II	3
28494	d	ING-IND/26	Soluzione di Problemi Industriali Mediante Linguaggi Programmativi (T)	II	3

L'insegnamento Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici (codice 34014), presente negli anni scorsi nel settore D dell'elenco dei corsi consigliati, non sarà attivo nell'a.a. 2009/2010. È prevista la sua riattivazione nell'a.a. 2010/2011.

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE: ORGANIZZAZIONE DIDATTICA

[home](#)

CREDITI (CFU)

In passato, quando uno studente si informava sui vari corsi di laurea, la domanda più frequente era: ma quanti esami ci sono da superare? Si pensava infatti che l'impegno didattico da parte dello studente fosse proporzionale al numero di esami anche se le cose non stavano proprio in questi termini. Ora però per tutti i corsi di laurea è stata introdotta un'unità di misura più precisa: il **credito formativo universitario (CFU)**. Un credito dovrebbe corrispondere ad un impegno totale dello studente (comprensivo di lezioni, esercitazioni e studio individuale) di 25 ore. Si tratta ovviamente di un valore medio poiché gli studenti possono avere diversi tempi di apprendimento. Per ogni corso di laurea di ogni università italiana un anno di corso prevede circa 60 crediti, corrispondenti a 1500 ore annue di impegno per uno studente medio.

Ovviamente i crediti sono considerati acquisiti solo dopo il superamento dell'esame relativo. La media dei voti, che incide anche sulla votazione finale, è una media pesata, ovvero tiene conto del differente peso (in crediti) dei vari corsi.

Per il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Chimiche è stato stabilito che un credito corrisponda a 10 ore di lezione (comprensive di 2 ore di esercizi in aula) oppure a 13 ore di esercitazione pratica di laboratorio. I corsi sono di tre tipi: **teorici (T)** consistenti solo in lezioni ed esercitazioni in aula; **pratici (P)** consistenti in massima parte in esercitazioni pratiche di laboratorio; **teorico-pratici (TP)**: un misto dei due tipi precedenti.

SEMESTRI

L'attività didattica è suddivisa in due periodi (semestri) di circa 14 settimane che vanno indicativamente dal 1 ottobre al 20 gennaio e dal 1 marzo al 22 giugno. Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni e cioè tra il primo ed il secondo semestre, nella settimana seguente la Pasqua ed in estate, tra la fine del semestre pari e l'inizio del semestre dispari. Al terzo anno il secondo semestre durerà meno per lasciare spazio al tirocinio.

ORGANIZZAZIONE DEI CORSI NEI VARI SEMESTRI

Cliccando sul nome del corso potete vedere il programma, le modalità di esame ed il docente.

PRIMO ANNO

1° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Generale ed Inorganica	T	7	70	-
Lab. di Chimica Generale ed Inorganica	TP	7	42	36
Istituzioni di Matematiche	T	8	80	-
Lingua Inglese	T	4	40	-
TOTALE		30	258	54

1° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Metodi Matematici per la Chimica	T	4	40	-
Fisica Generale	T	8	80	-
Chimica Fisica 1	T	4	40	-
Laboratorio di Chimica Fisica 1	P	3	12	24
Laboratorio di Chimica Analitica 1	TP	7	42	36
Chimica Organica 1	T	7	70	-
TOTALE		29	244	60

SECONDO ANNO

Il programma del secondo anno è differente a seconda dei curricula.

CURRICULA "FORMAZIONE CHIMICA DI BASE", "SOSTANZE ORGANICHE NATURALI" E "MATERIALI METALLICI..."

2° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Fisica 2	T	7	70	-
Laboratorio di Chimica Fisica 2	P	4	15	32
Chimica Organica 2	T	4	40	-
Laboratorio di Chimica Organica 1	P	7	27	56
Chimica Analitica 1	T	4	40	-
Laboratorio di Fisica Generale	P	4	15	32
TOTALE		30	207	120

2° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Laboratorio di Chimica Analitica 2	P	7	27	56
Chimica Fisica 3	T	4	40	-
Chimica Organica 3 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Chimica Inorganica 1	T	7	70	-
Laboratorio di Chimica Inorganica 1	P	4	15	32
Chimica Biologica	T	4	40	-
TOTALE		30	218	106

CURRICULA "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"

2° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Fisica 2 (orientamento Chimica Industriale)	T	7	70	-
Laboratorio di Chimica Fisica 2 (orientamento Chimica Industriale)	P	4	15	32
Chimica Organica 2	T	4	40	-
Laboratorio di Chimica Organica	P	7	27	56
Chimica Analitica 1	T	4	40	-
Laboratorio di Fisica Generale	P	4	15	32
TOTALE		30	207	120

2° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Laboratorio di Chimica Analitica 2	P	7	27	56
Chimica Fisica Industriale	T	6	60	-
Chimica Inorganica con Esercitazioni	TP	7	45	32
Chimica Macromolecolare	T	4	40	-
Chimica Biologica	T	4	40	-
Chimica dell'Ambiente	T	4	40	-
TOTALE		31	242	88

TERZO ANNO

Il programma del terzo anno è differente a seconda dei curricula.

CURRICULUM "FORMAZIONE CHIMICA DI BASE"

3° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Analitica 2	T	4	40	-

Chimica Analitica 3 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Chimica Fisica 4 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Chimica Organica 4	T	4	40	-
Metallurgia	T	4	40	-
Attività opzionali	-	8	80	-
TOTALE		32	278	54

3° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Laboratorio di Programmazione e Calcolo	TP	4	26	18
Chimica Macromolecolare	T	3	30	
Attività opzionali	-	8	80	-
Tirocinio ed esame finale	-	14	-	350
TOTALE		29	150	300

Almeno 7 crediti (su 16) delle attività opzionali dovranno essere scelte dal seguente elenco (tra parentesi: tipologia, crediti, semestre). Inoltre almeno 4 crediti dovranno essere in corsi di contesto (ad es. Economia Aziendale, Farmacologia, Tossicologia). Per una spiegazione di cosa significa "corsi di contesto", [clicca qui](#).

- [Chimica Industriale \(orientamento Chimica\)](#) (T)(3)(5)
- [Economia Aziendale](#) (T)(4)(5)
- [Farmacologia](#) (T)(2)(5)
- [Tossicologia](#)(T)(2)(5)
- [Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici](#) (T)(4)(6)
- [Chimica dei Materiali](#) (T)(4)(6)
- [Chimica delle Sostanze Organiche Naturali](#) (T)(4)(5)
- [Chimica Bioorganica](#) (T)(4)(6)
- [Radiochimica](#) (T)(4)(6)

CURRICULUM "SOSTANZE ORGANICHE NATURALI"

3° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Analitica 2	T	4	40	-
Chimica Analitica 3 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Chimica Organica 4	T	4	40	-
Chimica delle Sostanze Organiche Naturali	T	4	40	-
Chimica Industriale (curr. Chim.)	T	3	30	-
Fisiologia Generale	T	4	40	-
Economia Aziendale	T	4	40	-
Farmacologia	T	2	20	-

TOTALE		29	276	18
--------	--	----	-----	----

3° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Tossicologia	T	2	20	-
Attività opzionali	-	16	160	-
Tirocinio ed esame finale	-	14	-	300
TOTALE		32	180	300

Almeno 7 crediti (su 16) delle attività opzionali dovranno essere scelte dal seguente elenco (tra parentesi: tipologia, crediti, semestre).

- [Chimica Bioorganica](#) (T)(4)(6)
- [Chimica Organica Applicata](#) (T)(4)(6)
- [Fisiologia della Nutrizione](#) (T)(4)(6)
- [Chimica degli Alimenti](#) (T)(4)(6)
- [Chimica Macromolecolare](#) (T)(3)(6)

CURRICULUM "MATERIALI METALLICI E CERAMICI: PREPARAZIONE, PROPRIETA' DI IMPIEGO E TECNICHE ANALITICHE DI CONTROLLO"

3° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Analitica 2	T	4	40	-
Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni	TP	4	26	18
Metallurgia	T	4	40	-
Attività opzionali	-	16	120	-
TOTALE		32	306	18

3° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Macromolecolare	T	3	30	-
Chimica dei Materiali	T	4	40	-
Prove Meccaniche dei Materiali Metallici	T	4	40	-
Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici	P	4	16	32
Meccanica dei Materiali 1	P	4	16	32
Tirocinio ed esame finale	-	14	-	300
TOTALE		29	102	364

Almeno 7 crediti (su 16) delle attività opzionali dovranno essere scelte dal seguente elenco (tra parentesi: tipologia, crediti, semestre).

- [Chimica Analitica 4 con Esercitazioni](#) (TP)(4)(5)
- [Metallurgia dei Metalli non Ferrosi](#) (T)(4)(6)
- [Mineralogia](#) (T)(4)(5)
- [Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici](#) (T)(4)(6)
- [Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici](#) (T)(4)(6)

CURRICULA "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente" e "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"

3° ANNO, 1° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Chimica Industriale	T	6	60	-
Laboratorio di Chimica Industriale	P	6	24	47
Processi ed Impianti Industriali Chimici	T	6	60	-
Laboratorio di Processi ed Impianti Industriali Chimici	T	4	16	31
Chimica e Tecnologia dei Polimeri	T	4	40	-
Economia ed Organizzazione Aziendale	T	3	30	-
Insegnamento curriculare o opzionale	T	3	30	-
TOTALE		32	260	78

3° ANNO, 2° SEMESTRE

Denominazione del corso	Tipo	Crediti	Ore di lezione	Ore di laboratorio
Affidabilità e Sicurezza nell'Industria di Processo	T	2	20	-
Insegnamenti curricolari o opzionali	T	12	120	-
Tirocinio ed esame finale	-	14	-	300
TOTALE		28	140	300

Corsi curricolari per il curriculum "Processi e Tecnologie per l'Industria e per l'Ambiente"

- [Energia e Sviluppo Sostenibile](#) (T)(3)(6)
- [Metodi e tecnologie di separazione nella chimica industriale e nell'ambiente](#)(T)(3)(6)
- [Processi Chimici e Tecnologie Pulite](#) (T)(3)(6)
- [Strumentazione e Controllo di Processo](#) (T)(3)(6)

Corsi curricolari per il curriculum "Chimica e Tecnologia dei Materiali Polimerici"

- [Colloidi ed Interfasi](#) (T)(3)(6)
- [Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici](#) (T)(3)(6)
- [Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1](#) (TP)(3)(6)
- [Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2](#) (TP)(3)(6)

Altri Insegnamenti attivati

- [Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali](#) (T)(3)(6)
- [Soluzione di Probl. Ind. mediante Ling. Progr.](#) (T)(3)(6)
- [Radiochimica Ambientale](#) (T)(3)(6)

SIGNIFICATO DEI CORSI DI CONTESTO

Secondo l'ordinamento vigente di CTC, 6 crediti devono essere obbligatoriamente (qualunque sia il curriculum scelto) scelti fra i cosiddetti corsi di contesto. Essi sono a loro volta corsi facenti capo ai seguenti settori scientifico-disciplinari:

- AGR/15: Scienze e Tecnologie Alimentari
- BIO/07: Ecologia
- BIO/14: Farmacologia
- BIO/19: Microbiologia Generale
- ING-IND/21: Metallurgia
- ING-IND/22: Scienza e Tecnologia dei Materiali
- ING-IND/23: Chimica Fisica Applicata
- ING-IND/24: Principi di Ingegneria Chimica
- ING-IND/35: Ingegneria Economico-Gestionale
- IUS/04: Diritto Commerciale
- SECS-P/07: Economia Aziendale
- SECS-P/13: Scienze merceologiche

[home](#)

PROGRAMMI DEI CORSI DEL 1° ANNO

[home](#)

Chimica Generale ed Inorganica

Docente (2007/2008):

[Prof. Stefano Delfino](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 70 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

Orale

Anno di corso

1°, 1° semestre

Contenuto del corso

- Sistemi chimici omogenei ed eterogenei. Individui chimici. Soluzioni.
- Massa atomica dell'elemento. Massa molecolare. Mole. Costante di Avogadro.
- Nomenclatura in chimica inorganica. Sistematica delle reazioni inorganiche.
- Approccio empirico al funzionamento della pila. Definizione di anodo e catodo. Elementi galvanici. Potenziali standard di ossidoriduzione. Forza elettromotrice della pila. Elettrolisi. Separazione di ioni presenti in soluzione. Aspetti quantitativi dell'elettrolisi.
- Generalità sull'equilibrio chimico: quoziente di reazione e costante di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio chimico. Cenni di cinetica chimica.
- Equilibri ionici in soluzione acquosa. Prodotto ionico dell'acqua. Calcolo pH: acidi, basi, sali, soluzioni tampone. Indicatori acido-base.
- Equilibri eterogenei in soluzione acquosa. Prodotto di solubilità. Relazione tra prodotto di solubilità e solubilità.
- Struttura atomica. Numeri quantici. Orbitali atomici. Configurazione elettronica degli elementi.
- Legame ionico. Reticoli ionici. Legame covalente. Legame dativo. Geometrie molecolari. Elettronegatività. Polarità di legami e polarità di molecole. Interazioni tra molecole. Cenni sui composti di coordinazione.
- Classificazione, struttura e proprietà dei solidi.
- Idrogeno. Elementi blocco s: metalli alcalini e alcalino terrosi.
- Elementi del blocco p: boro, carbonio, silicio, azoto, fosforo, ossigeno, zolfo, alogeni, gas nobili. Proprietà degli elementi e di alcune categorie di composti (ossidi, idruri, ossoacidi) in relazione alla posizione nel sistema periodico.

Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica

Docente (2007/2008):

[Prof. Mauro Giovannini](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti

Esame

Scritto e orale

Anno di corso

1°, 1° semestre

Contenuto del corso

Lezioni

Dotazione base di laboratorio di chimica. La sicurezza in laboratorio.

Proprietà misurabili ed errori. Caratteristiche degli strumenti di misura: sensibilità, portata e prontezza di uno strumento. Incertezza nelle misure: errori casuali ed errori sistematici. Errore assoluto ed errore relativo.

Cifre significative e cenni sulla propagazione degli errori.

Strumenti e operazioni di misura. Misure di massa. Bilancia tecnica ed analitica. Volumetria.

Operazioni fondamentali di laboratorio. Tecniche di separazione di fase da omogenee ed eterogenee.

Cristallizzazione. Cenni sulla cristallizzazione frazionata e sulla ricristallizzazione.

Decantazione, filtrazione (per gravità ed in depressione con imbuto Buchner).

Stato gassoso e passaggi di stato. Caratteristiche dello stato gassoso. Gas perfetto. Leggi classiche dei gas perfetti. Equazione di stato per i gas perfetti. Miscele di gas e legge di Dalton sulle pressioni parziali. Cenni alla teoria cinetica dei gas. I gas nelle reazioni chimiche. Cenni sui gas reali.

Cenni sulla tensione superficiale di un liquido e sulla bagnabilità delle superfici. Equilibrio liquido-vapore e solido-vapore. Passaggi di stato e diagrammi di fase P-T.

Soluzioni e proprietà colligative. Metodi per misurare le concentrazioni delle soluzioni. Cenni sul processo di solubilizzazione. Grado di dissoluzione. Tensione di vapore delle soluzioni: legge di Raoult. Cenni alla distillazione frazionata. Proprietà colligative di soluzioni di non elettroliti. Applicazioni pratiche. Metodi per la determinazione della massa molecolare. Proprietà colligative di elettroliti forti e deboli.

Esercitazioni numeriche

Nomenclatura inorganica. Reazioni chimiche. Stechiometria formule, stechiometria reazioni. Gas perfetti, miscele di gas, reazioni con gas. Concentrazione soluzioni. Proprietà colligative. Calcolo pH. Prodotto di solubilità.

Esercitazioni di laboratorio

Le seguenti esperienze, proposte per l'A.A. 2006/2007, hanno lo scopo di mettere in pratica alcuni dei concetti base visti nelle lezioni dei Corsi di Chimica e Laboratorio di Chimica Generale ed Inorganica.

1. Cristallizzazione frazionata di NaCl e KNO₃.
2. Reazioni Redox e serie elettrochimica
3. Preparazione di BaCl₂ · 2H₂O
4. Preparazione di CuSO₄ · 5H₂O
5. Determinazione del prodotto di solubilità di AgCl

6. Analisi quantitativa gravimetrica di Ni^{2+}
7. Equilibri acido-base, pH e soluzioni tampone.

Istituzioni di Matematiche 1

Docente (2007/2008):

Prof. [Emanuela De Negri](#)

Crediti e ore di lezione

8 crediti; 80 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

prova scritta (consiste nella soluzione di esercizi) +
prova orale (consiste nella discussione di esercizi e degli aspetti teorici)

Anno di corso

1°, 1° semestre

Contenuto del corso

1. Numeri reali e funzioni

Richiami sui numeri reali: rappresentazione grafica di \mathbb{R} , \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^3 , valore assoluto di un numero reale, massimo, minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di insiemi numerici. Funzioni di una variabile reale: monotonia, funzioni composte, invertibilità; funzioni limitate. Funzioni elementari e loro grafici: funzioni polinomiali, funzione valore assoluto, potenze intere, funzione esponenziale, funzione logaritmo, funzioni trigonometriche.

2. Limiti e continuità

Definizioni di limite e continuità, operazioni sui limiti e sulle funzioni continue, continuità delle funzioni elementari, forme indeterminate, limiti “notevoli”, Teorema degli zeri, Teorema dei valori intermedi, Teorema di Weierstrass.

3. Calcolo differenziale

Definizione di derivata, operazioni sulle funzioni derivabili e regole di derivazione, derivate delle funzioni elementari, Teoremi di Rolle, Lagrange e Hôpital. Applicazioni allo studio di monotonia, massimi e minimi (relativi ed assoluti). Grafici. Esempi di problemi di ottimizzazione. Derivate di ordine superiore e polinomio di Taylor.

4. Calcolo integrale

Primitive di una funzione: primitive di alcune funzioni, ricerca delle primitive per parti e per sostituzione. Integrale definito: significato geometrico, teorema fondamentale del calcolo integrale.

5. Equazioni differenziali

Metodi di risoluzione di equazioni diff. variabili separabili, equazioni diff. lineari del primo ordine e del secondo ordine a coefficienti costanti. Problemi di Cauchy corrispondenti.

6. Funzioni di due variabili reali

Cenni di geometria analitica nello spazio: equazione cartesiana del piano. Funzioni di due variabili: dominio, grafico, curve di livello. Derivate parziali e gradiente. Equazione del piano tangente al grafico in un punto.

Inglese

Docente (2007/2008):

Da definirsi

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

scritto e orale

Anno di corso

1°, 1° semestre

Contenuto del corso

- reading and translating scientific texts
- specific lexical terminology
- specific grammar and syntax (passive, hypothesis, modals, adverbs)
- listening comprehension and phonetics
- communicative activities
- writing (comparing tables, reports, hypotheses, predictions)

Metodi Matematici per la Chimica

Docente (2007/2008):

Prof.ssa Maria Grazia Marinari

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

scritto e orale

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

Equazioni differenziali, problemi di Cauchy. Funzioni di due variabili.

Fisica Generale 1

Docente (2007/2008):

Prof. Pietro Corvisierp

Crediti e ore di lezione

8 crediti; 80 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

- **una prova scritta** consistente nella risoluzione di 4 problemi , due sulla meccanica e due sull'elettromagnetismo;
- **una prova orale.**

È prevista inoltre una prova scritta parziale sulla sola meccanica, da svolgersi nella prima metà di Maggio. Il superamento della prova parziale di meccanica consente di svolgere nella prova scritta d'esame (fino all'appello di Settembre) i soli due problemi di elettromagnetismo.

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

Introduzione

Metodo sperimentale, misura e grandezze fisiche. Sistemi di unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori.

Meccanica

Punto materiale. Cinematica del punto. Grandezze associate al moto. Moto balistico. Moto circolare. Moti relativi. Dinamica del punto, leggi di Newton. Lavoro meccanico. Teorema lavoro-energia. Forze conservative, energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Quantità di moto. Sistemi: definizione e moto del centro di massa. Prima legge cardinale e conservazione della quantità di moto. Urti. Momento angolare e momento meccanico. Seconda legge cardinale e conservazione del momento angolare. Corpo rigido e leggi della dinamica rotazionale. Equilibrio ed elasticità. Gravitazione, leggi di Keplero. Statica e dinamica dei fluidi. Oscillazioni. Moto armonico ideale e smorzato. Oscillazioni forzate e risonanza. Onde e grandezze che le caratterizzano. Onde meccaniche.

Elettromagnetismo

Carica elettrica e legge di Coulomb. Isolanti e conduttori. Campo elettrico, linee di forza, principio di sovrapposizione. Legge di Gauss. Dipoli elettrici. Potenziale ed energia potenziale elettrostatica. Conduttori

in equilibrio. Capacità elettrica e condensatori. Energia associata al campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica, resistenza e resistività. Legge di Ohm. Circuiti, leggi di Kirchhoff. Circuiti RC. Definizione del campo di induzione magnetica B. Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Moto di cariche in un campo magnetico. Momento meccanico su una spira percorsa da corrente. Legge di Ampère. Campo di un filo percorso da corrente. Campo B in un solenoide ideale. Legge di Biot-Savart. Dipoli magnetici. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Lenz. Campo elettrico indotto. Autoinduzione e induttanza. Circuiti LR. Energia associata al campo B. Proprietà magnetiche della materia. Oscillazioni elettromagnetiche, circuiti LR e LCR. Correnti alternate. Campo magnetico indotto e corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Polarizzazione, riflessione e rifrazione. Specchi e lenti. Cenni di ottica fisica.

Testo consigliato:

D. Halliday, R. Resnick e J. Walker “Fondamenti di Fisica”, vol.1 e 2 - Casa editrice Ambrosiana

Laboratorio di Chimica Analitica 1

Docente (2007/2008):

[Prof. Roberto Frache](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti, 40 ore di lezione e 40 ore di esercitazioni di laboratorio

Esame

orale

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

Lezioni teoriche

Campionamento. Rappresentatività del campione. Problematiche di contaminazione e conservazione.
Equilibri in soluzione. Equilibri acido/base. Equilibri di precipitazione. Equilibri di complessamento.
Equilibri redox

Analisi qualitativa. Schema classico

Analisi quantitativa volumetrica. Principi generali: curve di titolazione, indicatori, standard primari.
Titolazioni acido-base. Titolazioni di precipitazione Titolazioni complessometriche. Titolazioni redox

Valutazione del dato analitico. Errori sperimentali: tipi, identificazione e correzione. Accuratezza e precisione. Deviazione standard. Intervallo di confidenza. Test di significatività.

Esercitazioni di laboratorio

- Separazione classica di cationi - I, II gruppo analitico
- Analisi di anioni
- Analisi volumetriche
 - titolazioni acido/base

- titolazioni redox
- titolazioni complessometrica
- test di significatività mediante comparazione dati analisi complessometrica

Chimica Fisica 1

Docente (2007/2008):

[Prof. Enrico Franceschi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Il primo principio della termodinamica: i concetti. Lavoro e calore. L'energia interna e le sue proprietà. La funzione Entalpia e le sue proprietà.
- Il calore specifico: i calori di soluzione. L'energia di legame. L'elettronegatività. Legge di Kirchhoff. Legge di Hess.
- Il secondo principio della termodinamica: la funzione Entropia e le sue proprietà. I potenziali termodinamici. Il potenziale chimico. L'affinità istantanea e media. Equazioni di Gibbs-Helmoltz.
- L'equilibrio chimico: le costanti di equilibrio. Isoterma ed isobara di reazione di Van't Hoff. Reazioni in fase omogenea ed eterogenea. Le transizioni di fase. La regola delle fasi (Gibbs e Duhem).
- Equazioni di Clapeyron e Clausius-Clapeyron: diagrammi ad un componente.
- Trasformazioni del II ordine.
- Il terzo principio della termodinamica e sue eccezioni.

Laboratorio di Chimica Fisica 1

Docente (2007/2008):

[Prof.ssa Marilena Carnasciali](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 12 ore di lezione + 24 ore di laboratorio

Esame

scritto + orale

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

Lezioni

Gli argomenti trattati sono semplici applicazioni di quanto esposto nel corso di Chimica Fisica I (n.o.). In particolare, verranno eseguiti:

Esercizi di ripasso sulle proprietà dei gas perfetti e reali.

Applicazioni del 1° principio della termodinamica: esempi di calcolo dell'entalpia; legge di Hess; equazione di Kirchhoff; regola di Trouton; equazione di Clausius-Clapeyron; ciclo di Born-Haber. Applicazioni del 2° principio della termodinamica: calcolo della variazione di entropia di una reazione in diverse condizioni termodinamiche; entropia di miscela; valutazione della spontaneità di una reazione; calcolo dell'energia libera di Gibbs per trasformazioni in diverse condizioni termodinamiche: uso dei potenziali termodinamici.

Semplici applicazioni del 3° principio della termodinamica.

Applicazione della regola delle fasi allo studio dei diagrammi di stato ad un solo componente.

Esercizi sui processi di equilibrio nelle reazioni chimiche omogenee con applicazione dell'equazione di Vant'Hoff.

Esempi dell'influenza della temperatura e della pressione sugli equilibri chimici.

Esercitazioni di Laboratorio

Gli studenti, suddivisi in gruppi, dovranno effettuare le seguenti esperienze:

1. Metodi di misura della temperatura e della pressione.
2. Determinazione del calore di formazione di una sostanza organica.
3. Determinazione del calore di vaporizzazione di una sostanza organica.

Inoltre, ogni gruppo potrà scegliere due delle seguenti esperienze:

4. Determinazione del calore specifico di un solido (tra 100 e 400 K).
5. Determinazione del rapporto C_p/C_v per alcuni gas.
6. Determinazione del ΔH di neutralizzazione per acidi e basi deboli e forti.
7. Determinazione del ΔH di dissoluzione per acidi e basi forti

Al termine, ciascun gruppo approfondirà un argomento a scelta, tra quelli trattati durante il corso, che presenterà sotto forma di breve seminario.

Chimica Organica 1

Docente (2007/2008):

[Prof. Sergio Thea](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 70 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

1°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Struttura molecolare e legami chimici. Risonanza. Equilibri e velocità delle reazioni organiche. Acidi e basi. Meccanismi di reazione (cenni). Classificazione dei composti organici e principali gruppi funzionali.
- Alcani e cicloalcani. Equilibri conformazionali.
- Alcheni, alchini, dieni.
- Stereochimica.
- Alcoli, tioli.
- Eteri, epossidi, solfuri.
- Alogenuri alchilici. Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica e reazioni di eliminazione.
- Benzene e suoi derivati. Aromaticità. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica.
- Fenoli.
- Alogenuri arilici. Reazioni di sostituzione nucleofila aromatica.
- Cenni sui principali metodi per la determinazione strutturale dei composti organici (IR, UV-Vis, NMR, MS).

Di ogni classe di composti vengono trattate: struttura, nomenclatura (tradizionale, IUPAC), principali metodi di preparazione e reazioni.

Libro di testo consigliato: P. Y. Bruice, Chimica Organica, Edises

[home](#)

PROGRAMMI DEI CORSI DEL 2° ANNO

[home](#)

Chimica Fisica 2

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Maria Luisa Fornasini](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 70 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

- SISTEMI IDEALI E REALI (15 ore)
Gas reali e fugacità. Descrizione termodinamica delle miscele. Proprietà colligative. Miscele di liquidi volatili. Diagrammi temperatura-composizione. Distillazione. Azeotropi. Soluzioni reali.
- ELETTROCHIMICA (15 ore)
Soluzioni elettrolitiche. Attività. Celle galvaniche. Dipendenza della f.e.m. dalla temperatura e dalla concentrazione. Potenziali standard. Celle a concentrazione con e senza giunto liquido. Celle pratiche.
- TERMODINAMICA STATISTICA (10 ore)
La distribuzione di Boltzmann. Richiamo alla distribuzione delle velocità in un gas secondo Maxwell. La funzione di ripartizione. Entropia statistica. Le funzioni termodinamiche di un gas espresse tramite la funzione di ripartizione. Contributi traslazionale, rotazionale, vibrazionale, elettronico, nucleare alla funzione di ripartizione molecolare. Espressione statistica della costante di equilibrio.
- CINETICA (20 ore)
Definizioni. Legge di Arrhenius. Alcuni esempi di reazioni non elementari: decomposizione del pentossido d'azoto, reazioni a catena. Reazioni consecutive e decadimento radioattivo. Reazioni in parallelo. Superficie di energia potenziale ed energia di attivazione. Teoria degli urti. Teoria dello stato di transizione. Aspetti termodinamici. Reazioni in soluzione.
- CATALISI (10 ore)
Catalisi acido-base. Relazioni di Brønsted e Hammett. Catalisi enzimatica. Catalisi eterogenea. Adsorbimento fisico e chimico. Isoterme. Determinazione dell'area di un catalizzatore. Cinetica di reazioni mono- e bimolecolari. Tipi di catalizzatore, loro preparazione e uso. Marmitte catalitiche.

Nel computo delle ore sono comprese circa 20 ore di esercizi numerici e grafici sui vari argomenti trattati.

Testi di riferimento:

- P.W. Atkins, "Chimica Fisica", 3^a ed. ital. condotta su 5^a ed. ingl.(1997), ed. Zanichelli
- G.K. Vemulapalli, "Chimica Fisica", (1995), ed. EdiSES
- G.W. Castellan, "Physical Chemistry", 3^a ed. (1983), ed. Addison-Wesley

Laboratorio di Chimica Fisica 2

Docente (2006/2007):

[Prof. Pietro Manfrinetti](#)

Crediti e ore di lezione

4, 24-26 teoriche + esercitazioni in aula + 24-26 di laboratorio

Esame

scritto + orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

PROGRAMMA Lezioni Teoriche ed Esercitazioni numeriche (24-26 h)

Introduzione

Soluzioni reali, soluzioni di elettroliti; potenziale chimico e G termodinamiche per ioni.

Misure di solubilità, KPS, $_{\pm}$, utilizzo legge Debye-Hückel.

Elettrochimica

Migrazione, legge Stockes e mobilità ionica.

Conduttanza, conduttività, cond. Molare ed Equivalente

Andamenti di $_{M}$ vs. $(\text{root})C$ (elettroliti forti e deboli), legge Kohlrausch e relazione Onsager

Relazione Arrhenius, grado dissociazione, legge Diluizione Ostwald, det. $_{M}(\text{infinity})$

Potenziometro e misure di f.e.m., pila Clark.

Numero di trasporto, elettrodi, elettrolisi e leggi di Faraday

Cella di Hittorf, metodo Superficie Mobile.

Cinetica

Motivazioni, grandezze, difficoltà sperimentali, relazioni G fisica-espressioni cinetiche.

Metodo Integrale per: cinetica 1° ordine, 2° ordine $CA=CB$, 2° ordine $CA \rightleftharpoons CB$, di equilibrio

Metodo tempo dimezzamento

Metodo differenziale (nC vs. nt)

PROGRAMMA Esercitazioni di Laboratorio (24-26 h)

- Det. Solubilità, KPS, $_{\pm}$ per CH_3COOAg in soluzioni di differente $I(i)$

- Ponte Kohlrausch , cella conduttimetrica e det. Ccella

- Det K_{diss} CH_3COOH e utilizzo legge diluizione Ostwald

- Det. Grandezze termodinamiche reazione pila Clark

- Studio cinetico reazione idrolisi acida CH_3COOCH_3 [*]

- Studio cinetico reazione idrolisi alcalina $CH_3COOC_2H_5$ (T= 25 °C)

- Cinetiche idrolisi $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ alle $T = 0\text{ }^\circ\text{C}$ e $45\text{ }^\circ\text{C}$ (determinazione Eatt.)
- Studio cinetico reazione $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{I}_2$ (catalisi acida)

[*] Facoltativa

Chimica Organica 2

Docente (2006/2007):

Prof. [Prof. Giovanni Petrillo](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

Nel corso vengono esaminati la struttura, la nomenclatura, i principali metodi di preparazione e la reattività di base delle seguenti classi di composti: aldeidi e chetoni; acidi carbossilici; derivati funzionali degli acidi carbossilici; ammine. Vengono inoltre studiati la struttura, la nomenclatura e alcune semplici reazioni dei principali monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi.

Laboratorio di Chimica Organica 1

Docente (2006/2007):

Prof.ssa [Renata Riva](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 27 ore di lezione e 60 ore di esercitazione di laboratorio

Esame

orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

PROGRAMMA DELLE LEZIONI TEORICHE (27 ore):

- Elementi di sicurezza in laboratorio; come tenere il quaderno di laboratorio.
- Descrizione dei metodi di separazione e purificazione delle sostanze organiche, con cenni sui principi ad essi correlati: estrazione, cristallizzazione (punto di fusione), distillazione, distillazione sotto vuoto, sublimazione, cromatografia su colonna e su strato sottile.
- Reazioni di ossido-riduzione in chimica organica e loro bilanciamento.
- Descrizione delle esercitazioni di laboratorio, con riferimento sia agli aspetti teorici che, soprattutto, a quelli pratici.

PROGRAMMA DELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO (60 h):

- PURIFICAZIONE DELL'ACIDO BENZOICO UTILIZZANDO DUE TECNICHE: L'ESTRAZIONE E LA CRISTALLIZZAZIONE
- PURIFICAZIONE PER ESTRAZIONE E DISTILLAZIONE DELL'ACETATO DI n-PENTILE
- SEPARAZIONE E PURIFICAZIONE PER CROMATOGRAFIA SU COLONNA E SU STRATO SOTTILE DI DUE SOSTANZE IN MISCELA
- RISOLUZIONE DELL'alfa-METILBENZIL AMMINA CON ACIDO L-(+)-TARTARICO
- PREPARAZIONE DEL 2-CLORO-2-METILBUTANO PER SOSTITUZIONE NUCLEOFILA
- SINTESI DI GABRIEL DELLA n-OTTILAMMINA. PRIMA FASE: SOSTITUZIONE NUCLEOFILA DEL BROMURO DI OTTILE CON POTASSIO FTALIMMIDE
- SINTESI DELL'ANIDRIDE CIS 1,2-CICLOES-4-ENDICARBOSSILICA PER CICLOADDIZIONE DI DIELS-ALDER FRA IL BUTADIENE E L'ANIDRIDE MALEICA
- REAZIONE DI ACETILAZIONE: PREPARAZIONE DELL'ASPIRINA
- SINTESI DEL trans-STILBENE ATTRAVERSO UNA REAZIONE DI WADSWORTH-HORNER-EMMONS
- IDRATAZIONE DEL NORBORNENE
- RIDUZIONE STEREOSELETTIVA DELLA NORCANFORA CON SODIO BOROIDRURO
- ESTERIFICAZIONE DI FISCHER DELL'ACIDO BENZOICO A DARE IL BENZOATO DI METILE
- NITRAZIONE DEL BENZOATO DI METILE
- NITRAZIONE DELL'ACETOFENONE
- SAPONIFICAZIONE DEL meta-NITROBENZOATO DI METILE
- OSSIDAZIONE DEL meta-NITROACETOFENONE A DARE L'ACIDO meta-NITROBENZOICO
- RIDUZIONE DELL'ACIDO meta-NITROBENZOICO
- SINTESI DI UN CLORURO ACILICO E SUA TRASFORMAZIONE IN DUE DIVERSE AMMIDI

Per ogni esercitazione di laboratorio è prevista la stesura di una relazione che dovrà essere consegnata al docente per la correzione

Chimica Analitica 1

Docente (2006/2007):

[Prof. Gianrico Castello](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

- **Analisi strumentale:** Analisi qualitativa: metodi di identificazione dei componenti in una miscela. Analisi quantitativa: metodi assoluti e relativi, campioni standard, calibrazione. . Caratteristiche dei metodi: sensibilità, limite di rivelabilità, specificità, intervallo di linearità. Cenni sull'elaborazione statistica dei dati: calcolo della deviazione standard e della varianza.
- **Metodi cromatografici:** Gascromatografia (GC): tempi e volumi di ritenzione. Coefficienti di ripartizione. Equazione di Van Deemter-Jones. Isoterme di ripartizione. Gas vettore. Colonne e fasi stazionarie. Rivelatori. Metodi di identificazione e analisi qualitativa. Indici di ritenzione. Analisi quantitativa. Integratori. Automazione dell'analisi. Applicazioni. Cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC): fasi stazionarie e mobili, serie eluotropa. Cromatografia in fase normale ed inversa, cromatografia ionica, cromatografia per esclusione. Strumentazione. Rivelatori. Metodi isocratici e a gradiente. Applicazioni.
- **Metodi ottici:** Metodi spettrofotometrici. Spettro elettromagnetico. Spettri atomici. Spettri elettronici, molecolari, vibrazionali, rotazionali. Spettri di emissione. Spettri di assorbimento. Legge di Lambert-Beer. Deviazioni dalla legge di Beer. Sorgenti termiche, atomiche, laser. Monocromatori. Rivelatori. Spettrofotometria di assorbimento. Visibile. UV. Spettrofotometri a singolo e doppio raggio. Spettroscopia atomica in assorbimento. Interferenze, correzione del fondo, metodi di atomizzazione. Spettroscopia a emissione di fiamma. Spettri ad arco e scintilla. Spettroscopia a plasma ICP.
- **Metodi elettroanalitici:** Celle elettrochimiche. Potenziali di cella, potenziali di elettrodo, potenziali standard, potenziali di giunzione liquida. Equazione di Nernst. Classificazione dei metodi elettroanalitici. Potenziometria. Strumentazione. Elettrodi di riferimento. Elettrodi indicatori metallici di prima, seconda e terza specie, redox. Elettrodi a membrana, elettrodo a vetro, misura del pH. Misure potenziometriche dirette, titolazioni potenziometriche. Voltammometria. Strumentazione. Elettrodo a disco, elettrodi a goccia di mercurio. Voltammogrammi. Voltammometria a scansione lineare. Polarografia a scansione lineare. Polarografia a impulso differenziale. Metodi di ridissoluzione.

Laboratorio di Fisica Generale

Docente (2006/2007):

Prof. Roberto Eggenhoeffner

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 20 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula) e 26 ore di laboratorio

Esame

Esame orale e relazioni scritte sul lavoro di laboratorio di gruppo

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

Lezioni

A) Trattamento degli errori di misura

- Sensibilità e precisione nelle misure di grandezze fisiche
- Errori di misura
- Caratteristiche degli errori casuali e loro significato
- Propagazione degli errori casuali nelle misure indirette
- Distribuzioni probabilistiche d'errore: la distribuzione di Gauss e cenni relativi alla distribuzione di eventi rari ed applicazioni pratiche dei modelli probabilistici.
- Errore quadratico medio delle misure ed errore quadratico medio della media
- Applicazioni pratiche dei modelli probabilistici dell'errore
- Risultato di misure a bassa ed alta sensibilità
- Il metodo dei minimi quadrati ed applicazioni

B) Elementi di Analisi dei Circuiti Elettrici ed Elettronici

- Concetti fondamentali sui circuiti elettrici,
- Proprietà dei generatori, partitore di tensione e metodo volt-amperometrico
- Formalismo complesso, concetto di impedenza ed analisi in regime sinusoidale
- Comportamento in frequenza dei filtri passivi (in particolare RC)
- Concetto di feedback, amplificatori operazionali e loro uso in applicazioni pratiche
- Semiconduttori(cenni), giunzione p-n, diodi e transistor.
- Polarizzazione dei transistor e loro uso pratico nel controllo di temperatura

Laboratorio

A) Esperimenti sull'uso della strumentazione elettrica ed elettronica (a gruppi di studenti)

- Alimentatori e generatori di segnali , tester analogico e digitale, oscilloscopio
- Realizzazione e studio di filtri RC passa-basso (con verifica del funzionamento da integratore) e passa-alto
- Risposta dei circuiti a segnali ad onda quadra
- Comportamento di un diodo e verifica della rettificazione di segnali alternati
- Amplificazione di segnali alternati e continui con un amplificatore operazionale
- Polarizzazione del transistor
- Cenni di acquisizione di segnali al PC

B) Esperimenti applicativi.

Realizzazione e verifica di processi di controllo e misura in esperimenti realizzati con la combinazione degli

elementi circuitali di base.

Bibliografia di consultazione

J.R.Taylor, Introduzione all'analisi degli errori, Zanichelli

J.A.Edminister, Circuiti elettrici, Collana Schaum

P.Horowitz, W.Hill, The art of electronics, Cambridge University Press Numerosi siti WEB che trattano di elaborazione del segnale e di statistica

Laboratorio di Chimica Analitica 2

Docente (2006/2007):

[Prof.Marco Grotti](#)

Esame

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 27 ore di lezione e 60 ore di esercitazione di laboratorio

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

Parte teorica

- **Campionamento.** Prelievo e rappresentatività del campione. Campionamento. Sub-campionamento. Conservazione dei campioni.
- **Preparazione del campione.** Frantumazione e macinazione. Solubilizzazione del campione: digestione a secco, con acidi, con microonde, fusione alcalina, mineralizzazione di campioni organici, combustione in aria e ossigeno. Metodi di Preconcentrazione e separazione: estrazione con solventi, concentrazione con adsorbenti, resine chelanti e a scambio ionico. Purificazione degli estratti. Preparazione di derivati. Calcolo dei fattori di concentrazione e diluizione di un procedimento analitico.
- **Analisi strumentale.** (A) Applicazione della calibrazione esterna, del metodo delle aggiunte e del metodo dello standard interno. Criteri di scelta di un metodo analitico. Calcolo delle cifre di merito: sensibilità, limite di rilevabilità, precisione, accuratezza, linearità, selettività. Elaborazione dei dati sperimentali: dall'acquisizione del segnale analitico al dato finale. (B) Applicazioni e caratteristiche dei metodi analitici strumentali trattati in Chimica Analitica 1. Valutazione comparativa delle tecniche analitiche strumentali.

Esperienze in laboratorio

1. Determinazione del manganese in un acciaio mediante Spettroscopia di Assorbimento molecolare UV-VIS.
2. Determinazione dell'acido acetilsalicilico in una compressa di aspirina, mediante Spettroscopia di Assorbimento molecolare UV-VIS.
3. Interferenze nella FAAS. Studio di un caso.
4. Determinazione del piombo in acqua potabile mediante ETAAS.

5. Analisi di un sedimento mediante ICPOES.
6. Titolazione potenziometrica di un acido forte con una base forte.
7. Titolazione potenziometrica di una miscela di ioduri e cloruri.
8. Determinazione della vitamina C in un succo di frutta mediante Polarografia a impulso differenziale.
9. Determinazione di Zn, Cu, Pb e Cd in acqua potabile mediante Voltammetria di Ridissoluzione Anodica.
10. Separazione ed identificazione di amminoacidi in miscela mediante Cromatografia Liquida ad Elevata Prestazione (HPLC) - analisi qualitativa.
11. Separazione ed identificazione di amminoacidi in miscela mediante Cromatografia Liquida ad Elevata Prestazione (HPLC) - analisi quantitativa.
12. Determinazione gascromatografica di sostanze organiche in acqua.
13. Analisi gascromatografica di un solvente.

Chimica Fisica 3

Docenti (2006/2007):

[Prof. Giuseppe Figari](#) e Prof.ssa [Giovanna Dellepiane](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale.

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

A) modulo "Legame chimico ed interazioni molecolari" (Prof. Giuseppe Figari, 2 crediti, 20 ore)

- Postulati della meccanica quantistica ed orbitali atomici.
- Principio variazionale e metodo LCAO per la costruzione di orbitali molecolari.
- Molecole biatomiche omonucleari ed eteronucleari.
- Orbitali ibridi di legame nelle molecole poliatomiche.
- Legami "sigma" e legami "pi greco".
- Momenti elettrici multipolari ed interazioni a lunga distanza.

B) MODULO "Spettroscopia Molecolare" (Prof. Giovanna Dellepiane, 2 crediti, 20 ore)

- Introduzione. Concetti base interazione radiazione-materia.
- Spettri rotazionali.
- Spettri vibrazionali IR e Raman.
- Spettri elettronici di assorbimento e di emissione.
- Esercizi relativi alle informazioni strutturali ricavabili dalle diverse spettroscopie.

Chimica Organica 3 con Esercitazioni

Docente (2006/2007):

[Prof. Fernando Sancassan](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 29 ore di lezione e 12 ore di esercitazione (7 in aula e 5 pratiche)

Esame

scritto e orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

- o parte prima: composti eterociclici, amminoacidi, peptidi, acidi nucleici (10 ore di lezione);
- o parte seconda: spettroscopia IR e NMR e loro applicazione alla identificazione della struttura dei composti organici (19 ore di lezione, 7 ore di esercitazioni in aula e 5 ore di esercitazioni pratiche)

Chimica Inorganica 1

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Adriana Saccone](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; 70 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

Laboratorio di Chimica Inorganica 1

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Nadia Parodi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; n.d.

Esame

orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

Chimica Biologica

Docente (2006/2007):

Maria Elisabetta Cosulich

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Struttura e funzione di proteine ed enzimi.
- Bioenergetica e metabolismo dei carboidrati e dei lipidi.
- Regolazione delle vie metaboliche, catena respiratoria-fosforilazione ossidativa, fotosintesi.
- Struttura, funzione e replicazione delle macromolecole trasmettitori dell'informazione. Controllo dell'espressione genica. Il genoma di procarioti ed eucarioti. Cenni sulle tecniche del DNA ricombinante e di bioinformatica.

Chimica Fisica 2 (orientamento Chimico Industriale)**Docente (2006/2007):**[Prof. Giorgio Costa](#)**Crediti e ore di lezione**

7 crediti; 70 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

Sistemi ideali e reali gassosi liquidi e solidi. Miscele di liquidi Proprietà colligative. Diffusione nei fluidi. Soluzioni elettrolitiche. Celle galvaniche. Termodinamica statistica per la cinetica. Cinetica: definizioni leggi e teoria. Reazioni non elementari, teorie degli urti e dello stato di transizione. Catalisi: tipologie. Catalisi omogenea ed eterogenea. Adsorbimento fisico e chimico. Isotherme. Determinazione dell'area di un catalizzatore. Tipi di catalizzatore, loro preparazione e uso.

Laboratorio di Chimica Fisica 2 (orientamento Chimico Industriale)**Docente (2006/2007):**[Prof. Giorgio Costa](#)

Crediti e ore di lezione

4, n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

2°, 1° semestre

Contenuto del corso

Studio di grandezza termodinamiche e cinetiche con con metodi Elettrochimici, Spettroscopici e di Analisi Termica. Misura di temperature e pressione in funzione del tempo. Cinetiche di reazione con determinazione dell'ordine di reazione (o pseudo ordine). Area superficiale del catalizzatore. Esercitazioni numeriche in aula

Chimica Fisica Industriale**Docenti (2006/2007):**

[Prof. Giuseppe Figari](#)

Crediti e ore di lezione

6 crediti; 60 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

scritto + orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Unità di misura SI ed inglesi.
- Bilanci di massa, energia ed entropia in sistemi aperti non reattivi.
- Umidificazione e deumidificazione dell'aria.
- Equazioni fondamentali della fluidodinamica.
- Perdite di carico diffuse e localizzate.
- Camino con tiraggio spontaneo o forzato.
- Trasporto del calore conduttivo, convettivo ed attraverso irraggiamento.

- Resistenze termiche in serie ed in parallelo.
- Scambiatori di calore.
- Principali leggi diffusive.
- Trasferimenti interfacciali.
- Coefficienti diffusivi locali e globali.

Chimica Inorganica con Esercitazioni

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Donata Mazzone](#)

Crediti e ore di lezione

7 crediti; n.d.

Esame

orale

Anno di corso

2°, 2° semestre

Contenuto del corso

Parte teorica: Classificazione periodica degli elementi e proprietà periodiche. Gruppi del sistema periodico. Presenza in natura, estrazione, purificazione, proprietà e usi degli elementi. Composti principali, loro preparazione, proprietà e usi. Chimica dei composti di coordinazione, metodi di sintesi e caratterizzazione, teorie sul legame. Diagrammi di stato a due e a tre componenti. Parte pratica: Sintesi e caratterizzazione di alcuni composti inorganici.

Chimica Macromolecolare

Docente (2006/2007):

[Prof. Saverio Russo](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

2° semestre. 2° anno

Contenuto del corso

Correlazioni tra condizioni di sintesi, struttura e proprietà di sistemi macromolecolari. Chimismo, cinetica e meccanismo delle reazioni di sintesi. Caratterizzazione molecolare, strutturale e morfologica delle macromolecole di sintesi. Proprietà fisiche (in particolare termiche e meccaniche).

Chimica dell'Ambiente

Docenti (2006/2007):

[Prof. Pietro Canepa](#), [Prof. D. Comoretto](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

orale

Anno di corso

2°, 2° semestrey of Analytical ChemAnaòlAAnaLabIndustrial

Contenuto del corso

Il corso intende fornire i fondamenti per la comprensione dei processi di controllo dei fenomeni di inquinamento dell'ambiente. I temi sviluppati sono: uso delle risorse, legislazione ambientale, comparti aria, acqua, suolo, fonti di inquinamento, produzione di energia, rifiuti, bonifica di siti contaminati.

[home](#)

PROGRAMMI DEI CORSI DEL 3° ANNO (CORSI DI LAUREA IN CHIMICA o in CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE)

[home](#)

Chimica Analitica 2

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Carmela Ianni](#) e [Prof. Emanuele Magi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Pre-trattamento e trattamento del campione.

Separazione fisica (filtrazione), chimica (estrazione), conservazione, pre-concentrazione, eliminazione interferenze.

Estrazioni con solvente di analiti organici ed inorganici previo complessamento.

Separazione mediante resine a scambio ionico e chelanti. Tecniche in batch e in flow injection.

Estrazioni in fase solida (SPE): principi, strumentazione, esempi.

Speciazione

Definizione e rapporto con biodisponibilità. Applicazioni in campo analitico. Speciazione chimica in soluzione. Speciazione di screening: metodologie analitiche dedicate (estrazione, purificazione, tecniche accoppiate, rivelatori specifici), esempi (metallo-porfirine, idrocarburi policiclici aromatici, organostannici). Speciazione per gruppi: metodologie analitiche dedicate (estrazione, uso di resine chelanti e di tecniche voltammetriche), esempi (metalli pesanti in acqua di mare, mercurio organico ed inorganico). Speciazione solida. Definizione ed implicazioni ambientali. Estrazioni sequenziali selettive come tecnica per lo studio della speciazione solida: problematiche analitiche, selettività ed efficienza, esempi di diversi schemi di estrazione. Lo schema BCR .

Tecniche analitiche strumentali

Sistemi di introduzione del campione in spettroscopia atomica: nebulizzatori e camere di nebulizzazione.

Aerosol primario e secondario. Nebulizzatore pneumatico, a ultrasuoni e DNS: caratteristiche fondamentali ed applicazioni. Nebulizzazione a generazione di idruri: caratteristiche ed applicazioni.

Caratteristiche ed applicazioni delle tecniche accoppiate (hyphenated techniques): metodi separativi e rivelatori metallo-specifici. Cromatografia liquida accoppiata alla spettrofotometria di emissione (HPLC-ICP) e di assorbimento (HPLC-FAAS e HPLC-ETAAS). Esempi di applicazioni. Cenni all'accoppiamento HPLC-ICP-MS.

Cenni di utilizzo della microscopia elettronica a scansione (SEM) nell'analisi di campioni ambientali.

Spettrometria di massa. Strumentazione: sorgenti (hard e soft), analizzatori (magnete, TOF, quadrupolo).

Potere risolutivo. Informazioni ricavabili dagli spettri di massa. Ionizzazione elettronica: cenni sull'interpretazione dello spettro. Esempi di spettro EI di diverse molecole. Accoppiamento GC-MS. Velocità di scansione dell'analizzatore. Modalità di acquisizione del segnale (TIC, SIM). Sviluppo di una metodica GC-MS: determinazione di IPA. Esempi applicativi (PCB e diossine). Analisi quantitativa: metodo della diluizione isotopica.

Accoppiamento LC-MS. Tipi di interfaccia. Particle Beam (PB): schema e principio di funzionamento. Parametri che influenzano le prestazioni dell'interfaccia. Esempio di ottimizzazione PB. Electrospray (ESI): schema e principio di funzionamento. Meccanismi di ionizzazione a pressione atmosferica. Ioni multicarica. Esempi. Cenni alla tecnica APCI.

Chimica Analitica 3 con Esercitazioni

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Carmela Ianni](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti

Esame

orale

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Tecniche analitiche specifiche e combinate applicate a campioni reali di interesse industriale, ambientale, farmaceutico, alimentare, ecc.

Chimica Fisica 4 con Esercitazioni

Docente (2006/2007):

[Prof. Franco Merlo](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti

Esame

orale

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Proprietà elettriche: momenti dipolari, polarizzabilità, forze intermolecolari. Proprietà magnetiche: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Tecniche diffrattometriche: diffrazione di raggi X su materiali policristallini. Esercitazioni: misura della costante dielettrica; misura della suscettività magnetica; interpretazione di diffrattogrammi di polveri.

Chimica Inorganica 2 con Esercitazioni**Docente (2006/2007):**[Prof.ssa Gabriella Borzone](#)**Crediti e ore di lezione**

4 crediti

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Tecniche calorimetriche e di analisi termica. Diagrammi di stato: sistemi binari liquido-solido, liquido-vapore. Cenni a diagrammi di stato ternari. Rappresentazione grafica. Applicazioni alla descrittiva inorganica. Esercitazioni: Sistemi eterogenei. Analisi di fase. Metodi microscopici: preparazione di provini, interpretazione di strutture metallografiche. Metodi diffrattometrici. Metodi politermi per la determinazione di diagrammi di fase (DTA, DSC). Tecniche di analisi dei dati.

Chimica Organica 4**Docente (2006/2007):**[Prof. Giuseppe Guanti](#)**Crediti e ore di lezione**

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

- **Equilibrio e velocità in una trasformazione chimica**
- **Selettività in processi competitivi**
- **Meccanismo di reazione:** metodi non cinetici e cinetici per determinare il meccanismo. Applicazione ed esempi
- **Intermedi metastabili al Carbonio:** struttura e proprietà di carbeni, radicali, carbocationi e carbanioni.

Laboratorio di Programmazione e Calcolo**Docente (2007/2008):**

Prof.ssa [C. Fassino](#)

Il corso verrà attivato solo nel 2007/2008 per gli studenti immatricolati nel 2005

Crediti e ore di lezione

da definire

Esame

da definire

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

da definire

Chimica Industriale (orientamento Chimico di CTC)**Docente (2006/2007):**

[Prof. Gustavo Capannelli](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Analisi compartimentale (bilanci di materia ed energia in sistemi aperti, chiusi e in presenza di reazione chimica). Aspetti legati ai processi di trasferimento di massa ed energia. Sviluppo industriale di un processo chimico (aspetti termodinamici, cinetici in sistemi omogenei ed eterogenei, considerazioni sui fenomeni limitanti). Criteri di fattibilità di un processo su scala industriale (valutazione tecnica, economica ed ambientale del processo). Esempi di alcuni processi chimici nell'industria alimentare.

Chimica delle Sostanze Organiche Naturali

Docente (2006/2007):

[Prof. Giovanni Petrillo](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

- Metabolismo secondario. Definizione; schematizzazione delle principali vie metaboliche secondarie; individuazione dei metaboliti “chiave” e dei principali “mattoni” sintetici; esame delle principali reazioni coinvolte e descrizione di alcuni sistemi enzimatici fondamentali.
- Via “del mevalonato”. IPP e DMAPP; terpeni (oli essenziali), steroidi (sintesi naturale del colesterolo ed analisi dell'effetto di alcuni farmaci anticolesterolemici) ed ormoni steroidei; fitosteroli; caroteni e

vitamina A (ciclo visivo); taxolo.

- Via “dello shikimato”. Acido corismico, acido cinnamico e metaboliti da essi derivanti (ammino acidi aromatici, cumarine, flavonoidi, lignani, coenzima Q ecc....).
- Alcaloidi. Cenni storici, generalità e classificazione: biosintesi di alcuni esempi significativi: coniina, papaverina, morfina, cocaina, alcaloidi tropanici, nicotina, adrenalina.
- Provitamine e Vitamine. Classificazione; valutazione degli effetti e descrizione del meccanismo di azione di alcune vitamine.
- Veleni naturali. Panoramica sui più comuni tipi di veleni naturali, sulla loro struttura e sulla loro azione fisiologica.

Note generali:

Tramite l'analisi di alcuni esempi significativi verranno evidenziate le differenze esistenti tra le vie di sintesi metaboliche e quelle di laboratorio.

Gli studenti potranno proporre, compatibilmente con il tempo a disposizione, l'approfondimento di argomenti di loro particolare interesse nel campo delle sostanze organiche naturali.

Testi consigliati: Paul M. Dewick, *Chimica, Biosintesi e Bioattività delle Sostanze Naturali*, Edizione italiana a cura del Prof. E. Fattorusso, PICCIN, 2001.

Fisiologia Generale

Docente (2006/2007):

Prof.ssa Graziella Mancinelli

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

La cellula: Plasmamembrane e membrane cellulari. Composizione, biogenesi. Lipidi e proteine di membrana. Organizzazione in doppio strato. Fluidità della membrana. Principali funzioni delle proteine di membrana. Carboidrati di membrana e loro asimmetria. Modello del mosaico fluido.

Strutture subcellulari : Reticolo endoplasmatico: struttura e funzione. Apparato del Golgi. Struttura, ruolo nel metabolismo e nel rinnovo di membrane. Lisosomi: struttura, funzioni, enzimi. I ribosomi: origine e funzione. Il nucleo. Rapporti nucleo-citoplasma. I mitocondri. Il citoscheletro.

Fenomeni di trasporto: Diffusione semplice (di ioni, di sostanze liposolubili, di O₂, di CO₂, di urea ecc.). Trasporto di H₂O. Diffusione facilitata. Cotrasporto e antiporto. Caratteristiche del trasporto attivo. ATPasi Na - K dipendente. Le ATPasi Ca²⁺ - dipendenti. Trasporto attivo di H⁺. Trasporti attivi secondari di zuccheri, aa, HCO₃⁻, HCl⁻, H₂O. Endocitosi ed esocitosi. Importanza dei recettori. Trasporto ed utilizzazione del colesterolo.

Liquidi corporei : Sangue. Globuli rossi: origine, struttura, funzioni. Importanza dell'anidrasi carbonica.

Hb: struttura e funzione. Curva di dissociazione dell'Hb. Catabolismo eritrocitario
 Piastrine: origine, struttura e funzioni. Adesione e aggregazione piastrinica. Coagulazione: meccanismo e fattori implicati. Fibrinolisi.
 Gruppi sanguigni. Glicoproteine plasmatiche. Fattore Rh. Trasfusione. Ph del sangue. Sistemi tampone.
 Sistema immunitario: cellule della serie bianca e loro funzioni. Risposta immunitaria aspecifica e specifica.
 Struttura dell'immunoglobulina. Classi di Ig.
 Linfa: composizione, circolazione e funzioni.

Apparato muscolare: Il movimento ameboide, il movimento ciliare. Fibre muscolari scheletriche. Sarcomero. Miofibrille, miofilamenti sottili e spessi. Reticolo sarcoplasmatico. Eccitabilità fibre muscolari scheletriche. Il potenziale d'azione. Meccanismo di contrazione del sarcomero. Accoppiamento eccitazione-contrazione. Ruolo degli ioni Ca^{++} . Sistema di controllo troponina-tropomiosina. Proprietà ATPasica delle proteine miofibrillari. Il ciclo operativo dei "ponti" e l'idrolisi dell'ATP. Legge del "tutto o nulla". Trasmissione sinaptica neuro-muscolare. Organizzazione della placca motrice. Muscolo liscio: organizzazione cellulare e contrazione.

Osmoregolazione e funzione escretoria: Il nefrone. Circolazione renale. Filtrazione glomerulare. Funzione dei tubuli. Il valore soglia. Ansa di Henle: struttura e funzione. Riassorbimento selettivo di H_2O . Ormone antidiuretico. Clearance renale. Ruolo del rene nell'equilibrio acido-base.

Digestione: Digestione orale. Saliva: secrezione, funzioni. Digestione gastrica: secrezione di HCl, secrezione e composizione del succo gastrico. Controllo nervoso e umorale della secrezione gastrica. Motilità gastrica e svuotamento dello stomaco.

Digestione intestinale: secrezione enterica e suo controllo. Composizione del succo pancreatico e controllo della sua secrezione. Ormoni gastro-intestinali: gastrina, cCK, secretina. Assorbimento intestinale: meccanismi di assorbimento di aa, monosaccaridi, lipidi. Assorbimento di H_2O .

Funzione epatica: cenni anatomici. Funzioni: metabolica, catabolica, sintesi fattori della coagulazione, deposito, protettiva. Metabolismo composti organici xenobiotici (ossidazione e coniugazione). MFO

Testi consigliati

B. Alberts et al., Biologia molecolare della cellula, Zanichelli
 S. Abbadessa Urso et al., Fisiologia generale. Monduzzi, Bologna
 C. Casella et al., Principi di Fisiologia, La Goliardica Pavese
 J. Darnell et al., Biologia molecolare della Cellula, Zanichelli
 Lewis J. Kleinsmith et al., Principi di Biologia cellulare e molecolare, Casa Editrice Ambrosiana

Economia Aziendale

Docente (2006/2007):

Prof.ssa Silvana Gallinaro

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

L'azienda. Il suo oggetto, i suoi soggetti e i suoi fini. La logica delle scelte nelle aziende di produzione. L'organizzazione dell'azienda di produzione. La produzione nelle economie delle imprese. Il rapporto impresa ambiente. Cambiamento e innovazione. Il sistema azienda (parte fatta da un esterno aziendale)

Chimica dei Materiali

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Gabriella Borzone](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Legame e struttura nei solidi. Definizione di proprietà meccaniche. Processo di nucleazione e cristallizzazione. Condizioni di non equilibrio. Rappresentazione e schemi di reazione in sistemi ternari eterogenei. Materiali ceramici tradizionali ed avanzati. Termodinamica e cinetica della formazione dei vetri. Temperatura di transizione vetrosa ideale e sua determinazione sperimentale. Ricristallizzazione. Caratteristiche di vetri inorganici tradizionali. Materiali metallici. Materiali compositi.

Metallurgia

Docenti (2006/2007):

[Prof.ssa Maria Rosa Pinasco](#) e Prof.ssa Enrica Stagno

Crediti e ore di lezione

3 o 4 crediti; 30 o 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Solidificazione di metalli e leghe. Diagramma Fe-C. Strutture di equilibrio e di fuori equilibrio di acciai e ghise. Materiali greggi di fusione: struttura e difettosità. Trattamenti termici massivi e superficiali. Trattamenti termochimici di diffusione: nitrurazione, cementazione. Metallurgia meccanica: deformazione dei monocristalli e dei policristalli. Caratteristiche meccaniche: prova di trazione, resilienza, fatica. Lavorazione a caldo e a freddo dell'acciaio. Relazione struttura-proprietà.

Mineralogia

Docente (2006/2007):

Prof. Livio Zefiro

Crediti e ore di lezione

3 o 4 crediti; 30 o 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Unità 1 - *circa 12 ore di lezioni ed esercitazioni su problematiche generali relative all'oggetto di studio; caratterizzazione cristallografica e fisica dei minerali*

- Discussioni sulla definizione di minerale
- Osservazione di tipi di materiali naturali in cui sono collocati i minerali
- Presentazione di ambienti di formazione dei minerali
- La struttura minerale: descrizione e classificazione
- Relazioni tra sub-microscopico e macroscopico
- Proprietà cristallografiche e fisiche

Unità 2 - *circa 8 ore di lezioni ed esercitazioni su le leggi fondamentali e un modello per la cristallografica dei minerali; condizioni di stabilità delle strutture ioniche; la variazione di composizione chimica e la sua rappresentazione*

- Modello ad impacchettamento compatto di ioni
- Le lacune a potenziale occupanza in rapporto con i raggi ionici
- Coordinazione dei principali ioni costituenti i silicati
- Le regole di Pauling per la stabilità delle strutture ioniche
- Isomorfismo e suo grado di perfezione

Unità 3 - circa 10 ore di lezioni ed esercitazioni su il polimorfismo nei minerali; le proprietà fisiche, cristallografiche e cristallografiche dei silicati

- Le transizioni polimorfe: cause e modalità, complessità delle transizioni (tipi di polimorfismo).
- Significato del polimorfismo nello studio delle associazioni di minerali
- Criteri per lo studio delle proprietà dei minerali
- Silicati: caratteri strutturali rilevanti per la definizione delle proprietà

Il Programma sarà sviluppato attraverso la discussione e la partecipazione attiva degli studenti frequentanti, anche con prove di verifica 'in itinere'.

L'esame finale consiste nella presentazione e discussione di una relazione individuale, su un argomento di approfondimento delle tematiche svolte, scelto dallo studente e concordata col docente. La valutazione terrà conto della partecipazione attiva a tutte le attività sviluppate durante il corso, in pari misura di quelle in presenza del docente e quelle autonome.

Laboratorio di Chimica dei Materiali Metallici

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Giuseppina Ienco](#) e [Prof. Paolo Piccardo](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Caratterizzazione dei materiali metallici. Tecniche metallografiche: prelievo dei campioni, pulitura, attacco primario e secondario; microscopia ottica ed elettronica (SEM), analisi quantitativa di immagine, microanalisi EDS. Esame e riconoscimento delle principali strutture di leghe ferrose e non ferrose di applicazione industriale. Durezza, microdurezza. Correlazione struttura-proprietà di impiego.

Prove Meccaniche dei Materiali Metallici

Docente (2006/2007):

Supplenza

Crediti e ore di lezione

4 crediti; n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Prove meccaniche secondo normative. Prova di trazione con e senza rilevamento del diagramma sforzo/deformazione. Prove di fatica: a flessione, a flessione alterna e rotante, prove di fatica a sforzo normale, prove di fatica in ambiente. Frattografia: esame delle superfici di frattura in MO e SEM e individuazione dei punti di innesco e velocità di propagazione della cricca.

Chimica Fisica dello Stato Solido e delle Superfici**Docente (2006/2007):**

[Prof. Franco Merlo](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Teorie del legame nei solidi. Capacità termica elettronica. Conducibilità elettrica e termica. Superconducibilità. I semiconduttori.

Chimica Bioorganica**Docente (2006/2007):**

[Prof. Luca Banfi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Struttura degli enzimi. Fattori che influenzano la velocità delle reazioni enzimatiche. Cinetica delle reazioni enzimatiche. Meccanismo di reazione delle proteasi seriniche, aspartiche e delle metalloproteasi. Coenzimi e cofattori.
- Uso di enzimi idrolitici nella sintesi organica. Uso di ossido-riduttasi nella sintesi organica. Fermentazioni. Reazioni microbiologiche. Alcune applicazioni di reazioni enzimatiche di formazione di legame C-C.
- Significato del target biologico. Inibitori enzimatici. Trattazione di alcuni esempi di importanza farmacologica.
- Recettori: antagonisti e agonisti. Messaggeri primari. Struttura delle membrane. Canali ionici attivati da legante. Funzionamento della trasmissione del segnale dei neuroni. Recettori accoppiati con proteina G. Messaggeri secondari: AMP ciclico, inositolo trifosfato, DAG. Esempi riguardanti alcuni messaggeri primari: acetilcolina, adrenalina/noradrenalina, dopamina, GABA, serotonina, istamina. Recettori con attività come tirosina chinasi. Fattori di crescita.
- Polisaccaridi. Cenni su glicoproteine. Glicolipidi. Gangliosidi. Determinanti di Lewis. Glicosil transferasi e glicosidasi. Esempi di inibitori.

Radiochimica

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Daniela Rossi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il nucleo atomico: raggio, massa ed energia di legame. Modelli nucleari. Condizioni di stabilità e instabilità dei nuclidi. Radioattività naturale e artificiale. Cinetica del decadimento radioattivo, crescita di prodotti radioattivi in serie di decadimento. Tipi di decadimento: decadimento alfa, beta, emissioni gamma, fissione spontanea. Interazione delle radiazioni con la materia. Tecniche di rivelazione delle radiazioni: rivelatori a ionizzazione, a scintillazione, a semiconduttore, tecniche autoradiografiche. Reazioni nucleari: energia, probabilità e meccanismi di reazione. Reazioni di fissione nucleare, reattori, reazioni termonucleari. Produzione di radionuclidi e molecole marcate, preparazione di sostanze radioattive ad alta attività specifica, chimica degli atomi caldi.

Testi; Dispense delle lezioni

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.

Chimica Organica Applicata

Docenti (2006/2007):

[Prof. ssa Renata Riva](#) e [Prof.ssa Lara Bianchi](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

MODULO 1 (Prof.ssa R. Riva):

COLORANTI(2/3 delle ore del modulo)

- o Breve storia dei coloranti e loro diffusione a livello industriale
- o Definizione di colore, fattori che decidono il colore di una sostanza
- o Cenni di spettroscopia ultravioletta (legge di Lambert-Beer; fattori strutturali che influenzano il massimo di assorbimento) e relazione tra struttura e colore di un composto
- o Classificazione dei colori in base alla struttura chimica
- o Coloranti per fibre tessili: classificazione tecnico-tintoriale
- o Sintesi ed applicazioni delle principali classi di coloranti: (coloranti azoici, coloranti polimetinici, coloranti del di- e trifenilmetino, aza[18]annuleni, coloranti carbonilici, coloranti allo zolfo, nitro- e nitroso derivati, coloranti da sbianca

CONCETTI DI SINTESI ORGANICA APPLICATI ALLA PREPARAZIONE DI POLIMERI

SINTETICI ED ARTIFICIALI (1/3 delle ore del modulo)

- Polimerizzazione per addizione e per condensazione
- Polimerizzazione vinilica radicalica applicata alla sintesi di polietilene, teflon, polistirene, polivinil cloruro, polimetil metacrilato, polivinil acetato, poliacrilonitrile, fibre di carbonio, policloroprene
- Polimerizzazione vinilica cationica applicata alla sintesi del poliisobutene
- Polimerizzazione vinilica anionica applicata alla sintesi della gomma stirene-butadiene-stirene
- Cenni sulle polimerizzazioni promosse da complessi metallici (polimerizzazione vinilica di Ziegler-Natta e via metalloceni) (polipropilene, polibutadiene, poliisoprene)
- Gomma naturale, guttaperca e vulcanizzazione
- Sintesi di: poliuretani, policarbonati, resine fenolo-formaldeide, poliesteri, resine epossidiche, nylon 6,6 e nylon 6 (trasposizione di Beckmann), arammidi (Kevlar), siliconi
- Cellulosa e derivati (nitrocellulosa, acetato di cellulosa, rayon o viscosa, eteri)
- Derivati dell'amido (ciclodestrine)

MODULO 2 (Prof.ssa L. Bianchi)**I TENSIOATTIVI**

Definizione di tensioattivo. Tensione superficiale, tensione interfacciale, proprietà chimico-fisiche in soluzione. Concentrazione critica micellare. Proprietà fondamentali delle soluzioni di tensioattivo: potere schiumogeno, bagnante, emulsionante, detergente, solubilizzante, peptizzante e cenni ai relativi metodi di valutazione.

CLASSIFICAZIONE DEI TENSIOATTIVI

Tensioattivi anionici, cationici, anfoteri, non ionici.

I saponi: cenni storici, materie prime impiegate, ruolo della lunghezza della catena alifatica e del controllo. Metodi produttivi discontinui e continui, cenni alle fasi produttive. Sintesi industriale dei materiali di partenza per la produzione di detergenti sintetici (da fonti petrolchimiche e da fonti oleochimiche).

Acidi grassi e loro metil esteri, ammine lipofile ed ammine a basso p.m., alcoli lipofili. Alchilbenzeni lineari e ramificati, p-alchilfenoli, carboidrati, ossidi degli alcheni, materiali basati sul silicio.

SINTESI DEI TENSIOATTIVI

Tensioattivi non ionici. Metodi industriali di sintesi: alcossilati di alcoli, di ammine, di acidi carbossilici, di alchilfenoli. Pluronic, alcanolammidi, alcanolati del sorbitolo, Span e Tween. Esteri del saccarosio, alchilpoliglucosidi, alchil glucamidi.

Tensioattivi anionici. Acidi carbossilici e naftenici, carbossilati etossilati, alchilbenzensolfonati e alchilnaftalensolfonati, a-olefinsolfonati, alcansolfonati, esteri di acidi grassi solfonati, solfosuccinati, esteri fosfato, solfati ed etersolfati.

Tensioattivi cationici. Sali di ammonio quaternario ("quats"), loro sintesi e proprietà; imidazolidine, sali di piridinio, quats propossilati. Ossidi delle ammine.

TENSIOATTIVI ANFOTERI. Anfoliti, betaine (cenni)

TENSIOATTIVI DA POLIDIMETILSILOSSANI

I PRINCIPALI TIPI DI SAPONI COMMERCIALI E LORO PRODUZIONE

I DETERSIVI SINTETICI: REQUISITI, CONFEZIONAMENTO ED APPLICAZIONI. Cenni alla formulazione dei prodotti commerciali, additivi e cariche (builder e fillers) comunemente impiegati.

ANALISI DEI TENSIOATTIVI. Riconoscimento per classi, identificazione qualitativa, determinazione quantitativa (cenni).

Fisiologia della Nutrizione

Docente (2006/2007):

Prof.ssa Graziella Mancinelli

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Fabbisogno energetico dell'organismo. Fame, appetito e consumo di cibo. Alimenti e valore energetico. La digestione. Standard nutrizionali e guide dietetiche differenziate in riferimento a condizioni fisiologiche diverse.

Chimica degli Alimenti

Docente (2006/2007):

Prof. Filippo Evangelisti

Il corso è mutuato dal corso di laurea specialistica in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche (facoltà di Farmacia)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

n.d.

Farmacologia

Docente (2006/2007):

Prof. Guido Maura

Crediti e ore di lezione

2 crediti; 20 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

- Definizione di farmaco, di medicamento, di tossico, di azione farmacologica. Branche della farmacologia. Relazioni della farmacologia con altre discipline.
- Provenienza dei farmaci. Classificazione dei farmaci.
- Farmaci strutturalmente specifici e non specifici.
- Sedi di azione dei farmaci.
- I recettori.
- Vie di somministrazione dei farmaci.
- Trasporto, assorbimento, pinocitosi, endocitosi. Distribuzione e metabolismo dei farmaci.
- Farmacologia quantitativa; interazione farmaco-recettore; agonisti-agonisti parziali-antagonisti.

Tossicologia

Docente (2006/2007):

Prof. Guido Maura

Crediti e ore di lezione

2 crediti; 20 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

- Metabolismo degli xenobiotici; ossidazioni, riduzioni e idrolisi. Coniugazioni. Molteplicità delle vie metaboliche. Induzione enzimatica.
- Farmacocinetica. Distribuzione dei farmaci. Frequenza di somministrazione. Legame alle proteine plasmatiche. Volume di distribuzione. Eliminazione dei farmaci.

- Variabilità della risposta ai farmaci. Risposte prevedibili. Risposte imprevedibili: ipo-iperreattività. Idiosincrasia. Tolleranza. Tachifilassi. Dipendenza fisica. Allergia.
- Bioattivazione e fattori che possono influenzare il metabolismo dei farmaci.
- Teratogenesi. Radicali liberi. Metaboliti reattivi. Cititossicità.
- Tossicologia alimentare. Tossine di batteri e miceti.

Chimica Analitica 4 con Esercitazioni

Docenti (2006/2007):

[Prof. Mauro Giovannini](#) e [Prof.ssa Carmela Ianni](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Tecniche analitiche applicate a campioni reali di interesse industriale ed ambientale. Tecniche di microscopia ottica ed elettronica finalizzate all'analisi di materiali metallici.

Metallurgia dei Metalli non Ferrosi

Docente (2006/2007):

[Prof.ssa Maria Giuseppina Ienco](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

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.

Meccanica dei Materiali 1

Docente (2006/2007):

da stabilire (mutuato dalla Facoltà di Ingegneria)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Meccanica dei Materiali. Teoria delle dislocazioni. Scorrimento viscoso. Tecnologie di lavorazione a caldo e a freddo: laminazione, stampaggio, fucinatura etc. Meccanica della frattura e applicazione ai fenomeni di corrosione sotto tensione e corrosione - fatica. Analisi di cedimenti in esercizio e determinazione delle cause che li hanno determinati.

Chimica Fisica e Tecnologia dei Materiali Ceramici

Docente (2006/2007):

[Prof. Maurizio Ferretti](#)

Crediti e ore di lezione

3 o 4 crediti; 30 o 40 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il Corso ha come obiettivo di fornire allo studente una conoscenza di base delle proprietà caratteristiche dei materiali ceramici (proprietà strutturali, meccaniche, termiche, di trasporto ed elettriche) e dei processi di sintesi e formatura. Ne verranno quindi esaminate sia le applicazioni in campo energetico sia le applicazioni funzionali avanzate nei campi dell'ottica e dell'elettronica. Infine verranno esaminate alcune classi di materiali e le tecnologie relative più idonee per la realizzazione di dispositivi specifici: fibre ottiche, celle a combustibile, magneti permanenti, cavi superconduttori, ecc., eventualmente correlabili con le attività di tirocinio.

[home](#)

PROGRAMMI DEI CORSI DEL 3° ANNO

[home](#)

Chimica e Tecnologia dei Polimeri

Docente (2007/2008):

Prof. Giancarlo Alfonso

Crediti e ore di lezione

4 crediti; 40 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

test oppure orale (a scelta dello studente)

Anno di corso

3° anno, 1° semestre

Contenuto del corso

In questo corso sono forniti gli strumenti conoscitivi minimali per la comprensione dei processi di sintesi dei polimeri e per la correlazione tra caratteristiche molecolari e proprietà fisico-meccaniche dei materiali polimerici. Sono descritte le principali tecnologie di produzione dei manufatti polimerici e i principali settori di impiego delle diverse famiglie di polimeri.

Chimica Industriale

Docente (2007/2008):

[Prof. A. Turturro](#)

Crediti e ore di lezione

6 crediti; 60 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Il corso si propone di fornire allo studente alcune cognizioni fondamentali caratteristiche di una produzione chimica. La prima parte tratta problemi di sicurezza in fabbrica, servizi generali di fabbrica e strategie di produzione; la seconda prende in esame alcuni processi industriali per la produzione di importanti prodotti inorganici e organici, con indicazione dei criteri-base termodinamico e cinetico e di elementi economici e ambientali.

Laboratorio di Chimica Industriale

Docente (2007/2008):

[Prof. G. Capannelli](#)

Crediti e ore di lezione

6 crediti; n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Valutazione ed analisi dell'inquinamento dell'aria e dell'acqua (dispersione, campionamento e valutazione analitica degli inquinanti). Processi di depurazione con dimensionamento di un impianto.

Processi ed Impianti Industriali Chimici

Docente (2007/2008):

[Prof. S. Russo](#) e [Prof. A. Servida](#)

Crediti e ore di lezione

6 crediti; 60 ore di lezione (incluse esercitazioni in aula)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Il corso fornirà le conoscenze di base necessarie per la comprensione del funzionamento delle principali operazioni unitarie (umidificazione, assorbimento, essiccamento, distillazione, ecc.) e dei reattori chimici per la realizzazione di reazioni chimiche catalitiche e non sia in fase omogenea sia in fase eterogenea.

Laboratorio di Processi ed Impianti Industriali Chimici**Docente (2007/2008):**

[Prof. A. Bottino](#)

Crediti e ore di lezione

4 crediti; n.d.

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

Materiali per impianti chimici. Tubazioni. Valvole. Serbatoi. Apparecchiature per trasferimenti di massa. Movimentazione dei fluidi. Strumentazioni e misure. Controllo dei processi. Schemi di impianto. Operazioni unitarie non convenzionali: processi a membrana.

Economia ed Organizzazione Aziendale**Docente (2007/2008):**

da stabilire

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 1° semestre

Contenuto del corso

L'azienda. Il suo oggetto, i suoi soggetti e i suoi fini. La logica delle scelte nelle aziende di produzione. L'organizzazione dell'azienda di produzione. La produzione nelle economie delle imprese. Il rapporto impresa ambiente. Cambiamento e innovazione. Il sistema azienda.

Affidabilità e Sicurezza nell'Industria di Processo

Docente (2007/2008):

Prof. [Alberto Servida](#)

Crediti e ore di lezione

2 crediti; 20 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie allo svolgimento di attività di prevenzione e di analisi di rischio presso siti industriali produttivi. Si forniranno gli elementi di base sulle nozioni di rischio, sulle metodologie per l'analisi del rischio negli impianti produttivi e sui sistemi di prevenzione.

Colloidi ed Interfasi

Docente (2007/2008):

[Prof. ssa Camilla Costa](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

orale

Anno di corso

3° anno, 1° semestre

Contenuto del corso

Generalità sui colloidi. Cenni alla chimica-fisica delle superfici. Stabilità delle dispersioni Colloidal. Metodi di preparazione e di distruzione. Proprietà delle dispersioni colloidali. Esempi e possibili classificazioni. I colloidi nei processi industriali.

Soluzione di Problemi Industriali Mediante Linguaggi Programmatici

Docente (2007/2008):

[Prof. Paolo Moretti](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

scritto

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il corso e' articolato in tre fasi. Nella prima vengono fornite le basi di programmazione necessarie affinche' lo studente possa operare in modo autonomo, nella seconda vengono descritte alcune metodologie per lo sviluppo e risoluzione di problemi, ed infine nella terza si applicheranno le tecniche precedenti su casi di interesse industriale.

Processi Chimici e Tecnologie Pulite

Docente (2007/2008):

[Prof.ssa Camilla Costa](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

n.d.

Energia e Sviluppo Sostenibile

Docente (2007/2008):

[Prof. Pietro Canepa](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Lo sviluppo sostenibile. Agenda 21. Protocollo di Kyoto. La produzione di energia. Effetto serra. Fonti non rinnovabili. Fonti rinnovabili. Impatto ambientale della produzione di energia. Idrogeno: produzione ed utilizzo.

Strumentazione e Controllo di Processo

Docente (2007/2008):

[Prof. Alberto Servida](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie alla gestione della strumentazione industriale e dei sistemi di controllo di processo. Si forniranno le conoscenze di base sulla strumentazione industriale, sulle metodologie per l'analisi della qualità dei segnali, sulla dinamica dei sistemi, sul controllo di base e sulle metodologie per il monitoraggio dei processi

Recupero e Riciclo dei Materiali Polimerici

Docente (2007/2008):

[Prof. Antonio Turturro](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Le materie plastiche e le cause del loro sviluppo - impatto sull'ambiente - le materie plastiche nei rifiuti solidi urbani - loro separazione e raccolta - riciclo dei rifiuti plastici: primario, secondario, terziario e quaternario - aspetti economici e di impatto ambientale dei processi di riciclo.

Chimica per la Conservazione dei Beni Culturali

Docente (2007/2008):

[Prof. Enrico Franceschi](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il corso comprende lezioni sulla diagnostica, sulla conservazione e sul restauro di manufatti di interesse storico artistico quali i vetri, i manufatti lapidei, i manufatti metallici, le pitture, la carta ed i tessili. Vengono esaminate le cause del degrado e discussi i metodi ed i materiali impiegati negli interventi di restauro.

Radiochimica Ambientale

Docente (2007/2008):

[Prof. ssa Daniela Rossi](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Il nucleo atomico: dimensioni, difetto di massa, energia di legame. Processi di decadimento radioattivo: emissioni alfa, beta, gamma. Cinetica del decadimento. Assorbimento delle radiazioni nella materia.

Tecniche di rivelazione. Reazioni nucleari, fissione, reattori. I radionuclidi nell'ambiente, datazione col carbonio 14.

Metodi e Tecnologie di Separazione nella Chimica Industriale e nell'Ambiente

Docente (2007/2008):

[Prof. Aldo Bottino](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti; 30 ore di lezione (incluse esercitazioni)

Esame

orale

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Moto di un fluido e di una particella. Resistenza del mezzo. Moto di una particella in un fluido. Sedimentazione: generalità ed equazioni, apparecchiature, cenni sul dimensionamento. Classificazione di particelle: generalità ed apparecchiature. Centrifugazione: generalità ed equazioni, apparecchiature. Filtrazione: generalità ed equazioni, torte incompressibili e comprimibili, modalità di filtrazione, apparecchiature. Flottazione: teoria, agenti, apparecchiature. Vagliatura. generalità, analisi granulometrica, apparecchiature.

Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 1

Docente (2007/2008):

[Prof.ssa Maila Castellano](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Proprietà reologiche di fluidi polimerici: reologia capillare. Proprietà termiche dei materiali polimerici: temperatura di transizione vetrosa e temperatura di fusione. Loro correlazione con le caratteristiche molecolari. Proprietà meccaniche: curva sforzo-deformazione in prove tensili. Il comportamento viscoelastico dei materiali polimerici.

Tecniche di Caratterizzazione di Materiali Polimerici 2

Docente (2007/2008):

[Prof.ssa Silvia Vicini](#)

Crediti e ore di lezione

3 crediti

Esame

n.d.

Anno di corso

3°, 2° semestre

Contenuto del corso

Struttura e morfologia dei materiali polimerici. Caratterizzazione dello stato di ordine e di orientazione nei solidi polimerici a vari livelli dimensionali: diffrazione dei raggi X, tecniche spettroscopiche, microscopie ottiche ed elettroniche.

[home](#)