



Università degli Studi di Firenze

**Facoltà di Scienze Matematiche
Fisiche e Naturali**

Guida per gli studenti

A.A. 2009-2010

La Guida dello Studente è stata stampata anche con il contributo del Progetto LLP/Erasmus.

Progetto grafico di copertina: Fabrizio Arrigoni e Fabio Lucchesi.

ISBN 978-88-6453-053-6



Firenze University Press
FUP Servizi – per la ricerca, gli studenti e l'Ateneo
www.fupress.com
Borgo Albizi, 28 - 50122 Firenze
Tel.: (+39) 055 2743051
Fax: (+39) 055 2743058
Email: info@fupress.com

INDICE

Saluto del preside	pag.	5
Riferimenti utili	»	7
Corsi di Laurea		
Corso di Laurea in Chimica	»	15
<i>Corso di Laurea Magistrale in Scienze Chimiche</i>	»	40
Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica	»	49
<i>Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche</i>	»	69
Corso di Laurea in Ottica e Optometria	»	73
Corso di Laurea in Informatica	»	89
<i>Corso di Laurea Magistrale in Informatica</i>	»	107
Corso di Laurea in Matematica	»	111
<i>Corso di Laurea Magistrale in Matematica</i>	»	127
Corso di Laurea in Biotecnologie (interfacoltà)	»	129
Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie molecolari	»	139
Corso di Laurea in Scienze Biologiche	»	147
<i>Corso di Laurea Magistrale in Biologia</i>	»	161
Corso di Laurea in Scienze Geologiche	»	165
<i>Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche</i>	»	183
Corso di Laurea in Scienze Naturali	»	191
<i>Corso di Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo</i>	»	209
Corso di Laurea in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro	»	217
<i>Corso di Laurea Magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro</i>	»	233

SALUTO DEL PRESIDE

La Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, per compito istituzionale, è chiamata a fornire le conoscenze scientifiche e tecnologiche necessarie per conseguire una solida formazione basata sul metodo scientifico. Più che in passato, oggi il sapere tecnico-scientifico costituisce una risorsa strategica decisiva per la società. La frontiera della ricerca nelle scienze e nelle tecniche ha progredito con passi da gigante negli ultimi decenni e la Facoltà di Scienze ha, fra gli altri, il compito di diffondere le nuove conoscenze.

Per raggiungere tale scopo, la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Ateneo fiorentino fornisce percorsi di studi scientifici all'avanguardia, con particolare attenzione al mondo del lavoro, rispettando le tradizioni di ricerca e di studio serio, approfondito e aperto al confronto con la comunità scientifica italiana, europea ed internazionale.

La recente riforma universitaria, che ha introdotto le Lauree Triennali, ha ormai completato la fase di sperimentazione e sono state attivate anche numerose Lauree Magistrali. Il lavoro di preparazione e di prima attuazione della riforma è stato notevole. Dal corrente anno accademico 2009-10 vengono attivati nuovi Corsi di Laurea magistrale (secondo gli schemi del Decreto Ministeriale 270/04) che prevedono, così come per le nuove Lauree Triennali, un percorso di studi con un numero inferiore di esami, per una più efficace organizzazione degli studi pur conservando un riferimento scientifico all'avanguardia e all'altezza del livello europeo ed internazionale. I vari Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale hanno prodotto ordinamenti e regolamenti che sono visibili nel sito della Facoltà, all'indirizzo www.scienze.unifi.it e che sono alla base della presente, Anno Accademico 2009-10, *Guida dello Studente*.

Invito gli utenti, gli studenti in primo luogo, a consultare questa Guida per prendere visione delle possibilità di scelta offerte dai regolamenti e auguro buone scelte, buon lavoro e, agli studenti della Facoltà, uno studio coinvolgente, proficuo e sempre interessante.

Il Preside

Prof. Emilio Mario Castellucci

RIFERIMENTI UTILI

Presidenza

Preside: Prof. Emilio Mario Castellucci
Segretario amministrativo: Sig.ra Maria Laura Tripodi
Segreteria della Presidenza: Viale Morgagni, 40-50134 Firenze
Tel. 055-4598751-4598752
Fax 055- 4598930
E-mail: presidenza@scienze.unifi.it
Sito web: www.scienze.unifi.it

Segreteria degli studenti

Viale Morgagni, 48-50134 Firenze
Tel. 055-4598428
Fax 055-4598937
Orario: lunedì, mercoledì, venerdì dalle 9,00 alle 13,00
martedì, giovedì dalle 15,00 alle 16,30

OASI (Orientamento, Accoglienza & Servizi Integrati) Segreteria Studenti distaccata.

Edificio Aule-II piano
Via Bernardini, 6 - 50019 Sesto Fiorentino
Tel. 055-4572937
Fax 055-4572938

Delegati di Facoltà per l'orientamento

Dr.ssa Manuela Balzi
Dipartimento di Fisiopatologia Clinica
Viale Pieraccini, 6 - 50139 Firenze
Tel. 055-4271396
Fax: 055-4271413
E-mail: m.balzi@dfc.unifi.it
Dr. Giangaetano Pietraperzia
Dipartimento di Chimica
Via della Lastruccia, 3 - 50019 Sesto Fiorentino
Tel. 055-4572497
Fax: 055-4572451
E-mail: gianni.pietraperzia@unifi.it

Delegato per le relazioni internazionali

Prof.ssa Simonetta Monechi
Dipartimento di Scienze della Terra
Via G. La Pira, 4-50121 Firenze
Tel. 055-2757657
Fax 055-218628
E-mail: monechi@unifi.it

Delegato per le iniziative a favore degli studenti disabili

Prof. Aldo Becciolini
Dipartimento di Fisiopatologia Clinica
Viale Pieraccini, 6-50139 Firenze
Tel. 055-4271397
Fax 055-4271413
E-mail: a.becciolini@dfc.unifi.it

Delegato di Facoltà per la valutazione della didattica

Prof. Marco Ruggiero
Dipartimento di Patologia e Oncologia sperimentali
Viale Morgagni, 50-50134 Firenze
Tel. 055-4598213
E-mail: marco.ruggiero@unifi.it

Azienda Regionale per il Diritto allo Studio Universitario di Firenze

Viale Gramsci, 36-50132 Firenze
Tel. 055-22611
Fax 055-2261258
E-mail: mbox@azidistu.fi

Dipartimenti

- Dipartimento di Astronomia e Scienze dello Spazio
Largo E.Fermi 2, 50125 Firenze. Tel. 055-27521
- Dipartimento di Chimica
Via della Lastruccia 3, 50019 Sesto Fiorentino. Tel. 055-4573032
- Dipartimento di Chimica Organica
Via della Lastruccia 13, 50019 Sesto Fiorentino. Tel. 055-4573567
- Dipartimento di Scienze della Terra
Via G. La Pira 4, 50121 Firenze
Sez. Geologia Tel. 055-2757483, Sez. Mineralogia Tel. 055-2757500
- Dipartimento di Fisica
Via Sansone 1, 50019 Sesto Fiorentino. Tel. 055-4572000
- Dipartimento di Matematica “U. Dini”
Viale Morgagni 67/a., 50134 Firenze Tel. 055-4237111
- Dipartimento di Biologia Evoluzionistica “Leo Pardi”
Via Romana 7-25, 50125 Firenze Tel. 055-22881
- Dipartimento di Biologia Vegetale
Via G. La Pira 4, 50121 Firenze Tel. 055-2757360
- Dipartimento di Anatomia Umana e Istologia
Viale Morgagni 85, 50134 Firenze Tel. 055-410084
- Dipartimento di Fisiopatologia Clinica
Viale Pieraccini 6, 50134 Firenze Tel. 055-4271397
- Dipartimento di Scienze Fisiologiche
Viale Morgagni 63, 50134 Firenze Tel. 055-4237311

- Dipartimento di Scienze Biochimiche
Viale Morgagni 50, 50134 Firenze Tel. 055-413765
- Dipartimento di Patologia e Oncologia Sperimentali
Viale Morgagni 50, 50134 Firenze Tel. 055-411131
- Dipartimento di Sistemi e Informatica-Sezione di Scienze
Viale Morgagni 65, 50134 Firenze, Tel. 055-4237437
- Dipartimento di Energetica
Via C.Lombroso, 6/17, 50134 Firenze, Tel. 05-4796701

Mense Universitarie

Sono convenzionate con l'Azienda Regionale per il Diritto allo Studio:

(Tel. 055-22611):

- Querciola, Via De Gasperi, 11, Sesto Fiorentino (bus navetta gratuito)
- Manticora c/o IPERCOOP Via Petrosa, Sesto Fiorentino
- Mensa universitaria presso la Casa dello Studente "Calamandrei", Viale Morgagni 51
- Mensa universitaria presso il Polo delle Scienze Sociali di Novoli, via Miele 2

Biblioteche di Scienze

Antropologia: via del Proconsole 12, 50122 Firenze

Biologia Animale: via Romana 17, 50125 Firenze

Botanica: via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Chimica: via G. Bernardini 6, 50019 Sesto Fiorentino

Fisica: via G. Bernardini 6, 50019 Sesto Fiorentino

Geomineralogia: via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Matematica: viale Morgagni 67/a, 50134 Firenze

Rimborso parziale delle tasse per gli studenti dei corsi di laurea "incentivati"

Ai sensi dell'art4 del D.M.23/10/2003, prot.198, "*Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti*", sono previste forme di **rimborso parziale delle tasse e dei contributi** a favore degli studenti immatricolati a partire dall'anno accademico 2003-2004 ai Corsi di Laurea "*incentivati*" in **Chimica, Fisica, Matematica e Ottica e Optometria**, in quanto afferenti a classi di corsi di studio "*di particolare interesse nazionale e comunitario*" (Legge n.170 del 11.07.2003). Saranno resi noti i criteri di assegnazione dei rimborsi, basati sostanzialmente sui crediti acquisiti dallo studente al compimento di ogni anno di studio, reperibili presso la segreteria studenti e visibili sul sito web della Facoltà www.scienze.unifi.it.

Servizi alla didattica

Presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino è attivo un ufficio che gestisce servizi alla didattica e al territorio:

- Collaborazioni a tempo parziale degli studenti
- Iniziative studentesche
- Iniziative in favore degli studenti disabili

Per informazioni rivolgersi alla dott.ssa Elena Nistri

Viale delle Idee, 26, 50019 Sesto Fiorentino (FI)

Tel. 055-4572919, Fax 055-4572938,

Presso la Presidenza di Facoltà è attivo un ufficio che gestisce i seguenti servizi:

— Stages e tirocini

Per informazioni rivolgersi alla Si.ra Daniela Bacherini

Viale Morgagni, 40-50134 Firenze

Tel. 055-4598751-2 - Fax 055-4598930

— Programma di mobilità internazionale Socrates/Erasmus

Per informazioni rivolgersi alla Sig.ra Elisabetta Saladino

Viale Morgagni, 40-50134 Firenze

Tel. 055-4598751-2 , Fax 055-4598930

Lifelong Learning Programme (LLP) – Erasmus

Il programma offre agli studenti, che siano iscritti almeno al secondo anno dei Corsi di Laurea, la possibilità di effettuare una parte dei propri studi in un altro paese dell'Unione Europea o dell' EFTA, per un periodo che va da un minimo di tre mesi ad un massimo di dodici.

Gli studenti selezionati ricevono una borsa mensile, il cui importo è stabilito ogni anno dal Ministero, cumulabile con qualsiasi altra borsa o sovvenzione. Il Bando per le Borse relative all'anno accademico 2009-2010 verrà pubblicato nella primavera del 2009 e le domande dovranno essere presentate entro un mese dalla data di pubblicazione del Bando.

Per ulteriori informazioni gli studenti possono rivolgersi all'Ufficio Erasmus della Presidenza, viale Morgagni 40, 50134 Firenze (tel. 055-4598751-2), al Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, Servizi alla Didattica e agli Studenti (tel. 055-4598736), o al coordinatore del programma del proprio Corso di Laurea.

- Rappresentante di Facoltà per i rapporti internazionali e **Lifelong Learning Programme (LLP) – Erasmus**: Prof.sa Simonetta Monechi (Dipartimento di Scienze della Terra)
Tel. 055-2757657; e-mail: monechi@unifi.it
- Coordinatore per i Corsi di Laurea in Chimica: Prof.ssa Anna Maria Papini
Tel. 055-4573561; e-mail: annamaria.papini@unifi.it
- Coordinatore per i Corsi di Laurea in Fisica e Astrofisica e in Ottica e Optometria: Prof. Pier Giorgio Bizzeti
Tel. 055-4572242; e-mail: bizzeti@fi.infn.it
- Coordinatore per il Corso di Laurea in Informatica: Prof. Pierluigi Crescenzi
Tel. 055-4237452; e-mail: pierluigi.crescenzi@unifi.it
- Coordinatore per il Corso di Laurea in Matematica: Prof.ssa Elena Comparini
Tel. 055-4237141; e-mail: elena.comparini@math.unifi.it
- Coordinatore per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche e per il Corso di Laurea interfacoltà in Biotecnologie: Prof. Vincenzo Lombardi
Tel. 055-4237307; e-mail: vincenzo.lombardi@unifi.it
- Coordinatore per il Corso di Laurea in Scienze Geologiche: Prof.sa Simonetta Monechi

- Tel. 055-2757657; e-mail: monechi@unifi.it
- Coordinatore per il Corso di Laurea in Scienze Naturali: Dott. David Caramelli
Tel. 055-2743021; e-mail: david.caramelli@unifi.it
 - Coordinatore per il Corso di Laurea in Tecnologia per la Conservazione e il
Restauro: Dott. Rodorico Giorgi
Tel. 055-4573050; e-mail: giorgi@csgi.unifi.it

Informazioni generali sulla Facoltà e tutte le Guide dello Studente aggiornate dei Corsi di Laurea della Facoltà possono essere trovate nella pagina web della Facoltà al seguente indirizzo: www.scienze.unifi.it

CORSI DI LAUREA

C

Chimica

F

Fisica e Astrofisica

O

Ottica e Optometria

I

Informatica

M

Matematica

BT

Bioteχνologie (interfacoltà)

BTM

Bioteχνologie molecolari (magistrale)

B

Scienze Biologiche

G

Scienze Geologiche

N

Scienze Naturali

T

Tecnologie per la conservazione e il restauro

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA

C

Presidente: Prof. Andrea Goti
Dipartimento di Chimica Organica
Via della Lastruccia 13
50019- Sesto Fiorentino (FI)
Telefono 055-4573505
Fax 055-4573531
E-mail: andrea.goti@unifi.it
<http://www.unifi.it/clchim>

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in "Chimica" nella classe di laurea L-27, Scienze e Tecnologie Chimiche. Il Corso ha la durata normale di 3 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Lo studente che abbia comunque conseguito 180 CFU adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Il Corso di Laurea in Chimica si articola nei seguenti curricula:

- Curriculum Scienze Chimiche
- Curriculum Tecnologie Chimiche

Finalità del corso

La chimica fa parte della nostra vita. Rappresenta un motore di progresso e di modernità. Partendo dalla conoscenza della materia, attraverso processi di trasformazione, il chimico giunge alla realizzazione di prodotti nuovi e di prodotti sempre più avanzati. Il grande fascino di questo mestiere risiede dunque nella continua tensione creativa: una porta aperta sul mondo della conoscenza e della ricerca.

Il corso di laurea in Chimica vuole fornire ai giovani una corretta immagine della chimica, come di una disciplina positiva e vitale, proiettata nel domani. È sicuramente fondamentale promuovere le vocazioni chimiche e contribuire alla costruzione di percorsi di studio e formazione aderenti alle esigenze del mondo del lavoro: il laureato in Chimica rappresenta una qualificata figura professionale che può trovare facilmente una collocazione nel mondo del lavoro e in particolare nel settore industriale, dalla piccola e media impresa locale alle multinazionali chimiche e farmaceutiche, negli enti pubblici e privati nei settori socio-sanitario, del controllo ambientale e del territorio, della conservazione dei beni culturali e della sicurezza alimentare nonché nel campo dell'insegnamento, della ricerca di base ed applicata.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Come risulta dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in *Chimica* allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale previsto per i laureati in Chimica e i possibili sbocchi professionali sono i seguenti:

Obiettivi formativi

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Chimica consistono nel fornire un'adeguata conoscenza delle basi matematiche, informatiche, fisiche e chimiche che permettano al futuro laureato di perfezionare le sue capacità scientifiche e professionali nei corsi di studio di secondo livello. Saranno anche forniti forti elementi applicativi volti a coprire esigenze formative utilizzabili in ambito produttivo, insieme a conoscenze sulle metodologie, le tecniche e le strumentazioni utili alla caratterizzazione delle proprietà chimico-fisiche dei composti, alla loro determinazione qualitativa e quantitativa, ed alla messa a punto di metodi di sintesi.

Il Corso di Laurea in Chimica intende quindi preparare figure professionali in grado di svolgere attività a livello di Chimico Junior e di partecipare ad attività in ambito industriale, in laboratori di ricerca, di controllo e di analisi, nei settori della sintesi e della caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia e nella conservazione dei beni culturali, nel campo dell'istruzione e della diffusione della cultura scientifica.

Profilo culturale e professionale

I laureati in Chimica, oltre ad una specifica preparazione scientifica e tecnica nell'ambito dei vari settori della Chimica, saranno in possesso di buoni elementi di base di matematica e fisica e di sufficienti conoscenze in campo biochimico. Avranno acquisito la capacità di risolvere tipici problemi chimici, sia teorici che sperimentali, e di utilizzare apparecchiature scientifiche complesse, di comunicare correttamente i risultati sia in italiano che in inglese, di usare strumenti informatici per il trattamento dei dati e per la comunicazione e gestione delle informazioni. Inoltre i laureati avranno assimilato un comportamento conforme alle norme di sicurezza di un laboratorio chimico e saranno in grado di svolgere lavoro di gruppo.

I laureati della classe avranno acquisito conoscenze e capacità adeguate a svolgere attività professionali, a partecipare ad attività in ambito industriale, in laboratori di ricerca, di controllo e di analisi, nei settori della sintesi e della caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia e nella conservazione dei beni culturali, nel campo dell'istruzione e della diffusione della cultura scientifica.

Sbocchi professionali

I laureati in Chimica acquisiscono competenze tali da permettere il loro inserimento in tutte le attività di cui alla classificazione ISTAT 2001 nel gruppo di professioni 2.1.1.2 (Chimici), nonché in tutte quelle che prevedono competenze chimiche, e per quanto riguarda il Repertorio delle Figure Professionali elaborato dalla Regione Toscana si individuano tutte le figure professionali del settore Chimica e farmaceutica

e varie figure professionali comprese nei settori Ambiente, ecologia e sicurezza, Beni culturali, Produzioni alimentari e Servizi di istruzione e formazione.

Alcuni esempi di sbocchi professionali sono:

- Proseguimento degli studi per il conseguimento di una LM o di un Master.
- Nel settore dei servizi: in laboratori ed uffici di Enti Pubblici (Università, CNR, ENEA, Istituto Superiore di Sanità, Ministeri, Dogane, Ospedali, ASL, Camere di Commercio, Regioni, Province, Comuni, ARPA, acquedotti, impianti di depurazione, etc.), nei Laboratori di Analisi Chimica in genere, quali addetti al controllo ambientale, merceologico ed alla tutela dei beni culturali; come analisti nelle strutture ospedaliere e nei laboratori di analisi chimico-cliniche.
- Libera Professione: formano oggetto dell'attività professionale dei laureati in Chimica le attività, limitate all'uso di metodologie standardizzate, quali:
 - a) analisi chimiche di ogni specie (ossia le analisi rivolte alla determinazione della composizione qualitativa o quantitativa della materia, quale che sia il metodo di indagine usato), eseguite secondo procedure standardizzate da indicare nel certificato (metodi ufficiali o standard riconosciuti e pubblicati);
 - b) direzione di laboratori chimici la cui attività consiste in analisi chimiche e di controllo qualità;
 - c) consulenze e pareri in materia di chimica pura ed applicata; interventi sulla produzione di attività industriali chimiche e merceologiche;
 - d) inventari e consegne di impianti industriali per gli aspetti chimici, impianti pilota, laboratori chimici, prodotti lavorati, prodotti semilavorati e merci in genere; verifica di impianti ai sensi delle norme vigenti;
 - e) consulenze per l'implementazione o il miglioramento di sistemi di qualità aziendali per gli aspetti chimici nonché il conseguimento di certificazioni o dichiarazioni di conformità; giudizi sulla qualità di merci o prodotti e interventi allo scopo di migliorare la qualità o eliminarne i difetti;
 - f) assunzione della responsabilità tecnica di impianti di produzione, di depurazione, di smaltimento rifiuti, utilizzo di gas tossici, ecc.;
 - g) consulenze e pareri in materia di prevenzione incendi; conseguimento delle certificazioni ed autorizzazioni relative secondo le norme vigenti; in materia di sicurezza e igiene sul lavoro, relativamente agli aspetti chimici; assunzione di responsabilità quale responsabile della sicurezza;
 - h) misure ed analisi di rumore ed inquinamento elettromagnetico;
 - i) accertamenti e verifiche su navi relativamente agli aspetti chimici; rilascio di certificato di non pericolosità per le navi;
 - j) indagini e analisi chimiche relative alla conservazione dei beni culturali e ambientali.
- Attività di supporto alla progettazione, realizzazione e controllo di processi industriali nei settori della petrolchimica, dei materiali polimerici, della metallurgia, del vetro, dei materiali ceramici, del conciario, degli alimentari, del tessile, del cartario, della farmaceutica, dei prodotti cosmetici, dei coloranti e dell'imballaggio.
- Insegnamento.

- Borse di studio/contratti: il laureato in Chimica può accedere a borse di studio o contratti per attività di collaborazione alla ricerca, finanziate sia da industrie private sia da enti pubblici italiani, quali l'università, il CNR o altri enti di ricerca.

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Chimica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Le conoscenze di base necessarie per l'accesso al Corso di Laurea sono quelle acquisite con un Diploma di Scuola Media di secondo grado che preveda una formazione di base in ambito scientifico. In particolare, è ritenuto requisito essenziale il possesso di adeguate conoscenze di matematica.

L'accertamento dei prerequisiti avviene, di norma, prima dell'inizio delle attività curriculari del primo anno di corso. Verranno effettuati test obbligatori di valutazione delle conoscenze, il cui esito non è vincolante per l'iscrizione al Corso di Laurea. I test verranno effettuati l'8 e il 30 settembre 2009; inoltre potranno venire effettuati ulteriori test per coloro che si iscriveranno in ritardo o si trasferissero da altro Corso di studi o per coloro che non avessero superato i test precedenti. I test di valutazione sono finalizzati all'accertamento di eventuali carenze formative.

Il recupero delle eventuali carenze formative emerse durante l'accertamento può essere certificato dal superamento di uno dei successivi test di valutazione. Il Corso di Laurea organizza inoltre corsi preliminari di recupero/preparazione, facoltativi, nel mese di settembre ed attività tutoriali allo scopo di facilitare l'ingresso delle matricole. Non sono previsti obblighi aggiuntivi da soddisfare in conseguenza dei test di valutazione. Coloro che non avranno superato alcuna prova di accertamento avranno l'obbligo di sostenere l'esame di Matematica I entro il primo anno di corso e prioritariamente rispetto a tutti gli altri esami nell'ambito delle discipline matematiche e fisiche.

I test di valutazione adottati dal Corso di Laurea in Chimica sono quelli offerti a livello nazionale dalla Conferenza delle Facoltà di Scienze e sono validi per tutte le Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali delle sedi che vi hanno aderito.

Nel sito web del Corso di Laurea, all'indirizzo www.unifi.it/clchim è riportato un test esemplificativo del livello di difficoltà dei quesiti proposti.

Poiché CHIMICA risulta fra i corsi di laurea strategici per l'economia del paese ed ha un basso numero di iscritti usufruirà ai sensi dell'art 4 del D.M. 23/10/2003, prot.198, "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti", di forme di rimborso parziale delle tasse e dei contributi a favore degli studenti.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Entrambi i curricula del Corso di Laurea, *Scienze chimiche* e *Tecnologie chimiche*, sono basati su attività formative relative a sei tipologie: a) di base, b) caratterizzanti, c)

affini o integrative, d) autonome, e) per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera e f) per ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro. Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni. Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali".

Un'ampia mole di insegnamenti, per 87 CFU complessivi, sono comuni ai due curricula e vengono svolti prevalentemente nel primo anno del corso di studi.

Il curriculum **Tecnologie Chimiche** possiede caratteristiche di tipo professionalizzante richieste dalle parti interessate, in particolare da quelle connesse con i settori produttivi dei comprensori della provincia di Firenze e contigui e più specificamente di quello Empolese-Valdelsa. Al terzo anno di corso sono previsti corsi professionalizzanti la cui didattica viene svolta presso la sede di Empoli; inoltre saranno attivati altri corsi che possono essere inseriti nelle attività a scelta dello studente e corrispondono ad attività professionalizzanti nei settori **Ambiente** e **Materiali e processi**.

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i tre anni di corso è mostrato in Tabella 1.

TAB. 1 - QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI

Curriculum Scienze Chimiche

I ANNO (63 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I semestre			
Matematica I *	MAT/07	9	E. Comparini
Fisica I	FIS/03	6	A. Cuccoli
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica generale e inorganica * Laboratorio di chimica generale e inorganica *	CHIM/03 CHIM/03	6 6	I. Bertini R. Pierattelli/ B. Valtancoli
Abilità informatiche in chimica *		3	G. Aloisi
Inglese *		3	
II semestre			
Matematica II *	MAT/05	6	A. Colesanti
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica analitica I * Laboratorio di chimica analitica I *	CHIM/01 CHIM/01	6 6	L. Lepri M. Del Bubba
Fisica II	FIS/01	6	G. Spina
Calcolo numerico e programmazione *	MAT/08	6	M. G. Gasparo

II ANNO (60 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I semestre			
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica organica I * Laboratorio di chimica organica I *	CHIM/06 CHIM/06	6 6	F. De Sarlo F. Cardona/A. Trabocchi
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica fisica I * Laboratorio di chimica fisica I *	CHIM/02 CHIM/02	6 6	V. Schettino R. Bini /M. Muniz-Miranda
Laboratorio di fisica	FIS/01	6	R. D'Alessandro
II semestre			
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica analitica II Laboratorio di chimica analitica II	CHIM/01 CHIM/01	6 6	R. Udisti R. Traversi/M. Innocenti
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica organica II Laboratorio di chimica organica II	CHIM/06 CHIM/06	6 6	A. Brandi F. M. Cordero/S. Cicchi
Chimica industriale *	CHIM/04	6	P. Frediani

III ANNO (57 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica fisica II Laboratorio di chimica fisica II	CHIM/02 CHIM/02	6 6	P. Baglioni M.R. Moncelli / P. Lo Nostro
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica inorganica I Laboratorio di chimica inorganica I	CHIM/03 CHIM/03	6 6	A. Bianchi A. Bencini
Insegnamento opzionale		6	
II Semestre			
Biochimica *	BIO/10	6	P. Paoli
Insegnamento opzionale		6	
Prova finale		15	

* Insegnamenti comuni ai due curricula.

n. 16 esami + esami a scelta dello studente (12 CFU) + 2 idoneità (Lingua straniera e Abilità informatiche in chimica).

Curriculum Tecnologie Chimiche

C

I ANNO (63 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Matematica I *	MAT/07	9	E. Comparini
Fisica sperimentale	FIS/03	6	R. Fabbri
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica generale e inorganica * Laboratorio di chimica generale e inorganica *	CHIM/03 CHIM/03	6 6	I. Bertini R. Pierattelli / B. Val-tancoli
Abilità informatiche in chimica *		3	G. Aloisi
Inglese *		3	
II Semestre			
Matematica II *	MAT/05	6	A. Colesanti
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica analitica I * Laboratorio di chimica analitica I *	CHIM/01 CHIM/01	6 6	L. Lepri M. Del Bubba
Laboratorio di fisica sperimentale	FIS/01	6	F. Gulisano
Calcolo numerico e programmazione *	MAT/08	6	M. G. Gasparo

II ANNO (60 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I semestre			
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica organica I * Laboratorio di chimica organica I *	CHIM/06 CHIM/06	6 6	F. De Sarlo F. Cardona / A. Trabocchi
<i>Insegnamento integrato:</i> Chimica fisica I * Laboratorio di chimica fisica I *	CHIM/02 CHIM/02	6 6	V. Schettino R. Bini / M. Muniz-Miranda
Chimica analitica ambientale con laboratorio	CHIM/01	6	M. Mascini
II semestre			
Chimica fisica applicata con laboratorio	CHIM/02	6	M. Romanelli
Chimica organica II con laboratorio	CHIM/06	6	A. Brandi
Chimica inorganica con laboratorio	CHIM/03	6	L. Messori
Chimica industriale *	CHIM/04	6	P. Frediani
<i>Insegnamento integrato:</i> Diritto del lavoro Sicurezza sul lavoro	IUS/07 CHIM/07	3 3	M.V. Casciano G. Petrucci

III ANNO (57 CFU)			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica e tecnologia delle acque / o / Recupero e riciclo materiali	CHIM/01 CHIM/12	6	G. Pezzatini N. Cini
Materiali ceramici e vetro / o / Chimica e tecnologia dei materiali / o / Chimica dei processi conciari	CHIM/02 CHIM/02 CHIM/03	6	A. Zoppi G. Pietraperzia I. Bertini
Chimica e tecnologia delle rifinizioni / o / Chimica e tecnologia degli alimenti e delle fragranze	CHIM/06 CHIM/06	6	F. Machetti F. Machetti
Insegnamento opzionale		6	
Insegnamento opzionale		6	
II Semestre			
Biochimica *		6	P. Paoli
Insegnamento opzionale		6	
Tirocinio		9	
Prova finale		6	

* Insegnamenti comuni ai due curricula.

n. 19 esami + esami a scelta dello studente (18 CFU) + 2 idoneità (Inglese e Abilità informatiche in chimica)

TAB. II – INSEGNAMENTI ATTIVATI A SCELTA DELLO STUDENTE

Insegnamento	SSD	CFU	semestre	Docente
Controllo qualità	CHIM/01	6	2	M. Del Bubba
Chimica elettroanalitica	CHIM/01	6	2	G. Pezzatini
Chimica analitica degli inquinanti	CHIM/01	6	2	I. Palchetti
Chimica analitica clinica	CHIM/01	6	2	M. Minnunni
Spettroscopia molecolare	CHIM/02	6	2	R. Bini
Scienza e tecnologia del colore	CHIM/02	6	1	G. Caminati
Elettrochimica	CHIM/02	6	1	M. L. Foresti
Cinetica chimica	CHIM/02	6	1	E. M. Castellucci
Chimica fisica dei sistemi dispersi e delle interfasi	CHIM/02	6	1	P. Baglioni/D. Berti
Chimica fisica dei materiali	CHIM/02	6	1	U. Bardi
Chimica fisica biologica	CHIM/02	6	1	M. Romanelli
Basi teoriche della chimica	CHIM/02	6	1	N. Neto
Strutturistica chimica	CHIM/03	6	2	C. Bazzicalupi

Spettroscopia NMR	CHIM/03	6	2	I. Felli
Sintesi e reattività dei complessi metallici	CHIM/03	6	2	A. Bencini/B. Valtancoli
Chimica dei composti di coordinazione	CHIM/03	6	1	C. Giorgi
Chimica delle macromolecole	CHIM/04	6	2	M. Frediani
Stereochimica	CHIM/06	6	2	A. Guarna
Chimica tessile	CHIM/06	6	2	R. Bianchini
Chimica delle sostanze organiche naturali	CHIM/06	6	1	S. Chimichi
Chimica delle biomolecole	CHIM/06	6	2	A. M. Papini

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Le modalità della didattica prevederanno lezioni frontali, esercitazioni con tutori, esercitazioni in laboratori chimici, fisici ed informatici. Lo studente acquisisce i crediti previsti per ogni corso di insegnamento con il superamento della prova di esame. Ogni esame del Corso di Laurea in Chimica darà luogo ad una valutazione finale in trentesimi ed all'acquisizione dei relativi crediti.

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli, distanziati di almeno quattordici giorni, per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione con due appelli. Sono previste inoltre sessioni straordinarie di esami nei mesi di aprile e novembre, regolamentate dal Corso di Laurea.

Per le attività di Tirocinio, Inglese ed Abilità informatiche in chimica l'avvenuto superamento della prova viene certificato con un giudizio di idoneità.

Lo studente è fortemente incoraggiato a organizzare la propria attività didattica in modo da sostenere gli esami alla fine dei corsi corrispondenti, concentrando i recuperi di esami non superati negli appelli delle sessioni estive (luglio – settembre).

Conoscenza della lingua straniera

Sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera. La prova di idoneità di lingua verrà sostenuta presso il Centro Linguistico di Ateneo per il superamento del livello B1 di conoscenza della lingua inglese (comprensione scritta + comprensione orale/ lingua generica).

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

La prova di idoneità di Abilità informatiche in chimica verrà sostenuta alla presenza del docente che ha tenuto il corso con modalità stabilite dallo stesso.

I risultati di stages e tirocini saranno documentati dal responsabile o tutore universitario e/o aziendale e certificati dal Presidente di Corso di Laurea.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

Periodi di studio potranno essere effettuati all'estero previo riconoscimento anticipato delle attività didattiche da parte dell'organo preposto del Corso di Laurea mediante apposito Learning Agreement. Ogni modifica al Learning Agreement originale deve essere approvata preventivamente.

Per l'equivalenza in CFU si farà riferimento a tabelle approvate di conversione o, in mancanza di queste, alle ore di impegno nelle attività didattiche. Per la conversione delle votazioni conseguite negli esami si farà riferimento a tabelle approvate dalla Facoltà di Scienze MFN.

Il responsabile per la Chimica del programma Erasmus/Socrates è la Prof.ssa Anna Maria Papini del Dipartimento di Chimica Organica (tel. 055-4573561; Fax. 055-4573571; e-mail annamaria.papini@unifi.it).

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea. Per i corsi con esercitazioni di laboratorio o di laboratorio informatico la frequenza è obbligatoria e accertata ad ogni seduta di laboratorio. L'assolvimento dell'obbligo di frequenza viene accertato dal singolo docente secondo le modalità deliberate dal Consiglio di Corso di Laurea.

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali"; ad alcuni corsi di insegnamento corrisponde un unico esame finale (corsi integrati)

In generale la successione temporale dei corsi predisposta dal Corso di Laurea è quella ottimale per il progredire della carriera didattica dello studente: il superamento degli esami nella medesima successione con la quale vengono impartiti gli insegnamenti è il metodo migliore per soddisfare il criterio di propedeuticità di tutti i corsi.

In ogni caso sono istituite le seguenti propedeuticità per gli esami:

Curriculum Scienze chimiche

Esame	Propedeuticità
Matematica II Calcolo numerico e programmazione	Matematica I
Fisica II Laboratorio di Fisica	Fisica I
Chimica fisica I e Laboratorio di chimica fisica I Chimica fisica II e Laboratorio di chimica fisica II	Matematica I, Fisica I, Chimica generale e inorganica e Laboratorio di chimica generale e inorganica

Chimica analitica I e Lab. di Chimica analitica I, Chimica organica I e Lab. di Chimica organica I, Chimica Inorganica I e Laboratorio di Chimica inorganica I Opzionali	Chimica generale ed inorganica e Laboratorio di chimica generale e inorganica
Chimica analitica II e Lab. di Chimica analitica II	Chimica analitica I e Lab. di Chimica analitica I
Chimica organica II e Lab. di chimica organica II Biochimica Chimica industriale	Chimica organica I e Lab. di chimica organica I

Curriculum Tecnologie chimiche

Esame	Propedeuticità
Matematica II Calcolo numerico e programmazione	Matematica I
Laboratorio di Fisica sperimentale	Matematica I, Fisica sperimentale
Chimica analitica I e Lab. di Chimica analitica I, Chimica organica I e Lab. di Chimica organica I, Chimica inorganica con laboratorio Opzionali	Chimica generale ed inorganica e Lab. chim. gen. e inorg.
Chimica fisica I e Lab. di Chimica Fisica I Chimica fisica applicata con laboratorio	Matematica I, Fisica sperimentale, Chimica generale ed inorganica e Laboratorio di chimica generale e inorganica
Chimica analitica ambientale con laboratorio	Chimica analitica I e Lab. di Chimica analitica I
Chimica organica II con laboratorio Biochimica Chimica industriale	Chimica organica I e Lab. di chimica organica I

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Per quanto riguarda gli studenti lavoratori o part-time, il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività e dichiara la propria disponibilità a collaborare alle iniziative che l'Ateneo si impegna a sviluppare anche mediante corsi e lezioni in orari diversi da quelli previsti nel Manifesto del Corso di Studi.

La verifica di profitto potrà avvenire in apposite sessioni di esami, in aggiunta alle sessioni di verifica ordinarie delle singole attività formative.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

Al momento dell'iscrizione lo studente deve scegliere il curriculum che intende seguire.

Entro il 30 novembre del II anno di corso lo studente deve presentare un **Piano di studio**, soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Nel Piano di Studio verranno indicati, oltre ai corsi obbligatori riportati in questa guida, le attività formative a scelta dello studente e le attività di tirocinio. Modifiche al Piano di studio possono comunque essere presentate all'inizio del III anno di corso entro il 30 novembre.

L'approvazione è automatica qualora gli esami opzionali vengano scelti tra quelli elencati nella Tab. II, in caso contrario il Piano presentato sarà valutato dalla struttura didattica competente che prenderà una decisione nei trenta giorni successivi al termine di scadenza per la presentazione. Il Consiglio della struttura didattica, o altro organo competente, concorda con lo studente eventuali modifiche.

Prova finale e conseguimento del titolo

Obiettivo della prova finale è verificare la capacità del laureando di esporre e discutere un argomento di carattere chimico, oralmente e per scritto, con chiarezza e padronanza.

La prova finale prevede una precedente attività pratica di laboratorio e/o tirocinio sotto la guida di un tutore, che concorda l'argomento di tesi con lo studente laureando. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto e in una esposizione orale. La valutazione finale è espressa in centodecimi e comprende una valutazione globale del curriculum del laureando. Agli studenti che raggiungono il voto di laurea di 110 punti può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti eccetto quelli relativi alla prova finale.

Tutorato

I delegati all'orientamento (Dr.ssa M.G.Migliorini – tel: 055-4573090 – E-mail: mg.migliorini@unifi.it e Dr.ssa Claudia Giorgi – tel: 055-4573365 – E-mail: claudia.giorgi@unifi.it) saranno a disposizione, in orari prefissati e secondo le proprie competenze didattico/scientifiche, per rispondere a quesiti posti dagli studenti in merito al contenuto dei corsi e per risolvere eventuali problemi connessi all'organizzazione degli studi. Saranno incoraggiate anche forme di tutorato che facciano uso di mezzi telematici: mezzi informatici e ausili per la didattica a distanza.

Calendario dei semestri, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 ottobre 2009 - 22 Gennaio 2010
- II Semestre: 1 Marzo 2010 - 18 Giugno 2010

Per l'anno accademico 2008-2009 il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

- 28 settembre 2009, 26 ottobre 2009, 14 dicembre 2009, 22 febbraio 2010, 28 aprile 2010

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- I Semestre: dal 23 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010.

Servizi alla didattica

La didattica del Corso di Laurea in Chimica si svolgerà presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino dell'Università di Firenze.

Il Polo Scientifico di Sesto è collegato con il centro di Firenze (p.zza S. Marco, Stazione SMN), con le Stazioni di Sesto Fiorentino (Centrale e Zambra), e di Rifredi, con il centro di Prato. Percorsi e orari potranno essere trovati sulle pagine web: www.polosci.unifi.it, www.ataf.net, www.capautolinee.it, www.trenitalia.it.

Il Polo Scientifico è convenzionato con servizi mensa e dotato di un impianto sportivo (campo da basket, calcio, calcio a cinque, pallavolo, tennis, rugby e palestra. Per informazioni www.cus.firenze.it).

Il Centro Linguistico di Ateneo organizza periodicamente presso il Polo Scientifico corsi di lingua inglese di livello elementare e avanzato (per informazioni www.cla.unifi.it).

Aule

Presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, via Gilberto Bernardini, 6.

Il Corso di Laurea mette a disposizione degli studenti che intendono svolgere attività didattiche autonome, ricerche in internet, posta elettronica, mezzi informatici adeguati in un'aula computer presso il Blocco aule, via Gilberto Bernardini, 6.

L'uso dei computer è gratuito e sotto la sorveglianza di studenti responsabili incaricati dal responsabile della struttura.

Laboratori

Presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino:

Dipartimento di Chimica, via della Lastruccia, 3

Dipartimento di Fisica, via Sansone, 1.

Biblioteca di Chimica

La Biblioteca di Chimica si trova in via Gilberto Bernardini 6, presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino. Sono a disposizione degli studenti alcuni terminali per ricerche di tipo bibliografico.

Dipartimenti

Le strutture dei Dipartimenti sono a disposizione degli studenti del CdL in Chimica e sono di fondamentale ausilio alle attività didattiche del CdL. Presso queste strutture i docenti sono a disposizione degli studenti per gli orari di ricevimento e per dimostrazioni e esercitazioni su apparecchiature di ricerca:

Dipartimento di Chimica, via della Lastruccia 3; Dipartimento di Chimica Organica, via della Lastruccia 13.

Spazio studenti

Nel nuovo Polo Scientifico di Sesto Fiorentino sono predisposti ampi spazi di studio a disposizione degli studenti presso il Blocco aule e il Dipartimento di Chimica.

ARGOMENTI DEI CORSI

Brevi riassunti sulla natura e sui contenuti dei corsi attivati sono riportati di seguito. I programmi dettagliati possono essere ottenuti rivolgendosi ai singoli docenti o consultando il sito web del Corso di laurea.

Abilità informatiche in chimica

Giovanni Aloisi

Il corso si basa su attività miranti all'acquisizione di abilità informatiche che permettano di "essere chimici" con maggiore efficacia. Verranno svolte esercitazioni con programmi applicativi standard per procedere all'analisi di dati di natura chimica e per la presentazione grafica dei risultati; verranno poi introdotti, mediante esercitazioni pratiche, i principi che stanno alla base della comunicazione in rete, della pubblicazione di un sito personale e della ricerca on-line su banche dati rilevanti per la chimica. Verranno infine presentati sistemi operativi diversi con i quali il chimico deve sapere interagire. (2 CFU lezione + 1 CFU laboratorio)

Basi teoriche della chimica

Prof. Natale Neto

Trasformazioni tra sistemi di coordinate rettilinee e curvilinee in uno spazio ad n dimensioni. Matrice associata ad una rotazione di un angolo finito, o infinitesimo, intorno ad un qualsiasi asse. Coordinate rotazionali in dinamica vibrazionale e molecolare, invece di angoli di Eulero o quaternioni. Matrice Jacobiana e matrice metrica, componenti fisiche di un vettore. Spazio diretto e spazio reciproco: dalla cristallografia ai momenti coniugati ai vettori ket e bra di Dirac. Introduzione all'algebra tensoriale, tensori cartesiani e non, elementi di superficie e volume. Divergenza di un vettore ed equazione di Schrödinger in coordinate generalizzate.

Biochimica

Paolo Paoli

La struttura delle cellule. Le biomolecole. Struttura dei nucleotidi e degli acidi nucleici. Metabolismo del DNA e dell'RNA. Le proteine: gli amminoacidi, struttura e organizzazione. La sintesi proteica. Le proteine allosteriche. Gli enzimi: cinetica enzimatica, coenzimi. Meccanismo d'azione degli enzimi e regolazione. I carboidrati e i lipidi: le strutture chimiche, le funzioni fisiologiche ed il metabolismo. Il metabolismo di riserva e di struttura. Integrazione del metabolismo.

Calcolo numerico e programmazione

Maria Grazia Gasparo

Rappresentazione floating point dei numeri reali ed errori di arrotondamento. Condizionamento e stabilità. Metodi numerici per la risoluzione di equazioni non lineari e sistemi lineari, interpolazione e fitting di dati sperimentali, calcolo di autovalori e autovettori. Formule di quadratura per il calcolo di integrali definiti. Elementi di base del linguaggio di programmazione FORTRAN.

Chimica analitica degli inquinanti

Ilaria Palchetti

Il principale obiettivo dell'insegnamento è di offrire allo studente la capacità di orientarsi nel campo della chimica analitica applicata all'analisi ambientale. Il corso illustra le varie fasi della procedura analitica (Campionamento; Pretrattamento del Campione; Metodi di analisi; Valutazione ed interpretazione dei dati) con esempi di analisi di inquinanti nei diversi comparti ambientali.

Chimica analitica I

Luciano Lepri

Applicazioni dell'analisi gravimetrica. Acidi e basi in ambiente acquoso e non acquoso. Complessazione: costanti di stabilità condizionali. Indice medio di coordinazione. Mascheramento di ioni. Potenziali standard e formali. Titolazioni di acidi e basi in acqua e solventi non acquosi, titolazioni di precipitazione, titolazioni basate sulla formazione di complessi, titolazioni di ossido-riduzione. Estrazione liquido-liquido di acidi e basi protonabili, complessi, coppie ioniche. Estrazione in controcorrente e liquido-solido.

Chimica analitica II

Roberto Udisti

Applicazioni analitiche della spettroscopia molecolare ed atomica, in assorbimento ed in emissione. Metodi analitici basati sulla misura della fluorescenza molecolare ed X, sulla spettrometria di massa e con radionuclidi. Metodi di cromatografia gassosa e liquida. Metodi continui ed automatici di analisi.

Chimica analitica ambientale e Laboratorio

Marco Mascini

Metodi strumentali elettrochimici, ottici e cromatografici. Potenzimetria, Ionofori per elettrodi selettivi. Voltammetria, Amperometria, Conduttimetria. Spettri nel visibile e UV, Legge Lambert-Beer. Assorbimento atomico: principi e strumentazione. Principi di cromatografia, gas cromatografia, Colonne, Detectors. Applicazioni di laboratorio per misure di interesse ambientale. (4 CFU lezione + 2 CFU laboratorio)

Chimica analitica clinica

Maria Minunni

Analisi dei campioni clinici. Prelievo e conservazione. Deproteinizzazione. Separazione: controllo di qualità; controllo degli strumenti e delle soluzioni. Automazione. Profili biochimici. Analisi dei gas nel sangue. Bilancio acido-base. Sensori a O₂ e CO₂. Bilancio Idrico. Elettrodi per ioni. Funzione gastrica e pancreatica: analisi. Glucosio e zuccheri nel sangue. Glicolisi. Biosensori. Pancreas artificiale. Funzioni epatiche. Analisi di proteine. Elettroforesi. Metabolismo del pigmento biliare. Funzionalità renale. Soglia renale. Analisi quantitative. Immunochimica. Anticorpi per la chimica clinica. Anticorpi monoclonali. Analisi immuno chimiche dirette. Surface Plasmon Resonance e sistemi nanogravimetrici. Diagnosi molecolare, reazione polimerica a catena (PCR), tecniche di ibridazione di acidi nucleici, DNA chip.

Chimica dei composti di coordinazione

Claudia Giorgi

Lantanidi e attinidi: Presenza in natura, proprietà degli elementi, reattività, chimica di coordinazione. Uso dei loro complessi metallici in campo medico come farmaci antitumorali, come traccianti e come agenti di contrasto in tecniche diagnostiche (raggi X, nuclear imaging, MRI). Fotochimica: interazione luce-materia. Complessi dei lantanidi come dispositivi fotochimici; sensori e traccianti luminescenti. Cenni di radiochimica.

Chimica dei processi conciarci

Ivano Bertini

Chimica delle biomolecole

Anna Maria Papini

Acidi nucleici, amminoacidi, carboidrati, lipidi etc., nonché nozioni di base e applicative delle principali tecniche separative e di caratterizzazione. Saranno perciò analizzate le proprietà delle biomolecole, quali le caratteristiche e la reattività chimica delle unità strutturali delle biomolecole. Struttura tridimensionale. Funzioni biologiche. Acidi nucleici. Basi azotate. Zuccheri: ribosio e desossiribosio. Nucleoside. Nucleotide. polinucleotidi. Appaiamento tra basi nel DNA. Amminoacidi: proprietà e reattività chimica. Modificazioni co- e post-traduzionali delle proteine: Fosforilazione. Solfatazione. Modificazioni della Cisteina e della Metionina. Metilazione. N-acetilazione. Glicosilazione.. Lipidiazione. ADP-ribosilazione. Lipoilazione. Carbosilazioni. Introduzione alle principali tecniche di purificazione e caratterizzazione delle biomolecole.

Chimica delle macromolecole

Marco Frediani

Introduzione alla chimica delle macromolecole. Classificazione e caratterizzazione delle macromolecole. Metodi per la sintesi delle macromolecole. Degradazione e stabilità delle macromolecole. Reazione su matrici macromolecolari. Riciclo delle macromolecole. Metodi di lavorazione delle macromolecole. Principali macromolecole di interesse industriale: materie prime utilizzate per la sintesi, produzione e impieghi delle macromolecole. Elastomeri naturali e sintetici. Fibre naturali, artificiali.

Chimica delle sostanze organiche naturali

Stefano Chimichi

Proprietà dei prodotti naturali e cenni storici. Richiami sugli enzimi ed i cofattori. Il metabolismo primario e secondario. Le reazioni biochimiche ed i meccanismi delle reazioni organiche. Le vie principali del metabolismo secondario. Carboidrati (richiami e approfondimento). Amminoacidi (richiami), biosintesi. Il cammino dell'acido shikimico e la sua biosintesi. La via dei polichetidi. L'acido acetico ed il suo equivalente biosintetico, acetilcoenzima A; acidi grassi e grassi.. Cenni alle prostaglandine. Il cammino dell'acido mevalonico ed i terpeni; biosintesi dell'acido mevalonico, l'unità isoprenica, emiterpenoidi, monoterpenoidi, sesquiterpenoidi, di-

terpenoidi, squalene, triterpenoidi, carotenoidi. Gli steroidi: steroli, fitosteroli, acidi biliari, ormoni sessuali e della corteccia surrenale (corticosteroidi), glicosidi cardiaci e vitamina D. Alcaloidi; introduzione, cenni storici, classificazione, distribuzione. Biosintesi e sistematica. Composti di interesse farmaceutico correlati a prodotti naturali. Vari esempi di sintesi. Antibiotici.

Chimica e tecnologia dei materiali

Giangaetano Pietraperzia

Proprietà chimiche e chimico-fisiche dei materiali. Classificazione dei materiali. Materie plastiche, materie cartacee, materiali metallici ferrosi, materiali metallici non ferrosi, vetro. Tecnologie di produzione ed impiego: aspetti tecnici ed economici, aspetti normativi. Controllo qualità. Impatto ambientale della produzione e smaltimento dei materiali. Loro recupero e riutilizzo: aspetti ambientali, tecnici ed economici

Chimica e tecnologia degli alimenti e delle fragranze

Fabrizio Machetti

Descrizione dei principi alimentari: macronutrienti (zuccheri, polisaccaridi, lipidi, proteine) e micronutrienti (vitamine, sali minerali, ioni metallici). Composizione chimica dei principali alimenti e metodi di produzione con riferimento alla legislazione in materia. Metodi di conservazione (fisici e chimici), gli additivi. Aromi. Sapore ed odore.

Chimica e tecnologia delle acque

Giovanni Pezzatini

Ciclo naturale dell'acqua. Gestione delle risorse idriche. Caratteristiche chimico-fisiche delle acque naturali e dei vari tipi di reflui. Tutela della qualità dell'acqua ai fini alimentari, industriali e ambientali. Macro e micro inquinanti chimici nelle acque. Eutrofizzazione. Parametri chimici e biologici di valutazione della qualità dell'acqua. Trattamento di acque reflue. Criteri impiantistici. Acque potabili. Tecniche di analisi chimica e tecniche per lo studio dei microrganismi. Disinfezione ed ossidazione. Rimozione di macro e micro inquinanti con mezzi fisici, chimici e biologici. Test di tossicità e valutazione dei parametri chimici dell'acqua erogata in rapporto alla legislazione.

Chimica e tecnologia delle rifinizioni

Fabrizio Machetti

Colore: cenni storici sulla produzione di coloranti. Gruppo cromoforo. Processo di assorbimento. Classificazione dei coloranti. Colour index. Relazione tra colore e struttura. Coloranti naturali. Coloranti reattivi. Tecnologia dell'applicazione dei coloranti. Cinetica di tintura. Fibre naturali e artificiali. Tintura del cuoio. Adesivi presso sensibili. Teoria dell'adesione e sostanze adesive. Fabbricazione di nastri adesivi.

Chimica elettroanalitica

Giovanni Pezzatini

Richiami sul funzionamento delle celle elettrochimiche all'equilibrio e in regime di corrente continua. Potenzimetria diretta e titolazioni potenziometriche. Titolatori

automatici. Polarografia. Voltammetria con elettrodi solidi ruotanti o in condizioni idrodinamiche. Analisi di superfici elettrodiche. Voltammetria di ridissoluzione previa elettrodeposizione o adsorbimento. Titolazioni amperometriche. Coulombometria. Conduttometria. Applicazioni analitiche delle varie tecniche citate.

Chimica fisica applicata con laboratorio

Maurizio Romanelli

Chimica fisica biologica

Maurizio Romanelli

Richiami sulle macromolecole biologiche; proteine: amminoacidi, peptidi, legame peptidico. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Acidi nucleici: basi, nucleosidi, nucleotidi. Accoppiamento di basi e doppia elica. Tecniche spettroscopiche. Gli stati: orbitali molecolari, modi di vibrazione, stati di spin. Transizioni: condizione di risonanza, momento della transizione, regole di selezione. Assorbimento ed emissione. Spettroscopia elettronica: UV-Vis, Fluorescenza e Fosforescenza. Spettroscopia vibrazionale: IR, Raman. Spettroscopia di Risonanza Paramagnetica Elettronica (EPR). *Applicazioni* UV-Vis: cromofori; studi strutturali di proteine ed acidi nucleici. IR -Raman: assorbimenti caratteristici; studi su configurazione e legami inter- ed intra- molecolari. EPR: spin-labels e moti nelle membrane; condizioni di moto veloce e moto lento; i parametri d'ordine. EPR pulsato: l'intorno di centri paramagnetici nelle macromolecole.

Chimica fisica dei materiali

Ugo Bardi

Teoria dell'elasticità dei solidi. Proprietà meccaniche e legame chimico. Difetti reticolari e dislocazioni. Proprietà meccaniche ed elastiche di materiali ceramici, polimerici e metallici. Bande elettroniche nei solidi. Proprietà dei semiconduttori. Giunzioni. Transistor e altri dispositivi a stato solido. Materiali a risposta non lineare o "intelligenti". Leghe a memoria di forma. Materiali a bassa dimensionalità. Film sottili. Quantum wells, quantum dots e quantum wires. Dispositivi mesoscopici per trattamento e stoccaggio dell'informazione. Dispositivi monoelettronici a tunneling. Gates ad accoppiamento di carica e di spin. Cenni sul computing quantico.

Chimica fisica dei sistemi dispersi e delle interfaci

Piero Baglioni, Debora Berti

Introduzione ai sistemi dispersi e colloidali. Tecniche di indagine sperimentali per la Soft Matter. Controllo di stabilità di dispersioni colloidali. Soluzioni Polimeriche Tensione superficiale e wetting. Adsorbimento all'interfase ed aggregazione anfifilica. Emulsioni e Microemulsioni. Concetti di Soft Matter applicati in Biologia.

Chimica fisica I

Vincenzo Schettino

Le origini della meccanica quantistica. Dualismo onda-particella. I postulati della meccanica quantistica. Applicazioni a sistemi semplici. L'atomo di idrogeno. Autova-

lori ed autofunzioni. Effetto Zeeman. Lo spin dell'elettrone. Il metodo variazionale e la teoria delle perturbazioni. Atomi polielettronici. Il metodo di Hartree-Fock. Il modello vettoriale dell'atomo. Approssimazione di Born-Oppenheimer. La molecola-ione idrogeno. Il metodo dell'orbitale molecolare. Espansione in orbitali atomici (LCAO). Il metodo del legame di valenza. Confronto tra i due metodi. Molecole biatomiche. Orbitali ibridi. Il metodo di Hartree-Fock per molecole poliatomiche. La correlazione elettronica. Simmetria delle molecole. Gruppi di simmetria. Rappresentazioni irriducibili. Relazioni di ortogonalità. Tabelle dei caratteri. Simmetria delle autofunzioni e degli orbitali molecolari. Applicazioni a molecole semplici. Metodi approssimati. Molecole coniugate: il metodo di Hückel.

Chimica fisica II

Piero Baglioni

Proprietà dei gas. Potenziali di interazione intermolecolari. Primo principio della Termodinamica. Secondo principio. Fattore di Boltzmann, probabilità e funzioni di partizione. Funzioni di stato. Relazioni di Maxwell. Potenziale chimico. Terzo principio. Equilibrio chimico. Equazione di Van't Hoff. Regola delle fasi di Gibbs. Transizioni di fase. Transizioni λ . Diagrammi di fase. Soluzioni: ideali, regolari e reali. Equazione di Gibbs-Duhem. Relazioni di Margulès e Van Laar. Proprietà

Chimica generale ed inorganica

Ivano Bertini

Struttura dell'atomo, la mole, il principio di indeterminazione di Heisenberg, la luce, i numeri quantici. L'atomo di idrogeno e gli orbitali atomici, proprietà periodiche degli elementi, il legame covalente, la geometria delle molecole. Il legame ionico, il legame metallico, le forze di Van der Waals, il legame a idrogeno, gli orbitali molecolari. I gas, l'equilibrio chimico in fase gassosa, l'equilibrio chimico in soluzione, il pH, acidi e basi. I composti di coordinazione, i composti insolubili. la pila, il potenziale redox, equilibrio chimico nelle reazioni redox, ossidanti e riducenti, elettrolisi. cinetica chimica, catalisi chimica ed enzimatica, entropia, entalpia, energia libera, la variazione di energia libera e la costante di equilibrio. solubilizzazione, evaporazione, proprietà colligative. chimica nucleare. Le sostanze elementari, ossidi, idrossidi, alogenuri.

Chimica industriale

Piero Frediani

Tecniche di separazione e purificazione di materie prime e dei prodotti di reazione utilizzate nell'industria chimica. Processi industriali di chimica inorganica: Produzione di N_2 e O_2 dall'aria. Produzione di H_2 , Sintesi dell' NH_3 e HNO_3 . Produzione di H_2SO_4 . Produzione di Na_2CO_3 e $NaOH$. Il ciclo dell'acqua Il petrolio. Estrazione, valutazione, raffinazione: carburanti, lubrificanti, olii combustibili. Il petrolio come materia prima per l'industria chimica. Petrolchimica. Produzione di idrocarburi aromatici (benzene, toluene, xileni, cumene, stirene, altri alchilbenzeni).

Chimica inorganica e Laboratorio

Luigi Messori

Il modello VSEPR. Correlazione delle previsioni basate sul modello VSEPR con i dati sperimentali. *L'equilibrio in soluzione:* l'acqua. Reazioni acido-base. Teorie acido base. Reazioni con formazione di precipitati. Reazioni di formazione di complessi. Teoria HSAB. Reazioni redox. Aspetti termodinamici degli equilibri in soluzione. *Applicazioni stechiometriche.* Chimica inorganica: comportamenti periodici. Richiami della chimica inorganica dei gruppi principali. Diagrammi di Latimer. Diagrammi di Pourbaix. Chimica dei composti di coordinazione: aspetti strutturali. Il legame chimico nei composti di coordinazione. Gli spettri elettronici. Le proprietà magnetiche. Meccanismi delle reazioni dei composti di coordinazione.

Laboratorio: una serie di esperienze di laboratorio principalmente finalizzate alla sintesi e caratterizzazione di alcuni composti di coordinazione.

Chimica inorganica I

Antonio Bianchi

Atomi, molecole e aggregati molecolari. Forze intra- e intermolecolari. Struttura delle molecole e dei solidi. Acidi e basi di tipo "hard" e di tipo "soft". Chimica di coordinazione. Teoria del campo cristallino. Aspetti termodinamici e cinetici relativi alle reazioni di formazione dei composti di coordinazione. Geometrie coordinative. Proprietà magnetiche e spettroscopiche dei composti di coordinazione. Principali caratteristiche dei metalli di transizione.

Chimica organica I

Francesco De Sarlo

Struttura dei composti del carbonio. Reazioni organiche: scissione omolitica ed eterolitica dei legami. Nomenclatura. Acidi e basi (elettrofili e nucleofili) ad un eteroatomo ed al carbonio: carbanioni e carbocationi. Legami multipli polari, composti carbonilici e derivati carbossilici: addizione su C=O, equilibri addizione-eliminazione. Stereoisomeria: conformazioni in composti aciclici e ciclici. Chiralità, enantiomeria. Diastereoisomeria. Legami multipli carbonio-carbonio: reazioni di addizione. Tautomeria: equilibri cheto-enolici. Sostituzione Nucleofila ed Eliminazione. Omolisi, reazioni radicaliche: riduzioni e ossidazioni. Processi a catena. Ossido-riduzione agli atomi di C, di N, di S.

Chimica organica II

Alberto Brandi

Il corso è complementare al corso del II anno per dare agli studenti il quadro completo delle problematiche che interessano la Chimica Organica. Gli argomenti affrontati sono: benzene ed aromaticità; teoria dell'Orbitale Molecolare di Hückel; sintesi e reattività di composti aromatici; reazioni pericicliche; chimica dei carbanioni; composti bifunzionali; lipidi; carboidrati; amminoacidi e peptidi; composti eterociclici; DNA e RNA.

Chimica Organica II e Laboratorio

Alberto Brandi

Il corso è complementare al corso di Chimica Organica I per dare agli studenti il quadro completo delle problematiche che interessano la Chimica Organica. Gli argomenti affrontati sono: benzene ed aromaticità; teoria dell'Orbitale Molecolare di Hückel; sintesi e reattività di composti aromatici; reazioni pericicliche; chimica dei carbanioni; composti bifunzionali; lipidi; carboidrati; amminoacidi; composti eterociclici; DNA e RNA. *Laboratorio*: Spettrometria di massa. Interpretazioni di spettri di massa di composti organici. Cenni di ricerca bibliografica. Sintesi di una sostanza naturale.

Chimica tessile

Roberto Bianchini

Proprietà e caratteristiche delle fibre tessili, correlazioni tra struttura e proprietà. Proprietà chimiche e proprietà meccaniche. Principali macromolecole naturali, artificiali e sintetiche. Gli elastomeri. Chimica dei coloranti: teorie del colore e struttura dei coloranti. Classificazioni, forme commerciali, produzione e sintesi dei coloranti. Coloranti naturali e naturalizzati. Depurazione delle tinture. Depurazione per ossidazione, e depurazione biotecnologica. Verso un approccio di depurazione efficace e mirato. Teoria della tintura, sostantività. Ausiliari tessili e tensioattivi. Solidità delle tinture.

Cinetica chimica

Emilio Mario Castellucci

Richiami di cinetica classica; reazioni complesse: reversibili, consecutive, parallele; stato stazionario; metodi sperimentali per cinetiche veloci; temperatura e equazione di Arrhenius; superfici di energia potenziale, potenziale di interazione, coordinata di reazione, stato di transizione; approccio statistico allo stato di transizione: funzioni di partizione, gradi di libertà del complesso attivato e coordinata di reazione, calcolo della costante cinetica; dinamica delle reazioni monomolecolari: Lindemann, correzione di Hinshelwood; dissociazione: teoria RRK e RRKM statistica; IVR; le reazioni in fase gassosa: teoria delle collisioni, parametro di impatto, sezione d'urto, traiettorie; coordinate del centro di massa e fasci molecolari incrociati: energia interna e dinamica stato-a-stato; distribuzione delle velocità e distribuzione angolare dei prodotti; reazioni di rimbalzo, reazioni di strappo, cinetica fotochimica ultraveloce e fotodissociazione (femtochemistry); fotodissociazione in tempo reale; esercitazioni in laboratorio su misure LIF e REMPI-TOF su sistemi reali.

Controllo qualità

Massimo Del Bubba

Diritto del Lavoro

Maria Valentina Casciano

Elettrochimica

Maria Luisa Foresti

Equazione di Nernst. La pila. Il potenziale elettrochimico. Elettrodi di prima e seconda specie. Elettrodo polarizzato ideale. Equazione elettrocapillare. Teoria di Gouy-Chapman. Adsorbimento ionico specifico. Strato compatto. Diffusione e migrazione. Stadi elementari di un processo. Cinetica. Trasferimento di carica. Equazione di Butler-Volmer. Tecniche elettrochimiche a potenziale controllato: Impedenza faradica. Corrosione. Elettrochimica ambientale. Conversione ed accumulo di energia. Batterie e pile a combustibile.

Fisica I

Alessandro Cuccoli

Il metodo scientifico. Grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale. Leggi di Newton. Dinamica del punto materiale. Quantità di moto. Momento di una forza. Momento angolare. Lavoro. Energia cinetica. Teorema delle forze vive. Conservazione della energia meccanica. Leggi di Keplero e gravitazione universale. Urti. Dinamica dei sistemi ed equazioni cardinali. Cinematica e dinamica dei sistemi rigidi. Statica e dinamica dei fluidi. Temperatura. Calorimetria. Trasformazione di un sistema termodinamico. Gas perfetti. Primo principio della termodinamica. Energia interna. Macchine termiche. Secondo principio della termodinamica. Temperatura termodinamica assoluta. Entropia. Potenziali termodinamici. Terzo principio della termodinamica.

Fisica II

Gabriele Spina

Potenziale elettrostatico, legge di Gauss e sue verifiche sperimentali, dipolo elettrico, metodo delle immagini, concetto di capacità ed energia elettrostatica. Moto di portatori di carica: semplici modelli microscopici. Circuiti RC. Campo magnetico, potenziale vettore, momento dipolare magnetico e leggi di induzione. Circuiti RLC. Fenomeni dipendenti dal tempo descritti attraverso le equazioni di Maxwell. Leggi di conservazione. Proprietà dielettriche dei materiali, fenomeni del diamagnetismo, del paramagnetismo e del ferromagnetismo.

Fisica sperimentale

Roberto Fabbri

Leggi di Newton. Esempi di forze. Lavoro ed energia cinetica, forze conservative, energia potenziale. Quantità di moto, momento angolare. Fluidi. Onde. Temperatura, calore, energia interna. Gas perfetto. Fenomeni irreversibili. Macchine termiche. Entropia, secondo principio della termodinamica. Elettrostatica. Campo magnetico, forza di Lorentz. Legge di Biot-Savart. Induzione elettromagnetica. Onde elettromagnetiche. Fotoni, corpo nero. Modello di Bohr. Quantizzazione dell'energia.

Laboratorio di Chimica Analitica I

Massimo Del Bubba

Analisi qualitativa inorganica e organica: saggi sulla sostanza per via secca e umida, soluzione alcalina degli anioni, cromatografia su strato sottile di ioni inorganici.

Analisi quantitativa: determinazione argentometrica dello ione cloruro, determinazione acidimetrica dello ione carbonato, determinazione complessometrica della durezza di un'acqua, determinazione del Cr(VI) con Fe(II) e determinazione di tensioattivi cationici.

Laboratorio di chimica analitica II

Rita Traversi, Massimo Innocenti

Analisi chimica quantitativa con metodi analitici strumentali di base. Elettroanalisi: applicazione diretta e indiretta dei metodi potenziometrici, voltammetrici, amperometrici, coulombometrici e conduttometrici. Analisi dei risultati con metodi grafici e computerizzati ed espressione corretta dei risultati di un'analisi chimica quantitativa. Metodi spettrofotometrici: assorbimento atomico con atomizzatore a fiamma ed a fornetto di grafite; spettrofotometria di assorbimento molecolare UV-visibile. Metodi cromatografici in analisi quantitativa: gascromatografia, cromatografia ionica.

Laboratorio di Chimica fisica I

Roberto Bini, Maurizio Muniz-Miranda

Fondamenti teorici e applicazioni della spettroscopia molecolare, in particolare riguardante transizioni tra livelli rotazionali, vibrazionali ed elettronici. (2CFU lezioni + 4 CFU laboratorio)

Laboratorio di chimica fisica II

Maria Rosa Moncelli, Pierandrea Lo Nostro

L'equilibrio elettrochimico e l'equazione di Nernst. Il potenziale elettrochimico ed il suo significato extratermodinamico. Teoria di Debye-Hückel ed i coefficienti di attività. Flusso, migrazione e diffusione. Elettrodi. Onda polarografica reversibile ed irreversibile. Applicazioni: celle galvaniche e pile. Tecniche sperimentali: potenziometria, conduttometria, polarografia, voltammetria ciclica. Calorimetria: vari tipi di calorimetri, analisi termica differenziale. Cinetica: equazioni cinetiche. Ordine di reazione e costante cinetica; metodi per la loro determinazione. Meccanismi di reazione. Energia di attivazione. Reazioni a catena. La teoria degli urti. La teoria del complesso attivato. Reazioni unimolecolari. Cinetica enzimatica, costante di Michaelis-Menten, inibitori. Reazioni oscillanti (cenni). Processi di interesse biologico.

Laboratorio di Chimica generale ed inorganica

Roberta Pierattelli, Barbara Valtancoli

Norme di sicurezza nel laboratorio chimico; tecniche di laboratorio; esercitazioni pratiche in laboratorio: preparazione e purificazione di composti, separazione di miscele, caratterizzazione di ioni in soluzione, reattività di principali composti inorganici. Chimica inorganica dei gruppi principali. Impostazione e bilanciamento di reazioni chimiche; norme di sicurezza nel laboratorio chimico; complementi di chimica degli elementi; manipolazione di sostanze chimiche e tecniche di laboratorio. Esercitazioni pratiche in laboratorio: preparazione e purificazione di composti, separazione di miscele, caratterizzazione di ioni in soluzione, reattività di principali composti inorganici.

Laboratorio di chimica inorganica I

Andrea Bencini

Sintesi di complessi metallici. Messa a punto di una reazione. Tecniche di separazione e purificazione. Caratterizzazione di prodotti inorganici. Spettri UV-vis e caratteristiche magnetiche di complessi metallici. Sintesi metallo-assistite. Reazioni di sostituzione e di addizione. Complessi capaci di coordinare ossigeno molecolare. Reazioni indotte da ioni metallici e trasformazione dei leganti coordinati. Reazioni di idratazione e di idrolisi catalizzate da complessi metallici.

Laboratorio di chimica organica I

Francesca Cardona, Andrea Trabocchi

Il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti necessari per imparare a stare in un laboratorio di chimica organica ed effettuare semplici reazioni organiche. Oltre ai principi che stanno alla base della sicurezza in un laboratorio, viene insegnato come mettere su una reazione organica e come purificare il prodotto ottenuto tramite le principali tecniche di purificazione dei composti organici, oltre ai principi base della spettroscopia IR ed NMR.

Laboratorio di chimica organica II

Franca Maria Cordero, Stefano Cicchi

Tecniche di Laboratorio. Esecuzione di reazioni analizzate nel corso teorico di chimica organica II. Determinazione strutturale attraverso interpretazione dati spettroscopici ^1H - ^{13}C -NMR, IR, Massa. L'approccio disconnettivo: teoria ed esercizi.

Laboratorio di Fisica

Raffaello D'Alessandro

Laboratorio di Fisica Sperimentale

Franca Gulisano

Grandezze fisiche, sistemi di unità di misura, errori. Elaborazione statistica dei dati sperimentali: elementi di teoria della probabilità, distribuzioni di probabilità di variabili aleatorie (in particolare distribuzione di Gauss). Adattamento di una relazione funzionale ai dati sperimentali (retta dei minimi quadrati); ricerca della forma di una dipendenza funzionale (test di χ^2). Fluidi reali: viscosità e tensione superficiale. Circuiti in corrente continua e leggi relative. Circuiti in corrente alternata: concetti fondamentali. Ottica geometrica, sue applicazioni e suoi limiti.

Matematica I

Elena Comparini

Numeri naturali, razionali, reali, complessi. Successioni. Funzioni reali di variabile reale: limiti, continuità; derivata; grafico; approssimazione lineare, formula di Taylor. Integrali. Equazioni differenziali del primo ordine, equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Elementi di Algebra lineare: spazi vettoriali; vettori, matrici, determinanti, applicazioni lineari, autovettori, autovalori. Sistemi di equazioni lineari. (6CFU lezioni + 3 CFU laboratorio)

Matematica II

Andrea Colesanti

Funzioni di più variabili: dominio, continuità, derivabilità e differenziabilità. Massimi e minimi relativi, vincolati e assoluti di funzioni di più variabili. Integrali doppi: definizione e tecniche di integrazione. Integrali tripli: definizione e tecniche di integrazione.

Materiali ceramici e vetro

Angela Zoppi

Recupero e riciclo materiali

Nicoletta Cini

Sicurezza sul lavoro

Giorgio Petrucci

Scienza e tecnologia del colore

Gabriella Caminati

La metodologia di codificazione vettoriale del colore sarà sviluppata a partire dal processo biofisico della visione e dalla interazione luce-materia. Calcolo della matrice tristimolo. Dal diagramma di cromaticità CIE 1931 ad oggi. Spazi colore dipendenti ed indipendenti dal dispositivo. Strumentazione per la misura del colore. Applicazioni di colorimetria in vari ambiti: industriale, conservazione patrimonio artistico, diagnostica, sofisticazione alimentare.

Sintesi e reattività di complessi metallici

Barbara Valtancoli, Andrea Bencini

Sintesi dei complessi di ioni metallici: aspetti termodinamici e cinetici. Sintesi metallo-assistite. Processi di self-assembling per la formazione di specie complesse organiche e inorganiche e loro uso nella realizzazione di nuovi materiali polifunzionali. Self-assembling in sistemi naturali. Sistemi catalitici e autoreplicanti. Applicazioni biochimiche e biomediche della chimica supramolecolare. Complessi di metalli di transizione come recettori per piccole molecole, quali ad esempio O_2 e NO . Tossicità di ioni metallici. Effetti tossici dovuti alla carenza o alla concentrazione troppo elevata di ioni metallici. Cenni di tossicologia. Terapia di chelazione. I radicali liberi: formazione, reattività ed effetti tossici. Interazione di piccole molecole e di complessi con nucleobasi, nucleotidi, DNA e RNA e loro applicazioni farmacologiche. Complessi di ioni metallici come agenti terapeutici. Complessi di platino come antitumorali. Chemioterapici di seconda generazione.

Spettroscopia molecolare

Roberto Bini

Teoria del corpo nero. Natura della radiazione elettromagnetica e sua interazione con la materia. Teoria delle perturbazioni dipendente dal tempo. Assorbimento ed

emissione, regole selezione, regola d'oro di Fermi. Forme di riga. Spettroscopia dipendente dal tempo: funzione di correlazione temporale, spettroscopia FIR e Raman depolarizzato di liquidi. Spettroscopia vibrazionale e rotazionale di molecole diatomiche. Rotazioni di molecole poliatomiche. Vibrazioni di molecole poliatomiche: approccio classico e quantomeccanico. Spettri vibrazionali di cristalli molecolari, proprietà di simmetria e diagrammi di correlazione. Spettroscopia elettronica di molecole diatomiche: struttura vibrazionale e principio di Franck-Condon, emissione, dissociazione. Spettroscopia elettronica di molecole poliatomiche, limite di validità dell'approssimazione di Born-Oppenheimer e struttura vibronica. Cromofori. Effetto del solvente. Stati elettronici in spettroscopia ed in fotochimica. La spettroscopia Raman: approccio classico e relazione di Kramers-Heisenberg-Dirac. Raman risonante. Polarizzazione in Raman. Processi ottici non-lineari: assorbimenti a due e più fotoni, Raman stimolato, tecniche Raman coerenti.

Spettroscopia NMR

Isabella Felli

Il corso fornisce le conoscenze di base delle tecnologie che forniscono informazioni strutturali e dinamiche delle molecole. La tecnica principale è la risonanza magnetica nucleare (NMR). Il corso (lezioni in aula ed esercitazioni pratiche agli strumenti), si sviluppa in varie fasi: introduzione, formalismo degli operatori prodotto, i "building blocks" con cui sono costruiti gli esperimenti, "tips and tricks" per ottimizzare l'acquisizione degli esperimenti, gli spin oltre il protone.

Strutturistica chimica

Carla Bazzicalupi

Definizione di stato cristallino e delle leggi che lo regolano (Simmetria. Operazioni di simmetria. Sistemi cristallini. Reticoli Bravaisiani. Classi cristalline. Gruppi Spaziali). Tecniche sperimentali che ne consentono lo studio. (Teoria geometrica ed aspetti strutturali della diffrazione, apparati sperimentali e tecniche di raccolta e trattamento dati su cristallo singolo e su polveri, cenni di diffrazione neutronica ed elettronica. Esercitazioni mirate sulle strumentazioni del Centro Interdipartimentale di Cristallografia Strutturale e sulle principali banche dati cristallografiche (Cambridge Structural Database, Protein Databank, Powder Diffraction File).

Stereochimica

Antonio Guarna

Vengono approfonditi i concetti della stereochimica organica già presenti nei corsi di chimica organica di base. Argomenti: Chiralità ed elementi di simmetria. Configurazione assoluta e configurazione relativa e metodi di assegnazione. Proprietà chiroottiche. Analisi conformazionale di molecole acicliche, cicliche, policicliche ed eterocicliche. Effetti stereoelettronici e conformazionali. Consigliato agli studenti del II e III anno della laurea triennale e a quelli della laurea magistrale.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE CHIMICHE

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Magistrale in "*Scienze Chimiche*" nella classe delle lauree Magistrali LM-54, Scienze Chimiche.

Il Corso ha la durata normale di 2 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Lo studente che abbia comunque conseguito 120 CFU adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza biennale.

Il Corso di laurea si articola nei seguenti curricula:

Curriculum **Struttura, dinamica e reattività chimica**

Curriculum **Chimica supramolecolare, dei materiali e dei nanosistemi**

Curriculum **Chimica dell'ambiente e dei beni culturali**

Curriculum **Chimica delle molecole biologiche**

Curriculum **Sintesi, struttura e proprietà dei composti organici**

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Chimiche ha come principale obiettivo quello di formare laureati dotati di una solida preparazione culturale nei diversi settori della chimica, con un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura, delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati e un'ottima padronanza del metodo scientifico di indagine, in grado cioè di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture.

I laureati nei corsi di laurea magistrale in Scienze Chimiche svolgeranno attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; potranno inoltre esercitare attività professionale e funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, progettazione, sintesi e caratterizzazione dei nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente, dell'energia, della sicurezza, dei beni culturali e della pubblica amministrazione, applicando in autonomia le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

Inoltre le competenze acquisite sono utili per un inserimento nell'attività di ricerca presso le Università e gli istituti e i centri di ricerca nazionali ed esteri.

Requisiti d'ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

Le conoscenze necessarie per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sono di norma acquisite con una Laurea di primo livello della classe delle lauree L-27 in Scienze e Tecnologie Chimiche (o della classe 21 ex dm 509/99) o con altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla struttura didattica. Per tutti gli studenti, l'accesso è condizionato al possesso di requisiti curriculari, definiti nel regolamento didattico del corso di studio.

Indipendentemente dai requisiti curriculari, per tutti gli studenti è prevista una verifica della personale preparazione, con modalità definite nel regolamento didattico. Non sono previsti debiti formativi, ovvero obblighi formativi aggiuntivi, al momento dell'accesso.

ARTICOLAZIONE DEL CORSO DI LAUREA

Curriculum “Struttura, dinamica e reattività chimica”

I ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica inorganica superiore	CHIM/03	6	L. Banci
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore I (Mod.A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore I (Mod.B)	CHIM/06	3	D. Giomi
Metodi sperimentali di indagine strutturale e dinamica e Laboratorio (Mod. A) ^{(a)*}	CHIM/02	6	R. Bini
<i>Insegnamento integrato</i> §			
Reattività e analisi di superfici (Mod. A)	CHIM/01	3	G. Pezzatini
Reattività e analisi di superfici (Mod.B)	CHIM/01	3	M. Innocenti
Metodi matematici e statistici §	MAT/07	6	E. Comparini
II Semestre			
Metodi strumentali in chimica analitica	CHIM/01	6	G. Marrazza
Chimica fisica superiore	CHIM/02	6	P. Procacci
Metodi sperimentali di indagine strutturale e dinamica e Laboratorio (Mod. B) ^{(a)*}	CHIM/02	6	R. Bini
Modellistica chimica e dinamica molecolare *	CHIM/02	6	G. Cardini
Metodi spettroscopici di indagine in chimica inorganica§	CHIM/03	6	I. Felli

(a)Insegnamento integrato

II ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
<i>Insegnamento integrato</i> *			
Struttura elettronica e proprietà molecolari (Mod.A)	CHIM/03	3	P. Turano
Struttura elettronica e proprietà molecolari (Mod. B)	CHIM/03	3	F. Totti

Struttura e dinamica molecolare di sistemi biologici*	CHIM/02	6	P. Procacci
Fotochimica §	CHIM/02	6	M. Becucci
<i>Insegnamento integrato</i> §			
Metodi fisici avanzati per la chimica (Mod.A)	FIS/02	2	D. Dominici
Metodi fisici avanzati per la chimica (Mod.B)	FIS/02	4	R. Livi
II Semestre			
<i>Insegnamento integrato</i> *			
Metodi avanzati di indagine strutturale (Mod. A)	CHIM/03	3	M.Di Vaira
Metodi avanzati di indagine strutturale (Mod. B)	CHIM/03	3	C. Bazzicalupi

* n. 24 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

§ n. 12 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

Curriculum “Chimica supramolecolare, dei materiali e dei nanosistemi”

I ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica inorganica superiore	CHIM/03	6	L. Banci
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore I (Mod.A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore I (Mod.B)	CHIM/06	3	D. Giomi
Chimica fisica dei nanosistemi *	CHIM/02	6	D. Berti
Elettrochimica dei materiali e dei nanosistemi*	CHIM/02	6	M. L. Foresti
Chimica supramolecolare*	CHIM/03	6	A. Bianchi
Chimica organica per i materiali §	CHIM/06	6	S. Cicchi
II Semestre			
Metodi strumentali in chimica analitica	CHIM/01	6	G. Marrazza
Chimica fisica superiore	CHIM/02	6	P. Procacci
Chimica fisica della superficie*	CHIM/02	6	U. Bardi
Materiali inorganici molecolari *	CHIM/03	6	A. Bencini
Chimica fisica di sistemi molecolari ordinati §	CHIM/02	6	G. Caminati
Chimica e tecnologia dei materiali polimerici §	CHIM/04	6	A. Salvini

II ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Dispositivi molecolari e macromolecolari *	CHIM/03	6	B. Valtancoli
Tecnologia di materiali avanzati §	CHIM/02	6	U. Bardi

<i>Insegnamento integrato</i> *	CHIM/02	3	P. Baglioni
Chimica fisica delle formulazioni (Mod. A)	CHIM/02	3	P. Lo Nostro
Chimica fisica delle formulazioni (Mod. B)			

* n. 24 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

§ n. 12 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

Curriculum “Chimica dell’ambiente e dei beni culturali”

I ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica analitica ambientale I (Mod.A)	CHIM/01	3	R. Udisti
Chimica analitica ambientale I (Mod. B)	CHIM/01	3	R. Traversi
Chimica inorganica superiore	CHIM/03	6	L. Banci
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore I (Mod.A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore I (Mod.B)	CHIM/06	3	D. Giomi
Chimica analitica strumentale §	CHIM/01	6	R. Udisti
<i>Insegnamento integrato</i> §			
Chimica fisica per i beni culturali (Mod. A)	CHIM/02	3	L. Dei
Chimica fisica per i beni culturali (Mod. B)	CHIM/02	3	G. Caminati
Metodi spettroscopici per i beni culturali [§]	CHIM/02	6	M.G. Migliorini
II Semestre			
Metodi strumentali in chimica analitica	CHIM/01	6	G. Marrazza
Chimica analitica ambientale II	CHIM/01	6	A. Cincinelli
Chimica fisica superiore	CHIM/02	6	P. Procacci
<i>Insegnamento integrato</i> *			
Chimica fisica ambientale (Mod. A)	CHIM/02	3	M.R. Moncelli
Chimica fisica ambientale (Mod. B)	CHIM/02	3	P. Lo Nostro
Chimica dei processi di biodegradazione*	CHIM/03	6	A. Rosato
Chimica verde [§]	CHIM/06	6	F. Cardona

II ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica dell’ambiente	CHIM/12	6	L. Lepri

* n.6 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

§ n. 12 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

Curriculum “Chimica delle molecole biologiche”

I ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica inorganica superiore	CHIM/03	6	L. Banci
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore I (Mod. A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore I (Mod. B)		3	D. Giomi
Biologia molecolare	BIO/11	6	M. Ruggiero
Strutture di biomolecole e metallobiomolecole*	CHIM/03	6	L. Banci
Bioinformatica e chimica computazionale di metalloproteine*	CHIM/03	6	A. Rosato
II Semestre			
<i>Insegnamento integrato</i>			
Struttura e reattività di metalloproteine (Mod. A)	CHIM/03	3	I. Bertini
Struttura e reattività di metalloproteine (Mod. B)	CHIM/03	3	R. Pierattelli
Laboratorio di espressione di metalloproteine	CHIM/03	6	S. Ciofi Baffoni
Metodi strumentali in chimica analitica	CHIM/01	6	G. Marrazza
Chimica fisica superiore	CHIM/02	6	P. Procacci
Biochimica avanzata	BIO/10	6	P. Bruni

II ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Genetica	BIO/18	6	R. Fani

* n. 6 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

Curriculum “Sintesi, struttura e proprietà dei composti organici”

I ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Chimica inorganica superiore	CHIM/03	6	L. Banci
Sintesi industriali di composti organici	CHIM/04	6	P. Frediani
<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore I (Mod. A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore I (Mod. B)		3	D. Giomi
Chimica biorganica	CHIM/06	6	A.M. Papini
II Semestre			
Chimica fisica superiore	CHIM/02	6	P. Procacci

<i>Insegnamento integrato</i>			
Chimica organica superiore II (Mod. A)	CHIM/06	3	A. Goti
Chimica organica superiore II (Mod. B)		3	D. Giomi
Spettroscopia NMR in chimica organica	CHIM/06	6	S. Chimichi
Metodi di sintesi in chimica organica I	CHIM/06	6	F. M. Cordero

II ANNO			
Insegnamento	SSD	CFU	Docente
I Semestre			
Laboratorio di sintesi industriali di composti organici*	CHIM/04	6	A. Salvini
Metodi di sintesi in chimica organica II*	CHIM/06	6	E. Occhiatto
Chimica degli organometalli di transizione*	CHIM/06	6	A. Goti

* n. 12 CFU a scelta tra gli insegnamenti contrassegnati

Per tutti i percorsi sono inoltre previsti 18 CFU di insegnamenti opzionali, 6 CFU per tirocinio e 36 CFU per la prova finale.

Insegnamenti a scelta dello studente

Insegnamento	SSD	CFU	Sem.	Docente
Sensori e biosensori	CHIM/01	6	1	G. Marrazza
Chimica dell'atmosfera	CHIM/02	6	1	G. Pietrapperzia
Chimica fisica dello stato solido	CHIM/02	6	1	G. Cardini
Chimica teorica	CHIM/02	6	1	R. Chelli
Chimica fisica organica	CHIM/02	6	1	P. Salvi
Spettroscopia e catalisi eterogenea	CHIM/02	6	2	M. Muniz-Miranda
Chimica fisica delle proteine	CHIM/02	6	2	M. R. Moncelli
Chimica computazionale inorganica	CHIM/03	6	1	F. Totti
Caratterizzazione di nanobiosistemi	CHIM/03	6	1	L. Banci
Proteine e metallo proteine come bersagli farmacologici	CHIM/03	6	1	L. Banci
Laboratorio di genomica strutturale	CHIM/03	6	1	I. Felli
Laboratorio di sintesi delle sostanze organiche naturali	CHIM/06	6	1	A. Brandi
Chimica dei composti eterociclici	CHIM/06	6	1	S. Marcaccini

Chimica e analisi degli alimenti	CHIM/10	6	1	N. Mulinacci
Mineralogia per l'ambiente e i beni culturali	GEO/09	6	2	M. Benvenuti/ P. Costagliola
Struttura della materia	FIS/03	6	1	G. Spina
Microbiologia industriale ed ambientale	AGR/16	6	1	R. De Philippis

I programmi dettagliati possono essere ottenuti rivolgendosi ai singoli docenti o consultando il sito web del Corso di laurea.

CORSO DI LAUREA IN FISICA E ASTROFISICA

Presidente: Andrea Stefanini
Tel. 055-4572269, Fax 055-4572121
e-mail: pres-cdl@fisica.unifi.it
Portale informativo: <http://www.unifi.it/clfisi>

F

Finalità del corso

È noto che il contributo dei fisici è da sempre essenziale per il progresso scientifico e gli avanzamenti tecnologici. Il motivo di ciò non va solo e banalmente ricercato nelle scoperte che la Fisica e l'Astrofisica hanno compiuto e continuano a compiere, ma anche e soprattutto nel metodo scientifico di indagine che tutti i fisici (non solo quei pochi che compiono le grandi scoperte) sistematicamente applicano nell'affrontare i problemi che sono chiamati a risolvere, spesso anche in contesti esterni a tali discipline.

Il metodo scientifico di indagine tipico della Fisica consiste in uno stimolante susseguirsi di: osservazione accurata e riproducibile del fenomeno in studio, schematizzazione ed enucleazione dei fatti fondamentali, costruzione di un modello del fenomeno in esame (quasi sempre su basi matematiche), risoluzione formale del modello e infine verifica sperimentale (che può voler dire anche smentita) della coerenza fra il modello introdotto e il fenomeno esaminato. La necessità di saper schematizzare modelli, compiere (o quanto meno analizzare) le ineludibili verifiche sperimentali e trarne le conclusioni oggettive, richiede, da una parte, buone conoscenze teoriche nel campo della Fisica e della Matematica, capacità di sintesi e di logica, dall'altra, padronanza di tecniche di laboratorio e di analisi dati. Queste doti, spesso presenti nel laureato in discipline fisiche, fanno di lui un ideale "solutore di problemi".

È compito del Corso di Laurea aiutare gli studenti a sviluppare ed affinare questa corretta attitudine mentale, stimolando lo studente fin dal primo anno di corso sia con conoscenze teoriche sia con l'apprendimento di tecniche sperimentali di laboratorio. Per questo motivo, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica presenta una didattica strutturata sia in corsi a carattere teorico (con esercitazioni numeriche), intesi a fornire le competenze di base in Fisica classica e moderna, in Astrofisica, e in Matematica, sia in corsi di laboratorio, mirati a fornire le tecniche di indagine sperimentale e di elaborazione dei dati (via via più sofisticate nel corso dei tre anni).

La preparazione dei laureati italiani nelle discipline fisiche è sempre stata di livello molto elevato ed ha assicurato ad essi una facile collocazione nel mondo del lavoro, sempre adeguata alle loro capacità e conoscenze. Negli ultimi anni sono sempre di più i fisici che danno il loro contributo, oltre che nel mondo della ricerca fisica di base, anche in svariati altri campi della scienza e delle applicazioni, al cui sviluppo essi contribuiscono mediante il loro apporto metodologico: la scienza e il controllo dell'ambiente, l'informatica, l'economia, le tecniche di indagine diagnostica e di terapia medica, le indagini storiche e le tecniche di conservazione nel campo dei beni culturali.

In altre parole, non solo per il laureato in Fisica e Astrofisica non esiste il problema della disoccupazione, ma esso trova impiego nei campi più vari e in tutti questi riesce a rendersi prezioso e a farsi apprezzare per le sue specificità.

Qui nel seguito viene riportato il Manifesto del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica per l'anno accademico 2009-2010, che contiene tutte le informazioni riguardo alla organizzazione didattica. In fondo vengono riportate alcune informazioni di base riguardo alla Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, strutturata in diversi curricula.

Denominazione e classe di appartenenza

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica. Il Corso di Laurea appartiene alla classe L-30, Scienze e Tecnologie Fisiche.

Il Corso ha la durata normale di 3 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Come risulta dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale previsto per i laureati in Fisica e i possibili sbocchi professionali sono i seguenti:

Obiettivi formativi

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica consistono nel fornire una buona preparazione di base in Fisica Classica e un'introduzione all'Astrofisica e alla Fisica Moderna che consentano al laureato in Fisica e Astrofisica sia di perfezionare le sue capacità scientifiche e professionali in corsi di studi di secondo livello che di inserirsi in attività lavorative che richiedono familiarità con il metodo scientifico, mentalità aperta e flessibile, predisposta al rapido apprendimento di metodi di indagine e di tecnologie innovative, e capacità di utilizzare attrezzature complesse.

A tal fine, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica prevede attività formative intese a fornire:

- conoscenze di base di algebra, geometria, calcolo differenziale e integrale;
- conoscenze di base di chimica e informatica;
- conoscenze fondamentali di fisica classica, fisica teorica e meccanica quantistica e delle loro basi matematiche;
- conoscenze di base di fisica moderna, relative all'astrofisica, alla fisica nucleare e subnucleare e alla struttura della materia;
- conoscenze di metodiche sperimentali, di misura e di elaborazione dei dati acquisite in corsi di laboratorio;
- esperienza nella soluzione numerica di problemi di fisica e di astrofisica.

Profilo culturale e professionale

Mediante le attività formative previste, il Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica intende preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla dichiaratoria della classe L30, e abbiano una preparazione che soddisfi ai criteri di conoscenza e abilità riportati nel Regolamento didattico del Corso di Laurea.

Sbocchi professionali

La formazione del laureato in Fisica e Astrofisica è mirata al suo inserimento, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, in attività di ricerca scientifica o tecnologica a livello avanzato, e in attività di insegnamento e diffusione della cultura scientifica. Le competenze acquisite consentono tuttavia al laureato in Fisica e Astrofisica di trovare collocazione in una vasta gamma di aree produttive per svolgere attività professionali che richiedono una adeguata conoscenza della fisica e delle sue metodologie, curando attività di modellizzazione e analisi e le relative implicazioni fisiche e informatiche.

Alcuni esempi di sbocchi professionali sono:

- i settori di ricerca e sviluppo delle industrie tecnologicamente avanzate;
- i laboratori di fisica in generale, e, in particolare, di radioprotezione, di diagnostica e terapia medica, di analisi di materiali di interesse storico e artistico, di acquisizione ed elaborazione di dati ambientali;
- gli enti preposti al controllo ambientale;
- i settori tecnico-commerciali del terziario relativo all'impiego di tecnologie informatiche.

Le competenze acquisite dal laureato in Fisica e Astrofisica permettono inoltre l'accesso, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, a tutte le professioni del punto 2.1.1.1 (Fisici e astronomi) e a parte di quelle del punto 2.1.1.4 (Informatici e telematici) della classificazione ISTAT delle professioni.

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Lo studente che desidera iscriversi al Corso di Laurea deve inoltre avere una buona preparazione sui programmi di aritmetica, algebra, geometria e trigonometria svolti nelle scuole medie superiori. Il Corso di Laurea organizza, nella settimana (21-25 settembre 2009) antecedente l'inizio delle attività didattiche, attività formative concernenti i requisiti di accesso sopra riportati. L'accertamento dei prerequisiti viene effettuato tramite una prova che, sulla base di un calendario concordato a livello nazionale, verrà svolta nei giorni 8 e 30 settembre 2009. L'esito della prova di accertamento è comunicato con procedura riservata allo studente e non è vincolante per l'iscrizione. Il recupero delle eventuali carenze formative emerse durante l'accerta-

mento avviene, di norma, attraverso le attività didattiche concordate con il docente del primo insegnamento di Analisi matematica.

Maggiori informazioni sono disponibili in rete alla pagina web del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica (<http://www.unifi.it/clfisi>) e a quella della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali (<http://www.scienze.unifi.it>).

Ai sensi dell'art.4 del D.M.23/10/2003, prot.198, "*Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti*", sono previste forme di **rimborso parziale delle tasse e dei contributi** a favore degli studenti iscritti al Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica, in quanto quest'ultimo è un corso di studio "di particolare interesse nazionale e comunitario" (Legge n.170 del 11.07.2003).

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo.

La tabella dei corsi di tutti e tre gli anni, comprensiva delle informazioni riguardo ai crediti associati ad ogni corso e del settore disciplinare è riportata nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica.

Il Regolamento del Corso di Laurea in Fisica e Astrofisica riporta inoltre le norme generali riguardo alla conoscenza della lingua straniera, la prova finale, il conseguimento del titolo, i piani di studi individuali, le unità didattiche, le propedeuticità, il tutorato, l'orientamento, il supporto didattico, il riconoscimento dei crediti, gli obblighi di frequenza, le modalità della didattica e della valutazione e la verifica della efficacia didattica. Il Regolamento rimanda a questo Manifesto per l'attuazione particolareggiata dell'organizzazione didattica, in accordo ai principi generali definiti.

In questo paragrafo vengono riportate sinteticamente solo le informazioni essenziali sull'organizzazione didattica: il Corso di Laurea è basato su attività formative relative a sei tipologie: a) di base, b) caratterizzanti, c) affini o integrative, d) autonome, e) per la prova finale e per la conoscenza della lingua straniera e f) per ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro. Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni. Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali" (e di norma si prevedono 30 CFU a semestre).

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i tre anni di corso è mostrato in Tabella 1.

TAB. 1 – QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI.

I ANNO (60 CFU)				
	Insegnamento	CFU	Docente	Tipo - Settore
I semestre	Analisi matematica I	12	E. Francini	a-MAT/05
	Geometria	12	G. Patrizio	a-MAT/03
	Esperimentazioni I A	3	A. Stefanini	b-FIS/01
	Esperimentazioni I B	3	M. Romoli	b-FIS/05
II semestre	Fisica I	12	M. Colocci	a-FIS/01
	Esperimentazioni I A	6	O. Adriani	b-FIS/01
	Chimica	6	A. Vacca	a-CHIM/03
	Informatica	3	D. Merlini	c-INF/01
	Inglese	3		e

II ANNO (60 - 63 CFU)				
	Insegnamento	CFU	Docente	Tipo - Settore
I semestre	Analisi matematica II	9	G. Villari	c-MAT/05
	Fluidi/Termodinamica/Statistica	9	E. Landi Degl'Innocenti R. Livi	b-FIS/01
	Esperimentazioni II A	6	A. Perego	b-FIS/01
	Fondamenti di astrofisica	3	A. Marconi	b-FIS/05
	Informatica complementi	3	D. Merlini	d-INF/01
II semestre	Metodi matematici	6	D. Dominici	b-FIS/02
	Fisica II	15	M. Gurioli M. Calvetti	a-FIS/01
	Esperimentazioni II B	6	A. Perego	b-FIS/01
	Meccanica analitica	6	F. Talamucci	c-MAT/07

III ANNO (57 - 60 CFU)				
	Insegnamento	CFU	Docente	Tipo - Settore
I semestre	Meccanica quantistica	12		b-FIS/02
	Esperimentazioni III A	3		b-FIS/01
	Esperimentazioni III B	3		b-FIS/05
	Tecniche computazionali per la Fisica / Tecniche computazionali per l'Astrofisica	6		f
	Insegnamenti a libera scelta	6		d

II semestre	Fisica III A	5		b-FIS/03
	Fisica III B	4		b-FIS/04
	Fisica III C	3		b-FIS/05
	Esperimentazioni IV A	3		b-FIS/03
	Esperimentazioni IV B	3		b-FIS/04
	Insegnamenti a libera scelta	3 - 6		d
	Prova finale	6		e

Nella tabella sono riportati, oltre alla denominazione del corso, il numero di CFU, ed il nominativo del docente (solo per i primi due anni, in quanto il terzo anno sarà attivato solo a partire dall'anno accademico 2010/2011), anche la tipologia ed il settore disciplinare corrispondenti. Gli insegnamenti organizzati in moduli sono riconoscibili dalla presenza di una lettera (A, B o C).

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista una ulteriore sessione con due appelli.

Lo studente è fortemente incoraggiato a organizzare la propria attività didattica in modo da sostenere l'esame alla fine del corso corrispondente, concentrando i recuperi di esami non superati negli appelli delle sessioni estive (luglio - settembre).

I corsi che richiedono una prova finale per l'accreditamento, possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. Sarà cura del docente rendere note le modalità dell'esame prima dell'inizio del corso, informando il Corso di Laurea che ne curerà la pubblicizzazione, anche sulla pagina web.

Alcuni corsi con attività di laboratorio o laboratorio informatico assegnano i crediti e la valutazione finale sulla base di ulteriori attività individuali svolte dallo studente, inerenti agli argomenti dei corsi e che richiedano un impegno orario al più pari a quello istituzionale del corso.

In generale, in tutti quei casi in cui la proposta definitiva di valutazione avviene o a seguito di una prova scritta o di una attività aggiuntiva individuale o di ambedue, lo studente ha facoltà di chiedere per la valutazione una prova orale integrativa.

Per i corsi organizzati in moduli (vedi tab.1), lo studente può ottenere l'insieme dei crediti e la valutazione finale, mediante il superamento di *prove di accertamento in itinere* previste a conclusione dello svolgimento delle lezioni di ciascun modulo oppure mediante l'esame standard in una sessione qualunque dell'anno accademico successiva allo svolgimento del corso.

Per l'esame di Inglese e per quello dell'insegnamento di Tecniche computazionali per la Fisica, o Tecniche computazionali per l'Astrofisica, l'accreditamento avviene tramite un giudizio di idoneità.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

F

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea. Per i corsi con esercitazioni di laboratorio o di laboratorio informatico la frequenza è obbligatoria e accertata ad ogni seduta di laboratorio.

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". Alcuni corsi di insegnamento, cui corrisponde un unico esame finale, constano di due o più unità didattiche semestrali (moduli, normalmente contigui). In questi casi il modulo successivo ha come prerequisito la frequenza al precedente. In generale, la successione temporale dei corsi predisposta dal Corso di Laurea è quella ottimale per il progredire della carriera didattica dello studente: **il superamento degli esami nella medesima successione con la quale vengono impartiti gli insegnamenti è l'unico metodo che permette il soddisfacimento delle propedeuticità di tutti i corsi.**

In ogni caso sono istituite le seguenti propedeuticità per gli esami:

Esame	Propedeuticità
Analisi matematica II	Analisi matematica I
Termodinamica/Fluidi/Statistica	Analisi matematica I
Fisica II	Fisica I
Esperimentazioni II	Esperimentazioni I
Esperimentazioni III	Esperimentazioni II
Meccanica analitica	Analisi matematica I Geometria
Metodi matematici	Analisi matematica I Geometria
Meccanica quantistica	Analisi matematica II Meccanica analitica Fisica II
Fisica III	Analisi matematica II Meccanica analitica Fisica II

Conoscenza della lingua straniera

Per quanto riguarda le attività di tipo e), sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera. Tali crediti sono assegnati, tramite un giudizio di idoneità, a seguito di un colloquio atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese. Tali crediti possono essere acquisiti

anche tramite attestati di valutazione rilasciati dal Centro Linguistico di Ateneo o da Enti esterni, previo parere favorevole da parte del Centro Linguistico di Ateneo.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Per quanto riguarda le attività di tipo f), sono previsti sei crediti per le abilità informatiche e telematiche. Tali abilità sono fornite nell'ambito dell'insegnamento di Tecniche computazionali per la Fisica o di Tecniche computazionali per l'Astrofisica (a scelta). I corrispondenti crediti sono assegnati tramite un giudizio di idoneità.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea dichiara la propria disponibilità a collaborare alle iniziative che l'Ateneo si impegna a sviluppare per gli studenti lavoratori e/o part-time.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

È facoltà dello studente presentare un **Piano di studio individuale**. Tale Piano, da presentarsi entro il 30 novembre di ogni anno e modificabile, **su domanda motivata**, entro il 30 aprile di ogni anno, deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe delle Lauree nelle Scienze e Tecnologie Fisiche. Il Piano di studio individuale è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea, che deve fornire la risposta entro un mese dalla scadenza per la presentazione. Qualora lo studente dei primi due anni di corso non presenti entro novembre il Piano di studio individuale si assume che egli accetti il **Percorso di studio consigliato** dal Corso di Laurea, mostrato nella Tab. 1.

Lo studente iscritto al terzo anno deve necessariamente formalizzare la seguente scelta tra i due corsi di tipologia f), entrambi di 6 crediti:

- *Tecniche computazionali per la Fisica*,
- *Tecniche computazionali per l'Astrofisica*.

Per quanto riguarda i 12 crediti a scelta di tipologia d), fermo restando che lo studente può presentare un piano di studio individuale che indichi corsi di suo interesse

non menzionati in questo Manifesto, il Corso di Laurea garantisce l'approvazione di percorsi che esauriscano i 12 crediti su insegnamenti che il Corso di Laurea attiverà di anno in anno e che saranno organizzati senza sovrapposizioni fra di loro né con gli altri corsi istituzionali. In tale ambito il Corso di Laurea ha attivato per l'anno accademico 2009/2010 l'insegnamento di *Informatica complementi* (al secondo anno, 3 CFU - INF/01). Di seguito è riportata una lista indicativa dei titoli degli insegnamenti che potranno essere attivati negli anni accademici successivi:

Applicazioni di meccanica analitica (3 CFU – MAT/07)

Astronomia (6 CFU – FIS/05)

Complementi di chimica (3 CFU – CHIM/03)

Dispositivi a semiconduttore (6 CFU – FIS/03)

Esperimentazioni di astronomia (3 CFU – FIS/05)

Fisica dei mezzi continui e tecniche sperimentali (6 CFU – FIS/03)

Interazioni fondamentali (3 CFU – FIS/02)

Introduzione alle tecniche spaziali (3 CFU – FIS/05)

Laboratorio di elettronica (6 CFU – FIS/01)

Laser e applicazioni (6 CFU – FIS/03)

Meccanica statistica (3 CFU – FIS/02)

Tecniche di rivelatori per radiazioni ionizzanti (6 CFU – FIS/04)

Tecnologie fisiche per i beni culturali (6 CFU – FIS/07)

Prova finale e conseguimento del titolo

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito 174 crediti, corrispondenti normalmente a tre anni accademici per uno studente con adeguata preparazione iniziale ed impegnato a tempo pieno negli studi universitari.

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Fisica e Astrofisica consiste nella discussione di un elaborato scritto su un argomento di fisica moderna ovvero nella discussione di un elaborato scritto sulla progettazione ed esecuzione di una misura di fisica a contenuto tecnologico avanzato eseguita dal candidato. In alternativa lo studente può richiedere un esame su argomenti di cultura generale concernenti il Corso di Studi in Fisica e Astrofisica. L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. La discussione della relazione o l'esame di cultura generale avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da non meno di sette membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima, oppure, in alternativa, il curriculum dello studente e l'esame di cultura generale. Il Corso di Laurea ha già approvato i criteri generali di valutazione, che sono resi pubblici sulla pagina web.

Tutorato

Per ogni studente del primo anno viene nominato un tutore al quale lo studente può rivolgersi, nel corso degli anni, per consigli sulle scelte riguardanti il curriculum e l'organizzazione degli studi.

Calendario dei trimestri, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 ottobre 2009 - 16 gennaio 2010
- II Semestre: 1 marzo 2010 - 12 giugno 2010

Per l'anno accademico 2008-2009 il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

- 25 giugno 2009
- 28 luglio 2009
- 13 ottobre 2009
- 15 dicembre 2009
- 23 febbraio 2010
- 27 aprile 2010

Per l'anno accademico 2009-2010 gli appelli di laurea verranno stabiliti e comunicati successivamente.

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- I Semestre: 8 dicembre 2009, dal 23 dicembre 2009 al 6 gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 al 7 aprile 2010, 1 maggio 2010, 2 giugno 2010

Verifica dell'efficacia didattica

Ogni titolare di insegnamento è invitato a verificare l'efficacia didattica del proprio corso, in particolare: valutando, durante le lezioni e le esercitazioni del corso, il livello di rispondenza degli studenti ed il soddisfacimento dei prerequisiti; registrando il numero degli studenti che entro un anno solare dalla data di fine corso hanno superato l'esame e confrontando tale numero con quello di coloro che hanno frequentato le lezioni del corso.

Se il docente rileva problemi riguardo a questi o ad altri aspetti comunque attinenti al proprio corso, sarà sua cura segnalarli al Corso di Laurea e alla Commissione Didattica paritetica, fornendo una relazione mirata a individuare le possibili cause del problema, nonché a suggerire possibili interventi.

Dopo l'ultimo appello di settembre di ogni anno accademico, la Commissione Didattica paritetica, in collaborazione con i docenti dei corsi, presenta una valutazione sulla efficacia della didattica predisposta nell'anno accademico precedente e la illustra al primo Consiglio di Corso di Laurea successivo. Anche sulla base di questa relazione, il Consiglio di Corso di Laurea introduce nel successivo Manifesto del Corso di Laurea le modifiche ritenute più adatte a migliorare la qualità dell'offerta didattica.

Riferimenti

Presidente del Corso di Laurea

Prof. A. Stefanini

Tel. 055-4572269, Fax 055-4572121

e-mail: pres-cdl@fisica.unifi.it

Delegato all'Orientamento

Dott. L. Del Zanna

Tel. 055-2307703, Fax 055-224193

e-mail: ldz@arcetri.astro.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Analisi matematica I (Prof. E. Francini)

I anno, I semestre, 12 CFU

Programma - Numeri reali. Successioni e funzioni reali. Limiti di successioni e di funzioni. Funzioni elementari. Infiniti ed infinitesimi. Funzioni continue. Funzioni derivabili e proprietà. Minimi e massimi relativi. Studio del grafico di una funzione. Formula di Taylor. Integrale di Riemann. Integrazione delle funzioni continue. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive. Integrale indefinito. Serie numeriche. Integrali impropri.

Obiettivi formativi - Fornire gli strumenti di base per il calcolo differenziale e integrale.

Analisi matematica II (Prof. G. Villari)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. Ottimizzazione. Integrali multipli. Serie e successioni di funzioni. Serie di Fourier. Curve e superfici. Teorema della divergenza.

Obiettivi formativi - Fornire gli strumenti di base per il calcolo differenziale e integrale in più variabili.

Applicazioni di meccanica analitica

III anno, 3 CFU (corso libero)

Programma - Il problema di Keplero, equazione di Keplero. Variabili azione-angolo, teorema di Liouville, teorema di Arnol'd e sistemi hamiltoniani integrabili. I sistemi a variabili separabili (es. Keplero). Foliatura in tori invarianti. Moti quasi periodici. Perturbazioni di sistemi integrabili, vari approcci alla risoluzione del problema. Le serie di Lindstedt e il teorema KAM. Formulazione lagrangiana della meccanica dei continui (fenomeni vibratorii, cavi sospesi, ecc.).

Astronomia

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Il corso si rivolge a studenti che intendono approfondire temi astrofisici eventualmente già svolti nei corsi precedenti. a) fisica ed evoluzione delle stelle; b) il mezzo interstellare e la formazione stellare; c) struttura della via lattea e delle altre galassie, nuclei galattici attivi; d) cosmologia: osservazioni fondamentali e verifiche osservative.

Obiettivi formativi - I processi fisici in ambito astrofisico

Chimica (Prof. A. Vacca)

I anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Fondamenti della teoria atomica. Reazioni chimiche. Stechiometria. Struttura elettronica degli atomi e legame chimico. Gas, liquidi, solidi e soluzioni. Equilibrio chimico. Cinetica chimica. Elettrochimica. Termodinamica chimica. Composti di coordinazione. Radiochimica.

Complementi di chimica

III anno, 3 CFU (corso libero)

Programma - L'atmosfera. Caratteristiche fisiche e chimiche. Scambi di energia e di materia. Reazioni chimiche e fotochimiche. Inquinanti nell'aria. Effetto serra. Il buco dell'ozono. Smog fotochimico. Radionuclidi. Radioattività e reazioni nucleari. Separazione degli isotopi. Massa nucleare e stabilità dei nuclei. Decadimento radioattivo. Radionuclidi naturali. Effetti della radiazione nucleare.

Complementi di informatica

III anno, 3 CFU (corso libero)

Programma - Complementi di algoritmica e programmazione C. Il concetto di ricorrenza. Strutture dati e loro implementazione: record, liste, pile, code e alberi binari. Applicazioni di carattere scientifico. Esercitazioni in laboratorio.

Dispositivi a semiconduttore

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Stati elettronici in un solido cristallino. Struttura a bande. Concetto di lacuna. Impurezze sostituzionali e drogaggio. Sistemi in equilibrio e statistica di Fermi-Dirac. Modello di Drude: trasporto, diffusione. Sistemi fuori equilibrio e fotogenerazione di carica. Giunzioni p-n, metallo-semiconduttore e applicazioni: laser a semiconduttore e LED. Fotodiodi e celle solari. Transistor bipolare e MOSFET.

Esperimentazioni I A (Proff. A. Stefanini / O. Adriani)

I anno, I e II semestre, 9 CFU

Programma - Grandezze fisiche: definizione operativa, equazioni dimensionali, sistemi di unit di misura. Misure in fisica: errori sistematici e casuali. Analisi statistica dei dati sperimentali. Distribuzione di Gauss. Metodo dei Minimi quadrati. Esperienze di meccanica.

Obiettivi formativi - introduzione alla misura di grandezze fisiche, sia dal punto di vista sperimentale che da quello dell'analisi dei dati raccolti.

Esperimentazioni I B (Prof. M. Romoli)

I anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Ottica geometrica. Velocità della luce. Riflessione e rifrazione. Prismi e lenti sottili. Sistemi ottici composti. Strumenti ottici. Esperienze di ottica: misura di lunghezze focali di lenti, misura dell'indice di rifrazione di un vetro, misura della velocità della luce.

Esperimentazioni II A (Prof. A. Perego)

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Leggi dei circuiti in CC e CA. Potenza. Strumenti di misura di grandezze elettriche e loro uso. Oscilloscopio. Effetto Hall, calorimetro. Esperienze in laboratorio: ponti in CA, misure con sonda di Hall, misure su filtri lineari, calorimetro.

Esperimentazioni II B (Prof. A. Perego)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Approfondimento della trattazione degli errori. Circuiti risonanti. Analisi spettrale dei segnali. Teorema del campionamento. Amplificatori operazionali e loro applicazioni. Integratore di corrente. Esperienze di laboratorio: circuiti risonanti, analisi di spettro, misure su operazionali, misure con integratore di Miller.

Esperimentazioni III A

III anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Calcolo delle Probabilità. Funzione di distribuzione. Densità di probabilità. Matrice di covarianza. Funzione caratteristica. Limite Centrale. Tecniche MonteCarlo. Distribuzione multivariata. Ellisse di covarianza. Statistica. Test statistici. Estimatori. Minimi Quadrati e Massima Verosimiglianza. Fit di dati. Intervallo di confidenza e concetto di coverage. Errori statistici e sistematici.

Obiettivi formativi - Probabilità e statistica per analisi dati di Fisica, incluso il Fit di dati.

Esperimentazioni III B

III anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Rumore elettrico; applicazioni a operazionale; diodo a semiconduttore. Il rivelatore CCD. Spettroscopia con reticolo di diffrazione. Applicazione dello spettrometro a reticolo di diffrazione all'osservazione degli spettri delle stelle. Esperienza di laboratorio: misura della rotazione del Sole tramite l'osservazione del suo spettro.

Esperimentazioni IV A

III anno, II semestre, 3 CFU

Programma - Esperienze in laboratorio: Montaggio di un interferometro di Michelson. Misura dell'indice di rifrazione di un gas.

Obiettivo formativo - Esperienza di base con misure di ottica e luce coerente.

Esperimentazioni IV B

III anno, II semestre, 3 CFU

Programma - Esperienze in laboratorio: Misura della vita media del Muone.

Esperimentazioni di astronomia

III anno, 3 CFU (corso libero)

Programma – Coordinate astronomiche. Introduzione alla fotometria astronomica. Magnitudini stellari. Sistemi fotometrici. Estinzione atmosferica. Cenni sulla struttura dei telescopi astronomici, il caso particolare della montatura Cassegrain. Funzionamento e caratteristiche di un CCD astronomico. Breve introduzione ai programmi per la riduzione delle immagini astronomiche. Costruzione di un segmento del diagramma HR di un'associazione stellare da materiale ottenuto dagli studenti ad un telescopio astronomico.

Obiettivi formativi - Introdurre lo studente all'astronomia osservativa e alla fotometria astronomica.

Fenomeni di trasporto in mezzi disordinati

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Teoria dell'elasticità: fondamenti. Principi di conservazione e equazioni di Navier-Stokes. Onde in mezzi elastici isotropi. Onde sonore: dispersione e attenuazione dei modi acustici. Caso ideale del mezzo continuo e casi reali. Infra-suoni, suoni, ultrasuoni: applicazioni. Accessi sperimentali alle eccitazioni in mezzi continui isotropi e coefficienti di trasporto. Misura di spettri Rayleigh-Brillouin da fluidi: spettroscopia di luce, neutroni e raggi X.

Fisica I (Prof. M. Colocci)

I anno, II semestre, 12 CFU

Programma - Sistemi di riferimento, trasformazioni. Cinematica del punto materiale e dei mezzi continui: corpi rigidi. Statica e dinamica del punto materiale e dei corpi estesi. Campi di forze conservativi. Gravitazione universale.

Fisica II (Proff. M. Gurioli, M. Calveti)

II anno, II semestre, 15 CFU

Programma - Legge di Coulomb. Campo elettrico e potenziale elettrostatico. Teorema di Gauss. Elettrostatica nei conduttori. Capacità e condensatore. Energia elettrostatica. Equazione di Poisson. Dielettrici. Forza di Lorentz. Vettore induzione magnetica. Teorema di equivalenza di Ampère. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Relatività ristretta. Cinematica e dinamica relativistiche. Formulazione covariante delle equazioni di Maxwell.

Fisica III A – Fisica della materia

III anno, II semestre, 5 CFU

Programma - Corpo nero e statistica di Bose, effetto fotoelettrico ed altri esperimenti di fisica quantistica. Atomi idrogenoidi: momenti magnetici, interazione spin-orbita, struttura fine degli spettri; interazione con campi esterni statici. Interazione radiazione-materia, forme di riga. Conduzione elettrica e termica nei metalli: modelli di Drude e di Sommerfeld, modello a elettroni quasi-liberi. Elementi di cristallografia: simmetrie, reticoli diretto e reciproco. Vibrazioni reticolari e calori specifici dei solidi. **Obiettivi formativi** - introdurre lo studente alla fenomenologia di atomi e solidi mettendo in luce le connessioni con la meccanica quantistica e statistica.

Fisica III B – Fisica nucleare

III anno, II semestre, 4 CFU

Programma - Le Forze nucleari: stato legato del deutone, scattering di nucleoni. Introduzione all'isospin. Modello a gas di Fermi del nucleo. Energia di legame nucleare e sistematica. Cenni alle reazioni nucleari. Trasformazione del sistema di riferimento e sezioni d'urto. Decadimento alfa e metodo WKB. Fenomenologia del decadimento beta. Teoria elementare di Fermi. Evidenze sperimentali di non conservazione della Parità.

Obiettivi formativi - Introdurre lo studente alla fenomenologia della fisica nucleare di base, evidenziando i nessi con la Meccanica Quantistica.

Fisica III C - Astrofisica

III anno, II semestre, 3 CFU

Programma - Stelle: le equazioni dell'equilibrio stellare, modelli politropici; stelle degeneri, nane bianche e stelle di neutroni; reazioni termonucleari, nucleosintesi dell'elio, del carbonio; cenno agli stati avanzati di bruciatura; processi di trasporto dell'energia; venti stellari. Cosmologia: l'espansione dell'Universo e la legge di Hubble; omogeneità ed isotropia dell'Universo; equazioni di Friedmann e loro soluzione; il ruolo della costante cosmologica; evoluzione dell'Universo.

Obiettivi formativi - Fornire gli strumenti teorici di base per lo studio della struttura stellare e dell'evoluzione dell'Universo.

Fluidi/Termodinamica/Statistica (Proff. E. Landi degl'Innocenti, R. Livi)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Idrostatica. Esperienza di Torricelli. Principio di Archimede. Fenomeni superficiali e capillarità. Cinematica dei fluidi. Dinamica dei fluidi ideali. Onde di pressione. Viscosità. Legge di Poiseuille. Moto vorticoso. Termometria. Leggi dei gas. Teoria cinetica. Calorimetria. Trasmissione del calore. Primo principio. Teorema di Carnot. Definizione di entropia. Secondo principio. Significato statistico dell'entropia. Potenziali termodinamici. Elementi di teoria cinetica e modello del gas perfetto classico. Teorema H di Boltzmann, entropia e grandezze termodinamiche. Insiemi statistici classici: microcanonico, canonico e grancanonico. Statistiche quantistiche. Gas ideali quantistici di Bose-Einstein e Fermi-Dirac.

Fondamenti di astrofisica (Prof. A. Marconi)

II anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Scopo del corso è fornire una panoramica fenomenologica dell'astrofisica moderna. Telescopi e strumentazione astronomica, effetti dell'atmosfera sulle osservazioni. Il Sole ed il nostro sistema planetario. Le stelle, il mezzo interstellare, formazione, evoluzione e fasi finali della vita delle stelle. La nostra galassia e le galassie esterne. Ammassi di galassie. Materia oscura. Nuclei galattici attivi e buchi neri. Cenni di cosmologia, formazione ed evoluzione delle galassie.

Obiettivi formativi - Le classi di oggetti astrofisici ed i problemi aperti. Stima dell'importanza di processi fisici con gli ordini di grandezza.

Geometria (Prof. G. Patrizio)

I anno, I semestre, 12 CFU

Programma - Campi e numeri complessi. Sistemi di equazioni lineari. Spazi vettoriali e applicazioni lineari. Matrici. Autovalori e autovettori, prodotti scalari e hermitiani, diagonalizzazione. Geometria affine e metrica del piano e dello spazio.

Obiettivi formativi - Il corso fornisce le nozioni fondamentali di Algebra lineare e Geometria Analitica.

Informatica (Prof.ssa D. Merlini)**I anno, II semestre, 3 CFU**

Programma - L'algebra di Boole e la codifica dell'informazione. Algoritmi e programmi. Analisi di un problema e definizione dell'algoritmo di risoluzione. Linguaggi di programmazione e codifica delle istruzioni e dei dati. Concetti generali di programmazione. Introduzione alla programmazione in C: dati e istruzioni; funzioni di input/output; strutture di controllo: flusso sequenziale, selezione e iterazione; array e stringhe; funzioni; puntatori. Esercitazioni in laboratorio.

Informatica complementi (Prof.ssa D. Merlini)**II anno, I semestre, 3 CFU (corso libero)**

Programma - Complementi di algoritmica e programmazione C. Il concetto di ricorrenza. Strutture dati e loro implementazione: record, liste, pile, code e alberi binari. Applicazioni di carattere scientifico. Esercitazioni in laboratorio.

Interazioni fondamentali**III anno, 3 CFU (corso libero)**

Programma - Nel corso verrà data una breve introduzione al metodo di calcolo di Feynman dei processi di diffusione tra particelle elementari. Verranno poi descritti i principali fatti sperimentali che hanno portato alla formulazione delle teorie elettrodeboli ed alla cromodinamica quantistica.

Obiettivi formativi - Il corso intende fornire una introduzione fenomenologica alle interazioni elettro-deboli e forti che sono la base per la comprensione dei fenomeni subatomici.

Introduzione alle tecniche spaziali**III anno, 3 CFU (corso libero)**

Programma - La fisica dallo spazio: aspetti scientifici che richiedono missioni spaziali. Sintesi storica delle missioni spaziali. Sonde sub-orbitali. Sonde orbitali e planetarie. Palloni stratosferici. Sistemi ottici ad imaging e spettroscopici. Rivelatori di fotoni per lo spazio. Rivelatori di particelle per lo spazio. Sistemi elettronici di lettura e di trigger. Sistemi di raffreddamento attivo e passivo. Sistemi di alimentazione. Sistemi di propulsione. Materiali e componenti per lo spazio. Problemi specifici di qualificazione spaziale: termo-vuoto, vibrazioni, radiation hardness. Acquisizione ed immagazzinamento dati: telemetria, memorie, archivi. Esempi di missioni spaziali.

Laboratorio di elettronica**III anno, 6 CFU (corso libero)**

Programma - Trasporto di carica nei semiconduttori; giunzione PN; legge della giunzione; diodo zener - circuiti non lineari - conduttanza e capacità dinamiche; quadrupoli lineari e parametri g,h,m,r; transistor bjt, mosfet e jfet; circuiti di polarizzazione ed esempi di applicazioni; elementi base di elettronica digitale: codice binario, porte logiche, leggi di de Morgan; famiglie logiche CMOS e TTL; flip-flop; contatori.

Obiettivi formativi - Conoscenza teorico-pratica di base di elettronica analogica e digitale.

Laser e applicazioni

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Elementi di fisica del laser. Trattazione semiclassica del laser a due livelli. Trattazione con le equazioni di bilancio del laser a 3 livelli. Meccanismi di allargamento delle righe di emissione (naturale, Doppler, pressione). Laser a gas, a stato solido, liquido e a semiconduttore. Cavità ottiche. Generazione e controllo di impulsi brevi. Generazione e controllo della frequenza di emissione. Applicazioni biomediche, industriali, all'ambiente, ai beni culturali. Visite a industrie laser e ottiche.

Obiettivi formativi - Fornire una preparazione generale sulla fisica dei laser e dei principali tipi di laser, con visite in situ in alcune industrie ottiche/laser fiorentine.

Meccanica analitica (Prof. F. Talamucci)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Coordinate lagrangiane, varietà riemanniane, geodetiche. Cinematica dei sistemi olonomi. Dinamica dei sistemi olonomi. Equazioni di Lagrange. Equilibrio e stabilità. Teorema di Noether. Trasformata di Legendre ed equazioni di Hamilton. Teoremi di Liouville e di Poincaré. Principi variazionali. Sistemi hamiltoniani. Trasformazioni canoniche. Parentesi di Poisson. Forma di Poincaré-Cartan. Simmetrie dell'Hamiltoniana. Equazione di Hamilton-Jacobi.

Obiettivi formativi - Comprendere i principali aspetti dei formalismi lagrangiano e hamiltoniano e saper sviluppare i concetti per semplici applicazioni.

Meccanica quantistica

III anno, I semestre, 12 CFU

Programma - Il corso parte dai fenomeni che hanno determinato la crisi della fisica classica, corpo nero ecc. Dopo un breve ricapitolo di metodi matematici si passa alla formulazione assiomatica della meccanica quantistica. Verranno trattati prima i problemi più semplici, in particolare oscillatore armonico, il momento angolare e l'atomo di idrogeno. Verranno poi descritti i vari metodi di approssimazione, perturbativo, semi-classico (WKB), variazionale ecc. Infine verranno trattate delle applicazioni a vari fenomeni microscopici. Struttura atomica, particelle cariche in campi elettrici e magnetici e verrà discussa la teoria della diffusione.

Obiettivi formativi - Introduzione alla disciplina che tratta tutti i fenomeni microscopici.

Meccanica statistica

III anno, 3 CFU (corso libero)

Programma - Cenni al problema dei cammini aleatori e della diffusione. Equazione del trasporto ed equazioni idrodinamiche. Modello di Ising del ferromagnetismo. Modelli quantistici del diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Transizioni di fase e fenomeni critici.

Metodi matematici (Prof. D. Dominici)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Funzioni di variabile complessa: teorema di Cauchy, sviluppo in serie di Taylor e di Laurent, teorema dei residui, calcolo dei residui nei poli, lemma di Jordan. Trasformate di Fourier e di Laplace. Teoria delle distribuzioni, trasformata di Fourier di distribuzioni. Introduzione all'analisi funzionale: operatori su spazi di Hilbert.

Obiettivi formativi - Fornire metodi matematici con esempi di applicazioni all'elettrodinamica e alla meccanica quantistica.

Tecniche computazionali per la fisica

III anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Linguaggio di programmazione C: richiamo delle nozioni di base con lo svolgimento di esercizi. Strutture e puntatori. Sistema operativo Unix: gestione dei processi, gestione della memoria, gestione dell'input/output, comunicazione tra i processi sia all'interno del sistema che fra sistemi collegati via rete: socket. Scrittura di semplici programmi per lo scambio di dati fra sistemi, sia utilizzando la rete che un collegamento diretto tramite interfaccia seriale. Descrizione ed utilizzo di un bus di tipo industriale (VME o GPIB) con applicazione all'acquisizione dati: per esempio uso di LabView. Analisi dei dati acquisiti con algoritmi quali "Fast Fourier Transform" o filtri digitali.

Tecniche computazionali per l'astrofisica

III anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Funzioni e loro interpolazione: analisi di Sturm-Liouville, analisi di Fourier e Tchebyshev, spline. Algebra lineare: soluzione di sistemi lineari, metodi iterativi. Equazioni differenziali ordinarie: stabilità, consistenza, convergenza, metodi a uno e più passi, metodi ad ordine elevato. Equazioni differenziali alle derivate parziali: metodi per eq. ellittiche e paraboliche (problema di Laplace e Poisson); metodi per eq. iperboliche (schemi shock-capturing). Schemi numerici per codici a particelle N-body. Applicazioni numeriche di laboratorio a problemi di interesse astrofisico (es. struttura stellare, integrazione di moti planetari, evoluzione di un resto di supernova).

Obiettivi formativi - Acquisire le basi dell'analisi numerica ed essere in grado di scrivere un codice di interesse astrofisico.

Tecniche di rivelatori per radiazioni ionizzanti

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Interazione delle particelle con la materia. Perdita di energia collisionale. Perdita di energia radiativa. Curve di ionizzazione di Bragg, Range, Straggling. Interazione dei raggi X e gamma con la materia. Coefficienti di attenuazione. Classificazione dei rivelatori di radiazioni ionizzanti. Principi fisici del funzionamento dei rivelatori a gas. Modi di funzionamento. Rivelatori a scintillazione. Fotomoltiplicatori e partitori. Rivelatori a semiconduttore. Elettronica di front-end e di acquisizione per i vari rivelatori. Messa in opera in laboratorio dei vari rivelatori.

Tecnologie fisiche per i beni culturali

III anno, 6 CFU (corso libero)

Programma - Tecniche di datazione diretta: ^{14}C : principio, metodi di misura, problemi e limiti; Termoluminescenza: principio, metodo di misura, problemi e limiti. Tecniche “nucleari” per l’analisi di composizione dei materiali, nell’ambito dei Beni Culturali: Particle-Induced X ray Emission (PIXE); Particle-Induced Gamma ray Emission (PIGE); Back Scattering di particelle (RBS); Fluorescenza X (XRF). Il colore. Origine e misura. Coordinate cromatiche e altri parametri caratteristici. Radiografia. Tomografia. Termografia. Spettrofotometrie: misure di riflettanza nel visibile e vicino IR, puntuali e in 2D. Tecniche multispettrali di imaging nel visibile, vicino IR e UV. Tecniche di ablazione laser per la pulitura di manufatti deteriorati (lapidei, metallici, pitture).

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE FISICHE E ASTROFISICHE

F

Premessa

I fisici della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze hanno deciso di mantenere un approccio unitario nella preparazione dei giovani fisici, fino alle soglie del loro inserimento nel mondo del lavoro o nel dottorato di ricerca. Come conseguenza di tale decisione, per evitare di suddividere la preparazione successiva alla Laurea Triennale in vari corsi di Laurea Magistrale, è stato costituito un unico corso di studio, organizzato in vari curricula (*Astrofisica; Fisica teorica; Fisica nucleare e sub-nucleare; Fisica della materia; Fisica applicata; Elettronico, tecnologico e spaziale; Tecnologie ottiche*). Sempre nello stesso spirito, all'interno del Corso di Laurea Magistrale è stato individuato un blocco comune di insegnamenti per l'approfondimento della cultura fisica di base che tutti gli studenti devono acquisire prima di dedicarsi alla specializzazione, scegliendo un particolare curriculum.

Gli aspetti salienti della organizzazione della Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche sono riportati nel relativo Ordinamento, mentre i dettagli si trovano nel Regolamento Didattico e nel Manifesto del Corso di Studi, approvato di anno in anno dalla Facoltà. Nella tabella sottostante riportiamo una sintesi delle attività didattiche.

Tipologia	Insegnamento	CFU	Settore
Caratterizzanti (<i>fondamentali, comuni per ogni curriculum</i>)	Fisica teorica - complementi	6	FIS/02
	Fisica della materia	12	FIS/03
	Fisica nucleare e subnucleare	12	FIS/04
	Astrofisica	6	FIS/05
Curricolari caratterizzanti	Max 3 corsi di tipo caratterizzante per il curriculum scelto	12 - 18	FIS/01-08
Affini e integrativi*	Max 5 corsi tra quelli consigliati per il curriculum scelto, compresi 6 CFU di discipline non fisiche	12 - 18	FIS/01-08
A scelta dello studente	Max 3 corsi tra quelli attivati dal CdL magistrale o comunque dall'Università di Firenze	9	
Stage e tirocini		6	
Prova finale		39	
TOTALE		120	

* Per garantire un'adeguata flessibilità di scelta tra specializzazioni nelle varie discipline fisiche e interdisciplinarietà, differenziata tra i vari curricula, risulta necessario includere i settori da FIS/01 a FIS/08, già presenti tra le attività caratterizzanti, anche

fra quelli affini e integrativi. Devono comunque essere presenti almeno 6 CFU di discipline non fisiche, pertanto lo spettro dei settori è esteso ai seguenti: CHIM/01-06, MAT/02-08, INF/01, ING-INF/05, ING-IND/22, BIO/09, BIO/13, BIO/18, MED/36.

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea Magistrale sarà strutturato con il principale obiettivo di assicurare allo studente un'elevata padronanza sia di metodi e contenuti scientifici avanzati che di adeguate conoscenze professionali e la capacità di svolgere ruoli di responsabilità nella ricerca. Lo studente dovrà acquisire conoscenze di base nel campo della fisica classica e moderna, sperimentale o teorica, a seconda dei curricula. L'attività di ricerca alla quale lo studente viene indirizzato è di norma quella che si svolge in questi campi presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze, gli istituti e i centri di ricerca nazionali ed esteri. Le conoscenze acquisite serviranno per il completamento formativo in previsione del Dottorato di ricerca in Fisica o in Astronomia; inoltre le competenze acquisite sono utili per un inserimento nelle attività industriali, negli enti pubblici preposti ai rilievi ambientali e negli enti di ricerca.

Requisiti d'ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

a. Titolo di studio

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, classe LM-17 delle Lauree Magistrali, è consentito a coloro che sono in possesso di una laurea della classe L-30 (Scienze e tecnologie fisiche), ex DM 270/04, oppure di una laurea della classe 20 (Scienze e tecnologie fisiche), ex-DM 509/99, che soddisfino i requisiti curriculari minimi di accesso. Tali requisiti sono rispettati dalla Laurea in Fisica e Astrofisica classe L-30 ex-DM 270/04 dell'Ateneo di Firenze. L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, classe LM-17 delle Lauree Magistrali, è altresì consentito a coloro che abbiano acquisito una buona conoscenza scientifica di base nelle discipline matematiche e chimiche e un'adeguata preparazione nelle diverse discipline fisiche e che siano in possesso di altra laurea o diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla struttura didattica ai fini dell'ammissione alla Laurea Magistrale.

b. Requisiti curriculari

Per accedere alla Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche, classe LM-17 delle Lauree Magistrali, è necessario possedere i seguenti requisiti curriculari:

- almeno 30 CFU nelle discipline matematiche e informatiche (SSD MAT/XX e INF/XX);
- almeno 5 CFU nelle discipline chimiche (SSD CHIM/XX);
- almeno 60 CFU nelle discipline fisiche dell'ambito sperimentale e applicativo (SSD FIS/01, FIS/07);

- almeno 36 CFU nelle discipline fisiche degli altri ambiti (SSD FIS/02, FIS/03, FIS/04, FIS/05, FIS/06, FIS/08).

c. Adeguata preparazione individuale

L'adeguata preparazione dei laureati in possesso dei requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra, viene verificata dall'apposita Commissione didattica del Corso di Laurea primariamente sulla base del curriculum di studi presentato con la domanda di valutazione. Costituiscono elementi di valutazione, in particolare:

- la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituisce titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;
- il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;
- la tipologia della prova finale.

Qualora tale verifica venga giudicata soddisfacente, la Commissione didattica delibera l'ammissibilità al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Fisiche e Astrofisiche della classe LM-17 delle Lauree magistrali, rilasciando il previsto nulla osta. In caso contrario l'accertamento della preparazione dello studente avviene tramite colloquio che può portare al rilascio del nulla osta per l'ammissione o all'individuazione di obblighi didattici, che lo studente deve assolvere prima dell'iscrizione, per il completamento dell'adeguatezza delle proprie conoscenze e competenze. Gli obblighi formativi aggiuntivi devono essere recuperati prima dell'iscrizione definitiva alla laurea magistrale.

CORSO DI LAUREA IN OTTICA E OPTOMETRIA

Presidente: Riccardo Pratesi
Dipartimento di Fisica, Polo Scientifico,
Via Sansone 1, 50019 Sesto Fiorentino
Tel. 055 4572042
E-mail: riccardo.pratesi@unifi.it

Premessa

Il presente Manifesto riguarda il I e II anno del Corso di laurea in Ottica e optometria (CdLOO) riformato secondo il DL270. Le informazioni sul III anno, che si svolgerà secondo il DL509, sono visibili nel sito del CdLOO.

Denominazione e classe di appartenenza

È istituito presso l'università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il CdLOO, con sede distaccata a Vinci.

Il CdLOO appartiene alla classe L30, Scienze e Tecnologie Fisiche. Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il quadro generale delle attività formative, la ripartizione delle attività formative in varie tipologie e i crediti assegnati a ciascuna tipologia e ai settori scientifico disciplinari sono riportati nell'Ordinamento Didattico del CdLOO allegato al Regolamento Didattico di Ateneo.

Il Corso ha la durata normale di 3 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti l'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Sono organi del CdL il Consiglio di Corso di Laurea e la Commissione Didattica Paritetica. Per la composizione del CCdLOO e della Commissione Didattica Paritetica e delle loro competenze si rimanda al Regolamento Didattico di Ateneo.

Al fine di assicurare la continuità didattica agli studenti iscritti, gli insegnamenti del CdL sono attivati in maniera graduale negli anni, partendo da quelli del I anno nell'anno accademico 2008-2009.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Come risulta dall'Ordinamento Didattico del CdLOO allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, gli obiettivi formativi del CdL, il profilo culturale e professionale previsto per i laureati in Ottica e optometria e i possibili sbocchi professionali sono i seguenti:

Obiettivi formativi

Il CdLOO ha l'obiettivo di formare figure professionali in grado di operare nel campo ottico-optometrico, anche in vista di una riforma del settore per un adeguamento alle normative europee. Gli obiettivi formativi consistono nel fornire una solida formazione di base in fisica classica e moderna e una puntuale preparazione ottico/optometrica che consenta al laureato in Ottica e Optometria di i) gestire con competenza le più complesse attrezzature ottico/optometriche presenti nel mercato, ii) fornire supporto tecnico/scientifico specializzato nei campi ove si sviluppano e utilizzano metodologie/strumentazioni ottiche, iii) avere buona padronanza dei processi ottici caratteristici del sistema visivo.

Il curriculum del CdLOO si differenzia sostanzialmente da quello del Corso di Laurea in Fisica e astrofisica per la presenza di corsi specifici relativi ai vari aspetti fondamentali ed applicativi dell'ottica e dell'optometria, e per la presenza di una importante base bio-medica fornita dalla Facoltà di Medicina e chirurgia dell'Università di Firenze, funzionale alla comprensione delle metodiche correttive delle varie disfunzioni visive.

A tal fine, il CdLOO prevede attività formative intese a fornire:

- adeguate conoscenze di matematica e fisica, classica e moderna;
- ottima formazione nel settore dell'ottica (ottica geometrica, ottica fisica, strumentazione per l'ottica, materiali per l'ottica) e delle sue applicazioni;
- conoscenze generali di tipo chimico e anatomo-biologico e conoscenze approfondite dell'occhio e del processo visivo (anatomia e istologia oculare, fisiologia e patologia oculare, fotofisica dei processi visivi);
- competenze per fornire supporto tecnico e scientifico in tutte le attività che richiedano l'utilizzo di metodologie ottiche;
- buona conoscenza teorica delle tematiche fisiche implicate nei processi ottici, particolarmente di quelli inerenti il sistema visivo, insieme alle necessarie conoscenze di tipo tecnico per la determinazione del mezzo ottico idoneo alla compensazione del difetto visivo, questo quando non siano presenti patologie, accertate dal medico oculista.

Profilo culturale e professionale

Mediante le attività formative previste, il CdLOO intende preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della classe L30, e abbiano una preparazione che soddisfi ai criteri di conoscenza e abilità riportati nel Regolamento didattico del CdL.

Sbocchi professionali

Il laureato in Ottica e optometria ha una preparazione adatta all'inserimento professionale nelle realtà che operano nel campo dell'ottica e della visione, sia private che pubbliche. Il laureato in Ottica ed optometria potrà esercitare le seguenti attività: nel settore professionale: imprenditore, libero professionista, professionista dipendente in aziende ottiche e optometriche; nel settore industriale: ricercatore (strumentazione, costruzione di lenti oftalmiche e a contatto) e responsabile del controllo (strumentazione, lenti oftalmiche e a contatto, soluzioni per manutenzione di lenti

a contatto); nel settore commerciale: assistente nello sviluppo di prodotti presso il cliente, assistenza post-vendita, sviluppo del mercato e applicazioni.

La formazione del laureato in Ottica e optometria è altresì finalizzata al suo inserimento, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, in attività di supporto alla ricerca scientifica o tecnologica, ed in attività di insegnamento e diffusione della cultura scientifica.

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per l'iscrizione al CdLOO è richiesto il possesso di un Diploma di Scuola Secondaria Superiore o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Lo studente deve possedere conoscenza degli aspetti elementari della matematica (aritmetica, algebra, trigonometria, geometria, logaritmi), e della fisica classica (meccanica, termologia, fenomeni ondulatori, elettromagnetismo ed ottica). Il CdL organizza, nelle due settimane antecedenti l'inizio delle attività didattiche, attività formative concernenti i requisiti di accesso sopra riportati (pre-corsi). L'accertamento dei prerequisiti viene effettuato, di norma, tramite prove da effettuarsi prima dell'inizio delle attività didattiche e dopo lo svolgimento delle attività formative preparatorie. L'esito della prova di accertamento è comunicato in forma anonima allo studente e non è vincolante per l'iscrizione. Informazioni aggiornate saranno reperibili nel sito WEB del CdLOO. Il recupero delle eventuali carenze formative emerse durante l'accertamento avviene, di norma, attraverso opportune azioni di tutoraggio durante lo svolgimento dei corsi concordate, in particolare, con il docente del primo insegnamento di Matematica I. Per facilitare l'impatto dello studente con le attività formative proprie del CdL, il CCdL può modificare le modalità di preparazione, di accertamento e di recupero dei prerequisiti sopra riportate; il Manifesto, anno per anno, riporta le modalità vigenti.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo. La tabella dei corsi di tutti e tre gli anni, comprensiva delle informazioni riguardo ai crediti associati ad ogni corso e del settore disciplinare è riportata nel Regolamento Didattico del CdLOO.

Il Regolamento del CdLOO riporta inoltre le norme generali riguardo alla conoscenza della lingua straniera, la prova finale, il conseguimento del titolo, i piani di studi individuali, le unità didattiche, le propedeuticità, il tutorato, l'orientamento, il supporto didattico, il riconoscimento dei crediti, gli obblighi di frequenza, le modalità della didattica e della valutazione e la verifica della efficacia didattica.

Il Regolamento rimanda a questo Manifesto per l'attuazione particolareggiata dell'organizzazione didattica, in accordo ai principi generali definiti.

In questo paragrafo vengono riportate sinteticamente solo le informazioni essenziali sull'organizzazione didattica.

Il CdLOO prevede un unico percorso formativo, basato su attività formative relative a 6 tipologie: a) di base, b) caratterizzanti, c) affini o integrative, d) autonome, e) per la prova finale e la conoscenza della lingua straniera, f) per ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro. A ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni. Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali".

I crediti di tipo e) (*Prova finale e Inglese*) non corrispondono ad alcun corso di insegnamento.

Le attività autonomamente scelte (tipologia d) corrispondono, di norma, a corsi universitari previsti dall'Università di Firenze. Il CCdLOO può indicare ogni anno nel Manifesto del Corso di Studi alcuni insegnamenti, tra quelli riportati nella Tabella 2, che verranno attivati e possibilmente strutturati secondo un orario compatibile con l'organizzazione della didattica standard, in modo che lo studente li possa inserire nel proprio Piano di Studi come attività di tipo d).

Sono riservati 3 CFU per la Prova finale e 9 CFU per tirocini/stage.

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i tre anni di corso è mostrato in Tabella 1.

TABELLA 1 - QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI (*)

(TAF = Tipologia Attività Formativa)

I ANNO (63 CFU)			
	Insegnamento	CFU	Settore disciplinare
I semestre	Matematica I già Istituzioni di matematica I	9	MAT03
	Matematica II già Istituzioni di matematica II + Complementi di matematica	6	MAT03
	Informatica già Informatica con laboratorio	3	INF01
	Chimica dei materiali per l'ottica (a) già idem	6	CHIM02
	Optometria con lab I (a) già idem	6	FIS07
II semestre	Fisica I (ottica) già Fisica I	9	FIS01
	Laboratorio di Fisica I (ottica) già Esperimentazioni I	6	FIS03
	Chimica dei materiali per l'ottica (b) già Materiali per l'ottica	3	CHIM02
	Ottica geometrica generale (modulo) ° già Ottica I+II	9	FIS01
	Laboratorio di ottica geometrica (modulo) °	3	FIS01
	Lingua inglese	3	
	° modulo del corso integrato OTTICA GEOMETRICA		

II ANNO (60 CFU)			
	Insegnamento	CFU	Settore disciplinare
I semestre	Metodi matematici <i>già idem</i>	3	FIS02
	Fisica II (ottica) <i>già Fisica II</i>	9	FIS01
	Laboratorio di fisica II (ottica) <i>già Esperimentazioni II</i>	6	FIS03
	Biologia applicata * <i>già idem</i>	3	BIO13
	Anatomia umana * <i>già idem</i>	3	BIO16
	Fisiologia generale * <i>già idem</i>	3	BIO09
	Optometria con lab II (a) <i>già Strumentazione optometrica, 5 cfu</i>	5	FIS07
II semestre	Anatomia e istologia oculare ° <i>già idem</i>	3	MED30
	Fisiologia della visione ° <i>già idem</i>	3	MED30
	Elementi di patologia oculare ° <i>già idem</i>	3	MED30
	Optometria con lab I (b) <i>già Ottica oftalmica con lab</i>	6	FIS07
	Optometria con lab II (b) <i>già Optometria III con lab, 9 cfu</i>	9	FIS07
	Contattologia (a) <i>già Contattologia con lab I, 6 cfu</i>	4	FIS07
	* modulo del corso integrato di BIO-MEDICINA GENERALE		
	° modulo del corso integrato di MEDICINA OCULARE		

III ANNO (57 CFU) Non attivato nell'a.a. 2009-2010			
	Insegnamento	CFU	Settore disciplinare
I semestre	Fisica moderna <i>già Fisica III</i>	6	FIS03
	Ottica fisica e applicazioni laser * <i>già Ottica III</i>	8	FIS03
	Strumenti ottici e loro evoluzione storica * <i>già idem</i>	1	FIS08
	Contattologia (b) <i>già idem Laboratorio di contattologia, 6 cfu</i>	8	FIS07
	Optometria clinica ° <i>già Optometria II</i>	4	MED30
II semestre	Contattologia clinica ° <i>già Contattologia con lab II</i>	3	MED30
	Fotofisica processi visivi <i>già idem</i>	3	FIS03
	A scelta	12	
	Tirocinio	9	
	Prova Finale	3	
	* modulo del corso integrato di OTTICA FISICA		
	° modulo del corso integrato di OPTOMETRIA E CONTATTOLOGIA CLINICHE		

Ad ogni corso integrato corrisponde un unico esame.

Corsi integrati

M2 OTTICA GEOMETRICA (12 CFU): Ottica geometrica generale (9), Laboratorio di ottica geometrica (3)

M3 BIO-MEDICINA GENERALE (9 CFU): Biologia applicata (3), Anatomia umana (3), Fisiologia generale (3)

M4 MEDICINA OCULARE (9 CFU): Anatomia e istologia oculare (3), Fisiologia visione (3), Elementi di patologia oculare (3)

M5 OTTICA FISICA (9 CFU): Ottica fisica e applicazioni laser (8), Strumenti ottici e loro evoluzione storica (1)

M6 OPTOMETRIA E CONTATTOLOGIA CLINICHE (7 CFU): Optometria clinica (4), Contattologia clinica (3)

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del CdL. Nel mese di settembre è prevista una ulteriore sessione con due appelli.

Lo studente è fortemente incoraggiato a organizzare la propria attività didattica in modo da sostenere l'esame alla fine del corso corrispondente, concentrando i recuperi di esami non superati negli appelli delle sessioni estive (luglio - settembre).

Per l'esame di Inglese l'accREDITAMENTO avviene tramite un giudizio di idoneità.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Conoscenza della lingua straniera

Per quanto riguarda le attività di tipo e), sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera. Tali crediti sono assegnati, tramite un giudizio di idoneità, a seguito di un colloquio atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese. Tali crediti possono essere acquisiti anche tramite attestati di valutazione rilasciati dal Centro Linguistico di Ateneo o da Enti esterni, previo parere favorevole da parte del Centro Linguistico di Ateneo.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Per quanto riguarda le attività di tipo f), sono previsti nove crediti per Tirocini formativi e di orientamento e per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e). I corrispondenti crediti sono assegnati tramite un giudizio di idoneità.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal CdL in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del CdL. Per i corsi con esercitazioni di laboratorio o di laboratorio informatico la frequenza è obbligatoria e accertata ad ogni seduta di laboratorio. La successione temporale dei corsi d'insegnamento predisposta dal CdL e anno per anno presentata nel Manifesto del Corso di Studi, è quella suggerita allo studente anche per i relativi esami: il superamento degli esami nella stessa successione in cui vengono predisposti gli insegnamenti assicura automaticamente il soddisfacimento sostanziale delle propedeuticità. In ogni caso sono fortemente raccomandate le seguenti propedeuticità per gli esami:

Esame	Precedenze
Matematica II	Matematica I
Metodi matematici	Matematica II
Fisica I (ottica)	Matematica I
Laboratorio di fisica I (ottica)	Fisica I (ottica)
Fisica II (ottica)	Matematica II, Fisica I (ottica)
Laboratorio di fisica II (ottica)	Laboratorio di fisica I (ottica)
Fisica moderna	Fisica II (ottica)
Ottica geometrica (corso integrato) (già Ottica I + Ottica II)	Matematica I fortemente raccomandato
Optometria con lab I (già Optometria I con lab + Ottica oftalmica con lab)	Ottica geometrica
Ottica fisica (corso integrato) (già Ottica III + Strumenti ottici e loro evoluzione storica)	Fisica II (ottica), Ottica geometrica (corso integrato)
Optometria con lab II (già Optometria III con lab + Strumentazione optometrica)	Optometria con lab I
Bio-medicina generale (corso integrato) (già Biologia applicata, Anatomia umana, Fisiologia generale)	Chimica dei materiali per l'ottica; Fisica II (ottica) fortemente raccomandato

Contattologia (già Contattologia con lab I + laboratorio di contattologia)	Chimica dei materiali per l'ottica Optometria con lab II (già, in parte, Strumentazione optometrica)
Medicina oculare (corso integrato) (già Anatomia e istologia oculare + Fisiologia visione + Elementi di patologia oculare)	Chimica dei materiali per l'ottica, Bio medicina generale
Optometria e contattologia cliniche (corso integrato) (già Optometria II + Contattologia con lab II)	Optometria con lab II, Contattologia
Fotofisica processi visivi	Metodi matematici fortemente raccomandato

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Per quanto riguarda gli studenti lavoratori o part-time, il CdL prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività e dichiara la propria disponibilità a collaborare alle iniziative che l'Ateneo si impegna a sviluppare anche mediante corsi e lezioni in orari diversi da quelli previsti nel Manifesto del Corso di Studi.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

È facoltà dello studente presentare un Piano di Studi individuale che deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe delle Lauree nelle Scienze e Tecnologie Fisiche. Tale Piano di Studi è soggetto ad approvazione da parte del CCdL. Il Manifesto del Corso di Studi, anno per anno, indica dei percorsi consigliati per i quali l'approvazione risulta automatica. Il CCdL può approvare qualsiasi piano di studio conforme con l'Ordinamento del CdL. Le modalità e scadenze per la presentazioni dei piani di studio sono pubblicizzate sul Manifesto del Corso di Studi.

Per quanto riguarda i 12 crediti a scelta di tipologia d), fermo restando che lo studente può presentare un piano di studio individuale che indichi corsi di suo interesse non menzionati in questo Manifesto, il CdL garantisce l'approvazione di percorsi che esauriscano i 12 crediti su insegnamenti che il CdL attiverà di anno in anno e che saranno organizzati senza sovrapposizioni fra di loro né con gli altri corsi istituzionali. Di seguito è riportata una lista indicativa dei possibili titoli di tali insegnamenti:

TABELLA 2: CORSI A SCELTA

Attività formativa	CFU	SSD
Laboratorio montaggio lenti oftalmiche	3	FIS07
Contattologia avanzata	3	FIS07
Ipovisione	3	MED30
Psicofisica visione	3	MED30

Prova finale e conseguimento del titolo

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito 177 crediti, corrispondenti normalmente a tre anni accademici per uno studente con adeguata preparazione iniziale ed impegnato a tempo pieno negli studi universitari.

La prova finale consiste nella preparazione e discussione, dinanzi ad una Commissione appositamente nominata, di un elaborato scritto, eventualmente anche in lingua inglese, su un argomento del corso di studio. Il tema potrà consistere anche nella relazione conclusiva dell'attività di tirocinio svolta presso Enti pubblici e privati che operano nel settore dell'Ottica e Optometria, nell'ambito di una specifica convenzione stipulata dagli Enti con l'Università di Firenze. La Commissione di laurea è composta di norma da 7 membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum e i tempi di completamento degli studi dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima.

Tutorato

Ogni studente del primo anno viene affidato ad un tutore che lo aiuta a organizzare le sue attività formative e lo consiglia nelle scelte riguardanti la sua carriera scolastica. Il CCdL collabora con la Facoltà e l'Ateneo per quanto riguarda le attività di orientamento rivolte agli studenti che intendono iscriversi all'Università.

Test d'ingresso

Tutti gli studenti che intendono iscriversi ai Corsi di Laurea della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dovranno sostenere un test a carattere nazionale, volto a mettere in evidenza eventuali lacune nella preparazione scolastica di base. Il test è obbligatorio, ma non vincolante per l'iscrizione e sarà svolto l'8 settembre 2009; chi non lo superasse o non potesse parteciparvi, potrà ripeterlo il 30 settembre 2009.

Calendario dei semestri, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: giovedì 01 ottobre 2009 - sabato 23 gennaio 2010
- II Semestre: lunedì 01 marzo 2010 – sabato 19 giugno 2010

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

- Venerdì 19/06/2009
- Martedì 21/07/2009
- Martedì 22/09/2009
- Martedì 01/12/2009
- Martedì 23/02/2010
- Martedì 20/04/2010

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- I Semestre: 1 Novembre 2009, dal 21 Dicembre 2009 al 11 Gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010, 25 Aprile 2010, 1 Maggio 2010, 2 giugno 2010.

Insegnamenti

Gli insegnamenti previsti per l'anno accademico 2009-2010 sono suddivisi nei semestri come è mostrato in Tabella 1.

Verifica dell'efficacia didattica

Ogni titolare di insegnamento è invitato a verificare l'efficacia didattica del proprio corso, in particolare:

- valutando, durante le lezioni e le esercitazioni del corso, il livello di rispondenza degli studenti ed il soddisfacimento dei prerequisiti;
- registrando il numero degli studenti che entro un anno solare dalla data di fine corso hanno superato l'esame e confrontando tale numero con quello di coloro che hanno frequentato le lezioni del corso.

Se il docente rileva problemi riguardo a questi o ad altri aspetti comunque attinenti al proprio corso, sarà sua cura segnalarli al CdL e alla Commissione Didattica paritetica, fornendo una relazione mirata a individuare le possibili cause del problema, nonché a suggerire possibili interventi.

Dopo l'ultimo appello di settembre di ogni anno accademico, la Commissione Didattica paritetica, in collaborazione con i docenti dei corsi, presenta una valutazione sulla efficacia della didattica predisposta nell'anno accademico precedente e la illustra al primo CCdL successivo. Anche sulla base di questa relazione, il CCdL introduce nel successivo Manifesto del CdL le modifiche ritenute più adatte a migliorare la qualità dell'offerta didattica.

Riferimenti

Prof. Riccardo Pratesi (fino al 31 ottobre 2009)

Presidente del Corso di Laurea

Dipartimento di Fisica, Polo Scientifico, Via Sansone 1, 50019 Sesto Fiorentino
tel. 055 4572042, e-mail: riccardo.pratesi@unifi.it

Prof. Stefano Cavalieri

Delegato per l'orientamento e il tutorato

Tel. 055 4572041, e-mail: cavalieri@inf.ni.fi.it

Per ulteriori riferimenti rivolgersi a:

Dr. Silvano Abati

Direttore Istituto Regionale Studi Ottici e Optometrici
Piazza della Libertà 18, 50059 Vinci (FI), tel 0571 567923
e-mail: segreteria@irsoo.it , <http://www.irsoo.it>

Dr. Maurizio Cetica, Dr. Alessandro Farini

Istituto Nazionale di Ottica Applicata, Largo E. Fermi 6, 50125 Arcetri, Firenze
tel. 055 2308 1, e-mail: cetica@ino.it , farini@ino.it, <http://www.inoa.it>

Segreteria Studenti - Punto OASI

Via Bernardini, 50019 Sesto Fiorentino
Tel. 055 5252936, e-mail: infostudenti@polosci.unifi.it

PROGRAMMI SINTETICI DEI CORSI**I ANNO****Matematica I**

Numeri reali e complessi. Successioni, limiti, serie. Funzioni di una variabile reale. Derivate. Sviluppi in serie. Funzioni di più variabili reali. Derivate parziali. Il metodo di eliminazione di Gauss. Spazi vettoriali. Matrici e determinanti. Trasformazioni lineari. Geometria analitica del piano e dello spazio. Il problema della diagonalizzazione.

Matematica II

Integrale di funzioni di una variabile reale. Semplici equazioni differenziali ordinarie. Calcolo integrale per funzioni di più variabili reali. Integrali di linea e di superficie. Campi vettoriali, teoremi di Gauss e di Stokes.

Informatica

Introduzione ai linguaggi di programmazione. Variabili e tipi di dato. Iterazione e selezione. Gli array. I metodi.

Fisica I (ottica)

Meccanica, onde, idrostatica e idrodinamica, termodinamica.

Laboratorio di Fisica I (Ottica)

Grandezze fisiche e loro dimensioni. Sistemi di unità di misura. Misure ed errori. Precisione e sensibilità degli strumenti di misura. Distribuzione di Gauss degli errori. Analisi statistica dei risultati delle misure. Propagazione degli errori di misura. Esperienze di laboratorio (Rotolamento di una sfera su una superficie sferica e misura di g . La bilancia, vari metodi di pesata e misure della densità relativa. Calorimetro elettrico, misure del c_p di un liquido e dell'equivalente in liquido del calorimetro. Misura del coefficiente di viscosità e della tensione superficiale di un liquido. Banco ottico, misure della distanza focale di lenti convergenti e divergenti. Spettroscopio

e prisma, misura dell'indice di rifrazione del prisma col metodo dell'angolo di deviazione minima e verifica della relazione di Cauchy. Interferometro di Michelson e misura dell'indice di rifrazione dell'aria.

Chimica dei materiali per l'ottica – 9 CFU/CHIM02 (docenti: Maurizio Becucci & Emiliano Fratini - UNIFI)

Atomi e molecole. Atomo d'idrogeno ed atomi polielettronici. Teoria del legame (formule di struttura, VSEPR, orbitali molecolari, legame metallico, forze intermolecolari. Gas, liquidi e soluzioni, stato solido (cenni). *Termodinamica.* Equilibrio chimico. Elettrochimica. Cinetica Chimica. *Introduzione ai materiali.* Introduzione allo stato solido. Alcune classi di materiali: metalli, polimeri, silicati e vetri, tensioattivi. Introduzione alle proprietà elettriche ed ottiche dei materiali. Processo fotografico. Il vetro. Caratteristiche fisiche del vetro. Indice di rifrazione. Numero di Abbe. Nuovi materiali vetrosi ad alto indice. Polimeri e metodiche di polimerizzazione. Materiali organici per l'ottica oftalmica. Fabbricazione di lenti oftalmiche in vetro e in plastica. Trattamenti associati alle lenti oftalmiche. Caratteristiche chimico-fisiche dei polimeri per lenti a contatto. Materiali fisicamente rigidi: gas-impermeabili e gas-permeabili. Materiali morbidi: idrofili e silicon-idrogel. Fabbricazione delle lenti a contatto e trattamenti superficiali associati.

Ottica geometrica generale

La luce come energia elettromagnetica che si propaga. I raggi. L'indice di rifrazione assoluto di un mezzo trasparente, omogeneo ed isotropo. La dispersione. La legge della propagazione rettilinea. La riflessione, la rifrazione e la diffusione della luce su di un diottero. La formazione delle immagini. Espressione matematica di un generico diottero a simmetria assiale. I sistemi ottici centrati. Approssimazione parassiale. Caratteristiche parassiali di un generico sistema ottico centrato. Il diottero sferico. Il diottero piano. Lo specchio sferico. Lo specchio piano. La lente spessa in aria. La lamina a facce piane e parallele in aria. La lente sottile in aria. Sistemi ottici centrati costituiti da due lenti sottili in aria. Caratteristiche parassiali dell'occhio schematico di Gullstrand.

Prismi. Deviazione dei prismi. Approssimazione dei prismi sottili. Accoppiamento di prismi. Lenti con effetto prismatico ed il concetto di diottria prismatica. Valore nominale ed effetto correttivo di un prisma. Lenti cilindriche. Lenti toriche. Generica rappresentazione di superfici non assosimmetriche. Rotazioni oculari dietro alle lenti.

Laboratorio di Ottica geometrica

in preparazione

Optometria con lab I (a)

Fisiologia della visione (cenni introduttivi). Occhio come diottero. Misura dell'acuità visiva. Emmetropia e ametropia. Accomodazione. Valutazione della miopia, ipermetropia, astigmatismo. Test Preliminari. Compensazione delle ametropie sferiche e dell'astigmatismo. Test di rifinitura della sfera monoculare. Tecniche di bilanciamento binoculare. Presbiopia. Misura del potere accomodativo e calcolo dell'addizione. Utilizzo del forottero.

II ANNO

Metodi matematici

Funzioni di variabile complessa, Teorema di Cauchy. Sviluppi in serie di Taylor e di Laurent. Integrali nel piano complesso, teorema dei residui. Polinomi ortogonali, funzioni speciali e distribuzioni. Trasformate di Fourier di funzioni e di distribuzioni. Prodotti di convoluzione e immagini. Teorema del campionamento. Ogni argomento sarà accompagnato da esercizi ed esempi di applicazioni all'ottica.

Fisica II (ottica)

Campi elettrici e magnetici stazionari. Elettrostatica di sistemi di cariche nel vuoto. Elettrostatica dei conduttori. Correnti continue. Campi magnetici statici. Interazione fra campi magnetici e cariche in movimento. Campi magnetici prodotti da correnti. *Onde elettromagnetiche.* Dipolo magnetico. Potenziale vettore. Induzione elettromagnetica. Bilancio energetico e forze magnetiche. Equazioni di Maxwell non stazionarie. Campi dipendenti dal tempo. Equazione delle onde elettromagnetiche. Proprietà delle onde piane e sferiche. Energia e vettore di Poynting. Polarizzazione delle onde elettromagnetiche.

Laboratorio di fisica II (ottica)

Reti Lineari. Correnti. Legge di Ohm. Leggi di Kirchoff. Teorema di Thevenin. Multimetri digitali. Circuiti con Impedenze e correnti alternate. Cenno all'analisi di Fourier. Analisi dei circuiti con eccitazione sinusoidale. Estensione legge di Ohm tramite quantità complesse. Circuiti risonanti e passa banda. Oscilloscopio digitale e analogico. Misure volt-amperometriche di elementi lineari e non linear. Misure di banda passante e su circuiti risonanti. Misure ottiche con spettrometro a reticolo: teoria ed esperimento.

Biologia applicata (modulo)

Caratteristiche generali delle cellule animali. Struttura, composizione chimica e funzione dei vari costituenti cellulari. Capacità replicativa delle cellule. Il ciclo cellulare. La morte cellulare programmata. Organizzazione delle cellule in tessuti. Esempi di tessuto epiteliale, connettivo, muscolare, nervoso. Composizione del sangue.

Anatomia umana (modulo)

Generalità sulla struttura e funzioni della cellula. Generalità sui tessuti epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso. Generalità di costituzione del corpo umano. Piani e coordinate anatomiche, terminologia e metodi di studio. Concetti di organo, apparato, sistema. Classificazioni degli organi e loro schemi strutturali. Apparati della vita di relazione e della vita vegetativa: rapporti tra struttura e funzione. Generalità morfologiche e funzionali di ossa, articolazioni e muscoli. Organizzazione generale dello scheletro umano con particolare riferimento alle cavità orbitarie. Cenni sugli organi degli apparati cardiovascolare, linfatico, respiratorio, digerente, urinario, riproduttivo, endocrino e tegumentario. Cenni sul sistema nervoso centrale, periferico, autonomo e sugli organi di senso specifici con particolare riferimento all'organo della vista.

Fisiologia generale

Membrana cellulare e trasporti. Generazione e conduzione dell'impulso nervoso. Recettori sensoriali. Muscolo scheletrico. Cuore e sistema cardiovascolare. Muscolo liscio.

Anatomia e istologia oculare

Embriologia dell'apparato visivo, l'orbita ed il suo contenuto (le strutture connettivali, i muscoli oculomotori, il sistema lacrimale, la struttura delle vie nervose e della circolazione arteriosa e venosa), gli annessi oculari (palpebre, congiuntiva), il globo oculare (cornea, sclera, cristallino, iride, coroide, corpi ciliari, umore acqueo, retina, umore vitreo).

Elementi di patologia oculare

Generalità. Anatomia e fisiologia. Orbita. Patologia e clinica. Apparato lacrimale; Palpebre; Congiuntiva; Sclera; Cornea; Cristallino; Uvea; Retina e vitreo; Glaucoma; Nervo ottico; Vie ottiche.

Fisiologia della visione

La luce, formazione della immagine retinica, fisiologia della cornea, fisiologia della sclera, fisiologia del cristallino, fisiologia dell'iride, fisiologia del corpo vitreo, emmetropia ed ametropie, fisiologia del circolo oculare, fisiologia dell'umor acqueo, fisiologia degli annessi oculari, fisiologia della retina, fisiologia delle vie ottiche e delle aree corticali, motilità.

Optometria con lab I (b)

Problematiche connesse alla presenza di anisometropia: aniseiconia e anisoforia ottica - Lenti per aniseiconia Lenti per la compensazione dell'anisoforia ottica - Lenti bifocali - Lenti multifocali - Lenti progressive: a porto abituale, per attività specifiche - Lenti filtranti e filtranti medicali - Lenti asferiche - Trattamenti antiriflesso.

Optometria con lab II (a)

Oftalmometro. Lampada a fessura. Schiascopia statica. Refrattometri oggettivi manuali e computerizzati. Oftalmoscopia e schiascopia statica di Strampelli. Strumenti utilizzati per la misura della sensibilità al contrasto e loro utilizzo. Strumenti per la valutazione del senso cromatico e loro utilizzo. Topografo corneale.

Optometria con lab II (b)

Visione a distanza ravvicinata e convergenza. Vergenze fusionali. Analisi grafica I. Esame della visione binoculare. Metodi per ripristinare il comfort visivo. Tecniche di refrazione binoculare. Valutazione optometrica degli aspetti funzionali del sistema accomodativo. Anomalie del sistema accomodativo. Analisi Grafica II. Disparità di fissazione. Tecniche di misura della disparità di fissazione. Analisi integrativa. Tecniche di Schiascopia dinamica e loro esecuzione. Optometria comportamentale. Procedura analitica dei 21 punti e sua esecuzione. Linee guida nella prescrizione di sfere o prismi in base ai criteri proposti nelle varie metodiche di valutazione funzionale.

Contattologia (a)

Tipologie di lenti a contatto. Descrizione matematica del profilo corneale. Caratteristiche geometriche, scelta parametri e controlli delle lenti a contatto fisicamente rigide assosimmetriche e toriche. Caratteristiche, scelta parametri e controlli delle lenti a contatto idrofile, sclero-corenali e corneali. Lenti a contatto toriche. Lenti in silicon-hydrogel e porto continuato.

III ANNO (NON ANCORA ATTIVO)

Fisica moderna

Relatività. Principio di relatività di Einstein. La relatività della simultaneità. Trasformazioni di Lorentz. Contrazione delle lunghezze. Dilatazione dei tempi. Effetto Doppler relativistico e aberrazione della luce. Quadrivelocità e quadriforza. Definizione di quadriimpulso. Dinamica relativistica. Equivalenza massa-energia. *Fisica della materia.* Le costanti fondamentali della fisica atomica. La teoria di Planck della radiazione termica. L'effetto fotoelettrico. L'effetto Compton. Il fotone. Il modello atomico di Bohr. Emissione e assorbimento della luce. Le onde di De Broglie e il dualismo onda corpuscolo. L'esperimento di Stern-Gerlach e la "quantizzazione spaziale". Il principio di indeterminazione di Heisenberg. Equazione di Schrödinger e significato di autostato, autovalore e valore di aspettazione. Particella in una buca di potenziale: previsioni classiche e quantistiche. Applicazioni: oscillatore armonico, previsioni classiche e quantistiche. Cenni: equazione di Schrödinger in un campo di forze centrale. Atomo di idrogeno. Numeri quantici. I livelli energetici in meccanica quantistica.

Ottica fisica e applicazioni laser

Rappresentazione matematica delle onde. Ottica ondulatoria (rappresentazione delle onde, propagazione della luce nei materiali, equazioni di Fresnel). Interferenza a due e più onde e applicazione ai film sottili. Diffrazione: principio di Huygens. Diffrazione di Fresnel e Fraunhofer. Limite di risoluzione. Ottica di Fourier. Polarizzazione ed applicazioni. Assorbimento, spettrofotometria e colorimetria. Basi della radiometria e della fotometria. Tecniche sperimentali.

Applicazioni laser meccaniche, mediche, ai beni culturali e all'ambiente, ecc..

Strumenti ottici e loro evoluzione storica (modulo) (già *idem*) - 1 CFU/FIS08

Dispositivi ottici. Prismi manipolatori di immagini, *beam splitters*. Concetto di campo e di apertura. Le aberrazioni ottiche. La diffrazione nei sistemi ottici (cenni). Il potere risolutivo (cenni). Il *ray tracing* (parassiale e finito). Gli strumenti ottici in generale: telescopi, microscopi, ottiche fotografiche, illuminatori e proiettori. Il *s/w* di progettazione e ottimizzazione ottica (cenni). Evoluzione storica dell'ottica e della strumentazione associata.

Contattologia (b)

Valutazioni preliminari all'applicazione di lenti a contatto e analisi quantitativa e qualitativa del film lacrimale. Il test di felcizzazione modificato. Igiene palpebrale e lavaggi oculari. Applicazione e controlli di tutte le tipologie di lenti a contatto rigide,

morbide ed in sylicon-idrogel. Topografia corneale. Applicazione e valutazione di lenti a contatto rigide con l'aiuto del topografo. Strumenti per il controllo dei parametri e della qualità delle lenti a contatto e loro utilizzo.

Optometria clinica

Ricordi di anatomia e fisiologia della sensorialità e della motricità oculare. Fusione sensoriale, acuità stereoscopica. Fusione motoria. Deviazioni oculari latenti. Deviazioni oculari manifeste: strabismo concomitante. Strabismo paralitico. Ambliopia e Nistagmo. Torcicollo oculare. Sindromi e forme particolari di strabismo. Anisometropia e Afachia. Analisi dei movimenti oculari binoculari.

Contattologia clinica

Caratteristiche del film lacrimale. Differenziazione tra liquido lacrimale, lacrima e film lacrimale. Valutazioni in lampada a fessura preliminari all'applicazione di lenti a contatto. Analisi del film lacrimale: test quantitativi e qualitativi. Possibili complicanze e patologie indotte dall'uso di lenti a contatto.

Fotofisica processi visivi

Interazione luce-occhio. I colori in natura. Curve di risposta dei coni. Percezione cromatica. Anomalie della percezione cromatica. Teorie della percezione cromatica. Adattamento cromatico. Ottica del sistema visivo. Funzione di trasferimento della modulazione dell'occhio. Effetti diffrattivi nell'occhio. Risoluzione dell'occhio. Diffusione della luce. Trasmittanza, assorbimento e diffusione dei mezzi oculari.

CORSI A SCELTA ATTIVI NEL 2009/2010

Ipovisione

Generalità. inquadramento del paziente ipovedente. Ausili per ipovedenti. Ipovisione in età pediatrica. Ipovisione periferica. Ipovisione centrale. Riabilitazione visiva.

Laboratorio montaggio lenti oftalmiche

Lenti monofocali a geometria sferica, Lenti bifocali, Lenti progressive, Lenti monofocali a geometria asferica, Lenti prismatiche.

Contattologia avanzata

Fisiopatologia e classificazione del cheratocono; Topografia corneale su cornee modificate e irregolari; Considerazioni pre-applicative in cheratoplastica; Applicazioni di lac post-cheratoplastica, post-chirurgia refrattiva e post-traumi corneali. Applicazioni di lac su cheratocono; Applicazione di lac in età pediatrica; Lac terapeutiche.

Psicofisica visione

Cosa è la psicofisica; metodi psicofisici e leggi principali. Un esempio di misura psicofisica: la sensibilità al contrasto. La percezione e il riconoscimento di oggetti. La percezione dei colori. Percezione della tridimensionalità. Percezione del movimento.

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

Presidente: Rocco De Nicola
Dipartimento di Sistemi e Informatica
Viale Morgagni, 65 - 50134 Firenze
Segreteria: 055 4237437
Fax: 055 4237436
E-mail: pres-cdl.informatica@unifi.it
Portale informativo: <http://informatica.unifi.it>

I

Finalità del corso

L'informatica è un elemento essenziale della società moderna, non solo in quanto necessaria al normale svolgimento di quotidiane attività, ma anche in quanto il suo sviluppo plasma e determina quello dell'intera società. Non esiste campo dell'attività umana in cui le scoperte dell'informatica non abbiano lasciato il segno. L'uso del calcolatore, infatti, è uscito dai campi tradizionali del calcolo scientifico per entrare in tutte le aree della produzione industriale, dalla medicina all'editoria. Dall'applicazione dell'informatica alle telecomunicazioni è nata, ad esempio, la "telematica", che ha trasformato il modo di comunicare permettendo di collegare in rete calcolatori e consentendo lo scambio immediato di documenti complessi, immagini e suoni.

Una certa ambiguità regna sul concetto diffuso di informatica e, per questo, è importante capire che cosa l'informatica non è. Chiunque intenda intraprendere questo percorso formativo deve sapere che l'informatica ha poco a vedere con ciò che oggi giorno è nota come "alfabetizzazione informatica" (per intendersi, saper usare un computer per scrivere un testo oppure navigare in internet): sarebbe come dire che studiare astrofisica consista nell'imparare a usare un telescopio. Ugualmente, l'informatica non consiste semplicemente nello scrivere programmi, anche se è naturale aspettarsi da un informatico la capacità di farlo in modo corretto ed efficace.

L'informatica, in realtà, è un complesso di conoscenze scientifiche e tecnologiche che permettono di realizzare quello che si potrebbe chiamare il metodo informatico: così come il metodo scientifico può essere riassunto nel formulare ipotesi che spieghino un fenomeno e nel verificare tali ipotesi mediante l'esecuzione di esperimenti, il metodo informatico consiste nel formulare algoritmi che risolvano un problema, nel trasformare questi algoritmi in sequenze di istruzioni (programmi) per le macchine e nel verificare la correttezza e l'efficacia di tali programmi analizzandoli ed eseguendoli.

L'applicazione del metodo informatico richiede, dunque:

- *conoscenze matematiche e logico-deduttive*, per proporre soluzioni precise e corrette e per realizzarle in un linguaggio di programmazione,
- *conoscenze ingegneristiche*, che permettano di saper modellare il problema in esame, di modulare la soluzione proposta sviluppandola con tecniche che ne garantiscano la manutenibilità,

- *conoscenze di carattere interdisciplinare*, per essere in grado di sviluppare strumenti per settori della società tra i più disparati,
- *conoscenze di carattere etico*, per capire le problematiche di sicurezza, riservatezza e legalità che insorgono nello sviluppo di tali strumenti.

Cosa si studia ad Informatica

Primo anno

Il primo anno di corso ha due finalità principali: insegnare le nozioni scientifiche e matematiche di base, fornire le conoscenze informatiche fondamentali legate agli algoritmi, alla programmazione e alla conoscenza della struttura interna dei calcolatori. Gli insegnamenti del primo anno toccano quindi le seguenti discipline:

- Tecniche e Strumenti di base per la Programmazione 40%
- Matematica 35%
- Architettura degli Elaboratori 20%
- Inglese 5%

Secondo anno

Il secondo anno ha lo scopo di completare le conoscenze matematiche necessarie e di fornire le conoscenze scientifiche fondamentali legate alla fisica. Il resto dei contenuti sono diretti a dare competenze informatiche nelle aree dei sistemi operativi, delle basi di dati, delle metodologie di programmazione e della programmazione concorrente. Ci si occupa quindi di:

- Tecniche e Strumenti avanzati di Elaborazione 55%
- Matematica 30%
- Fisica 15%

Terzo anno

Il terzo anno completa la formazione informatica studiando i fondamenti teorici dell'informatica, le tecniche per la modellizzazione di sistemi e la programmazione su rete. Agli studenti viene poi offerta la possibilità di personalizzare il proprio curriculum con insegnamenti a scelta e con stage in aziende e tirocini interni.

Proseguimento degli studi e carriera

Si ricorda infine che, a completamento della riforma del cosiddetto 3+2, nell'anno accademico 2009/2010, viene attivata la Laurea Magistrale in Informatica (descritta in altra parte di questo documento) in sostituzione della Laurea Specialistica in Informatica.

La Laurea in Informatica consente l'accesso diretto al Corso di Laurea Magistrale in Informatica (Classe LM-18) istituito presso l'Università di Firenze. Inoltre, essa consente l'iscrizione (previo superamento del relativo esame) all'Albo degli Ingegneri dell'Informazione (Sezione B).

Il laureato magistrale in Informatica può inoltre iscriversi all'Albo degli ingegneri dell'informazione (*Albo professionale - Sezione A degli Ingegneri – Settore dell'informazione*) e accedere al dottorato di ricerca in Informatica.

Nel seguito viene riportato il Manifesto del Corso di Laurea in Informatica per l'anno accademico 2009/2010, che contiene tutte le informazioni riguardo all'organizzazione didattica.

Denominazione e classe di appartenenza

Il Corso di Laurea in INFORMATICA (Classe L-31) è istituito dalla Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali ed ha la durata normale di 3 anni.

Al fine di assicurare la continuità didattica agli studenti iscritti nei precedenti anni accademici, gli insegnamenti del Corso di Laurea sono stati attivati in maniera graduale negli anni, partendo da quelli del I anno nell'anno accademico 2008/2009, e quindi quelli del II anno nell'anno accademico 2009/2010, per arrivare a regime nell'anno accademico 2010/2011.

Obiettivi formativi e sbocchi professionali

Il Corso di Laurea in Informatica si prefigge di fornire una solida formazione di base nel campo delle Scienze e delle Tecnologie Informatiche che, pur aperta a successivi affinamenti in corsi di secondo livello, consenta al laureato di inserirsi in attività lavorative che richiedano familiarità col metodo scientifico, capacità di applicazione di metodi e tecniche innovative, nonché di sistemi digitali per l'elaborazione e la comunicazione delle informazioni. La laurea fornirà competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per lo studio dei problemi, e per la progettazione, la produzione e l'utilizzazione della varietà di applicazioni richiesta nella Società dell'Informazione.

I laureati in Informatica opereranno nell'ambito della progettazione, sviluppo e gestione di sistemi informatici, con riguardo ad una vasta gamma di domini di applicazione. Tali attività si svolgeranno in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti di calcolatori, nonché nelle imprese, nelle amministrazioni e nei laboratori che utilizzano sistemi informatici complessi. La formazione del laureato in Informatica è inoltre mirata al suo inserimento, dopo ulteriori periodi di istruzione e di addestramento, in attività di ricerca scientifica e tecnologica a livello avanzato, ed in attività di insegnamento. In generale, l'obiettivo del Corso di Laurea in Informatica è la formazione di figure professionali capaci di operare in settori applicativi dell'area delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione le cui tipiche figure professionali sono:

- Il tecnico informatico
- Lo sviluppatore di applicazioni software
- Il gestore di reti informatiche

- Il progettista di sistemi informativi
- Il progettista di applicazioni in ambiente Internet o rete locale
- L'esperto di infrastrutture tecnologiche per il commercio elettronico
- Il progettista di architetture software
- Il progettista di applicazioni di calcolo scientifico.

Ammissione al Corso di Laurea: prerequisiti e debiti formativi

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Informatica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Le conoscenze matematiche e le capacità logico-analitiche specifiche fornite da quasi tutti i percorsi formativi della scuola secondaria sono sufficienti per l'iscrizione al corso di laurea. In particolare, le conoscenze di base necessarie per l'accesso al corso sono: gli elementi dell'algebra, compresa la risoluzione delle equazioni di secondo grado e delle disequazioni; gli elementi della geometria euclidea, della geometria analitica e della trigonometria; le funzioni esponenziale e logaritmica. Tutti gli studenti che intendono iscriversi a corsi di laurea della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, dovranno sostenere un test a carattere nazionale, volto ad accertare il possesso delle conoscenze matematiche di base sopradescritte. Il test è obbligatorio (ma il suo superamento non è vincolante per l'iscrizione) e sarà svolto in due date, all'inizio e alla fine di settembre, in modo che, chi non lo superasse o non potesse parteciparvi nella prima data, potrà ripeterlo nella seconda. Il test si considera comunque superato con il superamento dell'esame di "Analisi I: Calcolo Differenziale ed Integrale", il cui insegnamento è previsto al primo anno del Corso di Laurea. Al fine di migliorare la preparazione di ingresso degli studenti, sul sito del Corso di Laurea è predisposto un apposito test di autovalutazione che ciascun iscrivendo al Corso di Studi può consultare per valutare la propria preparazione. Sullo stesso sito è inoltre disponibile materiale didattico per la preparazione al test. Infine, nel mese di settembre sarà tenuto un precorso rivolto agli studenti che intendono iscriversi al corso di laurea in informatica, per effettuare un ripasso dei principali argomenti di matematica svolti nelle scuole medie superiori.

Articolazione delle attività formative e relativi crediti

Il Corso di Laurea è articolato su 3 anni. L'attività normale dello studente corrisponde a quella utile per il conseguimento di 60 crediti formativi universitari (CFU) all'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti, adempiendo a quanto previsto dalla struttura didattica, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale. Le attività previste nei tre anni, con il relativo carico didattico, sono descritte di seguito. Non sono previsti curricula; tuttavia sono lasciati alla scelta dello studente un congruo numero di crediti che gli permetteranno di approfondire tematiche specifiche.

Per gli insegnamenti del primo anno, le cui lezioni sono distribuite sull'intero anno accademico, è prevista una sospensione a metà corso, per lo svolgimento di prove intermedie di valutazione (2 appelli) e per eventuali attività di tutorato collettivo. Le prove intermedie superate avranno validità per tutto l'anno accademico. Lo schema delle attività didattiche del primo anno è il seguente, dove la sigla SSD indica il Settore Scientifico Disciplinare a cui ciascun insegnamento afferisce:

I ANNO (60 CFU)				
Insegnamenti		CFU	Docenti	SSD
I e II semestre	Algoritmi e Strutture Dati	12	M.C. Verri	INF/01
	Analisi I: Calcolo Differenziale ed Integrale	12	E. Francini	MAT/05
	Architetture degli Elaboratori	12	A. Bondavalli, M. Boreale	INF/01
	Programmazione	12	G. Aguzzi, E. Barcucci	INF/01
	Matematica Discreta e Logica	9	S. Dolfi, F. Lacava	MAT/02
	Lingua Inglese	3	organizzato dal C.L.A.	

Per gli insegnamenti degli anni successivi la didattica è organizzata su due periodi didattici (semestri), come di seguito descritto:

II ANNO (60 CFU)				
Insegnamenti		CFU	Docenti	SSD
I sem.	Algebra Lineare	6	E. Rubei	MAT/03
	Analisi II: Funzioni di più Variabili	6	V. Vespri	MAT/05
	Metodologie di Programmazione	6	B. Venneri	INF/01
	Programmazione Concorrente	9	R. De Nicola, M. Loreti	INF/01
II sem.	Basi di Dati e Sistemi Informativi	9	F. Cesarini, D. Merlini	INF/01
	Calcolo delle Probabilità e Statistica	6	G. Puccetti	SECS-S/06
	Fisica Generale	9	E. Celeghini	FIS/02
	Sistemi Operativi	9	L. Ferrari, R. Pugliese	INF/01

Gli insegnamenti del terzo anno saranno attivati nell'anno accademico 2010-2011, pertanto i nominativi dei docenti sono omissi.

III ANNO (60 CFU)					
I semestre			II semestre		
Insegnamenti	CFU	SSD	Insegnamenti	CFU	SSD
Calcolo Numerico	9	MAT/08	Codici e Sicurezza	6	INF/01
Informatica Teorica	9	INF/01	Reti di Calcolatori	6	INF/01
			Competenze Aziendali	3	
Insegnamenti a libera scelta (12 CFU)					
Tirocinio (12 CFU)					
Prova finale (3 CFU)					

Gli insegnamenti a libera scelta (12 CFU) potranno essere scelti fra gli insegnamenti complementari attivati dal Corso di Laurea (vedi tabella seguente), o tra gli altri insegnamenti offerti dall'Ateneo, purché coerenti con il curriculum degli studi.

Insegnamenti complementari	CFU	SSD
Algoritmi Avanzati	6	INF/01
Architetture Avanzate	6	INF/01
Complementi di Basi di Dati	6	INF/01
Data Warehousing	6	INF/01
Ingegneria del Software	6	INF/01
Interazione Uomo Macchina	6	INF/01
Paradigmi di Programmazione	6	INF/01
Progettazione di Algoritmi	6	INF/01
Programmazione di Reti	6	INF/01
Geometria Computazionale	6	MAT/03
Metodi Numerici per la Grafica	6	MAT/08
Reti Neurali	6	FIS/02
Ricerca Operativa	6	MAT/09

L'attività di tirocinio potrà essere effettuata presso laboratori interni oppure presso aziende o enti esterni sotto la supervisione di un docente del corso di laurea e potrà anche prevedere la frequenza a corsi di insegnamenti professionalizzanti.

Calendario delle lezioni e degli esami

Le attività didattiche sono organizzate in insegnamenti che prevedono lezioni frontali ed un esame individuale finale di valutazione, con votazione espressa in trentesimi ed eventuale lode. Le prove di verifica, espletate secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, potranno essere sostenute, secondo le modalità specificate per ciascun corso, negli appositi periodi indicati nel presente calendario didattico.

Le prove con votazione in trentesimi si intendono superate se si consegue una votazione di almeno 18/30. Le prove relative all'acquisizione di Competenze Aziendali e alla conoscenza della Lingua Inglese, prevedono il conseguimento di una idoneità. La didattica è suddivisa in due periodi (semestri) di 14 settimane ciascuno; al termine del primo periodo è prevista un'interruzione di 5 settimane per permettere agli studenti di sostenere gli esami. Per gli insegnamenti del primo anno, le cui lezioni sono distribuite sull'intero anno accademico, durante la sospensione della didattica nel mese di febbraio, saranno svolte delle prove intermedie di valutazione (2 appelli) ed eventuali attività di tutorato collettivo. Le prove intermedie superate avranno validità per tutto l'anno accademico, ovvero, per l'anno accademico 2009/2010, fino ad aprile 2011.

Il Calendario didattico è il seguente:

- Precorso: dal 14 al 25 settembre 2009
- Test per la valutazione dei prerequisiti matematici: 8 settembre 2009, 30 settembre 2009
- I semestre: dal 1 ottobre 2009 al 22 gennaio 2010 (vacanze di Natale dal 24 dicembre 2009 al 6 gennaio 2010 compresi)
- II semestre: dal 1 marzo 2010 all'11 giugno 2010 (vacanze Pasquali dal 1 al 6 aprile compresi)
- Appelli d'esame:
 - I sessione: I appello dal 25 gennaio al 5 febbraio 2010
Attività di recupero e tutoraggio: dall'8 al 12 febbraio 2010
II appello dal 15 al 26 febbraio 2010
 - II sessione: I appello dal 14 giugno al 2 luglio 2010
II appello dal 5 al 23 luglio 2010
 - III sessione: I appello dal 1 al 14 settembre 2010
II appello dal 15 al 30 settembre 2010
 - IV sessione: I appello dal 24 gennaio al 4 febbraio 2011
Attività di recupero e tutoraggio: dal 7 all'11 febbraio 2011
II appello dal 14 al 25 febbraio 2011

Conoscenza dell'Inglese

Il Corso di Laurea in Informatica prevede il superamento di un test di accertamento di conoscenza della Lingua Inglese corrispondente al livello B1 (comprensione scritta, comprensione orale, lingua di area - 3 CFU).

Il test è effettuato presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA) con l'ausilio di strumenti multimediali. Sul sito <http://www.cla.unifi.it> sono disponibili informazioni su tipologia del test, modalità di prenotazione, colloqui di orientamento e corsi di preparazione

Gli studenti che hanno conseguito un attestato di Conoscenza della Lingua Inglese, valido ai fini della certificazione Europea, possono fare domanda per il riconoscimento dei 3 CFU.

Verifica dei risultati di stage e dei tirocini

Le conoscenze e le competenze acquisite tramite gli stage saranno verificate attraverso la valutazione di relazioni scritte elaborate dagli studenti. Le altre attività curriculari, differenti da insegnamenti o stage, saranno verificate attraverso la valutazione di relazioni scritte, o presentazioni orali, svolte dagli studenti.

Verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero

Potranno essere riconosciute attività didattiche svolte in periodi di studio all'estero che siano debitamente documentate ovvero che siano state svolte in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza dei corsi è fortemente raccomandata. Sono inoltre previste delle propedeuticità riportate nella seguente tabella:

Per sostenere l'esame di devi aver sostenuto
Analisi II: Funzioni di più Variabili	Analisi I: Calcolo Differenziale e Integrale
Basi di Dati e Sistemi Informativi	Matematica Discreta e Logica Programmazione
Calcolo delle Probabilità e Statistica	Analisi I: Calcolo Differenziale e Integrale
Calcolo Numerico	Analisi I: Calcolo Differenziale e Integrale Algebra Lineare Programmazione
Codici e Sicurezza	Algoritmi e Strutture Dati Architetture degli Elaboratori Matematica Discreta e Logica Programmazione Calcolo delle Probabilità e Statistica
Fisica Generale	Analisi I: Calcolo Differenziale e Integrale
Informatica Teorica	Algoritmi e Strutture Dati Architetture degli Elaboratori Matematica Discreta e Logica Programmazione
Metodologie di Programmazione	Programmazione
Programmazione Concorrente	Programmazione

Reti di Calcolatori	Algoritmi e Strutture Dati Architetture degli Elaboratori Matematica Discreta e Logica Programmazione Programmazione Concorrente, Sistemi Operativi
Sistemi Operativi	Architetture degli Elaboratori Programmazione
Insegnamenti INF/01 che si tengono al terzo anno del Corso di Studi.	Algoritmi e Strutture Dati Architetture degli Elaboratori Matematica Discreta e Logica Programmazione
Insegnamenti MAT, FIS e SECS-S che si tengono al terzo anno del Corso di Studi.	Analisi I: Calcolo Differenziale e Integrale Algebra Lineare Programmazione

Didattica differenziata per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività, i quali potranno essere chiamati a conseguire un numero di CFU annui stabiliti alla data di immatricolazione/iscrizione, con le modalità previste da apposito Regolamento di Ateneo.

Piani di studio

Lo studente è tenuto a presentare, durante il terzo anno di corso, un piano di studi individuale, che specifichi le attività a libera scelta. Qualora queste ultime siano tutte costituite da insegnamenti proposti dal Corso di Laurea, il piano di studi viene automaticamente approvato. Diversamente, il piano di studi deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe L-31 ed è soggetto a specifica approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea.

Prova finale

Potrà essere svolto uno stage presso un'azienda o un ente esterno secondo modalità stabilite annualmente dal Corso di Laurea. Tale attività dovrà essere supervisionata e certificata da un membro del Corso di Laurea, in qualità di responsabile scientifico, e da un tutore interno all'azienda o all'ente esterno, come responsabile della parte esecutiva. L'attività di stage concorrerà alla prova finale che, in questo caso, dovrà prevedere un elaborato scritto individuale. Diversamente, la prova finale potrà consistere in una specifica attività seminariale individuale tenuta dal candidato, e assegnata da

un docente del Corso di Laurea. L'ammissione alla prova finale è subordinata al conseguimento di tutti i crediti previsti dalle attività formative inserite nel piano di studi. La valutazione della prova finale è effettuata da una apposita Commissione di Laurea. Il punteggio della prova finale è attribuito in centodecimi, sulla base di un corrispondente Regolamento. Il punteggio minimo per il superamento della prova finale è 66/110.

Gli studenti immatricolati nel 2009/2010 che supereranno la prova finale entro i tre anni accademici del corso di studi, beneficeranno di un *bonus* sul voto di ammissione di:

- 6 punti, se si laureano entro luglio 2012;
- 4 punti, se si laureano entro dicembre 2012;
- 2 punti, se si laureano entro aprile 2013.

Trasferimenti da altri corsi di studio

Le attività didattiche debitamente documentate e svolte nell'ambito di altri corsi di studio, sia dell'Università di Firenze che di altri atenei, potranno essere riconosciute totalmente o parzialmente. Gli studenti iscritti ai precedenti Corsi di Laurea in Informatica presso l'Università di Firenze, che intendano trasferirsi al nuovo Corso di Laurea, avranno il riconoscimento integrale dei crediti acquisiti.

Tutorato

Potranno essere previste attività specifiche di tutorato collettive o individuali per colmare debiti formativi iniziali o per ovviare a carenze dimostrate alla fine del primo semestre.

Ciascun docente del Corso di Laurea, nell'ambito dei propri corsi di insegnamento, è a disposizione degli studenti, per chiarimenti, per almeno due ore settimanali.

Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte

Il sito ufficiale del Corso di Laurea in Informatica (<http://informatica.unifi.it>) viene sistematicamente aggiornato ed utilizzato come strumento di diffusione delle informazioni.

Valutazione della qualità

Il Corso di Laurea attiva al suo interno un sistema di valutazione della qualità coerente con le indicazioni degli Organi Accademici. Inoltre, utilizza idonei strumenti atti a monitorare l'attività didattica e con obiettivi di indirizzo. In particolare, si menzionano:

- la distribuzione di questionari agli studenti frequentanti, per l'attività di monitoraggio della didattica;
- incontri con rappresentanti aziendali e riunioni del Comitato di Indirizzo del Corso di Laurea, per l'attività di indirizzo.

Inoltre, è prevista una attività di stretto monitoraggio riguardante gli insegnamenti del primo anno del corso di studi, intesa a verificare:

- la frequenza ai corsi;
- la partecipazione alle prove intermedie, con monitoraggio dei relativi risultati;
- la partecipazione agli appelli di esame, con monitoraggio dei relativi risultati.

Riferimenti

Per informazioni riguardanti modulistica, iscrizioni, trasferimenti, piani di studio, riconoscimento crediti, rivolgersi a:

- Segreteria Studenti, Viale Morgagni 48, Tel. 055 4598428; scimat@adm.unifi.it

Per informazioni riguardanti gli aspetti didattici, rivolgersi a:

- Presidenza del Corso di Laurea, Dipartimento di Sistemi e Informatica, Viale Morgagni 65, 50134 – Firenze; pres-cdl.informatica@unifi.it

- Delegati all'orientamento:

Michele Loreti: michele.loreti@unifi.it

M. Cecilia Verri: mariacecilia.verri@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Algebra Lineare (E. Rubei)

I anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Insieme delle n -uple di numeri reali (\mathbb{R}^n), matrici, somma e prodotto per uno scalare. Prodotto scalare standard e norma in \mathbb{R}^n . Prodotto di matrici. Vari tipi di matrici. Sistemi lineari, algoritmo di Gauss. Spazi vettoriali, sottospazi vettoriali; vettori linearmente indipendenti, generatori, basi, dimensione. Applicazioni lineari, nucleo, immagine. Spazio generato dalle colonne di una matrice, spazio generato dalle righe. Rango. Determinante. Autovalori e autovettori, diagonalizzabilità.

Obiettivi Formativi - il corso intende fornire agli studenti le conoscenze dei concetti fondamentali dell'algebra lineare, cominciando dal linguaggio delle matrici, importante per il percorso successivo di studi.

Algoritmi e Strutture Dati (M.C. Verri)

I anno, 12 CFU

Programma - Analisi di complessità degli algoritmi: complessità in tempo e spazio, complessità nel caso peggiore e nel caso medio, relazioni di ricorrenza. Strutture dati astratte: pile code, code con priorità, alberi, grafi e grafi pesati. Tecniche algoritmiche: divide et impera, greedy. Algoritmi di ricerca: ricerca binaria, alberi binari di ricerca, alberi AVL, alberi 2-3, B-alberi, ricerca hash. Algoritmi di ordinamento: algoritmi quadratici, mergesort, quicksort, heapsort. Algoritmi union-find. Calcolo del Minimo Albero di Ricoprimento di un grafo.

Obiettivi Formativi - Lo studente acquisisce le competenze per comprendere le problematiche di progettazione e valutazione degli algoritmi, con particolare riferimento agli algoritmi non numerici. In particolare, dopo aver superato con successo l'esame del corso, dovrà essere in grado di: analizzare un problema; individuare e/o progettare gli algoritmi risolutivi più idonei al problema ed al suo contesto applicativo; stimare il costo computazionale della soluzione proposta; implementare la soluzione in modo corretto ed efficiente.

Analisi I: Calcolo Differenziale ed Integrale (E. Francini)

I anno, 12 CFU

Programma - Numeri reali e numeri complessi. Successioni numeriche. Funzioni di una variabile reale. Limiti di funzioni. Funzioni continue. Derivate. Integrali indefiniti. Integrali di Riemann. Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Area di figure piane e calcolo di volumi di corpi tridimensionali. Formula di Taylor. Integrali impropri. Serie numeriche. Equazioni differenziali di facile risoluzione.

Obiettivi Formativi - Il corso ha lo scopo di fornire i concetti di base dell'analisi matematica e alcuni strumenti del calcolo e di mettere in grado lo studente di utilizzarli nella risoluzione di problemi.

Analisi II: Funzioni di più Variabili (V. Vespri)

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Successioni di funzioni. Serie di funzioni, di potenze, di Taylor e di Fourier. Funzioni di più variabili. Massimi e minimi in più variabili. Massimi e minimi vincolati. Equazioni differenziali ordinarie. Teorema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili. Integrali multipli. Curve. Forme differenziali, chiuse ed esatte. Teorema del Dini

Obiettivi Formativi - Dare le conoscenze sufficienti per studiare problemi ambientati in più di una dimensione.

Architetture degli Elaboratori (A. Bondavalli, M. Boreale)

I anno, 12 CFU

Programma - I moderni elaboratori e l'evoluzione tecnologica. Il ruolo delle prestazioni. Introduzione ai linguaggi assembler. Il linguaggio MIPS. Il simulatore Spim. Esercitazioni in laboratorio. Reti logiche combinatorie e sequenziali. Concetti fondamentali di rappresentazione dei numeri e aritmetica binaria. Il progetto di una ALU. Moltiplicazione e divisione. Numeri in virgola mobile. Progetto della CPU a ciclo singolo: il cammino dei dati ed il controllo. Progetto della CPU a cicli multipli: il cammino dei dati ed il controllo. Eccezioni. Cenni sul pipelining. Il sistema interruzioni, Le interazioni con le periferiche.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire gli elementi di base per comprendere l'architettura dei calcolatori e l'interfaccia tra quest'ultima ed i livelli di astrazione superiori di un sistema di calcolo. Inoltre l'insegnamento di un linguaggio assembler (MIPS) intende fornire gli elementi per comprendere i linguaggi assembly e l'interfaccia che essi costituiscono fra l'architettura hardware ed i livelli di astrazione superiori di un sistema di calcolo.

Basi di Dati e Sistemi Informativi (F. Cesarini, D. Merlini)

II anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Architettura dei sistemi per la gestione di basi di dati. Modelli dei dati. Il modello Entity Relationship. Il modello relazionale. Algebra relazionale: operatori e query. Analisi e trasformazione di uno schema ER in uno schema relazionale. Dipendenze funzionali, forme normali, decomposizione di schemi. Introduzione alla gestione della concorrenza, affidabilità e log. Il linguaggio SQL: concetti base e caratteristiche evolute. Presentazione di un reale sistema per la gestione di basi di dati, quale MySQL.

Obiettivi Formativi - Il corso è focalizzato sulle basi di dati di tipo relazionale; esse oltre ad essere le più utilizzate, sono anche di primaria importanza per la definizione di concetti e metodologie ulteriormente sviluppate in successive proposte. Il corso si propone di fornire allo studente le nozioni fondamentali per la progettazione e analisi di una base di dati relazionale e per l'utilizzo della stessa con metodologie standard.

Calcolo delle Probabilità e Statistica (G. Puccetti)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Impostazione assiomatica della probabilità. Calcolo combinatorio. Variabili aleatorie. Integrale di Lebesgue e Valore Atteso. Spazi prodotto, Distribuzioni condizionate e Convoluzione. Convergenza quasi certa e debole. Funzione caratteristica e Teorema del Limite Centrale. Modelli Statistici. Problemi di stima e test delle ipotesi. Regressione Lineare.

Obiettivi Formativi - Al termine del corso lo studente deve aver acquisito la capacità di modellizzare adeguatamente un fenomeno aleatorio, di risolvere il problema mediante le tecniche probabilistiche, di effettuare test di verifica sulla significatività dei risultati ottenuti.

Calcolo Numerico

III anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Errori ed aritmetica finita. Condizionamento di un problema. Il linguaggio Matlab. Metodi di base per la ricerca di radici di una equazione. Metodi per la risoluzione di sistemi lineari; sistemi sovradeterminati. Cenni sulla risoluzione di sistemi non lineari. Interpolazione polinomiale; funzioni spline; approssimazione polinomiale ai minimi quadrati. Formule di quadratura per la risoluzione di integrali definiti. Ricerca degli autovalori di una matrice.

Obiettivi Formativi - il corso si propone l'obiettivo di fornire gli strumenti di base di più comune utilizzo nel calcolo scientifico, con particolare enfasi sugli aspetti legati alla loro efficiente implementazione su calcolatore.

Codici e Sicurezza

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Elementi di Teoria dell'Informazione: entropia, mutua informazione, divergenza di Kullback-Leibler. Codici di compressione, codifica ottimale in assenza di rumore. Proprietà di equipartizione asintotica. Codici rilevatori e correttori, codifica ottimale nel caso di un canale rumoroso. Esempi di codici correttori. Network security: un modello. Crittografia a chiave condivisa. Sicurezza incondizionata: cifrari perfetti secondo Shannon, One-Time-Pad, unicity distance. Cifrari di Feistel. Crittografia a chiave pubblica. Elementi di aritmetica modulare. I cifrari RSA e El Gamal, il protocollo di Diffie-Hellman. Funzioni hash one-way. Autenticazione. Firma digitale.

Obiettivi Formativi - Il corso mira a trasmettere allo studente una comprensione approfondita dei principi scientifici e tecnologici alla base dell'affidabilità e della sicurezza nella trasmissione dei dati. Questo scopo viene perseguito attraverso lo studio di alcuni argomenti teorici fondamentali e di alcuni casi di applicazione della teoria. Alla fine del corso, lo studente dovrebbe essere in grado di costruire modelli ad alto livello, ma rigorosi, dei sistemi di comunicazione e analizzarne le criticità dal punto di vista della sicurezza.

Competenze Aziendali

III anno, II semestre, 3 CFU

Programma - Vengono illustrate le possibilità di virtualizzazione dell'impresa attraverso i sistemi informativi e l'impatto delle nuove tecnologie (CMS, CRM, Document Management, Share Office, Voip) sui processi nell'impresa. Dirigenti di aziende informatiche ed utilizzatrici di informatica portano, con seminari aggiuntivi, testimonianze concrete.

Obiettivi Formativi - L'obiettivo è far conoscere le necessità informatiche delle imprese, in particolare piccole e medie, per preparare i laureati alle sfide del mondo del lavoro.

Fisica Generale (E. Celeghini)

II anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Il corso si articola in quattro parti di circa 20 ore ciascuna:

GRANDEZZE FISICHE E LORO MISURA. Unità di misura. Ordini di grandezza. Grandezze scalari e vettoriali. Errori sistematici e statistici. Distribuzione di Gauss. Deviazione standard. Propagazione degli errori. Semplici esperienze di Fisica. MECCANICA. Cinematica del punto. Moto rettilineo. Velocità. Accelerazione. Moto in due e tre dimensioni. Moto circolare uniforme. Forza e moto. Energia e lavoro. Gravità. Equazioni fondamentali della dinamica.

ELETTRICITÀ. Carica elettrica. Campi elettrici. Legge di Gauss. Potenziale. Campi magnetici. Campi magnetici generati da corrente. Circuiti. Legge di Ohm. Correnti alternate. Resistenze, capacità ed induttanze. Leggi di Kirchhoff.

FISICA MODERNA. Termodinamica. Onde. Ottica geometrica. Interferenza e diffrazione. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Relatività ristretta e generale. Meccanica quantistica. Fotoni. Atomi e nuclei. Particelle elementari.

Obiettivi Formativi - Il corso richiede una preparazione matematica di base e si propone:

- 1) una introduzione al metodo sperimentale
- 2) una formazione elementare in fisica
- 3) una informazione minima su nozioni irrinunciabili.

Informatica Teorica

III anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Automi e linguaggi: linguaggi regolari (automi a stati finiti, non determinismo, espressioni regolari, linguaggi non regolari), linguaggi liberi dal contesto (grammatiche libere dal contesto, automi a pila, linguaggi non liberi dal contesto). Teoria della calcolabilità: la tesi di Church-Turing (macchine di Turing e loro varianti, concetto di algoritmo), decidibilità (linguaggi decidibili, il problema dell'alt), riducibilità (esempi di problemi indecidibili). Teoria della complessità: complessità temporale (la classe P, la classe NP, NP-completezza), complessità spaziale (teorema di Savitch, la classe PSPACE).

Obiettivi Formativi - Il corso ha come scopo principale quello di determinare che cosa può essere calcolato e che cosa non può esserlo, con quale modello di calcolo e quanto velocemente. Nel perseguire tale scopo, il corso fornirà principi teorici ri-

levanti anche nella pratica, per la progettazione, lo sviluppo e la gestione di sistemi informatici. In particolare verranno presentate le idee fondamentali dell'informatica teorica, relative ai linguaggi formali, alla teoria della calcolabilità e a quella della complessità. Attraverso lo studio di questi argomenti, gli studenti affronteranno problemi computazionali di notevole spessore e si avvicineranno a tematiche che hanno avuto e avranno un grande impatto sull'informatica in generale.

Lingua Inglese

I anno, 3 CFU

Obiettivi Formativi - Comprensione dell'inglese scritto e parlato ad un livello equivalente a quello acquisito con una buona preparazione di inglese nella scuola secondaria. Capacità di comprensione di testi in lingua inglese su argomenti dell'area scientifico-tecnologica.

Matematica Discreta e Logica (S. Dolfi, F. Lacava)

I anno, 9 CFU

Programma - Elementi di teoria degli insiemi. Funzioni, relazioni e principio di induzione. Elementi di calcolo combinatorio. Relazioni di ordine, reticoli ed algebre di Boole. Elementi di teoria dei numeri. Aritmetica modulare ed applicazioni alla crittografia. Elementi di teoria dei grafi. Formule – semantica. Teorema di forma normale. Metodo di risoluzione. Logica dei predicati.

Obiettivi Formativi - La matematica discreta e la logica hanno sempre più importanza nelle applicazioni informatiche, oltre ovviamente al loro intrinseco interesse in matematica pura. Questo corso è inteso a sviluppare nello studente la comprensione delle idee matematiche e a maturare l'attitudine al pensiero astratto. Si vuole inoltre enfatizzare l'importanza di una corretta notazione matematica nel ragionamento scientifico. Deve essere chiaro allo studente che lo scopo non è solo aumentare la sua conoscenza matematica, ma anche quello di sviluppare la sua capacità nel linguaggio matematico. Alla fine del corso lo studente dovrebbe essere capace:

1. di applicare i metodi studiati nella risoluzione di problemi concreti
2. di testare la validità di argomenti
3. di usare metodi algebrici per manipolare espressioni algebriche
4. di usare metodi di dimostrazione diretti, indiretti, induttivi ecc.

Metodologie di Programmazione (B. Venneri)

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Modularizzazione per riusabilità e estendibilità: l'astrazione sui dati. La nozione di classe, l'astrazione per interfacce, le relazioni fra classi: ereditarietà e clientela, aggregazione e composizione, ereditarietà multipla. Il modello degli oggetti e il binding dei metodi. Il sistema dei tipi in Java e le sue proprietà. Polimorfismo per sottotipo e Tipi Generici. Uso delle classi Generiche. Il formalismo U.M.L. per l'analisi e la descrizione del sistema. Soluzioni avanzate: i Design Pattern. Linguaggio utilizzato: Java.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di portare a conoscenza dello studente le tecniche e gli obiettivi inerenti alla progettazione e alla realizzazione del software

secondo la metodologia orientata agli oggetti, mettendone in rilievo sia gli aspetti ingegneristici, nell'organizzazione per componenti, che quelli programmatici, relativi alle caratteristiche peculiari dei linguaggi ad oggetti. Dall'approfondimento di questi argomenti, e dalla loro applicazione a casi di studio paradigmatici, può derivare un utilizzo più consapevole ed efficace di tecniche di programmazione avanzate indirizzate alle qualità del software prodotto.

Programmazione (G. Aguzzi, E. Barucci)

I anno, 12 CFU

Programma - Rappresentazione dell'informazione. Grammatiche context-free. Principali concetti della programmazione procedurale e orientata agli oggetti. Proprietà invarianti di cicli e prove induttive. Il paradigma della programmazione dichiarativa: i termini, i sistemi di riscrittura e l'uso della ricorsione. La semantica operativa dei linguaggi di programmazione. Compilatori e interpreti. Il linguaggio Java. Tipi primitivi. Controllo del flusso. Metodi. Programmazione orientata agli oggetti. Informazioni strutturate.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire le basi metodologiche e le relative conoscenze dei paradigmi di programmazione imperativo (procedurale), di quello dichiarativo (equazioni ricorsive) e di quello orientato agli oggetti (definizione e utilizzazione del linguaggio Java). Le competenze/abilità attese per lo studente sono quelle di analizzare e schematizzare un problema, costruirne un programma soluzione servendosi degli strumenti dei vari tipi di programmazione e saperne provare la correttezza usando proprietà invarianti di cicli e prove induttive.

Programmazione Concorrente (R. De Nicola, M. Loreti)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Concetti fondamentali di programmazione concorrente e distribuita, richiami di architetture. Tecniche ed algoritmi per la mutua esclusione e le sezioni critiche. Costrutti linguistici per la programmazione concorrente basati sul modello a memoria comune, Semafori e Monitor. Costrutti linguistici per l'interazione nel modello a scambio messaggi, primitive sincrone ed asincrone, Rendez-Vous e chiamata di procedura remota. Linguaggi concorrenti con primitive per scambio esplicito di messaggi e linguaggi basati su spazi di tuple condivise. Parallelamente a questi concetti sarà introdotto un linguaggio di programmazione sequenziale esteso con le opportune primitive linguistiche per sviluppare programmi concorrenti e distribuiti.

Obiettivi Formativi - L'obiettivo del corso è insegnare le nozioni di base della programmazione concorrente attraverso un'illustrazione dei problemi, dei concetti e delle tecniche connesse alla modellizzazione di sistemi in cui ci sono più componenti attive contemporaneamente che si coordinano e competono per l'uso di risorse. Alla fine del corso lo studente avrà una buona comprensione dei costrutti per la programmazione concorrente e sarà in grado di usarli per scrivere ed analizzare programmi concorrenti.

Reti di Calcolatori

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Principi fondamentali. Applicazioni. Requisiti. Architettura e software di rete. Prestazioni. Reti a connessione diretta. Elementi hardware. Codifica. Tramatura. Rilevazione d'errore. Trasmissione affidabile. Ethernet. Commutazione di pacchetto e inoltro. Commutatori per LAN e bridge. Interconnessione di reti. Il caso di IP. Intradamento. Internet globale. Protocolli di trasporto. Semplice demultiplexing (UDP). Flusso affidabile di byte (TCP). Allocazione delle risorse. Gestione delle code. Controllo e prevenzione della congestione.

Obiettivi Formativi - Alla fine del corso, lo studente deve essere in grado di valutare criticamente la struttura di una rete e gli algoritmi per la trasmissione delle informazioni, affidabile o meno a seconda delle applicazioni da realizzare. Inoltre, deve saper scegliere tra soluzioni alternative in funzione del contesto in cui la rete deve operare.

Sistemi Operativi (L. Ferrari, R. Pugliese)

II anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Funzioni principali di un sistema operativo. Modalità di funzionamento. Interruzioni. System Call. I processi. Diagramma degli stati. Operazioni sui processi. Processi e thread. Gestione della CPU. Politiche di scheduling. Tecniche di prevenzione e rilevamento dello stallo. Gestione della memoria centrale. Allocazione contigua. Paginazione. Segmentazione. Memoria virtuale. Tecniche di sostituzione delle pagine. Gestione della memoria secondaria. Il file system. Directory e file. Metodi di accesso ai file. Allocazione dei file su disco. Interfaccia ed implementazione del file system. Gestione delle periferiche di I/O: polling, interrupt, DMA. Multi-programmazione e I/O overlapping. Politiche di scheduling delle richieste al disco. Il linguaggio di programmazione C. UNIX/Linux system call. Programmazione di sistema e comunicazione tra processi in ambiente UNIX/Linux. Concetti di base di amministrazione dei sistemi UNIX/Linux..

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di portare a conoscenza dello studente le problematiche inerenti la progettazione e la realizzazione delle varie parti che costituiscono un sistema operativo, evidenziando i legami hardware/software e le interazioni con i programmi utente. Dalla conoscenza della struttura interna del sistema operativo, e non solo della sua interfaccia, può derivare un utilizzo più consapevole e mirato dello stesso ed un uso efficace dei suoi strumenti.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INFORMATICA

Premessa

Nell'anno accademico 2009/2010, presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze, viene attivato il nuovo Corso di Laurea Magistrale in Informatica. E' stato progettato un unico corso di studio: all'interno di esso è stato individuato un blocco comune di insegnamenti per l'approfondimento delle nozioni fondamentali dell'Informatica che tutti gli studenti devono acquisire; successivamente lo studente organizzerà il proprio piano di studi seguendo le indicazioni proposte di anno in anno dal Consiglio del Corso di Laurea.

Obiettivi formativi

La Laurea Magistrale in Informatica fornisce vaste ed approfondite competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per l'approccio informatico allo studio dei problemi e per la progettazione, produzione ed utilizzazione della varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per organizzare, gestire ed accedere ad informazioni e conoscenze.

Il laureato magistrale in Informatica sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, anche quando implicino l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali. Questo obiettivo viene perseguito allargando ed approfondendo le conoscenze teoriche, metodologiche, sistemiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono elementi culturali fondamentali dell'informatica. I principali obiettivi formativi possono essere così descritti:

- profonda conoscenza e comprensione dei principi dell'informatica e comprensione critica delle frontiere della propria area di specializzazione;
- capacità di combinare teoria e pratica per risolvere problemi informatici, ponendosi al giusto livello di astrazione utilizzando anche strumenti messi a disposizione da altre discipline;
- capacità di applicare lo stato dell'arte o metodi innovativi alla soluzione di problemi del mondo reale includendo, se del caso, anche l'uso di altre discipline e sviluppando approcci e metodi nuovi;
- indipendenza nel campo professionale e buone capacità direttive e manageriali di gruppi di lavoro formati da persone con livelli e settori di competenza diversi;
- capacità di lavoro e comunicazione efficaci in contesti sia nazionali che internazionali.

Requisiti d'ammissione

Per accedere alla Laurea Magistrale in Informatica (classe LM-18) è necessario:
aver acquisito un idoneo titolo di studio;
soddisfare dei requisiti curriculari minimi;
avere un'adeguata preparazione di ingresso.

Titolo di studio. L'accesso al corso di Laurea Magistrale in Informatica è consentito a coloro che siano in possesso di una laurea in Informatica o in Ingegneria Informatica. L'accesso è altresì consentito a coloro che abbiano acquisito conoscenze informatiche relative all'algorithmica, alle architetture ed ai sistemi operativi, alle metodologie ed ai linguaggi di programmazione, alle basi di dati ed alle reti, nonché conoscenze di base relative alla matematica discreta e del continuo, all'analisi numerica ed alla probabilità e statistica e che siano in possesso di altra laurea o diploma universitario di durata almeno triennale, o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla struttura didattica.

Requisiti curriculari. Per accedere alla Laurea Magistrale in Informatica è necessario avere comunque superato esami equivalenti ad almeno

- 24 CFU nei settori INF/01 o ING/INF-05 e
- 24 CFU nei settori MAT/01-09, FIS/01-08 o SECS/01-06.

Adeguata preparazione individuale. L'adeguata preparazione di tutti coloro i quali abbiano i requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra verrà valutata individualmente da un'apposita Commissione Didattica istituita dal Corso di Laurea Magistrale sulla base del curriculum di studi. Costituiranno elementi di valutazione, in particolare:

- la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituisce titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;
- il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;

la tipologia della prova finale.

La Commissione Didattica, qualora valuti che la preparazione sia adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso di Laurea Magistrale in Informatica della classe LM-18 delle Lauree Magistrali, rilasciando il previsto nulla osta. In caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio al fine di poter valutare in modo più ponderato la preparazione individuale. L'ammissione alla Laurea magistrale in Informatica sarà subordinata ad un esito positivo di tale colloquio. In caso contrario, la Commissione Didattica definirà gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

Strutturazione del Corso

Il Corso di Laurea è articolato su 2 anni. L'attività normale dello studente corrisponde a quella necessaria per il conseguimento di 60 crediti l'anno. Lo studente che abbia in ogni caso ottenuto 120 crediti, adempiendo a tutto quanto previsto dalla struttura

didattica, può conseguire il titolo anche prima della scadenza biennale. Le attività previste nel corso dei 2 anni, con il relativo carico didattico, sono descritte di seguito.

I ANNO (60 CFU)				
	Insegnamenti	CFU	Docenti	SSD
I sem.	Metodi di Approssimazione	6	D. Trigiante	MAT/08
	Modelli di Sistemi Sequenziali e Concorrenti	9	R. De Nicola	INF/01
	Progettazione di Algoritmi e Complessità Computazionale	6	P. Crescenzi	INF/01
	Sistemi Distribuiti e Reti di Calcolatori	9	R. Pugliese	INF/01
II sem.	Analisi degli Algoritmi e delle Strutture Dati	6	D. Merlini	INF/01
	Analisi Quantitativa dei Sistemi	6	A. Bondavalli, S. Chiaradonna	INF/01
	Linguaggi, Interpreti e Compilatori	9	M. Loreti	INF/01
Corsi a scelta/Ulteriori attività formative/Tesi		9		

II ANNO (60 CFU)	
Insegnamenti	CFU
Corsi a scelta/Ulteriori attività formative/Tesi	60

Per la tesi dovranno essere utilizzati complessivamente 32 CFU mentre 1 CFU è riservato al tirocinio.

Per quanto riguarda i corsi a scelta del primo e del secondo anno:

12 CFU dovranno essere scelti tra i corsi in Elenco A;

12 CFU dovranno essere scelti tra i corsi in Elenco B, ovvero tra i corsi offerti dall'Ateneo, purché coerenti con il curriculum degli studi e riconducibili ai corsi affini e integrativi;

12 CFU potranno essere scelti tra quelli in Elenco A ed in Elenco B, ovvero tra i corsi offerti dall'Ateneo, purché coerenti con il curriculum degli studi. Tra questi corsi possono essere inseriti anche quelli attivati per lauree triennali purché chiaramente complementari alle conoscenze già acquisite.

Elenco A				
Insegnamenti	CFU	Docenti	Sem.	SSD
Algoritmi per Reti di Calcolatori	6	P. Crescenzi	I	INF/01
Algoritmica	6	M.C. Verri	II	INF/01
Documentazione Automatica	6	E. Francesconi, P. Spinosa	II	INF/01
Paradigmi e Tecniche Avanzate di Programmazione	6	G. Aguzzi	I	INF/01
Sistemi Critici e Real-Time	6	A. Bondavalli, F. Di Giandomenico	II	INF/01

Strutture per Basi di Dati	6	R. Sprugnoli	I	INF/01
Tecniche di Verifica e Valutazione di Sistemi	6	S. Gnesi, M. Massink	I	INF/01
Teoria dei Linguaggi di Programmazione	6	B. Venneri	II	INF/01

Elenco B				
Insegnamenti	CFU	Docenti	Sem.	SSD
Complementi di Analisi Numerica	6	L. Brugnano	II	MAT/08
Metodi di Approssimazione II	6	D. Trigiantè	II	MAT/08
Metodi Matematici per la Finanza	6	V. Vespri	I	MAT/05
Metodi Numerici per la Grafica	6	A. Sestini	I	MAT/08
Modelli e Calcoli per la Fisica	6	G. Landi	II	FIS/02
Teoria dell'Informazione	6	G. Landi	II	FIS/02

Gli studenti dedicheranno poi circa sei mesi per svolgimento di un progetto documentato con un elaborato scritto con carattere di originalità (Tesi di laurea) sotto la supervisione di un membro del Consiglio del Corso di Laurea.

Sbocchi professionali

Gli ambiti occupazionali e professionali di riferimento per i laureati magistrali in Informatica sono quelli della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi o innovativi, sia in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia nelle imprese, nelle pubbliche amministrazioni e, più in generale, in tutte le organizzazioni che utilizzano sistemi informatici complessi. Le tipiche figure professionali formate da questa laurea specialistica sono: amministratore dirigente di reti informatiche,

- docente formatore di materie in ambito informatico,
- esperto di applicazioni grafiche e di calcolo scientifico,
- dirigente responsabile di sistemi informativi,
- project manager di architetture software, hardware o di networking,
- responsabile della qualità dei sistemi informatici,
- responsabile della sicurezza informatica,
- responsabile di progetti informatici,
- ricercatore informatico,
- specialista di ingegneria dell'informazione,
- specialista progettista di sistema,
- specialista responsabile di infrastrutture tecnologiche per il commercio elettronico.

Il laureato magistrale in Informatica può inoltre iscriversi all'Albo degli ingegneri dell'informazione (Albo professionale - Sezione A degli Ingegneri – Settore dell'informazione) e accedere al dottorato di ricerca in Informatica.

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA

Presidente: Giorgio Ottaviani
Dipartimento di Matematica "U. Dini"
Viale Morgagni 67/A
50134 Firenze
Tel: 055-4237126
Fax: 055-4222695
E-mail: ottavian@math.unifi.it
Portale informativo: <http://www.math.unifi.it>

M

Finalità del corso

Il Corso di Laurea in Matematica, classe 35L, nasce dall'esperienza del Corso di Laurea (triennale) in Matematica, classe 32, a seguito della riforma introdotta dal DM 270/04. Esso recepisce gli obiettivi qualificanti indicati dalla legge di riforma degli studi universitari, che prevedono, per i laureati della Classe di Lauree in Scienze Matematiche:

- adeguate conoscenze di base nell'area della Matematica;
- competenze computazionali e informatiche;
- capacità di comprendere e utilizzare descrizioni e modelli matematici di situazioni concrete di interesse scientifico o economico;
- capacità di lavorare in gruppo e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

Corso di Laurea in Matematica, classe 35L

Il Corso di Laurea si articola nei seguenti percorsi formativi:

- **Curriculum Generale**
- **Curriculum Applicativo**
- Curriculum Matematica Discreta

La differenziazione dei curricula è limitata al terzo anno, i primi due anni (per un totale di 120 cfu) sono in comune.

Nell'Anno Accademico 2009-10 sono attivati soltanto i primi due anni del Corso di Laurea in Matematica, classe 35L, ex dm 270/04.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Obiettivi formativi

Il corso di studio ha come obiettivo primario la preparazione di base degli studenti per il proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale in Matematica (classe LM

40) sia in ambito teorico sia in campo applicativo modellistico o informatico. Alcune attività didattiche prevedono comunque l'acquisizione di competenze direttamente utilizzabili in ambito lavorativo.

Profilo culturale e professionale

I laureati in Matematica sono caratterizzati da una solida preparazione di base e dalla duttilità e flessibilità delle conoscenze acquisite, che forniscono loro strumenti adattabili alle varie esigenze dei possibili sbocchi professionali. Oltre ai tradizionali sbocchi occupazionali, essi avranno accesso privilegiato a professioni che richiedono, oltre alla conoscenza di strumenti matematici, anche altre competenze in ambito informatico, gestionale, industriale ed economico-finanziario.

Mentre molte delle conoscenze specifiche possono essere spesso acquisite autonomamente, e sono inoltre soggette a rapido invecchiamento, la "formazione di base", in primo luogo quella matematica, difficilmente può essere recuperata da un autodidatta e non è soggetta a obsolescenza.

Grazie a ciò, già oggi la quasi totalità dei laureati in Matematica trova una prima collocazione nel mondo del lavoro pochi mesi dopo la laurea.

Sbocchi professionali

L'esperienza del Corso di Laurea triennale, a partire dall'A.A. 2001-02, ha visto la quasi totalità dei laureati proseguire gli studi nella Laurea Specialistica (ora Magistrale). Ciononostante, la pluralità di percorsi di studio offerti consentirà agli studenti un'adeguata esposizione ad aspetti professionalizzanti e situazioni in cui il "sapere", che continuerà ad essere patrimonio di questi studi, si coniuga con il "saper fare" tipico del mondo delle produzioni e dei servizi.

Continuando a offrire una solida formazione e dando ulteriori occasioni di confronto con problematiche applicative, i laureati in Matematica otterranno nello stesso tempo capacità professionali e un'identità culturale che permetterà di reagire ai cambiamenti futuri.

Gli sbocchi occupazionali più comuni sono:

- in **ambito Informatico**, non solo per la capacità di utilizzare software applicativi di grandi dimensioni, ma anche per quella di progettare programmi, di gestire banche dati, di organizzare l'elaborazione automatica dei dati. Inoltre saranno disponibili gli sbocchi in cui sono richieste buone conoscenze di *Calcolo Scientifico* in senso lato e di conoscenze informatiche ad alto contenuto matematico quali *sicurezza informatica (codici, crittografia, trasmissioni dati, riconoscimenti e autenticazioni...)*, *grafica, geometria computazionale e computer aided geometric design*;
- nell'**Industria**, nel **Commercio**, nel **terziario avanzato** e in tutti i settori della **new economy**, in quelli del **Credito**, delle **Assicurazioni** e della **Finanza**, grazie alle possibilità offerte nei vari corsi di laurea di acquisire capacità di modellizzazione matematica di fenomeni fisici e naturali e di problemi connessi alla gestione, ai processi industriali, alle analisi e decisioni finanziarie.

Accanto agli sbocchi menzionati, rimangono tra gli sbocchi naturali della Laurea in Matematica:

- l'**attività di ricerca** in enti pubblici quali Università e CNR o in enti privati, dopo il necessario completamento degli studi con Lauree Magistrali, Dottorati e specializzazioni;
- l'**insegnamento**, con la modalità previste dalle leggi in materia, e più generalmente l'inserimento nel mondo della divulgazione scientifica.

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Le conoscenze necessarie per l'accesso al Corso di Laurea sono di norma acquisite con un Diploma di Scuola Media Superiore che preveda una formazione matematica di base nell'algebra e nella geometria analitica.

L'accertamento dei prerequisiti è comune a tutta la Facoltà di Scienze.MFN e avviene tramite un test di orientamento per le matricole che si svolgerà l'8 settembre 2009.

Un eventuale esito negativo della prova non preclude l'iscrizione al Corso di Laurea. Al test farà seguito un breve corso di orientamento (Precorso) specifico per il Corso di Laurea.

Il Precorso per l'Anno A. 2009-10 inizierà lunedì 21 settembre 2009

Facilitazioni per gli iscritti

Ai sensi dell'art.4 del D.M.23/10/2003, prot.198, "*Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti*", sono previste forme di **rimborso parziale delle tasse e dei contributi** a favore degli studenti iscritti al Corso di Laurea in Matematica, in quanto quest'ultimo è un corso di studio "di particolare interesse nazionale e comunitario" (Legge n.170 del 11.07.2003).

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

La tabella dei corsi di tutti e tre gli anni, comprensiva delle informazioni riguardo ai crediti associati ad ogni corso e del settore disciplinare è riportata nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Matematica ed è riportata qui di seguito.

Il Regolamento del Corso di Laurea in Matematica contiene inoltre le norme generali riguardo alla conoscenza della lingua straniera, la prova finale, il conseguimento del titolo, i piani di studi individuali, le unità didattiche, le propedeuticità, il tutorato, l'orientamento, il supporto didattico, il riconoscimento dei crediti, gli obblighi di frequenza, le modalità della didattica e della valutazione e la verifica della efficacia didattica.

In questa guida vengono riportate sinteticamente solo le informazioni essenziali sull'organizzazione didattica:

il Corso di Laurea è basato su attività formative relative a sei tipologie: di base; *caratterizzanti; affini o integrative; autonomamente scelte dagli studenti; prova finale e cono-*

scienza della lingua straniera; ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali, utili all'inserimento nel mondo del lavoro.

Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni.

Le attività didattiche dei primi due anni sono comuni a tutti gli studenti mentre il terzo anno è articolato in tre curricula, per differenziare la preparazione degli studenti interessati agli aspetti teorici della disciplina, e degli studenti interessati alle applicazioni sia modellistico-numeriche che informatiche (Art.4 del Regolamento):

- Curriculum Generale
- Curriculum Applicativo
- Curriculum Matematica Discreta
- il curriculum *generale* fornisce una formazione di base ad ampio spettro nelle discipline classiche della matematica, finalizzata al proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale;
- il curriculum *applicativo* ha vocazione modellistico-numerica, e intende fornire la formazione di base, e alcuni strumenti specifici, agli studenti interessati alle applicazioni della matematica in campo industriale e nel calcolo numerico;
- il curriculum *matematica discreta* copre gli argomenti di base della matematica discreta, in funzione sia degli approfondimenti disciplinari sia delle applicazioni informatiche.

Anche gli studenti che scelgono i curriculum *applicativo* o quello di *matematica discreta* possono continuare la formazione nella Laurea Magistrale che a sua volta sarà articolata in curricula che completano il progetto formativo delineato nella Laurea di primo livello.

Ogni curriculum prevede che vengano *scelti dallo studente* corsi o attività di tirocinio per un totale di 12 CFU al fine di approfondire interessi disciplinari o applicativi o per allargare lo spettro della formazione interdisciplinare.

La scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrarne la coerenza con il progetto formativo ai sensi dell'art.10 comma 5 a) del D.M. 22/10/2004 n.270. Il Consiglio di Corso di Laurea si riserva di verificare tale coerenza e di accettare il piano di studio dello studente.

TABELLA DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE DEL CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA, L35

Sono di seguito riportati i nomi dei corsi, il numeri di crediti, il settore disciplinare, e le propedeuticità.

Nell'A.A. 2009-10 sono attivati soltanto i primi due anni del Corso di Laurea in Matematica ex dm 270/04

Attività	CFU	SSD	verifica	propedeuticità
Precorso, con prova di verifica per la valutazione delle conoscenze all'ingresso				
Primo anno, comune ai tre curricula				
Formazione di Base – Matematica				
Algebra I	9	MAT/02	sì	no
Analisi Matematica I	15	MAT/05	sì	no
Geometria I	15	MAT/03	sì	no
Formazione di Base – Fisica				
Fisica I	6	FIS/01	Prova unificata	no
Laboratorio di Fisica I	3	FIS/01		
Formazione di Base – Informatica				
Informatica	6	INF/01	sì	no
Altre attività				
Laboratorio informatico	3	n.a.	prova unificata con Informatica	
Prova finale e conoscenze linguistiche				
Lingua Inglese	3	n.a.	idoneità	no

Secondo anno, comune ai tre curricula				
Discipline Caratterizzanti				
Algebra II	6	MAT/02	sì	Algebra I
Analisi Matematica II	12	MAT/05	sì	Analisi Matematica I
Geometria II	12	MAT/03	sì	Geometria I Analisi Matematica I
Sistemi Dinamici	12	MAT/07	sì	Analisi Matematica I Geometria I
Analisi Numerica I	9	MAT/08	sì	Analisi Matematica I Geometria I

Discipline Affini e Integrative				
Fisica II	6	FIS/01	Prova unificata	Fisica I
Laboratorio di Fisica II	3	FIS/01		

Terzo anno, <i>curriculum generale</i>				
Discipline Caratterizzanti				
Algebra III	6	MAT/02	sì	Algebra II
Analisi Matematica III	6	MAT/05	sì	Analisi Matematica II Geometria I
Geometria III	6	MAT/03	sì	Analisi Matematica II Geometria II
Equazioni della Fisica Matematica	6	MAT/07	sì	Analisi Matematica II
Probabilità e statistica	9	MAT/06	sì	Analisi Matematica II
Discipline Affini e Integrative				
Storia della Scienza	6	M-STO/05	sì	No
Tattamento di dati sperimentali	3	FIS/01	sì	Fisica I
Attività a Scelta dello studente				
attività scelte in conformità al Regolamento del CdL	12		sì	
Prova finale e conoscenze linguistiche				
Prova finale	6		sì	

Terzo anno, <i>curriculum applicativo</i>				
Discipline Caratterizzanti				
Analisi Numerica II	6	MAT/08	sì	Analisi Numerica I
Analisi Matematica III	6	MAT/05	sì	Analisi Matematica II
Modellistica Matematica	6	MAT/07	sì	Analisi Matematica II
Probabilità e statistica	9	MAT/06	sì	Analisi Matematica II
Discipline Affini e Integrative				
Strutture discrete	6	INF/01	sì	Informatica
Tattamento di dati sperimentali	3	FIS/01	sì	Fisica I
Attività a Scelta dello studente				
attività scelte in conformità al Regolamento del CdL	12			

Prova finale e conoscenze linguistiche				
Prova finale	6			
Altre Attività				
Laboratorio di Anali Numerica	3			unificata con Analisi Numerica II
Laboratorio di Modellistica Matematica	3			unificata con Modellistica Matematica

Terzo anno, <i>curriculum matematica discreta</i>				
Discipline Caratterizzanti				
Probabilità e statistica	9	MAT/06	sì	Analisi Matematica II
Combinatoria	6	MAT/09	sì	Algebra II
Geometria e Algebra Computazionale	6	MAT/03	sì	Geometria II
Logica e calcolabilità	6	MAT/01	sì	
Discipline Affini e Integrative				
Linguaggi formali e codici	6	INF/01	sì	Informatica
Strutture discrete	6	INF/01	sì	Informatica
Tattamento di dati sperimentali	3	FIS/01	sì	Fisica I
Attività a Scelta dello studente				
attività scelte in conformità al Regolamento del CdL	12			
Prova finale e conoscenze linguistiche				
Prova finale	6			

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Al termine dei corsi sono predisposti due appelli, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista una ulteriore sessione con due appelli. Lo studente è fortemente incoraggiato a organizzare la propria attività didattica in modo da sostenere l'esame alla fine del corso corrispondente.

I corsi che richiedono una prova finale per l'accreditamento, possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. Sarà cura del docente rendere note le modalità dell'esame prima dell'inizio del corso, informando il Corso di Laurea che ne curerà la diffusione, anche sulla pagina web.

Alcuni corsi con attività di laboratorio o laboratorio informatico assegnano i crediti e la valutazione finale sulla base di ulteriori attività individuali svolte dallo studente, inerenti agli argomenti dei corsi e che richiedano un impegno orario al più pari a quello istituzionale del corso.

In generale, in tutti quei casi in cui la proposta definitiva di valutazione avviene o a seguito di una prova scritta o di una attività aggiuntiva individuale o di ambedue, lo studente ha facoltà di chiedere per la valutazione una prova orale integrativa. Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Conoscenza della lingua straniera

Sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua inglese. Tali crediti sono assegnati, tramite un giudizio di idoneità, a seguito di un colloquio atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese. Tali crediti possono essere acquisiti anche tramite attestati di valutazione rilasciati dal Centro Linguistico di Ateneo o da Enti esterni, previo parere favorevole da parte del Centro Linguistico di Ateneo.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea. Per i corsi con esercitazioni di laboratorio o di laboratorio informatico la frequenza è obbligatoria e accertata ad ogni seduta di laboratorio.

Gli insegnamenti dei primi due anni sono organizzati su base annuale, mentre i corsi del terzo anno sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali".

Alcuni corsi di insegnamento, cui corrisponde un unico esame finale, constano di due o più unità didattiche (moduli, normalmente contigui). In questi casi il modulo successivo ha come prerequisito la frequenza al precedente. In generale, la successione temporale dei corsi predisposta dal Corso di Laurea è quella ottimale per il progredire della carriera didattica dello studente.

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea dichiara la propria disponibilità a collaborare alle iniziative che l'Ateneo si impegna a sviluppare per gli studenti lavoratori o part-time.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

È facoltà dello studente presentare un **Piano di studio individuale**. Tale Piano, da presentarsi entro il 30 novembre di ogni anno e modificabile, **su domanda motivata**, entro il 30 aprile di ogni anno, deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe delle Lauree nelle Scienze Matematiche e dall'Ordinamento del Corso di Laurea. Il Piano di studio individuale è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea, che deve fornire la risposta entro un mese dalla scadenza per la presentazione. Qualora lo studente dei primi due anni di corso non presenti entro novembre il Piano di studio individuale si assume che accetti i **Percorsi di studio consigliati** dal Corso di Laurea, mostrati nella Tabella delle attività didattiche. La presentazione del piano di studio è obbligatoria per gli studenti al terzo anno al fine di scegliere il curriculum e di definire i 12 CFU a scelta dello studente.

M

Prova finale e conseguimento del titolo

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito 174 crediti, corrispondenti normalmente a tre anni accademici per uno studente con adeguata preparazione iniziale ed impegnato a tempo pieno negli studi universitari.

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Matematica consiste nella discussione di un elaborato scritto o relazione di stage. L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. La discussione della relazione avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da sette membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima. Il Corso di Laurea si impegna a pubblicizzare i criteri generali di valutazione.

Tutorato

Per ogni studente del primo anno viene nominato un tutore al quale lo studente può rivolgersi, nel corso degli anni, per consigli sulle scelte riguardanti il curriculum e l'organizzazione degli studi.

Calendario dei corsi, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario è il seguente:

- 21 Settembre- 2 Ottobre 2009, **Precorso**
- 5 ottobre 2009 – 7 Maggio 2010, **Corsi**

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- dal 21 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010
- dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

- 15 Ottobre 2009
- 15 Dicembre 2009
- 22 Aprile 2010
- 17 luglio 2010

Per l'anno accademico 2010-2011 gli appelli di laurea verranno stabiliti e comunicati successivamente.

Riferimenti

Presidente del Corso di Laurea
Presidente: **Prof. Giorgio Ottaviani**
Telefono 055-4237126
Fax 055-4222695
E-mail: ottavian@math.unifi.it

Delegati all'Orientamento:

Prof. Riccardo Ricci, ricci@math.unifi.it, tel. 0554237130
Dott. Francesco Fumagalli, fumagalli@math.unifi.it., tel. 0554237144

Responsabile borse Socrates-Erasmus, prof. Elena Rubei

Posta elettronica:
rubei@math.unifi.it
Telefono: 0554237112
Fax: 0554222695

Informazioni in rete: www.math.unifi.it/

PROGRAMMI DEI CORSI

PRIMO ANNO

Algebra I, prof. Carlo Casolo

I anno, 9 CFU, MAT/02

Programma - Assiomi della teoria degli insiemi. Relazioni e funzioni. Gli interi. Divisibilità, divisione con resto e massimo comun divisore. Equazioni diofantee lineari. Congruenze. Operazioni. Anelli. Omomorfismi e ideali. Nucleo di un omomorfismo. Anelli quoziente. Teoremi di omomorfismo per anelli. Anelli di polinomi e serie formali. Fattorizzazione. Domini a ideali principali e domini euclidei. Domini a fattorizzazione unica. Teorema cinese dei resti. Piccolo teorema di Fermat.

Obiettivi Formativi - La prima parte del corso si propone di fornire alcune nozioni comuni a tutti i corsi del CdL in matematica. In particolare si discuteranno le prime nozioni relative alla teoria degli insiemi. In seguito si inizierà lo studio delle strutture algebriche, prendendo spunto da esempi ben conosciuti, e cercando di generalizzare ad ambiti più astratti.

Analisi Matematica I, prof. Andrea Colesanti

I anno, 15 CFU, MAT/05

Programma - Richiami e complementi sui numeri reali. Successioni di numeri reali. Limiti di successioni. Funzioni reali di una variabile reale e loro limiti. Funzioni continue e loro proprietà. Calcolo differenziale e applicazioni. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Formula di Taylor ed applicazioni. Studio di funzioni: massimi e minimi; monotonia; concavità, convessità e flessi, asintoti. Integrali indefiniti e calcolo delle primitive di una funzione. Integrali definiti: definizione e proprietà principali; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Teoremi fondamentali del calcolo integrale. Tecniche di integrazione e calcolo di integrali. Integrali impropri. Serie numeriche; criteri di convergenza per serie a termini positivi e per serie con termini di segno arbitrario.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di fornire le conoscenze di base del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni reali di una variabile reale e dello studio delle successioni e delle serie di numeri reali. Ogni argomento trattato sarà completato con esempi ed esercizi, per permettere l'acquisizione di un corretto metodo deduttivo. Alla fine del corso, gli studenti dovranno essere in grado di svolgere correttamente esercizi relativi agli argomenti proposti nel corso.

Geometria I, prof. Giorgio Ottaviani

I anno, 15 CFU, MAT/03

Programma - Le matrici ed i sistemi lineari. L'algoritmo di Gauss. Spazi vettoriali e funzioni lineari. Indipendenza lineare. Dimensione. Formula di Grassmann. Nucleo ed immagine. Prodotto scalare. Basi ortonormali e sottospazi ortogonali. Algoritmo di Gram-Schmidt. Il determinante. Autovalori e autovettori. Polinomio caratteristico. Teorema spettrale. Forme quadratiche e teorema di Sylvester. Segnatura.

Spazi vettoriali euclidei. Orientazione. Prodotto vettoriale. Lo spazio affine euclideo. Combinazioni affini e sottospazi affini. Convessi. La proiezione ortogonale. Geometria analitica del piano e dello spazio. Determinante e area. Lo spazio proiettivo. Il teorema di Desargues . Il birapporto come invariante proiettivo. Le coniche. La retta tangente. Fuochi e proprietà focali. Gruppi di trasformazioni: isometrie, similitudini, affinità, proiettività e classificazione corrispondente delle coniche. Invarianti delle coniche.
Obiettivi Formativi - Conoscere il linguaggio e gli strumenti dell'algebra lineare e della geometria analitica e saperli utilizzare per la soluzione di problemi in questi ambiti.

Informatica, prof. Luca Ferrari

I anno, 6 CFU, INF/01

Programma

1. Presentazione del corso - Problemi di elaborazione dell'informazione e concetto intuitivo di algoritmo.
2. Le principali infrastrutture hardware - Il processore e la sua struttura, la memoria centrale e le memorie di massa, le principali periferiche e dispositivi di I/O.
3. Fondamenti di architettura degli elaboratori. Teoria delle algebre di Boole. Teorema di rappresentazione per le algebre di Boole. Utilizzo dell'algebra di Boole nella progettazione di circuiti combinatori. Sistemi di numerazione e aritmetica binaria.
4. Algoritmi e strutture dati - Introduzione al concetto di algoritmo e nozioni matematiche preliminari, in particolare elementi di calcolo combinatorio, notazioni analitiche per l'analisi asintotica, stime di somme. La complessità di un algoritmo. Strutture dati elementari: vettori e record, pile, code, grafi, alberi. Procedure ricorsive ed equazioni di ricorrenza. Cenni al metodo "Divide et Impera". Algoritmi di ordinamento: caratteristiche generali e analisi, cenni ad ulteriori statistiche d'ordine. Algoritmi di ricerca: algebre eterogenee, implementazione di dizionari mediante "hashing", alberi di ricerca binari, alberi 2-3, B-alberi, operazioni UNION e FIND.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di avviare lo studente ad alcune delle principali tematiche dell'informatica, con particolare riferimento agli algoritmi e alle strutture dati. Gli argomenti saranno affrontati da una prospettiva che terrà in considerazione il più possibile gli aspetti matematici di ogni questione. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito un linguaggio, dei metodi e delle tecniche che gli permetteranno di comprendere e risolvere semplici problemi di natura informatica in cui siano presenti aspetti matematici rilevanti.

Laboratorio Informatico, prof. Luca Ferrari

I anno, 3 CFU, n.a.

Programma

1. Traduzione ed esecuzione dei programmi: cenni a compilatori e interpreti.
2. Programmazione strutturata - Concetti fondamentali. Strutture di controllo nella programmazione strutturata: sequenza, selezione e iterazione. Funzioni e struttura dei programmi.
3. Il linguaggio C - Operatori. Espressioni. Tipi di dato. Istruzioni di selezione (if, if - else, if - else - if, switch). Istruzioni di iterazione (while, for, do

- while). Istruzioni di salto (break, continue, goto). Implementazione dei principali algoritmi del corso di Informatica.

Obiettivi Formativi - Il corso fornisce allo studente gli strumenti basilari della programmazione strutturata, utile per un approccio efficace per la risoluzione di vari problemi. Esempi e applicazioni verranno proposti attraverso l'utilizzo del Linguaggio di programmazione C, la cui presentazione occuperà buona parte del corso.

Fisica I, prof. Paolo Maurenzig

I anno, 6 CFU, FIS/01

Programma

- 1) Grandezze fisiche (definizione, misura, errori)
- 2) Brevi richiami di calcolo vettoriale
- 3) Cinematica del punto
- 4) I principi della dinamica (punto materiale)
- 5) Applicazioni dei principi della dinamica (forze elastiche, attrito, cenni ai sistemi di riferimento non inerziali, oscillazioni)
- 6) Energia e Lavoro (campi conservativi, conservazione dell'energia meccanica)
- 7) Dinamica dei sistemi
- 8) Cenni al moto dei corpi rigidi (moto rotatorio intorno ad un asse fisso, rotolamento puro)
- 9) Cenni alla legge di gravitazione universale
- 10) Cenni introduttivi alla Statica dei Fluidi e alla Termologia

Obiettivi Formativi - Comprensione del metodo sperimentale e delle leggi della meccanica classica, capacità di applicarle autonomamente a semplici problemi di meccanica del punto materiale e dei sistemi

Laboratorio di Fisica I, prof. Paolo Maurenzig

I anno, 3 CFU, FIS/01

Programma - Misure in Fisica, approssimazioni di grandezze e di funzioni. Errori nelle misure, loro propagazione; elementi basilari di statistica (binomiale, Poisson, Gauss). Misure di densità relative ed assolute di liquidi e solidi; misure del modulo dell'accelerazione di gravità; stima dell'equivalente meccanico della caloria e verifica della legge di Boyle.

Obiettivi Formativi - Introduzione agli elementi fondamentali del metodo sperimentale e alle tecniche di analisi dei dati. Realizzazione di semplici esperimenti di misura di alcune grandezze fisiche.

Lingua inglese, prof. Daniele Mundici

I anno, 3 CFU, n.a.

Obiettivi Formativi- Comprensione di testi scientifici in lingua inglese.

SECONDO ANNO

Algebra II, prof. Orazio Puglisi

II anno, 6 CFU, MAT/02

Programma - Gruppi e sottogruppi. Sottogruppi normali. Quozienti. Teoremi di isomorfismo. Azioni e gruppi di permutazioni. Teoremi di Sylow. Estensioni di campi. Estensioni algebriche e trascendenti. Grado di un'estensione. Estensioni normali ed estensioni di Galois. Gruppo di Galois. Corrispondenza di Galois. Campi finiti. Costruzioni con riga e compasso.

Obiettivi formativi - Si continuerà lo studio delle strutture algebriche, intrapreso durante il corso di Algebra I. Viene quindi discusso l'importante concetto di "azione" di un gruppo. L'ultima parte del corso è dedicata ai rudimenti della teoria di Galois e termina mostrando come applicare le conoscenze acquisite alla soluzione di problemi classici quali, ad esempio, quelli della duplicazione del cubo o della trisezione dell'angolo.

Analisi Matematica II, prof. Paolo Marcellini

II anno, 12 CFU, MAT/05

Programma - Successioni e serie di funzioni. I teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale e di derivata. Serie di Taylor. Spazi metrici e spazi di Banach. Il teorema delle contrazioni. Funzioni reali di più variabili reali. Differenziabilità. Interpretazione geometrica del vettore gradiente. Massimi e minimi per le funzioni di n variabili. Equazioni differenziali. Il teorema di Cauchy di esistenza ed unicità locale e globale. Funzioni implicite. Il teorema del Dini per le equazioni e per i sistemi. Curve e integrali curvilinei. Lunghezza di una curva. Forme differenziali lineari. Campi vettoriali. Integrali doppi e tripli. Integrali multipli. Formule di riduzione. Formule di Gauss-Green. Teorema della divergenza. Formula di Stokes. Superfici ed integrali di superficie. Area di una superficie regolare

Obiettivi formativi - Il corso si propone di fornire – fra l'altro - le conoscenze di base del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni reali di n variabili reali. Ogni argomento di teoria sarà descritto e completato con esempi ed esercizi. Gli studenti dovranno essere in grado di svolgere correttamente esercizi relativi agli argomenti proposti nel corso. L'esame consiste in una prova scritta ed una orale. Al termine del corso lo studente avrà acquisito la capacità di calcolo utile alle applicazioni della Matematica alla Fisica e alle altre Scienze esatte, nonché agli aspetti analitici della Matematica.

Analisi Numerica I, Prof. Luigi Bruignano

II anno, 9 CFU, MAT/08

Programma - Errori ed aritmetica finita. Condizionamento di un problema. Il linguaggio Matlab. Metodi di base per la ricerca di radici di una equazione. Metodi per la risoluzione di sistemi lineari; sistemi sovradeterminati. Cenni sulla risoluzione di sistemi nonlineari. Interpolazione polinomiale; funzioni spline; approssimazione polinomiale ai minimi quadrati. Formule di quadratura per la risoluzione di integrali definiti. Ricerca degli autovalori di una matrice.

Obiettivi formativi - Il corso si propone l'obiettivo di fornire gli strumenti di base di più comune utilizzo nel calcolo scientifico, con particolare enfasi sugli aspetti legati alla loro efficiente implementazione su calcolatore.

Geometria II, Prof. Vincenzo Ancona

II anno, 12 CFU, MAT/03

Programma - Spazi topologici.

Applicazioni continue. Sottospazi, prodotti, quozienti di spazi topologici. Omeomorfismi. Spazi separati di Hausdorff. Spazi connessi. Spazi compatti. Spazi metrici completi. Geometria differenziale delle curve e delle superfici

Obiettivi formativi - Il corso è dedicato all'insegnamento di della topologia, degli spazi metrici, delle curve e delle superfici differenziabili. Saranno svolti esercizi e presentate applicazioni.

Sistemi Dinamici, Prof. Riccardo Ricci

II anno, 12 CFU MAT/07

Programma - Cinematica del punto e dei sistemi di punti. Cinematica dei sistemi rigidi, cinematica relativa. Geometria delle masse: momenti statici e momenti d'inerzia. Introduzione alle equazioni differenziali di interesse per la meccanica. Dinamica del punto materiale e dei sistemi di punti: leggi di Newton, equazioni cardinali e leggi di conservazione. Dinamica dei sistemi vincolati: vincoli lisci e principio dei lavori virtuali; equazioni di Lagrange per i sistemi, leggi di conservazioni, teorema di Noether. Dinamica dei sistemi rigidi: sufficienza delle equazioni cardinali; espressione delle quantità meccanica per i rigidi, significato dei momenti; precessioni per inerzia; trottola pesante. Principi variazionali: la brachistocrona, il principio di Hamilton e della minima azione. Introduzione alla meccanica hamiltoniana: sistema canonico, struttura simplettica, trasformazioni canoniche.

Obiettivi formativi - Introdurre alla modellazione matematica di fenomeni naturali complessi e al loro trattamento con strumenti matematici avanzati, muovendosi nell'ambito della meccanica classica.

Fisica II, prof. Roberto Falciani

II anno, 6 CFU FIS/01

Programma - Campi elettrici e magnetici stazionari ed indotti. Equazioni di Maxwell e soluzioni particolari. Onde Elettromagnetiche in generale incluse quelle Ottiche; metodi approssimati per le applicazioni. Interferenza, diffrazione e potere risolutivo di sistemi elettromagnetici ed ottici in particolare.

Cenni al Laser ed alla Olografia.

Obiettivi Formativi - Comprendere le leggi dell'elettrodinamica.

Laboratorio di Fisica II, prof. Andrea Stefanini

II anno, 3 CFU FIS/01

Programma - Richiami ed integrazioni sul trattamento dei dati sperimentali e degli errori. Uso del multimetro per misure in c.c. e dell'oscilloscopio per misure in c.a.

Esperienze:

- 1) Misura della velocità della luce.
- 2) Misure su circuiti resistivi in c.c.
- 3) Misure su circuiti RCL in c.a.

Obiettivi Formativi

Il terzo anno del nuovo ordinamento verrà attivato nell'A.A. 2010-11.

Diamo qui il programma di due soli corsi a titolo di esempio: il primo corso è un obbligatorio di indirizzo, il secondo un corso è offerto per i crediti a libera scelta.

Logica e calcolabilità, Prof. Daniele Mundici

III anno, Curriculum "Matematica Discreta", 6 CFU, MAT/01

Programma - Il problema della decisione di Hilbert. Completezza della procedura di Davis-Putnam per la logica booleana. Il calcolo della conseguenza logica con il Metodo refutazionale. Deduzioni valide e non valide. Semantica di Herbrand e di Tarski. Teorema di completezza di Goedel. Deduzione e Calcolabilità.

Obiettivi Formativi - Il corso, che non richiede prerequisiti, fornisce le tecniche necessarie per comprendere e manipolare le nozioni di "algoritmo" e di "conseguenza logica", attraverso la trattazione rigorosa del "passo di calcolo" e del "passo deduttivo".

Statistica Matematica, Prof. G. Marchetti

Corso eleggibile per i crediti a libera scelta dello studente, 6cfu, MAT/06

Il corso (6 crediti) è un'introduzione alla teoria dell'inferenza e dei modelli statistici multivariati. Gli argomenti vengono discussi mettendo anche in evidenza le possibili applicazioni, con esercitazioni al calcolatore.

Programma - Distribuzioni: Multinomiale e Normale multivariate. Teoria della stima: Verosimiglianza, informazione, efficienza. Approssimazioni asintotiche: tipi di convergenza. Consistenza e proprietà asintotiche degli stimatori di massima verosimiglianza. Test delle ipotesi: struttura del problema. Test del rapporto di verosimiglianza. Intervalli di confidenza. Indipendenza condizionata: proprietà. Applicazioni alle tavole di contingenza. Indici di associazione. Test di indipendenza e di indipendenza condizionata. Modelli di regressione multipla.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA

Nell'A.A. 2009/2010 viene attivata la **Laurea Magistrale in Matematica** classe LM/40.

La Laurea Magistrale in Matematica fonde in un unico corso di laurea i contenuti formativi prima divisi tra le due lauree specialistiche (ordinamento dl 509/1999): la Laurea Specialistica in Matematica e la Laurea Specialistica in Matematica per le Applicazioni. Di conseguenza essa viene articolata in quattro curricula:

Curriculum Generale: destinato in primo luogo agli studenti desiderosi di accrescere le conoscenze nelle discipline matematiche più avanzate; il suo cammino formativo sarà quindi premessa alla ricerca nei vari settori della Matematica o a carriere nel campo della divulgazione scientifica, ma darà anche la possibilità ai suoi laureati di immettersi in ambienti lavorativi distanti dalla ricerca di base.

Curriculum Applicativo: consente ai laureati di trovare il loro sbocco naturale nei settori lavorativi dove si richiedono sia le doti di astrazione tipiche di ogni formazione matematica, sia specifiche conoscenze nell'ambito delle applicazioni della matematica. Esso sarà inoltre la premessa all'avviamento alla ricerca nell'ambito della Matematica Applicata, del Calcolo Numerico

Curriculum Matematica discreta e Informatica teorica: destinato a chi intenda approfondire le tematiche moderne nel campo della matematica discreta e delle sue applicazioni.

A questi si affianca un **Curriculum per l'Insegnamento**, destinato a chi voglia intraprendere la carriera di insegnante nelle scuole secondarie. Tale curriculum potrà subire delle modifiche per adeguarsi al non ancora definitivo quadro legislativo per la Formazione degli Insegnanti.

La Laurea Magistrale viene conseguita di norma alla fine di un percorso di studio di due anni.

Requisiti di accesso al corso di studio

Sono ammessi alla Laurea Magistrale in Matematica tutti i laureati triennali, anche provenienti da altre classi di laurea, purché il loro curriculum contenga almeno 42 CFU tra i settori da MAT/01 a MAT/09, di cui almeno 6 CFU nel settore MAT/02 e 18 CFU tra i settori INF/01, ING-INF/05, da FIS/01 a FIS/08, di cui almeno 6 CFU nel settore FIS/01.

L'adeguata preparazione verrà valutata da una Commissione Didattica sulla base del curriculum di studi.

La Commissione Didattica, qualora valuti la preparazione adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso, in caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio individuale per definire gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE (INTERFACOLTÀ)

Presidente: Alessandro Camusi

E-mail: alessandro.camussi@unifi.it

Delegato per la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

Marco Bazzicalupo: E-mail marco.bazzicalupo@unifi.it (Ordinamento 509)

Elisabetta Meacci: E-mail: Elisabetta.meacci@unifi.it (Nuovo Ordinamento 270/04):

Informazioni: <http://www.biotecnologie.unifi.it>; www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html

BT

Profilo culturale e professionale

Il corso è finalizzato alla formazione di laureati in grado di inserirsi a vari livelli nei processi produttivi del settore biotecnologico, che a seconda del curriculum scelto sarà indirizzato verso le **biotecnologie molecolari**, le **biotecnologie agrarie**, **quelle farmaceutiche** e **quelle medico-diagnostiche**. In particolare, il laureato in biotecnologie dovrà svolgere ruoli tecnici operativi e gestionali nelle produzioni bioindustriali e nei vari processi di trasformazione ad esse connessi. E' tuttavia evidente che la ricerca e le applicazioni in campo biotecnologico devono mirare non più solo allo sviluppo di nuovi e più efficienti prodotti ma anche al modo come essi si possano armonizzare con le esigenze di difesa ambientale, della salute umana e in genere di sviluppo sostenibile. Il laureato in biotecnologie potrà inserirsi anche nelle industrie specializzate nel trattamento dei rifiuti e degli inquinanti, potrà trovare occupazione in enti di ricerca pubblici e privati che si occupano della messa a punto di tecnologie innovative, nei laboratori di analisi mediche e ambientali

Il laureato in Biotecnologie dovrà quindi possedere una solida conoscenza di base e competenza applicativa che gli permettano di:

- svolgere compiti tecnico-operativi nei diversi ambiti di applicazione delle biotecnologie industriali, agrarie, biomediche e farmaceutiche; utilizzare strumenti bioinformatici e statistici;
- organizzare l'attività dei laboratori biotecnologici; orientarsi nel settore della commercializzazione dei prodotti biotecnologici e valutarne gli aspetti bioetici;
- partecipare ad attività di ricerca biotecnologica sia di base che applicata; accedere alle lauree di secondo livello e poi ai dottorati per occupare un ruolo proprio nel mondo della ricerca scientifica orientata alla biotecnologia.

Il profilo culturale e professionale sopra delineato si articola in quattro curricula (indirizzi) incardinati ciascuno in una delle Facoltà coinvolte nel processo gestionale del Corso di Laurea. Curricula:

- Biomolecolare (Biotecnologie molecolari); **Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali**
- Agrario (Biotecnologie agrarie);
- Farmaceutico (Biotecnologie farmaceutiche);
- Medico-diagnostico (Biotecnologie medico-diagnostiche)

Frequenza: obbligatoria per tutte le attività di laboratorio, fortemente consigliata per le lezioni in aula

Sede del Corso: attività didattica comune presso i Poli didattici di Sesto e di Careggi

L'accesso al Corso di laurea è a numero programmato. È prevista una prova per l'ammissione consistente in quesiti a risposta multipla su temi di Matematica, Fisica, Chimica, Biologia, Logica e cultura generale. Sono disponibili 130 posti per l'indirizzo medico diagnostico e 30 per ciascuno degli altri indirizzi. Ulteriori 25 posti sono riservati a cittadini extracomunitari residenti all'estero.

Per l'aa 2009/10 sono attivati il primo e il secondo anno.

Organizzazione didattica

Articolazione del Corso di Studio: il Corso ha la durata normale di 3 anni con il conseguimento di 60 crediti formativi universitari (CFU) all'anno. Adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento del Corso di Laurea, si può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Numero esami: 19 più l'esame virtuale corrispondente all'acquisizione dei crediti liberi ed esclusa la verifica della conoscenza della lingua inglese.

Prova finale: elaborato con l'impegno di 4 CFU sulle tematiche affrontate durante il percorso didattico.

Il Corso di Laurea in Biotecnologie ha la durata di 3 anni, di cui uno di base e due di curriculum specifico. I crediti di base, comuni a tutti gli indirizzi, hanno lo scopo di fornire una preparazione di base che sarà poi approfondita a livello specialistico nel settore prescelto dallo studente durante l'anno specifico di corso. Durante il periodo propedeutico viene affrontato un ampio spettro di argomenti di base, che mettono gli studenti in grado di sviluppare una comprensione completa dei processi biotecnologici.

Nella domanda di partecipazione al test di ammissione il candidato dovrà indicare in ordine di preferenza gli indirizzi prescelti. Le modalità di immatricolazione dei candidati risultati vincitori sono incluse nel relativo bando di concorso.

Entro il 31 dicembre del secondo anno di corso lo studente è tenuto a presentare on line il proprio piano di studio che comprende la eventuale modifica del curriculum prescelto (se rispettato quanto previsto dal Manifesto), tutte le attività obbligatorie, eventuali attività formative previste come opzionali e i corsi a scelta libera.

Il Corso di Laurea valuta il piano di studio presentato dallo studente e l'approva ovvero indica le parti che vanno modificate. La scelta dei corsi opzionali è libera e lo studente può scegliere qualsiasi corso offerto dall'Università di Firenze. Tuttavia il corso di laurea offrirà una lista di corsi opzionali la cui scelta sarà raccomandata per una preparazione coerente con le finalità del curriculum. Gli studenti sono vivamente consigliati di seguire i corsi e sostenere gli esami nell'ordine con cui sono presentati nel Manifesto degli Studi.

Per essere iscritto al secondo anno lo studente dovrà aver conseguito preferibilmente almeno 30 CFU del primo anno. Per l'iscrizione al terzo anno sono richiesti almeno 60 CFU tra i quali quelli relativi agli esami di: Matematica, Fisica, Chimica Generale

e inorganica, Chimica organica, Biologia generale e Genetica e l'idoneità nella conoscenza della lingua Inglese.

Per laurearsi lo studente deve inoltre svolgere una attività di tirocinio teorico pratico presso laboratori delle strutture dell'Università di Firenze o di altre Università, o anche presso laboratori di enti pubblici o privati riconosciuti dalla struttura didattica. Con lo svolgimento del tirocinio lo studente acquisisce almeno 13 CFU a seconda del curriculum prescelto. Di norma il tirocinio viene svolto al terzo anno, in laboratori che svolgono attività affine al curriculum scelto dallo studente. In ogni caso lo studente prima di iniziare il tirocinio presenta domanda al Presidente del Corso di Laurea nella quale sono indicati il laboratorio presso il quale intende svolgere il tirocinio e le modalità e i tempi del tirocinio stessi. Si considerano validi per l'attribuzione dei crediti i tirocini le cui richieste siano state approvate dal Consiglio di corso di laurea. Per ogni studente tirocinante il Consiglio di Corso di Laurea nomina un docente tutore.

Le attività formative relative alla prova finale per il conseguimento del titolo e la relativa verifica consistono nella preparazione e discussione di un elaborato scritto frutto di lavoro sperimentale compiuto presso una struttura universitaria o anche esterna all'Università purché riconosciuta e accettata a tal fine dalla struttura didattica, inclusa la relazione critica, ragionata e circostanziata dell'attività svolta durante il tirocinio. Alla prova finale sono riservati 4 crediti. Tirocinio e prova finale sono da considerarsi attività sinergiche che vanno a costituire un momento formativo coerente con gli obiettivi del corso di studio e tale da esaltare, nell'insieme, la capacità di applicare conoscenza e comprensione, autonomia di giudizio e abilità comunicative.

La prova finale consiste nella discussione, in seduta pubblica, di un elaborato scritto dinanzi ad una commissione di docenti (non meno di sette) che esprimerà una valutazione espressa in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è 66/110.

Alla formazione della votazione concorre il *cursus studiorum* dello studente come media ponderata dei risultati degli esami e la valutazione della prova finale. Lo studente che si laurea entro i termini previsti beneficerà di "un incentivo alla carriera" quantificato in ulteriori punti nella valutazione.

INDIRIZZO BIOMOLECOLARE (BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI)

Obiettivi formativi

Per il curriculum "biotecnologico molecolare" gli specifici obiettivi formativi riguardano le conoscenze della natura chimica delle molecole biologiche, dei metodi di indagine adatti a studiare queste molecole e conoscere le procedure per progettarle e produrle. Inoltre è previsto che lo studente apprenda le basi del monitoraggio dell'inquinamento ambientale e dei principali metodi di disinquinamento. Obiettivo specifico è anche quello di mettere lo studente in grado di lavorare autonomamente in laboratori biotecnologici. Lo studente infine dovrà essere in grado di affrontare

l'esame di Stato per l'esercizio della professione di Biologo "junior". Rif. Decr PR 5-6-2001 n. 328.

Profilo culturale e professionale

L'indirizzo biotecnologico molecolare forma laureati esperti nella progettazione e preparazione di prodotti industriali di origine biotecnologica e nel settore del controllo dell'impatto di questi prodotti sull'ambiente.

I laureati del curriculum biomolecolare dovranno possedere una buona conoscenza degli aspetti chimici, biochimici e genetici nelle cellule di procarioti ed eucarioti. Dovranno conoscere e sapere utilizzare le più diffuse metodologie in ambito biochimico e molecolare, per la loro applicazione in campo sperimentale e applicativo.

Il curriculum permette di acquisire conoscenze sulla natura chimica delle molecole biologiche e sulle loro funzioni. Particolare attenzione sarà posta sulla capacità del laureato di lavorare in laboratorio dove potrà applicare le metodologie di indagine tradizionali della chimica e della biologia molecolare, insieme a quelle più avanzate nei due ambiti chimico e biologico. · gli studenti dovranno approfondire lo studio di discipline e metodologie proprie dei settori di base, caratterizzanti e affini/integrativi della classe 8S (Biotecnologie industriali) con particolare riguardo alla conoscenza:

- delle macromolecole di interesse biotecnologico, delle loro strutture, funzioni, interazioni e modificazioni;
- delle cellule eucariotiche e procariotiche, delle loro strutture ed attività, della loro modificazione e manipolazione genetica, nonché della produzione di cellule, tessuti ed organi;
- di analisi genomiche e proteomiche e utilizzazione di biosensori molecolari;
- dei processi e degli impianti biotecnologici;
- della strumentazione scientifica e dell'organizzazione del laboratorio;

Attraverso questo curriculum è possibile acquisire una buona padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati con contenuti genetici e strutturali. Il laureato potrà raggiungere un livello di autonomia che gli permetterà di essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende biotecnologiche. Il laureato dovrà acquisire la capacità di disegnare e applicare strategie sperimentali per la realizzazione di prodotti biotecnologici e per la loro analisi. Attraverso questo curriculum è possibile acquisire una buona padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati con contenuti genetici e strutturali. Il laureato potrà raggiungere un livello di autonomia che gli permetterà di essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende biotecnologiche.

Sbocchi professionali

Il mondo del lavoro, sia a livello di imprese private che di enti pubblici, va costantemente allargando la richiesta di laureati in discipline biotecnologiche.

La laurea in Biotecnologie consente l'inserimento immediato nel mondo del lavoro, in laboratori di ricerca sulla espressione e manipolazione genetica, in laboratori di controllo che utilizzino tecniche genetiche e di biologia molecolare e di monitoraggio, nonché in laboratori di diagnosi molecolare, in ambiti ambientali e nutrizionali. Per il laureato si apre inoltre la possibilità di svolgere attività libero professionale di consulenza e progettazione sia in forma indipendente che associata. Infine la laurea in Biotecnologie fornisce conoscenze di base e applicative sufficienti per accedere ai livelli di qualificazione superiore quali le lauree magistrali e dopo queste i dottorati di ricerca necessari per l'accesso ad altri sbocchi occupazionali, tra i quali la ricerca.

BT

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Lo schema delle attività didattiche del primo e del secondo anno è, pertanto, il seguente, dove viene indicato, per ciascun insegnamento, anche il Settore Scientifico Disciplinare (SSD) a cui afferisce:

Offerta didattica a.a. 2009/10

Primo anno – 1° semestre

Indirizzo	Corso integrato	Insegnamento (modulo)	SSD	CFU	Docente (*)
comuni a tutti gli indirizzi		Matematica	MAT/05	6	A: Ulivi E. B: Ulivi E.
	Biologia generale e Genetica	Biologia generale	BIO/13	6	A: Modesti A. B: Marzocchini R.
		Genetica	BIO/18	6	A:..... B: Bazzicalupo M.
		Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	6	A: Turano P. B: Piccioli M.

(*) A: studenti con lettera iniziale del cognome da A a K; B: studenti con iniziale del cognome da L a Z

Primo anno – 2° semestre

Indirizzo	Corso integrato	Insegnamento (modulo)	SSD	CFU	Docente
agrario, biomolecolare e farmaceutico		Fisica	FIS/01	6	A: Pavone F.
		Chimica organica	CHIM/06	6	Guarna A.
		Microbiologia	AGR/16 BIO/19	6	Giovannetti L.
	Complementi di Chimica	Complementi di Chimica generale ed inorganica (con laboratorio)	CHIM/03	6	Giorgi C.
		Complementi di Chimica organica (con laboratorio)	CHIM/06	6	Scarpi D..

Nel primo anno è previsto il conseguimento dell'ideoneità nella conoscenza della lingua Inglese (4 o 6 CFU a seconda dell'indirizzo)

Secondo anno – 1° semestre

Indirizzo	Corso integrato	Insegnamento (modulo)	SSD	CFU	Docente
comuni a tutti gli indirizzi		Biochimica generale	BIO/10	9	Chiarugi P.
	Biologia molecolare	Fondamenti di Biologia molecolare	BIO/11	9	Raugei G.
		Ingegneria genetica	BIO/18	3	Fani R.
Agrario, farmaceutico, biomolecolare	Laboratorio di Biologia e Microbiologia	Microbiologia	AGR/16	3	Messini A.
		Metodologie biomolecolari I	BIO/10	2	Iantomasi T.
		Metodologie biomolecolari II	BIO/11	1	Meacci E.

Indirizzo	Corso integrato	Insegnamento (modulo)	SSD	CFU	Docente
biomolecolare		Proprietà chimico fisiche delle molecole con laboratorio	CHIM/02	6	Romanelli M.
	Spettroscopia e struttura di biomolecole	Spettroscopia ottica e fotoreattività di biomolecole	CHIM/02	4	Gellini C.
		Spettroscopia NMR e strutturistica	CHIM/03	5	Piccioli M.
		Laboratorio di Fisica applicata	FIS/03	6	Pavone F.
		Ingegneria genetica e Microbiologia applicata	BIO/18	6	Fani R
		A scelta autonoma			

Per gli insegnamenti del III anno (non ancora attivati nell'a.a.2009/2010), la didattica è organizzata su due periodi didattici (semestri), come di seguito descritto:

Terzo anno 1° semestre

Indirizzo	Corso	Insegnamento	CFU	Docenti
Biomolecolare		Crediti liberi	6	
		Metalli in biologia	6	Turano
		Biologia molecolare II	6	Meacci
	Chimica biorganica	Laboratorio di biotrasformazioni	3
		Chimica biorganica	6	Guarna
	Metodologie avanzate in biotecnologia	Metodologie chimico-fisiche	3	
		Bioseparazioni	3	Paoli
		Bioetica	4
		Biotecnologie analitiche	6	Marrazza
		Tirocinio	16	
		Prova finale	4	
		Totale CFU	63	

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 Ottobre 2009 - 22 Gennaio 2010
- II Semestre: 1 Marzo 2010 - 18 Giugno 2010

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli di esame, distanziati di almeno quattordici giorni, per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Il calendario delle sessioni di laurea potrà essere visualizzato sulla pagina web del Corso di Laurea: <http://www.biotecnologie.unifi.it>; www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- I Semestre: 8 Dicembre 2009, dal 21 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010, 2 Giugno 2010

Piani di studio

È facoltà dello studente presentare un Piano di Studi individuale che deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe di Laurea. Tale piano di studio è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Il Consiglio di Corso di Laurea può approvare qualsiasi piano di studio conforme con l'Ordinamento del Corso di Laurea. Le modalità e scadenze per la presentazione dei piani di studio saranno pubblicizzate separatamente e riportate sul sito web del Corso di Laurea. Di norma, il piano di studio viene presentato all'inizio del secondo anno.

Prova finale e conseguimento del titolo

Per conseguire il titolo di Dottore in Biotecnologie lo studente dovrà sostenere la prova finale.

Alla prova finale sono riservati 6 crediti. La prova finale per il conseguimento del titolo consiste nella preparazione di un elaborato scritto relativo al lavoro sperimentale compiuto presso una struttura universitaria, o anche esterna all'Università purché riconosciuta e accettata a tal fine dalle strutture didattiche, anche in relazione all'attività di tirocinio.

La verifica della prova finale consiste nella discussione dell'elaborato scritto, in seduta pubblica, dinanzi ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione espressa come voto.

Lo studente non potrà sostenere la prova finale prima di quattro mesi dalla data di presentazione della domanda di tirocinio.

Per dettagli relativi a <http://www.biotecnologie.unifi.it/>

Tirocinio

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU
Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time
Trasferimenti e riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio

Tutorato

Riferimenti per l'indirizzo Biotecnologie Biomolecolari
Per informazioni riguardanti modulistica, iscrizioni, trasferimenti, piani di studio, riconoscimento crediti, rivolgersi a:
Segreteria Studenti (Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat.) Viale Morgagni 48, Tel. 055 4598428; scimat@adm.unifi.it
Per informazioni riguardanti gli aspetti didattici dell'Indirizzo Biotecnologie Molecolari, rivolgersi a:

Prof. Bazzicalupo Marco
Dipartimento di Biologia
Evoluzionistica
Tel. 055 2288242
email: Marco.Bazzicalupo@unifi.it

Prof. Guarna Antonio
Dipartimento di Chimica Organica
"Ugo Schiff"
Tel. 055 4573481 - 4573479
email: antonio.guarna@unifi.it

Prof. Meacci Elisabetta
Dipartimento di Scienze Biochimiche
Tel. 055-4598329
e-mail: elisabetta.meacci@unifi.it

Prof. Turano Paola
50019-SestoF.no
Tel. 055 4574266 - 4573316
email: turano@cerm.unifi.it

Delegati all'Orientamento

Dott. A. Mengoni e-mail: alessio.mengoni@unifi.it
Dott. F. Cantini e-mail: _francesca.cantini@unifi.it

Portale informativo che comprende anche i programmi dei corsi
<http://www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html>, www.biotecnologie.unifi.it;

CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI

Presidente: Elisabetta Meacci
Dipartimento di Scienze Biochimiche
Viale GB Morgagni 50 - 50134 Firenze
Tel: 055 459 8329
Fax: 055 459 8905
E-mail: elisabetta.meacci@unifi.it
Portale informativo: <http://www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html>

Finalità del corso

Il Corso di Laurea in Biotecnologie Molecolari propone un percorso che spazia tra le discipline chimiche e quelle biologiche con l'aggiunta di discipline dedicate alle competenze professionali industriali. Gli obiettivi sono quelli di fornire una formazione culturale scientifica e tecnologica che garantisca al laureato magistrale di possedere conoscenze approfondite dei seguenti aspetti: struttura, funzione ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari, genetica cellulare, metodologie bioinformatiche ed organismi modello, progettazione di prodotti biotecnologici e biomolecole, biologia strutturale, espressione high-throughput di proteine, analisi delle interazioni biomolecolari.

I laureati in Biotecnologie Molecolari grazie all'ottimo livello di competenza che raggiungeranno, potranno operare in vari ambienti: in particolare, potrà svolgere ruoli di ricerca e gestione nelle produzioni bioindustriali e dei vari processi di trasformazione ad esse connessi, svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, ambientale, agro-alimentare, intraprendere attività professionale privata in studi di consulenza e controllo nei vari settori da quelli più propriamente industriali a quelli forensi ed ambientali; infine, il laureato in Biotecnologie Molecolari potrà svolgere attività di elevata responsabilità nel campo della ricerca scientifica applicata alle biotecnologie; questa laurea Magistrale risulta infatti particolarmente adatta all'avvio alla carriera di ricerca attraverso l'accesso a varie scuole di dottorato e di specializzazione.

Qui nel seguito vengono riportate tutte le informazioni relative all'organizzazione didattica del Corso di Laurea in Biotecnologie Molecolari per l'anno accademico 2009-2010.

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Magistrale in **Biotecnologie Molecolari** classe **LM-8**. Il Corso ha la durata normale di 2 anni. L'attività normale dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Il Corso di Laurea propone

un percorso che si basa su una distribuzione di crediti circa paritaria tra discipline chimiche e discipline biologiche con l'aggiunta di un piccolo numero di CFU nelle discipline dedicate alle competenze professionali. Inoltre, 12 CFU sono dedicati ad attività di tirocinio e altri 24 alla preparazione della Tesi di laurea per la prova finale.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale

La laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari ha l'obiettivo di formare laureati esperti in attività professionali di ricerca e ricerca e sviluppo in ambiti correlati con le discipline biomolecolari, chimiche, biochimiche, genetiche e di struttura delle macromolecole biologiche. La formazione del laureato magistrale in Biotecnologie Molecolari è basata sull'acquisizione del metodo scientifico sperimentale applicato a sistemi biologici. Il percorso formativo prevede l'acquisizione di solide conoscenze sulla struttura-funzione delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono; conoscenze di strumenti analitici tradizionali e biotecnologici (corsi con laboratori di tecniche avanzate applicate quali microarrays), approfondite conoscenze bioinformatiche (corso di bioinformatica con laboratorio) e di proteomica e genomica, delle basi molecolari e cellulari di vari sistemi biologici (cellule eucariotiche, batteri, virus) nonché delle problematiche degli impianti biotecnologici industriali. Inoltre il corso individua aree della biologia, scienze della vita e biomedicina in cui trovano ampia applicazione le biotecnologie (Drug design), oltre che sviluppo di biomateriali.

Il laureato attraverso il Progetto e la tesi di laurea acquisisce capacità lavorativa e progettuale autonoma. I laureati in Biotecnologie Molecolari avranno una preparazione professionale mirata all'impiego in laboratori di ricerca sull'espressione e manipolazione genetica, in laboratori di controllo che utilizzino tecniche genetiche e di biologia molecolare, in conduzione e controllo qualità in impianti biotecnologici, in laboratori di diagnosi molecolare, in ambiti biomedici, ambientali e nutrizionali. È compito del Corso di Laurea aiutare gli studenti a sviluppare ed affinare l'attitudine mentale alla schematizzazione in modelli, ad analizzarli e verificarli sperimentalmente e trarne le conclusioni oggettive, approccio fondamentale nel campo delle biotecnologie applicate. A questo fine, lo studente verrà stimolato sia con conoscenze teoriche che pratiche: il Corso di Laurea in Biotecnologie Molecolari presenta, infatti, una didattica strutturata in lezioni di carattere teorico affiancate da corsi di laboratorio, mirati a fornire le tecniche di indagine sperimentale e di elaborazione dei dati. La loro preparazione a vasto spettro li renderà adatti ad interagire con organizzazioni commerciali e di documentazione specificamente coinvolti in produzioni biotecnologiche. Avranno inoltre acquisito la capacità di proseguire in studi superiori, quali master di II livello, dottorati di ricerca, scuole di specializzazione.

Sbocchi professionali

La formazione del laureato in Biotecnologie Molecolari è mirata al suo inserimento in attività di ricerca scientifica o tecnologica a livello avanzato, e in attività di insegna-

mento e diffusione della cultura scientifica. In particolare, il laureato in Biotecnologie Molecolari potrà

- svolgere ruoli di ricerca e gestione nelle produzioni bioindustriali e dei vari processi di trasformazione ad esse connessi.
- inserirsi nelle industrie specializzate per le esigenze della salute umana ed in genere dello sviluppo sostenibile
- svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché di gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, ambientale, alimentare
- svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti biotecnologici;
- intraprendere attività professionale privata in studi di consulenza e controllo nei vari settori delle applicazioni biotecnologiche da quelle più propriamente industriali a quelle forensi, a quelle ambientali.
- svolgere attività di elevata responsabilità nel campo della ricerca scientifica applicata alle biotecnologie; questa laurea Magistrale risulta infatti particolarmente adatta all'avvio alla carriera di ricerca attraverso l'accesso ad un dottorato.

BTM

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari occorre essere in possesso di una laurea di primo livello nella classe delle lauree in Biotecnologie (L-2 ex dm 270/04 o 1 ex dm 509/99) o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, previa verifica da parte della Struttura didattica di adeguati requisiti curriculari. Possono essere ammessi alla Laurea Magistrale laureati di altre classi di laurea previa verifica da parte della Struttura didattica di adeguati requisiti curriculari e della preparazione personale. In particolare si indicano i seguenti requisiti minimi:

- 6 CFU in discipline matematiche (tutti i settori MAT/...; MED/01; SECS-S/01; SECS-S/02
- 6 CFU in discipline fisiche (tutti i settori FIS/...)
- 15 CFU in discipline chimiche (tutti i settori CHIM/...; AGR/13)
- 36 CFU in discipline biologiche (tutti i settori BIO/...)

Il riconoscimento della sussistenza dei requisiti minimi richiesti viene effettuato da una apposita Commissione del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale, che esamina la carriera personale degli studi ed dove lo ritenga necessario, la Commissione può richiedere un colloquio con il candidato. L'accesso al corso è a numero illimitato.

ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E CREDITI ATTRIBUITI

Il Corso di laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari prevede un corso unico ed il quadro generale delle attività formative è riportato nell'allegato A.

Sono riservati 12 CFU per le attività autonomamente scelte dallo studente, 24 CFU per la prova finale. La prova finale per il conseguimento del titolo e la relativa verifica consistono nella preparazione e discussione di un elaborato frutto di lavoro sperimentale compiuto presso una struttura universitaria o anche esterna all'Università purchè riconosciuta e accettata a tal fine dall'organo di gestione.

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i due anni di corso è mostrato in Tabella 1.

TAB.1 - QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI.

I ANNO (57 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I semestre	Progettazione, sintesi ed attività di biomolecole	6	Menchi Gloria	CHIM 06
	Interazioni biomolecolari	6	Turano Paola	CHIM/03
	Metodologie in silico ed in vitro per lo studio delle interazioni biomolecolari	3	Cantini Francesca	CHIM/03
	Genomica	6+3lab	Mengoni Alessio	BIO/18
	Immunologia e tecniche immunologiche	4+2lab	Arcangeli Annarosa	Med/04
II semestre	Chimica Fisica di biomolecole con Laboratorio modulo I modulo II modulo III	2 2 2	Guidelli Rolando Procacci Piero Moncelli Maria Rosa	CHIM/02 CHIM/02 CHIM/02
	Biofisica Fisica con laboratorio	6 3	Reconditi Massimo	BIO/09 FIS/03
	Biologia Molecolare	4+2lab	Meacci Elisabetta	BIO/11
	Proteomica modulo I Proteomica modulo II (Bioinformatica)	3 3	Pazzagli Luigia	BIO/10 BIO/10

II ANNO (63 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I semestre	Laboratorio di metodologie per il “drug discovery”	6		CHIM/06
	Biotechnologie industriali con laboratorio (mod I)	6		CHIM/11
	Biotechnologie industriali con laboratorio (mod II)	3	Bazzicalupo Marco	BIO/19
II semestre	Insegnamenti a libera scelta (2)	6+6		
	Tirocinio	12		
	Tesi	24		

Per l'anno accademico 2009-2010 non è prevista l'attivazione del I anno della Laurea Magistrale in Biotechnologie Molecolari.

Tuttavia, tutti gli insegnamenti del *primo e del secondo semestre del I anno* della Laurea Magistrale in Biotechnologie Molecolari sono stati *attivati* e potranno essere frequentati come esami a scelta della Laurea Magistrale in Biologia e della Laurea Magistrale in Scienze Chimiche. Gli studenti interessati all'iscrizione alla Laurea Magistrale in Biotechnologie Molecolari possono rivolgersi al Presidente di Corso di Laurea per ulteriori informazioni.

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Ad ogni credito formativo universitario è associato un impegno di 25 ore da parte dello studente, suddiviso fra didattica frontale e studio autonomo eventualmente assistito da tutori. Le forme didattiche previste sono: a) lezioni in aula; b) esercitazioni in aula o in aula informatica; c) sperimentazioni in laboratorio; d) Tirocini presso Dipartimenti dell'Università degli Studi di Firenze o Enti di ricerca pubblici o privati; e) corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università o soggiorni presso altre Università italiane o straniere nel quadro di accordi internazionali.

Gli insegnamenti sono organizzati in unità didattiche “semestrali”. I corsi d'insegnamento possono essere organizzati in più unità didattiche (moduli) alle quali corrisponde un unico esame finale. I corsi che richiedono una prova finale per l'accREDITAMENTO possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. Le valutazioni sono, di norma, espresse con un voto dato in trentesimi con eventuale lode. In alcuni casi la valutazione può essere espressa con due soli gradi: “idoneo” e “non idoneo”. Il numero totale di esami previsto è 10 più gli esami a libera scelta dello studente.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

Lo studente, con modalità che saranno definite nel Manifesto del Corso di Studi, deve presentare un Piano di Studi individuale, nel quale sia definita la scelta dei corsi a scelta libera. Lo studente può presentare un Piano di Studi individuale che deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe della Laurea in Biotecnologie. Tale Piano di Studi è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Il Consiglio di Corso di Laurea può approvare qualsiasi piano di studio conforme con l'Ordinamento del Corso di Laurea. Le modalità e scadenze per la presentazione dei piani di studio sono pubblicizzate nel Manifesto del Corso di Studi.

Per quanto riguarda i 12 crediti a scelta di tipologia d), fermo restando che lo studente può presentare un piano di studio individuale che indichi corsi di suo interesse non menzionati in questo Manifesto, il Corso di Laurea garantisce l'approvazione di percorsi che esauriscano i 12 crediti su insegnamenti che il Corso di Laurea attiverà di anno in anno. Per l'anno 2009-2010 sono stati attivati i seguenti corsi liberi articolati in una serie di lezioni frontali, alcune a livello seminariale, ed esperienze pratiche.

Insegnamenti a scelta	CFU	Docente	Settore disciplinare
Metodologie avanzate applicate modulo I modulo II modulo III	6	Arcangeli Annarosa Meacci Elisabetta Ruggiero Marco	Med/04 BIO/11 BIO/11
Tecnologie chimiche avanzate in metabolomica	4 + 2 lab		CHIM 03

Prova finale e conseguimento del titolo

Per quanto riguarda la Prova finale, per essa sono previsti 24 CFU.

Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito in totale 96 CFU di insegnamenti e tirocini propri della Laurea Magistrale.

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari consiste nella redazione di un elaborato scritto e nella sua discussione davanti ad una commissione di laurea appositamente nominata. Il lavoro di tesi può essere svolto sia presso strutture e laboratori universitari, sia presso enti di ricerca (pubblici o privati), sia presso aziende (pubbliche o private), in Italia o all'estero. La valutazione dell'esame finale sarà espressa in un voto in centodecimi con eventuale lode.

Si rimanda al sito web del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari (www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html) per dettagli e per informazioni relative a:

- Modalità di verifica delle altre competenze richieste, risultati degli stages e dei tirocini
- Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU
- Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami
- Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time
- Tutorato
- Verifica dell'efficacia didattica

Calendario dei semestri, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 Ottobre 2009 - 22 Gennaio 2010
- II Semestre: 1 Marzo 2010 - 18 Giugno 2010

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli di esame, distanziati di almeno quattordici giorni, per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione.

Per l'anno accademico 2009-2010 gli appelli di laurea verranno stabiliti e saranno visibili sul sito web del Corso di Laurea (www1.unifi.it/clmbim/mdswitch.html)

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

- I Semestre: 8 Dicembre 2009, dal 21 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010, 2 Giugno 2010

I procedimenti e le decisioni di carattere generale assunti dal Consiglio di Corso di Laurea verranno pubblicizzati sulla pagina web del Corso di Studi. I procedimenti e le decisioni di carattere personale saranno comunicati al destinatario in forma strettamente privata.

Altri referenti della Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari

Prof. Turano Paola
Dipartimento di Chimica
Via della Lastruccia, 3
50019-SestoF.no
Tel. 055 4574266 - 4573316
email: turano@cerm.unifi.it

Prof. Guarna Antonio
Dipartimento di Chimica Organica "Ugo Schiff"
Via della Lastruccia, 13
50019-SestoF.no
Tel. 055 4573481 - 4573479
email: antonio.guarna@unifi.it

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE

Presidente: Giorgio Mastromei
Dipartimento di Biologia Evoluzionistica “Leo Pardi”
Via Romana, 17 - 50125 Firenze
Tel: 055 2288240
Fax: 055 2288250
E-mail: giorgio.mastromei@unifi.it
Portale informativo: <http://www.unifi.it/clsbio>

Finalità del corso

Biologia, dal greco “bios”, significa studio della vita nelle sue varie manifestazioni. I Biologi, infatti, cercano di comprendere l'essenza e la diversità dei processi vitali in tutte le loro forme.

La biologia affronta sfide che vanno dalla comprensione dei processi cellulari e molecolari e delle loro modificazioni per azione di agenti chimici, fisici e biologici, alla conservazione dell'ambiente per le future generazioni.

Tutti i problemi che l'Umanità oggi si trova ad affrontare hanno una componente biologica e non c'è un problema biologico che non abbia un impatto immediato o futuro a livello sociale. Negli ultimi decenni vi è stato uno straordinario incremento delle conoscenze relative ai processi molecolari che regolano l'attività di cellule, tessuti, organi e organismi in condizioni normali, patologiche e successive all'azione di agenti mutageni e citotossici.

Conoscere gli esseri viventi e le interazioni con l'ambiente è la prerogativa per studiare la Natura e l'influenza delle attività umane su di essa.

Gli interessi primari dei Biologi si rivolgono allo sviluppo, all'evoluzione delle cellule, ai meccanismi di regolazione genica, alla struttura, alla funzione e all'interazione di molecole, tessuti, organi ed organismi in condizioni fisiologiche e patologiche, alle relazioni tra gli organismi viventi e l'ecosistema, alla qualità dell'ambiente, alle modalità di conservazione delle risorse naturali.

È evidente la interdisciplinarietà della formazione del Biologo, che, utilizzando il metodo scientifico nelle sue ricerche, necessita dell'apporto di differenti settori delle Scienze. Per questo il Corso di Laurea in Scienze Biologiche si prefigge l'obiettivo di preparare laureati con una buona conoscenza di base nei principali settori della Biologia e familiarità con specifici metodi di indagine scientifica, fornendo un adeguato bagaglio di conoscenze di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica.

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in Scienze Biologiche. Il Corso di Laurea

appartiene alla classe L-13, Scienze Biologiche. Il Corso ha una durata normale di 3 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Come risulta dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Biologiche allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale previsto per i laureati in Scienze Biologiche e i possibili sbocchi professionali sono i seguenti:

Obiettivi formativi

Il Corso di laurea in Scienze Biologiche si propone di fornire una solida conoscenza di base nei principali settori delle Scienze Biologiche e una buona padronanza delle metodologie e tecnologie inerenti ai relativi campi di indagine scientifica, offrendo una preparazione adeguata per assimilare i progressi scientifici e tecnologici e per conoscere e trattare correttamente gli organismi viventi.

In particolare si propone di preparare laureati che possiedano competenze tecnico-operative, in specifici applicativi come: tutela della biodiversità, gestione ed utilizzo degli organismi viventi e loro costituenti, metodologie e tecniche cellulari e biomolecolari, analisi biologiche e biomediche. Si propone, inoltre, di assicurare ai neolaureati un solido impianto culturale e metodologico di base finalizzato al proseguimento degli studi e a fornire la preparazione e gli strumenti necessari per assimilare i progressi scientifici e tecnologici e per affrontare ad un livello di approfondimento più avanzato le problematiche relative alle Scienze della Vita.

Profilo culturale e professionale

Le competenze in uscita sviluppate dai laureati nel Corso di Laurea rispondono ai seguenti requisiti:

acquisizione di competenze teoriche e operative con riferimento a: biologia dei microrganismi e degli organismi animali e vegetali; aspetti morfologici-funzionali, chimici-biochimici, cellulari-molecolari, evolutivisti, ecologico-ambientali; meccanismi di riproduzione, sviluppo ed ereditarietà; fondamenti di matematica, statistica, fisica e informatica.

acquisizione di competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento a: analisi della biodiversità; analisi e controllo della qualità e igiene dell'ambiente e degli alimenti; analisi biologiche, biomediche, microbiologiche e tossicologiche; metodologie biochimiche, biomolecolari, biotecnologiche, statistiche e bioinformatiche; procedure metodologiche e strumentali ad ampio spettro per la ricerca biologica.

acquisizione di consapevole autonomia di giudizio con riferimento a: valutazione e interpretazione di dati sperimentali di laboratorio; sicurezza in laboratorio; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche.

acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a: comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese) scritta e orale; abilità informatiche, elaborazione e presentazione dati; capacità di lavorare in gruppo; trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità.

acquisizione di adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a: consultazione di materiale bibliografico, consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi professionali

In termini di ambiti occupazionali, i laureati saranno in grado di operare in gruppo con gradi definiti di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, svolgendo attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione. I principali sbocchi occupazionali previsti sono attività professionali e tecniche, quali attività produttive e tecnologiche di laboratorio (bio-sanitario, industriale, alimentare e biotecnologico, enti pubblici e privati di ricerca e di servizi) a livello di analisi, controllo e gestione. L'attività del Laureato in Scienze Biologiche si esplica nei campi pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire ed utilizzare organismi viventi e loro costituenti, gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente, negli studi professionali multidisciplinari di valutazione di impatto ambientale, elaborazione di progetti per la conservazione, per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica.

Al compimento degli studi viene conseguita la laurea in Scienze Biologiche, Classe delle lauree in Scienze Biologiche. Quella di Biologo è una figura professionale riconosciuta. Per il laureato di I livello è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo-junior), previo superamento di un Esame di Stato.

Ammissione al Corso di Laurea: prerequisiti e accertamento dei debiti formativi

Le conoscenze di base necessarie per l'accesso al Corso di Laurea in Scienze Biologiche sono quelle acquisite con il Diploma di Scuola media superiore.

Tutti gli studenti che intendono iscriversi ai Corsi di Laurea della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dovranno sostenere un test a carattere nazionale, volto a mettere in evidenza eventuali lacune nella preparazione scolastica di base.

Il test è obbligatorio, ma non vincolante per l'iscrizione e sarà svolto l'8 settembre 2009; chi non lo superasse o non potesse parteciparvi, potrà ripeterlo il 30 settembre 2009.

Nella seconda metà di settembre sarà tenuto un precorso di matematica rivolto agli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea per effettuare un ripasso dei principali argomenti di matematica svolti nelle scuole medie superiori.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo.

Il Corso di laurea in Scienze Biologiche prevede un corso unico, ha una durata normale di 3 anni e un numero totale di 20 esami. L'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dalla struttura didattica può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Per quanto riguarda le attività autonomamente scelte, esse di norma corrispondono a corsi universitari previsti dall'Università di Firenze. In base alla delibera n. 162 del 29 giugno 2006 del Senato Accademico, il Corso di Laurea può indicare ogni anno nel Manifesto degli Studi alcuni insegnamenti che verranno attivati, in modo che lo studente li possa inserire nel proprio piano di studi come attività a scelta.

A ogni credito formativo universitario è associato un impegno di 25 ore da parte dello studente, suddiviso fra didattica frontale e studio autonomo eventualmente assistito da tutori. Le forme didattiche previste sono: a) lezioni in aula; b) esercitazioni in aula o in aula informatica; c) sperimentazioni in laboratorio; d) corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università.

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". I corsi d'insegnamento possono essere organizzati in più unità didattiche (moduli) alle quali corrisponde un unico esame finale.

Lo schema delle attività didattiche del primo e del secondo anno è, pertanto, il seguente, dove viene indicato, per ciascun insegnamento, anche il Settore Scientifico Disciplinare (SSD) a cui afferisce:

I ANNO (60 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I semestre	Chimica generale e inorganica	9	P. Stoppioni / L. Messori	CHIM/03
	Citologia e istologia	6	R. Brizzi /	BIO/06
	Matematica	12	E. Mascolo / G. Papi	MAT/05
II semestre	Botanica: Modulo I	6	L. Brighigna / M. Raffaelli	BIO/01
	Botanica: Modulo II	3	L. Brighigna / M. Raffaelli	BIO/02
	Chimica organica	6	R. Pepino / G. Menchi	CHIM/06
	Fisica	9	A. Marconi /	FIS/01
	Zoologia	9	F. Scapini / S. Turillazzi	BIO/05

II ANNO (60 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I semestre	Anatomia comparata	6	G. Delfino	BIO/06
	Biochimica	9	G. Cappugi	BIO/10
	Genetica	9	M. Buiatti	BIO/18
	Inglese	3		
	Laboratorio di informatica	3		INF/01
II semestre	Fisiologia generale	9	V. Lombardi	BIO/09
	Fisiologia vegetale	6	R. Gabbrielli	BIO/04
	Laboratorio biologia sperimentale 1	10		
	Modulo I	2	A. Rosato/	CHIM/06
	Modulo II	3	G. Parrini	FIS/04
	Modulo III	2	R. Cervo/M. Vannini	BIO/05
	Modulo IV	2		BIO/06
	Modulo V	1	L. Brighigna	BIO/01
Insegnamenti a scelta dello studente	*			

* Il numero di CFU per gli insegnamenti a scelta dello studente è solo indicativo. Quello che conta è che ogni studente deve scegliere insegnamenti a scelta per un totale di 12 CFU, indipendentemente dall'anno di corso in cui intenda seguirli.

Per gli insegnamenti del III anno (non ancora attivati nell'a.a.2009/2010), la didattica è organizzata su due periodi didattici (semestri), come di seguito descritto:

III ANNO (60 CFU)			
Insegnamento		CFU	Settore disciplinare
I semestre	Biologia molecolare	6	BIO/11
	Ecologia	6	BIO/07
	Laboratorio biologia sperimentale 2	14	
	Microbiologia	6	BIO/19
II semestre	Igiene	3	MED/42
	Insegnamenti a scelta dello studente	*	
	Tirocinio	9	
	Tesi	9	

*Il numero di CFU per gli insegnamenti a scelta dello studente è solo indicativo. Quello che conta è che ogni studente deve scegliere insegnamenti a scelta per un totale di 12 CFU, indipendentemente dall'anno di corso in cui intenda seguirli.

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

I corsi che richiedono una prova finale per l'accreditamento possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. In generale, in tutti quei casi in cui la valutazione avviene a seguito di una prova scritta, lo studente ha facoltà di chiedere una prova orale integrativa.

La valutazione è espressa da apposite commissioni, costituite secondo le norme contenute nel Regolamento Didattico di Ateneo, che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le valutazioni sono, di norma, espresse con un voto dato in trentesimi con eventuale lode. In alcuni casi, ad esempio per l'esame di lingua inglese, la valutazione può essere espressa con due soli gradi: "idoneo" e "non idoneo".

Il numero totale di esami previsto è 20.

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 Ottobre 2009 - 22 Gennaio 2010
- II Semestre: 1 Marzo 2010 - 18 Giugno 2010

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli di esame, distanziati di almeno quattordici giorni, per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un'ulteriore sessione.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso.

Il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

7 Ottobre	2009
11 Novembre	2009
16 Dicembre	2009
10 Febbraio	2010
10 Marzo	2010
21 Aprile	2010

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

I Semestre: 8 Dicembre 2009, dal 21 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010

II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010, 2 Giugno 2010

Conoscenza della lingua straniera

Alla conoscenza della lingua straniera, inglese, sono riservati 3 CFU. Tali crediti saranno assegnati a seguito di un test atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese. La prova verrà svolta dal Centro Linguistico di Ateneo e potrà essere sostenuta in qualsiasi anno di corso.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Per il tirocinio sono riservati 9 CFU. Si tratta di un soggiorno attivo presso laboratori universitari o di enti pubblici o privati qualificati, per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento della prova finale (tesi).

Prima di effettuare il tirocinio lo studente dovrà presentare la domanda al Presidente del Corso di Laurea nella quale devono essere indicati il Laboratorio presso cui si vuole svolgere il tirocinio, il nome del Responsabile e l'argomento dell'attività oggetto del tirocinio.

L'effettuazione del tirocinio verrà attestata dal Presidente del Corso di Laurea sulla base di una relazione presentata dallo studente e controfirmata dal Responsabile del tirocinio.

Una normativa leggermente diversa dovrà essere seguita per i tirocini svolti al di fuori dell'Università di Firenze. Informazioni più dettagliate sulle modalità di svolgimento del tirocinio ed i moduli da compilare si trovano sul sito web del Corso di Laurea.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base

ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

È previsto l'obbligo di frequenza, per almeno il 70% del totale delle ore, per i corsi di laboratorio e per il tirocinio.

L'esame di Chimica generale ed inorganica è propedeutico all'esame di Chimica organica e questo a quello di Biochimica. L'esame di Matematica è propedeutico all'esame di Fisica. L'esame di Fisica è propedeutico all'esame di Fisiologia generale.

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività, i quali potranno essere chiamati a conseguire un minimo di CFU annui inferiore ai 60 previsti.

Piani di studio

È facoltà dello studente presentare un Piano di Studi individuale che deve comunque soddisfare ai requisiti previsti dalla Classe della Laurea in Scienze Biologiche. Tale piano di studio è soggetto ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Laurea. Il Consiglio di Corso di Laurea può approvare qualsiasi piano di studio conforme con l'Ordinamento del Corso di Laurea.

Le modalità e scadenze per la presentazione dei piani di studio saranno pubblicizzate separatamente e riportate sul sito web del Corso di Laurea. Di norma, il piano di studio viene presentato all'inizio del secondo anno.

Prova finale e conseguimento del titolo

L'esame di laurea prevede una relazione scritta e discussione sull'attività teorica e sperimentale svolta nell'ambito di una specifica disciplina per un totale di 9 CFU. Per accedere alla prova finale lo studente deve aver acquisito almeno 171 crediti.

L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. Prima di iniziare l'internato per la preparazione della tesi, lo studente dovrà fare domanda al Corso di Laurea, secondo le modalità riportate sul sito web.

La discussione della relazione avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da sette membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima.

Trasferimenti e riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio

I crediti acquisiti dagli studenti presso altri corsi di studio o presso altre istituzioni universitarie italiane, dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Nel caso di passaggio da altri corsi di Laurea della stessa Classe, il riconoscimento dei crediti acquisiti avverrà sulla base dei programmi degli insegnamenti corrispondenti, con il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti acquisiti per gli insegnamenti nello stesso settore scientifico-disciplinare.

Tutorato

Ogni docente ha l'obbligo di svolgere un'attività tutoriale nell'ambito del/dei propri insegnamenti e di essere a disposizione degli studenti per consigli e spiegazioni.

Verifica della qualità

Il Corso di Laurea adotta al suo interno il sistema di rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti gestito dal Servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo.

Il Corso di Laurea attiva al suo interno un sistema di valutazione delle qualità coerente con il modello approvato dagli Organi Accademici.

Riferimenti

Per informazioni riguardanti modulistica, iscrizioni, trasferimenti, piani di studio, riconoscimento crediti, rivolgersi a:

Segreteria Studenti, Viale Morgagni 48, Tel. 055 4598428; scimat@adm.unifi.it

Per informazioni riguardanti gli aspetti didattici, rivolgersi a:

Presidente del Corso di Laurea

Prof. G. Mastromei, Tel. 055-2288240, Fax 055-2288250

e-mail: giorgio.mastromei@unifi.it

Portale informativo: <http://www.unifi.it/clsbio>

Delegati all'Orientamento

Dott. M. Balzi, Tel. 055-4271396, Fax 055-4271413

e-mail: m.balzi@dfc.unifi.it

Prof. M. Linari Tel. 055-4572352, Fax 055-4572387

e-mail: marco.linari@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Chimica generale e inorganica, Prof. P. Stoppioni (A), Prof. L. Messori (B)

I anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Struttura atomica della materia. Fisica dei sistemi atomici. Legame chimico. Interazioni tra molecole e stati di aggregazione della materia. Stato solido, stato liquido, stato gassoso; equilibri di fase. Proprietà delle soluzioni. Reazioni chimiche. Equilibrio chimico. Termodinamica ed equilibrio. Equilibri in soluzione acquosa. Elettrochimica. Cinetica chimica. Principi di Chimica inorganica.

Citologia e istologia (A), Prof. R. Brizzi (B)

I anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Il microscopio ottico ed elettronico. La microscopia confocale. La tecnica istologica e le più comuni tecniche istochimiche. L'analisi di immagine in microscopia. Le basi chimiche della vita. Citologia: Citoplasma Citosol reticolo microtrabecolare e citoscheletro. Microfilamenti, Microtubuli, Citocentro e centrioli. Plasmalemma: ultrastruttura e organizzazione molecolare; membrana unitaria. Microvilli e infoldings. Endocitosi. Ciglia: struttura e ultrastruttura. Mitocondri: morfologia, funzioni, origine. Respirazione endocellulare. Reticolo endoplasmatico ruvido (RER), Reticolo endoplasmatico liscio (SER). Apparato di Golgi: struttura, funzioni; compartimentazione. Esocitosi. Nucleo Caratteri generali. Involucro nucleare: ultrastruttura; complesso del poro. Nucleoli. Cromosomi Struttura, ultrastruttura e organizzazione molecolare. Eucromatina ed eterocromatina. Ciclo cellulare. Mitosi e Meiosi. Spermatogenesi ed oogenesi. Ovulazione. Ciclo mestruale. Fecondazione. Istologia: Caratteri generali e classificazione di: Epiteli di rivestimento e ghiandolari; tessuti connettivi, cartilagineo e osseo; sangue. Studio del tessuto muscolare e del tessuto nervoso.

Matematica, Prof. E. Mascolo (A), Prof. G. Papi (B)

I anno, I semestre, 12 CFU

Programma - I numeri reali e le funzioni elementari. Successioni, limiti e funzioni continue. Le derivate e loro applicazioni. Integrali indefiniti e definiti con applicazioni al calcolo delle aree. Alcuni tipi di equazioni differenziali ordinarie. Statistica descrittiva e cenni di probabilità.

Botanica Modulo I e II, Prof. L. Brighigna (A), Prof. M. Raffaelli (B)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma - La cellula vegetale autotrofa: peculiarità. Organizzazione della classificazione tassonomica; nomenclatura dei taxa. Propagazione vegetativa e riproduzione sessuale; i cicli ontogenetici. Le principali divisioni delle Alghe. Importanza filogenetica delle Alghe verdi. Le Cormofite: Briofite (atracheofite); tracheofite sporificanti (Pteridofite); spermatofite (Gimnosperme, Angiosperme). Istologia e organizzazione anatomica di radice, fusto e foglia nelle Spermatofite. Fotosintesi primitiva e fotosintesi evoluta; fotofosforilazione ciclica e non ciclica. Piante a C₄. L'assorbimento

dell'acqua nelle piante. Protisti unicellulari eterotrofi. I Funghi (Zigomiceti, Ascomiceti, Basidiomiceti): caratteri e cicli riproduttivi. I Licheni.

Chimica organica, Prof. R. Pepino (A), Prof G. Menchi (B)

I anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Questo corso è organizzato per offrire agli studenti una formazione di base relativamente alla struttura ed alla reattività dei composti organici, dedicando particolare attenzione ai meccanismi delle principali reazioni organiche. Inoltre viene dato un particolare rilievo alle strette relazioni esistenti fra la chimica organica ed altre discipline, soprattutto quelle di tipo biologico e medico. La prima parte del corso tratta le più importanti classi di composti organici ed introduce i concetti di isomeria; la seconda parte è relativa ad una breve trattazione delle più importanti classi di biopolimeri.

Fisica, Prof. A. Marconi (A), (B)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Modellizzazione di un sistema fisico ed esempi elementari. Leggi fondamentali della dinamica. Primo e secondo principio della termodinamica. Lavoro ed energia in meccanica e termodinamica. Statica dei fluidi e cenni di fluidodinamica. Onde e loro propagazione. Elettrostatica e Magnetostatica. Circuiti elettrici. Elettromagnetismo e cenni sulle onde elettromagnetiche. Cenni di meccanica quantistica e fisica nucleare.

Zoologia, Prof. F. Scapini (A), Prof. S. Turillazzi (B)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Cenni di storia della Zoologia. Evoluzione e Selezione naturale. Protisti e cicli biologici. Riproduzione nei Metazoi e selezione sessuale. Sviluppo. Classificazione e filogenesi. Piani organizzativi, morfologia, e cenni sulla sistematica, fisiologia, riproduzione, ecologia e comportamento dei principali phyla di Metazoi (con particolare riferimento ai gruppi Parassiti).

Anatomia comparata, Prof. G. Delfino

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Il Bauplan dei Cordati; filogenesi e sistematica dei Vertebrati. Corda dorsale, modelli di vertebre a- e olocentriche. Il cranio (neuro- e splancno cranio) nelle varie classi. Sterno, coste, cinture e scheletro appendicolare. Il sistema nervoso centrale, periferico e autonomo. Neuroni sensoriali, intercalati ed effettori. Midollo spinale; encefalo (vescicole encefaliche). Gangli nuclei e cortecce. Nervi encefalici. Centri di retrocontrollo e cervelletto, centri integrativi (corteccia mesencefalica, neostriato e neocorteccia). Principali organi di senso. Muscolatura viscerale e muscolatura somatica. Pelle e principali annessi cutanei. Coevoluzione dell'apparato respiratorio e di quello circolatorio. Rene e osmoregolazione.

Biochimica, Prof. G. Cappugi**II anno, I semestre, 9 CFU**

Programma - Livelli strutturali nelle proteine. Gli enzimi e la catalisi biologica. Polisaccaridi di riserva e di struttura. Struttura di acidi nucleici. Lipidi e membrane biologiche. Bioenergetica. Metabolismo di carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Metabolismo terminale e fosforilazione ossidativa. Regolazione del metabolismo e sua integrazione.

Genetica, Prof. M. Buiatti**II anno, I semestre, 9 CFU**

Programma - Eredità mendeliana semplice: trasmissione di caratteri in incroci successivi. Loci e alleli. Segregazione e ricombinazione di caratteri: indipendenza e associazione. Mappe genetiche, citologiche e fisiche, in procarioti ed eucarioti. Elementi di genomica in procarioti ed eucarioti, replicazione del DNA e passaggio di informazione da DNA a proteine in procarioti ed eucarioti. Processi di regolazione in procarioti ed eucarioti con particolare riguardo alla plasticità fenotipica e ai processi epigenetici in questi ultimi. Controllo genetico e molecolare dello sviluppo. Mutazioni spontanee ed indotte e ingegneria genetica. Elementi di Genetica di popolazioni e di caratteri quantitativi. Genetica molecolare evolutiva.

Laboratorio di informatica**II anno, I semestre, 3 CFU**

Programma - Architettura e componenti del personal computer (PC), sistemi operativi e software, rappresentazione dell'informazione e basi di dati, le reti informatiche (tipologia di reti e Internet), regole pratiche e sicurezza.

Fisiologia generale, Prof. V. Lombardi**II anno, II semestre, 9 CFU**

Programma - Omeostasi cellulare. Struttura e funzione della membrana cellulare. Meccanismi di trasporto passivi e attivi. Equilibrio osmotico, equilibrio elettrochimico. Potenziale di membrana di riposo e potenziale d'azione. Caratteristiche dei canali ionici. Trasmissione sinaptica chimica e elettrica. Integrazione sinaptica. Meccanismi di transduzione nei recettori sensoriali, codificazione del segnale. Motilità cellulare e contrazione muscolare. Sistema nervoso centrale e periferico. Il sistema cardiovascolare. Emodinamica; microcircolazione. Il sistema respiratorio. Il sistema escretore. Metabolismo energetico.

Fisiologia vegetale, Prof. R. Gabbrilli**II anno, II semestre, 6 CFU**

Programma - Fisiologia delle membrane vegetali: diffusione, trasporto, pompe ioniche, permeasi, canali ionici. L'acqua e la pianta: assorbimento radicale, movimento delle soluzioni nello xilema, processo di evapo-traspirazione. Pigmenti. Fotosintesi. Assimilazione e riduzione del carbonio. Allocazione, traslocazione e ripartizione dei fotosintetati. Vie metaboliche peculiari delle piante: biosintesi e catabolismo. Fotorespirazione. Adattamenti fotosintetici: piante C₄ e piante CAM. Nutrizione minerale.

Assimilazione e organizzazione dell'azoto e dello zolfo. Ormoni vegetali. Regolazione della crescita e dello sviluppo.

Laboratorio biologia sperimentale 1

II anno, II semestre, 10 CFU

Programma - Le più comuni tecniche di misura delle grandezze sperimentali. Strumentazione e metodi per l'esecuzione di misure di base meccaniche, elettriche e/o elettroottiche. Preparazione soluzioni a titolo noto. Distillazione. Estrazione e purificazione di composti naturali. Sintesi composti di coordinazione e organici. Titolazioni acido base. Cromatografia. Caratterizzazione di composti mediante misure chimico fisiche. Determinazioni quantitative mediante spettroscopie. Allestimento di preparati di microscopia ottica, colorazioni istologiche e istochimiche. Il microscopio ottico e la fotografia digitale. Analisi di immagine morfometrica e densitometrica. Allestimento di preparati istologici e anatomici di materiale vegetale vivo e osservazione al microscopio ottico. Osservazione del funzionamento di particolari strutture vegetali. Osservazione al microscopio e determinazione sistematica dei principali gruppi di invertebrati che popolano l'acqua e il terriccio. Morfologia e anatomia di alcuni rappresentanti dei principali phyla di invertebrati.

Biologia molecolare

III anno, I semestre, 6 CFU

Programma - L'auto-organizzazione della materia vivente. Il flusso dell'informazione DNA-RNA-proteine: trascrizione e traduzione. L'organizzazione del genoma umano. DNA codificante e non codificante. Polimorfismi e mutazioni. Il restauro delle mutazioni. Il controllo dell'integrità del genoma. Mutazioni e cancro. La trasduzione del segnale dalla membrana al nucleo. Il controllo molecolare dell'apoptosi.

Ecologia

III anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Condizioni e risorse. Effetti delle condizioni sulla funzionalità dei produttori primari e dei consumatori. Variabilità intraspecifica degli effetti delle condizioni. Fenomeni di acclimatazione. Meccanismi omeostatici e interazione tra condizioni. Preferenze microambientali. Tipi di risorse e loro utilizzazione. Risposte funzionali dei consumatori. Bilancio energetico degli organismi. Applicazioni dell'autoecologia. Popolazioni e cicli biologici: demografia in tempo discreto ed in tempo continuo. Metodi di stima dei parametri demografici: analisi statica e dinamica. Mortalità, fertilità, tassi di riproduzione e di accrescimento. Accrescimento malthusiano. Popolazioni con struttura di età. Effetti della densità: competizione intraspecifica, modelli con densità-dipendenza. Effetti positivi della densità. Elementi stocastici nella dinamica di popolazione. Effetti demografici della competizione interspecifica. Effetti demografici della predazione. Interazione tra competizione e predazione. Dinamica delle metapopolazioni. Applicazioni dell'ecologia di popolazione a problemi di gestione e conservazione di popolazioni naturali: procedure di prelievo, popolazione minima vitale, effetti di modificazione e frammentazione dell'habitat. Metodi descrittivi delle comunità. Indici di biodiversità. Confronto tra

comunità. Origine e controllo delle comunità. Variazione temporale delle comunità. Reti trofiche: casistiche e proprietà. Flussi di energia e materia nelle comunità e negli ecosistemi. Ecosistemi e cicli biogeochimici. Alterazioni antropogeniche dei cicli biogeochimici.

Laboratorio biologia sperimentale 2

III anno, I semestre, 14 CFU

Programma - Tecniche di isolamento e conteggio di microrganismi in piastra; valutazione della crescita microbica. Ciclo vitale di *Saccharomyces cerevisiae* e concetti di genetica del lievito. Coltivazione di cellule vegetali e loro trasformazione genetica. Estrazione di DNA; determinazione di omozigosi/eterozigosi di un gene mediante PCR e restrizione di frammenti. Purificazione di proteine da campioni biologici; cromatografia ed elettroforesi. Saggi di attività enzimatica e test colorimetrici. Metodologie di base della manipolazione degli acidi nucleici. Colture di cellule animali. Tecniche auto-istoradiografiche. Determinazione del contenuto di DNA in citofluorimetria a flusso. Gli anticorpi e la reazione antigene-anticorpo. Tecniche immunologiche nella diagnostica e nella ricerca. Metodologie per la valutazione delle componenti abiotiche e biotiche degli ecosistemi.

Microbiologia

III anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Origine ed evoluzione della microbiologia, i metodi di studio. Organizzazione cellulare e molecolare di microrganismi procarioti ed eucarioti. Il metabolismo microbico. Sviluppo di colture batteriche. Dinamica di crescita e parametri chimico-fisici che la influenzano. Inattivazione microbica. Elementi di virologia.. Principi di immunologia. Genetica e regolazione dell'espressione genica: mutazioni, genetica e genomica microbica. Sistematica molecolare ed evoluzione.

Igiene

III anno, II semestre, 3 CFU

Programma - Salute e malattia. Pericoli e rischi. Agenti eziologici e fattori di rischio. Valutazione e gestione dei rischi sanitari. Prevenzione e controllo delle malattie. Prevenzione dei rischi in laboratorio. Metodologia epidemiologica. Epidemiologia e prevenzione delle patologie cronico-degenerative. Epidemiologia e prevenzione delle malattie infettive. Igiene ambientale e normativa ambientale. Inquinamento chimico, biologico e fisico dei comparti ambientali. Trattamenti delle acque potabili e reflue. Rifiuti solidi. Igiene degli alimenti.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA

Premessa

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Magistrale in Biologia. Il Corso di Laurea appartiene alla classe LM-6, Biologia.

Al fine di permettere un'adeguata offerta formativa, la Laurea Magistrale è articolata in quattro curricula: Molecolare e tecnologico; Biosanitario; Ambientale; del Comportamento. I quattro curricula prevedono quattro insegnamenti caratterizzanti a comune per un totale di 30 CFU.

Obiettivo comune ai quattro curricula è fornire agli studenti una solida preparazione culturale nella Biologia di base e nei diversi settori della Biologia applicata.

B

Obiettivi formativi

I curricula si differenziano per l'esistenza di obiettivi formativi specifici.

Curriculum **AMBIENTALE**: acquisizione di una solida preparazione culturale nella Biologia applicata allo studio ed alla gestione delle risorse naturali, conoscenza della metodologia strumentale, degli strumenti matematici ed informatici di supporto, in particolare per quanto attiene gli aspetti dell'analisi ecologica.

Curriculum **BIOSANITARIO**: acquisizione di una solida preparazione culturale nei diversi settori della Biologia applicata alla ricerca bio-medica, approfondimento della metodologia dell'indagine scientifica e delle tecnologie nello studio di sistemi cellulari ed animali in condizioni fisiologiche e patologiche, acquisizione di professionalità in ambiti correlati al settore bio-medico, con particolare riferimento ai laboratori di analisi biologiche e microbiologiche ed ai controlli biologico-sanitari a fini diagnostici e preventivi.

Curriculum **MOLECOLARE E TECNOLOGICO**: acquisizione di una solida preparazione culturale nella Biologia Molecolare e Cellulare e nelle sue applicazioni, di capacità critiche nell'analisi di progetti di ricerca, protocolli e risultati sperimentali per la corretta effettuazione di ricerche nella biologia di base ed applicata e degli strumenti matematici ed informatici di supporto.

Curriculum **DEL COMPORTAMENTO**: acquisizione di una solida preparazione culturale nei diversi settori della Biologia applicata allo studio del comportamento e di tecniche utili per la comprensione del comportamento a livello molecolare, cellulare e fisiologico, di individuo, di popolazione e di specie.

I criteri di ammissione sono elencati nel Regolamento della Laurea Magistrale consultabile sul sito <http://www.unifi.it/clsbio>.

Requisiti di accesso al corso di studio

Le conoscenze richieste per l'ammissione alla Laurea magistrale LM-6 sono quelle acquisibili con una laurea di primo livello di Scienze Biologiche (L-13).

L'accesso al corso di Laurea Magistrale in Biologia della classe LM-6 è consentito a coloro che siano in possesso di una laurea della classe L-13 (Scienze Biologiche), ex-DM 270/04, oppure di una laurea della classe 12 (Scienze Biologiche), ex-DM 509/99. Possono altresì accedere alla Laurea magistrale LM-6 coloro che siano in possesso di una laurea o diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla struttura didattica ai fini dell'ammissione alla Laurea Magistrale.

I laureati nella classe L-13 (Scienze Biologiche), ex-DM 270/04, o nella classe 12 (Scienze Biologiche), ex-DM 509/99 possiedono i requisiti curriculari necessari per accedere alla Laurea magistrale LM-6. Per i laureati in altre classi è necessario possedere i seguenti requisiti curriculari:

Almeno 12 CFU nei SSD MAT e FIS.

Almeno 12 CFU nei SSD CHIM.

Almeno 18 CFU nei SSD BIO/01, BIO/02, BIO/03, BIO/05, BIO/06, BIO/07.

Almeno 21 CFU nei SSD BIO/04, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19.

Almeno 9 CFU nei SSD BIO/09, BIO/12, BIO/14, BIO/16, MED/04, MED/42.

almeno 8 CFU tra tirocinio e prova finale

L'adeguata preparazione di tutti coloro i quali abbiano i requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra verrà valutata individualmente da un'apposita Commissione Didattica istituita dal Corso di Laurea. Costituiranno elementi di valutazione, in particolare:

la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituisce titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;

il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;

la tipologia della prova finale.

La Commissione Didattica, qualora valuti che la preparazione sia adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso di Laurea Magistrale in Biologia della classe LM6, rilasciando il previsto nulla osta. In caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio individuale al fine di poter valutare in modo più ponderato la preparazione individuale. L'ammissione alla Laurea Magistrale sarà subordinata ad un esito positivo di tale colloquio. In caso contrario, la Commissione Didattica definirà gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

QUADRO GENERALE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

I ANNO			
Insegnamento		CFU	Settore disciplinare
I semestre	Biochimica cellulare	9	BIO/10
	Ecologia II	6	BIO/07
	Fisiologia	9	BIO/09
	Genetica II	6	BIO/18
II semestre	Curriculum Molecolare e tecnologico		
	Biologia cellulare	9	BIO/13
	Biologia molecolare II	6	BIO/11
	Ingegneria genetica	6	BIO/18
	Metodologie biochimiche	6	BIO/10
	Microbiologia applicata	6	BIO/19
	Curriculum Biosanitario		
	Anatomia umana	3	BIO/16
	Farmacologia	9	BIO/14
	Microbiologia applicata	6	BIO/19
	Patologia generale e immunologia	12	MED/04
	Curriculum Ambientale		
	Biodiversità dell'ambiente	9	BIO/02-03-05
	Ecologia delle comunità e conservazione	6	BIO/07
	Microbiologia ambientale	6	BIO/19
	Statistica	6	SECS-S/02
	Curriculum Comportamento		
	Cronobiologia e orientamento	6	BIO/05
	Fondamenti di etologia	6	BIO/05
	Neuroscienze	12	BIO/06-09-14
Sociobiologia	9	BIO/05	

II ANNO			
Insegnamento	CFU	Settore disciplinare	
I semestre	Curriculum Molecolare e tecnologico		
	Bioinformatica	9	BIO/08-09-18
	Farmacologia cellulare	3	BIO/14
	Curriculum Biosanitario		
	Citologia applicata	6	BIO/06
	Igiene applicata	6	MED/42
	Radiobiologia	3	MED/36
	Curriculum Ambientale		
	Ecofisiologia	6	BIO/04-05
	Ecotossicologia e igiene ambientale	6	BIO/07-MED/42
	Ecologia e genetica di popolazioni	6	BIO/07
	Curriculum Comportamento		
	Neurologia	3	MED/26
	Primatologia ed etologia dei primati	6	BIO/08
	Statistica applicata all'etologia	3	SECS-S/01
A scelta dello studente	9		
Tirocinio	6		
Tesi	30		
Totale crediti	120		

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE

Finalità del Corso

“Il Pianeta Terra è nelle nostre mani”: con queste parole si potrebbero sintetizzare le motivazioni che hanno portato l’Assemblea Generale delle Nazioni Unite ad aver proclamato l’anno 2008 come l’ “Anno Internazionale del Pianeta Terra”. Noi dipendiamo in tutto dal pianeta Terra, da cui preleviamo tutte le materie prime e quasi tutte le risorse energetiche che sono indispensabili per la nostra vita.

Le società moderne sono molto più rigide e legate al territorio di quanto non fossero quelle dell’antichità, e quindi sono molto più vulnerabili e soggette a subire gli effetti dei cambiamenti ambientali e in particolare di quelli climatici. Per di più, tali cambiamenti, proprio per effetto delle attività umane, sono aumentati in intensità e in velocità e rappresentano oggi uno dei maggiori problemi per l’umanità.

Dei quasi 7 miliardi di persone che popolano attualmente la Terra, quasi 2 miliardi vivono in zone a rischio di esondazione, 1 miliardo in zone a rischio sismico e vulcanico. Oltre un miliardo vive in zone che potrebbero subire pesantemente gli effetti dell’innalzamento del livello del mare anche di soli pochi decimetri.

Le risorse naturali, indispensabili per la nostra vita, sono risorse limitate che bisogna imparare a gestire ed utilizzare nel modo corretto, pena il loro rapido esaurimento.

I Geologi sono gli Scienziati della Terra: ne studiano le rocce e i suoli, cercano di comprenderne la lunga storia evolutiva, iniziata quasi 4,6 miliardi di anni fa, e tentano di decifrare i processi che hanno portato alla formazione di minerali, idrocarburi, metalli, suoli e, in ultima analisi, allo sviluppo della vita stessa.

Una bella definizione del geologo viene da un fisico, il premio Nobel tedesco Werner Karl Heisenberg: *“La nozione cosciente delle leggi naturali matematicamente formulate è la premessa di ogni intervento attivo e di pratica utilità nel mondo materiale. Però dietro c’è ancora un intendimento immediato della natura, che consiste nell’accogliere inconsapevolmente queste strutture matematiche riproducendole nello spirito ed è aperto solo a quegli uomini che sono suscettibili di un’intima percettiva relazione con la natura stessa”*. Studiare la Terra, comprendere i suoi meccanismi ed i suoi equilibri, significa cercare di conoscere il futuro dell’uomo e le sue possibilità di sopravvivenza sul pianeta e dare quindi un futuro alla vita.

Il Corso di Laurea in Scienze Geologiche ha come obiettivo principale la formazione di tecnici, professionisti e scienziati in grado di affrontare problemi inerenti vari aspetti del sistema-Terra, ad una scala variabile da quella del proprio Comune a quella planetaria, sapendo coniugare il rigore scientifico con l’*“intima percettiva relazione con la natura”*, come ci ricordava Heisenberg.

Per chi volesse una definizione meno formale e più umoristica di “geologo” consigliamo una visita al seguente sito WEB: <http://uncyclopedia.org/wiki/Geologist>.

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in "Scienze Geologiche", appartenente alla Classe L-34. Il Corso ha la durata normale di tre anni. L'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti l'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Nell'anno accademico 2009-2010 verranno attivati tutti e tre gli anni del Corso di Laurea in Scienze Geologiche della Classe L-34.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea in Scienze Geologiche mira a formare laureati con una solida impostazione scientifica generale e buone conoscenze geologiche di base, capaci di riconoscere ed interpretare la natura minero-petrografica, la struttura geologica e i processi geomorfologici del territorio.

Oltre agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della Classe L-34, i laureati in Scienze Geologiche conseguiranno conoscenze e capacità di comprensione delle caratteristiche (processi, storia e materiali) del sistema Terra, delle dinamiche esistenti tra diversi processi geologici, delle trasformazioni in atto nell'ambiente fisico del Pianeta, al fine di saperne indagare le cause traendo dalle testimonianze del passato indicazioni predittive per gli assetti futuri.

Più in dettaglio, i laureati dovranno:

possedere conoscenze di base, in particolare nel campo delle Scienze della Terra e delle Scienze matematiche, fisiche e chimiche,

acquisire gli elementi di base e le principali tecniche per l'analisi scientifica dei processi geologici, essenziali competenze operative di laboratorio e di terreno, nonché capacità specifiche in vari ambiti geologico-applicativi

possedere conoscenze di base del mondo del lavoro, ed in particolare riguardo ai rapporti tra Enti pubblici di gestione del territorio, enti privati e pubblici di ricerca, ordine professionale dei geologi

Per il raggiungimento di tale obiettivo si richiede costante partecipazione alle varie attività formative previste. Una verifica del grado di conseguimento di questo obiettivo consisterà nella valutazione della capacità di comprendere libri di testo scientifici anche inerenti temi d'avanguardia nel campo degli studi in oggetto. Tale verifica potrà avvenire durante gli esami di profitto, mediante prove pratiche, scritte ed orali.

Profilo culturale e professionale

I laureati saranno capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione relativamente ad un approccio professionale. Per il raggiungimento di tale obiettivo numerosi insegnamenti della Laurea in Scienze Geologiche prevedono delle attività

sperimentali o di terreno finalizzate alla verifica delle capacità di restituzione delle informazioni teoriche, generali e specifiche, ricevute durante il corso.

In particolare nelle esperienze didattiche di terreno (tra cui il “Campo”) e di laboratorio lo studente si eserciterà nell’applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di varie problematiche geologiche, avvalendosi di un approccio flessibile e multidisciplinare.

I laureati avranno la capacità di raccogliere ed interpretare dati scientifici ottenuti dall’analisi dei processi geologici, da indagini di laboratorio e di terreno, in modo tale da mostrare capacità critica di valutazione, autonomia nell’impostazione e nell’esecuzione d’attività professionale. Per il raggiungimento di tale obiettivo, varie attività formative prevedono l’analisi dei dati ottenuti durante esercitazioni di laboratorio e/o di terreno, da restituire eventualmente in forma espositiva o di relazione in sede d’esame finale. In particolare la prova finale costituisce un momento formativo significativo per una verifica del grado d’autonomia raggiunto dallo studente.

Attraverso il percorso formativo i laureati sviluppano anche capacità di comunicare informazioni, opinioni, descrizioni di problematiche scientifiche tali da consentire loro di essere interlocutori efficaci in diversi contesti professionali e/o di ambito scientifico-academico. A tale scopo si avvalgono anche delle tecnologie e metodiche informatiche più aggiornate per predisporre relazioni tecnico-scientifiche orali e/o scritte, sia in italiano che in inglese.

Sbocchi professionali

I laureati potranno svolgere attività professionali consistenti nell’acquisizione e rappresentazione dei dati di campagna e di laboratorio, con metodi diretti e indiretti, quali:

- il rilevamento e la redazione di cartografie geologiche e tematiche di base anche rappresentate tramite “Geographic Information System” (GIS);
- il rilevamento degli elementi che concorrono alla individuazione della pericolosità geologica e ambientale, anche ai fini di coordinamento di strutture tecnico gestionali;
- le indagini geognostiche e l’esplorazione del sottosuolo anche con metodi geofisici finalizzate alla redazione della relazione tecnico geologica;
- il reperimento e la valutazione delle georisorse minerarie, energetiche ed idriche;
- la valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali ed ambientali limitatamente agli aspetti geologici;
- i rilevamenti geologico-tecnici finalizzati alla predisposizione degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale;
- gli studi per la Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) per gli aspetti geologici;
- i rilievi geodetici, topografici, oceanografici ed atmosferici;
- le analisi dei materiali geologici;
- le esecuzioni di indagini geopedologiche e la loro rappresentazione cartografica;
- la funzione di Direttore responsabile nelle attività estrattive con ridotto numero di addetti;
- le indagini e ricerche paleontologiche, petrografiche, mineralogiche, sedimentologiche, geotecniche, geostrutturali, geochimiche ed idrogeologiche.

I laureati potranno svolgere attività professionali in amministrazioni pubbliche, istituzioni private, imprese e studi professionali.

Gli sbocchi professionali sono riferibili alle seguenti attività ISTAT (rif.to: Classificazione delle attività economiche Ateco 2007): M (Attività professionali, scientifiche e tecniche): 71 (Attività degli studi di architettura e d'ingegneria; collaudi ed analisi tecniche); 72 (Ricerca scientifica e sviluppo); 74 (Altre attività professionali, scientifiche e tecniche); O (Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria): 84 (Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale obbligatoria); P (Istruzione): 85 (Istruzione)

Per quel che riguarda i profili professionali di riferimento in ambito regionale ci si può riferire al Repertorio Regionale delle Figure Professionali (RRFP) elaborato dalla Regione Toscana (indirizzo: <http://web.rete.toscana.it/fse2/>). Vi s'individuano in particolare sbocchi professionali nel Settore di riferimento n.2 (Ambiente, ecologia e sicurezza).

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Le conoscenze di base necessarie per l'accesso al Corso di Laurea sono di norma acquisite con un Diploma di Scuola Media Superiore che preveda una formazione di base nelle scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali.

La verifica delle conoscenze iniziali degli iscritti è effettuata da una Commissione Didattica nominata dal Corso di Laurea. A tale Commissione è demandata l'organizzazione di un Test per la verifica delle conoscenze degli studenti (impropriamente detto anche "Test di accesso") nelle materie di base del curriculum formativo per il quale ci si è iscritti. Ad ogni studente è fatto obbligo di sostenere una volta (ed una sola) questo Test seguendo le modalità riportate nel Manifesto degli Studi, che saranno adeguatamente pubblicizzate anche sul sito WEB del Corso di Laurea (<http://www.unifi.it/geologia/>). Avendo il Test una funzione di autovalutazione della propria preparazione di base, l'eventuale non superamento del Test non preclude la possibilità di iscriversi al Corso di Laurea. In questo caso allo studente saranno indicate dalla Commissione Didattica le modalità per poter recuperare le lacune formative evidenziate. Per l'anno accademico 2009/2010 il primo Test per la verifica delle conoscenze si terrà l' 8 settembre 2009; per chi non avrà potuto partecipare a tale prova, ne è prevista una seconda in data 30 Settembre 2009. L'esito sarà comunicato allo studente con procedura riservata.

A coloro che avranno sostenuto il Test in data 8 Settembre con esito non positivo sarà richiesta la frequenza ai Precorsi di Matematica e Chimica organizzati alla fine del mese di settembre, subito prima dell'inizio dei Corsi. Per coloro che sosterranno il Test in data 30 Settembre e non conseguiranno esito positivo saranno indicate modalità di recupero delle lacune formative all'inizio dei corsi di "Matematica", "Chimica" e "Geologia 1" del I semestre.

Ulteriori informazioni su modalità, orari e luoghi dove saranno tenute le prove saranno riportate sul sito WEB del Corso di Laurea.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il Corso di Laurea prevede un percorso formativo unico, basato su attività formative relative a 6 tipologie: 1) di base, 2) caratterizzanti, 3) affini o integrative, 4) a scelta autonoma dello studente, 5) prova finale e conoscenza della lingua straniera, 6) ulteriori attività formative (conoscenze linguistiche, informatiche, tirocini ed altre conoscenze utili all'inserimento nel mondo del lavoro).

Sono riservati 15 CFU per le attività '*a scelta autonoma dello studente*': la scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrare la sua coerenza con il progetto formativo ai sensi dell'art.10, comma 5a, del D.M. 22/10/2004 n.270.

Per tali attività, come successivamente specificato, il Corso di Laurea indica una lista di insegnamenti che potranno eventualmente essere scelti per la copertura dei 15 cfu. In particolare nell' anno accademico 2009/2010 sono attivati i seguenti corsi opzionali: *Geomorfologia carsica; Geochimica Ambientale; Laboratorio di Petrografia.*

Il Consiglio di Corso di Laurea si riserva di verificare tale coerenza e di accettare il piano di studio dello studente. Lo studente potrà altresì chiedere il riconoscimento (come "attività a scelta autonoma") di competenze ed abilità professionali acquisite presso soggetti esterni all'Università, ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera f del Regolamento Didattico d'Ateneo, purché nella richiesta di riconoscimento siano indicati chiaramente: programma didattico dell'attività formativa, ore totali di frequenza, superamento di prova di profitto o meno ed in caso affermativo votazione riportata, struttura esterna presso cui l'attività è stata svolta ed ogni altra informazione utile affinché la struttura didattica possa deliberare in merito. In ogni caso resta insindacabile la decisione della struttura didattica di convalidare o meno i crediti formativi acquisiti presso soggetti esterni, che comunque non potranno superare il numero di 15. Sono riservati 6 CFU per la Prova finale e 3 CFU per la lingua straniera (inglese).

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i tre anni di corso è mostrato nella Tabella a pagina seguente.

QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI – LAUREA IN
SCIENZE GEOLOGICHE

Anno	Semestre	INSEGNAMENTO	ssd	cfu	docente	
I Anno	I	Matematica	MAT/07	9	V. Pannone	
		Chimica	CHIM/03	9	M. Di Vaira	
		Geologia I	GEO/02	9	P. Bruni	
		Inglese	-	3	-	
		Informatica	INF/01	3	(mut. parz. da “Elementi di Informatica”, Scienze Nat.) R. Sprugnoli	
			Tot. CFU	33		
	II		Geografia Fisica e Cartografia	GEO/04	9	S. Moretti
			Fisica	FIS/03	9	P. Spillantini
			Paleontologia	GEO/01	9	S. Monechi - P. Mazza
					Tot. CFU	27
II Anno	I	Mineralogia	GEO/06	9	P. Bonazzi	
		Geomorfologia	GEO/04	6	C. Bartolini	
		GIS e ulteriori abilità informatiche	GEO/04	3	F. Catani	
		Geochimica	GEO/08	9	O. Vaselli	
				Tot. CFU	27	
	II		Rilevamento geologico	GEO/03	9	M. Coli
			Petrografia	GEO/07	9	S. Conticelli
			Geologia II	GEO/03	9	F. Sani
			Campo	-	6	P. Manetti
					Tot. CFU	33

III Anno	I	Geofisica	GEO/10	9	G. Napoleone	
		Geologia applicata e legislazione	GEO/05	9	P. Canuti	
		Sedimentologia	GEO/02	6	M.G. Benvenuti	
		Georisorse	GEO/09	9	G. Tanelli	
			Tot. CFU	33		
	II	Idrogeologia	GEO/05	6	R. Fanti	
		Esami a scelta dello studente***		15		
		Prova finale	-	6		
			Tot. CFU	27		
	***Lista Insegnamenti Opzionali 2009/2010					
		Geochimica ambientale	GEO/08	6	A. Buccianti	
		Geomorfologia carsica	GEO/04	3	L. Piccini	
		Laboratorio di petrografia	GEO/07	6	S. Tommasini	

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche “semestrali”. Alcuni corsi d’insegnamento possono essere organizzati in più unità didattiche (moduli).

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli per gli esami di profitto, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del Corso di Laurea. Nel mese di settembre è prevista un’ulteriore sessione con due appelli. Durante le festività natalizie vi sarà la possibilità di richiedere appelli straordinari ai docenti.

I crediti sono attribuiti col superamento dell’esame relativo che può consistere in una prova scritta, orale, pratica o in una combinazione delle suddette tipologie. I corsi articolati in due o più moduli prevedono comunque un unico esame. Durante le lezioni potranno essere effettuate prove scritte od orali in itinere valutabili ai fini della verifica finale.

Gli esami di profitto saranno tutti valutati in trentesimi ad eccezione delle verifiche relative alla lingua straniera (Inglese) e del Campo, per le quali allo studente sarà assegnato il giudizio “idoneo”/“non idoneo”.

Il numero totale di esami previsto è 19, più gli esami a libera scelta dello studente che ai sensi del DM 26 luglio 2007, Art. 4, comma 2, e delle linee guida emanate con il DM 26 luglio 2007 vengono contati come un unico esame.

Conoscenza della lingua straniera

Nell'ambito dell'attività formativa lingua/prova finale sono previsti tre crediti per la conoscenza della lingua straniera (Inglese). Tali crediti sono assegnati, tramite un giudizio d'idoneità, a seguito di un colloquio atto ad accertare la capacità dello studente di comprendere un testo scientifico redatto in lingua inglese.

La conoscenza della lingua inglese potrà essere riconosciuta anche sulla base di certificazione rilasciata dal Centro Linguistico d'Ateneo o da strutture esterne accreditate in conformità con quanto prescritto nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

Periodi di studio all'estero saranno valutati e riconosciuti in accordo al "Learning Agreement" debitamente sottoscritto ed approvato prima dell'effettuazione del soggiorno secondo le tabelle di conversione dei voti approvate a livello di Facoltà.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea, ed è fortemente raccomandata. Per l'attività formativa di terreno ("Campo" - II anno) è richiesto l'obbligo di frequenza. Per le esercitazioni di laboratorio e di terreno è richiesta la frequenza ad almeno 2/3 del numero totale.

Sono stabilite le seguenti propedeuticità degli esami:

Esame	Propedeuticità
Geologia II; Georisorse	Geologia I
Geomorfologia	Geografia Fisica e Cartografia
Geofisica	Fisica
Geochimica; Mineralogia	Chimica
Petrografia; Georisorse	Mineralogia

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati a tempo parziale nelle attività didattiche (studenti part-time), i quali potranno essere chiamati a conseguire un numero di CFU annui stabiliti alla data di immatricolazione/iscrizione con le modalità previste dal Manifesto degli Studi. La verifica di profitto potrà avvenire in apposite sessioni di esami, in aggiunta alle sessioni di verifica ordinarie delle singole attività formative.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

La presentazione dei piani di studio avviene di norma nel mese di novembre di ogni anno e comunque entro il 31 dicembre. Il percorso di studio predisposto dallo studente si intende automaticamente approvato se la scelta è effettuata nell'ambito delle discipline proposte nella Guida dello Studente. Nel caso di scelta diversa il piano di studio deve essere sottoposto all'approvazione del Consiglio di Corso di Laurea.

Prova finale e conseguimento del titolo

È previsto un esame di laurea come prova finale consistente nella discussione di un elaborato di tesi sperimentale o compilativa in una delle discipline seguite nel corso di laurea al quale saranno assegnati 6 CFU. Potrà sostenere questo esame finale lo studente che avrà acquisito almeno 174 CFU. L'attività formativa personale dello studente e quella coadiuvata dal relatore/correlatore non dovrà superare il tetto delle ore desumibili dai CFU totali assegnati alla tesi.

L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. La discussione della relazione avviene davanti ad una Commissione di laurea. La valutazione dell'esame finale sarà espressa in un voto in centodecimi con eventuale lode. Tale valutazione dovrà tener conto del curriculum dello studente, della valutazione della prova finale (relazione scritta e relativa presentazione orale) e dei tempi di conseguimento del titolo. In particolare lo studente che si laurea entro i tre anni normali di corso potrà beneficiare di un punteggio aggiuntivo che concorrerà a determinare la votazione finale in centodecimi. Dettagli ulteriori sul Regolamento Tesi sono riportati nel sito WEB del Corso di Laurea, a cui si rimanda.

Tutorato

Allo scopo di fornire informazioni e consigli sui percorsi didattici e sull'organizzazione del Corso di Laurea, è istituito un servizio di tutorato così da assicurare agli studenti la disponibilità di docenti e ricercatori.

Ogni docente ha l'obbligo di svolgere attività tutoriale nell'ambito dei propri insegnamenti e di essere a disposizione degli studenti, per consigli e spiegazioni, per almeno due ore alla settimana.

Calendario lezioni, sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Precorsi di Matematica e Chimica:

Nei giorni compresi tra il 21 ed il 25 settembre 2009 (date ed orari precisi saranno pubblicati nella Home Page del sito WEB del Corso di Laurea in Scienze Geologiche: <http://www.unifi.it/clscge/>) vengono organizzati dei Precorsi di Matematica e Chimica. La partecipazione ai Precorsi è fortemente raccomandata per tutti gli iscritti, in

particolare per coloro che non hanno superato il Test di Accesso dell' 8 settembre (*v. sopra*).

Calendario semestri

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

- I Semestre: 1 Ottobre 2009 - 22 Gennaio 2010
- II Semestre: 1 Marzo 2010 - 11 Giugno 2010

Sessioni di Laurea

Di norma il CdL prevede cinque sessioni di laurea: ad inizio Anno Accademico (Settembre-Ottobre), a Novembre-Dicembre, Febbraio, Aprile e Luglio. Il calendario aggiornato delle sessioni di laurea è reperibile sul sito WEB del Corso di Laurea.

Vacanze ufficiali:

- I Semestre: 8 Dicembre 2009; dal 21 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010 (incluso)
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 7 Aprile 2010 (incluso); 1 Maggio 2010; 2 giugno 2010

Verifica dell'efficacia didattica

Il Corso di Laurea di Scienze Geologiche adotta al suo interno il sistema di rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti gestito dal Servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo.

Ogni titolare di insegnamento è comunque tenuto a verificare l'efficacia didattica del proprio corso, in particolare:

valutando, durante le lezioni e le esercitazioni del corso, il livello di rispondenza degli studenti ed il soddisfacimento dei prerequisiti;

registrando il numero degli studenti che entro un anno solare dalla data di fine corso hanno superato l'esame e confrontando tale numero con quello di coloro che hanno frequentato le lezioni del corso.

Se il docente rileva problemi riguardo a questi o ad altri aspetti comunque attinenti al proprio corso, sarà sua cura segnalarli al Corso di Laurea e alla Commissione Didattica paritetica, fornendo una relazione mirata a individuare le possibili cause del problema, nonché a suggerire possibili interventi.

Dopo l'ultimo appello di settembre di ogni anno accademico, la Commissione Didattica paritetica, in collaborazione con i docenti dei corsi, presenta una valutazione sulla efficacia della didattica predisposta nell'anno accademico precedente e la illustra al primo Consiglio di Corso di Laurea successivo. Anche sulla base di questa relazione, il Consiglio di Corso di Laurea introduce nel successivo Manifesto del Corso di Laurea le modifiche ritenute più adatte a migliorare la qualità dell'offerta didattica.

PROGRAMMI DEI CORSI

Campo (Prof. P. Manetti)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma – Rilevamento sul terreno di un'area di circa 1-2 km², realizzazione di una carta geologica e stesura di un rapporto finale. Lettura ed interpretazione di una carta geologica.

Obiettivi Formativi - Lo scopo del corso, interamente svolto in campagna, è di realizzare una carta geologica utilizzando gli strumenti concettuali e pratici in parte già acquisiti con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Chimica (Prof. M. Di Vaira)

I anno, I semestre, 9 CFU

Programma – Il modello atomico della materia. Masse atomiche e molecolari. Calcolo stechiometrico. Struttura elettronica dell'atomo. Il sistema periodico. Il legame chimico. Principali tipi di composti inorganici. Le reazioni chimiche. Principi di termodinamica. Proprietà degli stati di aggregazione. Diagrammi di stato. L'equilibrio chimico. Equilibri in soluzione ed in fase eterogenea. Cinetica chimica. Elettrochimica. Aspetti essenziali di Chimica inorganica. Chimica organica: idrocarburi e gruppi funzionali.

Obiettivi Formativi - Il corso introduce allo studio della costituzione della materia a livello atomico e molecolare, e pone le basi per la comprensione delle proprietà delle sostanze e dei fattori che determinano la reattività chimica, la tendenza al raggiungimento degli equilibri ed i cambiamenti di fase.

Fisica (Prof. P. Spillantini)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma – Unità di misura. Incertezza di misura e cifre significative. Cinematica e dinamica del punto. Lavoro ed energia. Conservazione dell'energia. Quantità di moto. Moto oscillatorio e rotazionale. Gravitazione universale. Statica e dinamica dei fluidi. Moto dei solidi. Termometria. Gas ideali. I e II principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Elettrostatica. Corrente elettrica. Campo magnetico e forza di Lorentz. Induzione elettromagnetica. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche. Ottica geometrica ed ondulatoria.

Obiettivi Formativi – Sviluppo dello spirito critico di indagine scientifica dei processi fisici che sono alla base di vari settori delle Scienze della Terra.

Geochimica (Prof. O. Vaselli)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - La Geochimica nelle Scienze della Terra. Il sistema solare. L'origine degli elementi. Le meteoriti. Le abbondanze degli elementi nel Sistema Terra. Proprietà periodiche degli elementi ed influenza sul comportamento geochimico. Le regole del Goldschmidt e la classificazione degli elementi. Elementi di termodinamica e termo-

chimica. Le sfere geochimiche e i cicli geochimici. Geochimica Organica. L'alterazione chimica. Processi di interazione acqua-roccia. Cenni di geochimica isotopica.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire una preparazione di base per la comprensione dei principali processi che coinvolgono la distribuzione degli elementi chimici nei materiali terrestri, il loro trasferimento all'interno delle sfere geochimiche e da una sfera geochimica all'altra.

Geochimica Ambientale (Dr.ssa A. Buccianti) [esame a scelta]

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Rischio geochimico, valori del fondo naturale, anomalie geochimiche. Elementi essenziali, tossici, critici, primari, secondari, microcostituenti. Speciazione chimica, mobilità geochimica. Fattori chimici, biologici, influenza su geodisponibilità e biodisponibilità. Province biogeochimiche, barriere geochimiche. Ruolo Eh/pH. Metalli pesanti e composti organici nelle acque. Isotopi stabili come traccianti dei processi naturali e/o antropici. Modifiche dei cicli bio-geochimici indotte dai processi di inquinamento. Analisi grafico-numerica.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire una preparazione di base per la comprensione dei principali processi geochimici alla base dei meccanismi di inquinamento degli ambienti naturali.

Geofisica (Prof. G. Napoleone)

III anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Principali campi di forze che caratterizzano le strutture della Terra: campo magnetico, campo gravimetrico, flusso di calore e forze elastiche. Caratteri geofisici della crosta continentale e oceanica. Struttura interna della Terra ricavata dall'analisi dei sismogrammi registrati alle varie distanze epicentrali: mantello superiore, strato a bassa velocità, base del mantello, nucleo esterno. Successione temporale degli eventi degli ultimi 170 Ma nell'evoluzione della Terra come registrata nelle lineazioni dei basalti oceanici e velocità di espansione dei fondi oceanici.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire una preparazione di base per lo studio della geofisica della terra.

Geografia Fisica e cartografia (Prof. S. Moretti)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma - L'atmosfera. Radiazione termica e bilancio globale. Effetto serra e impatto antropico. Venti e circolazione atmosferica globale. Umidità e precipitazioni. Masse d'aria e fronti. Regimi climatici. Processi di modellamento: alterazione superficiale; modellamento gravitativo dei versanti; processi fluviali. Sistemi morfoclimatici: equatoriale, tropicale, mesotermico, crionivale, glaciale. Sfera, ellissoide, geoida. Classificazione delle carte. Il reticolato geografico ed il reticolato chilometrico. La rappresentazione altimetrica del terreno. La Carta d'Italia e la Carta Tecnica Regionale.

Obiettivi Formativi - Si tratta di un corso introduttivo alle Scienze della Terra, avente come obiettivo quello di fornire una conoscenza di base su tre argomenti diversi ma correlati: la fisica dell'atmosfera e i climi; i processi di modellamento del rilievo

terrestre; la cartografia soprattutto in vista dell'utilizzazione, da parte dello studente stesso, delle basi cartografiche.

Geologia I (Prof. P. Bruni)

I anno, I semestre, 9 CFU

Programma - L'universo, il sistema solare e la Terra. La composizione e la struttura interna della Terra. Le rocce e la loro genesi. Le rocce magmatiche. Le rocce sedimentarie. Le rocce metamorfiche. Ambienti e meccanismi di sedimentazione. Fondamenti sulla deformazione plastica e fragile delle rocce. Cenni di Geologia Storica : nozioni sintetiche sugli Eoni. La comparsa della vita e la sua importanza nella petrogenesi. I principi fondamentali della stratigrafia: le unità litostratigrafiche e geocronologiche. La scala dei tempi geologici.

Obiettivi Formativi - Il corso ha carattere propedeutico e mira a fornire le conoscenze di base su rocce e ambienti di formazione, stratigrafia e tempo geologico, necessarie per affrontare le materie caratterizzanti il Corso di Laurea. Intende, altresì, fare acquisire le capacità laboratoriali elementari utili alla descrizione e al commento delle rocce e delle carte geologiche.

Geologia II (Prof. F. Sani)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Concetti di stress, di strain, meccanica delle rocce e reologia. Deformazioni fragili e duttili. Composizione della Terra. Gravimetria, isostasi, magnetismo e paleomagnetismo. Sismica e terremoti. Struttura interna della Terra. La deriva dei continenti e la tettonica a zolle. Fisiografia e distribuzione delle strutture crostali attuali: litosfera continentale e litosfera oceanica. Geologia regionale: Appennino settentrionale. Le principali unità dell'Appennino Settentrionale. La struttura attuale della catena appenninica. Esercitazioni in sede e fuori sede.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di completare la preparazione geologica di base degli studenti. Verranno fornite cognizioni di base sulla deformazione delle rocce e la geologia strutturale per poi passare alle teorie evolutive della Terra ed alla geodinamica generale. Il corso si chiude con i fondamenti di geologia regionale relativa prevalentemente all'Appennino Settentrionale.

Geologia Applicata e Legislazione (Prof. P. Canuti)

III anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Principi di idrologia: misura e trattamento dei dati idrologici. Principi di idraulica: deflussi, idrogramma di piena, opere idrauliche fluviali. Elementi di idrogeologia: porosità e permeabilità, legge di Darcy, le falde. Elementi di geologia tecnica: proprietà geomeccaniche dei terreni e delle rocce. Geologia delle costruzioni, infrastrutture viarie e in sotterraneo. I materiali da costruzione. Le frane: classificazione, controllo, interventi. Il rischio idrogeologico. Normativa nel settore geologico-ambientale e della geologia delle costruzioni.

Obiettivi Formativi - Fornire le competenze di base per la professione del geologo nei settori delle risorse idriche, della pianificazione, delle costruzioni e della prevenzione dei rischi.

Geomorfologia (Prof. C. Bartolini)**II anno, I semestre, 6 CFU**

Programma - Il rilievo terrestre. Erodibilità e morfoselezione, morfologia strutturale e morfotettonica. La litologia come fattore della morfogenesi; cenni sul carsismo. Il reticolo idrografico e la sua evoluzione. Morfologia associata alle strutture tabulari e monoclinali, alle pieghe, alle faglie. L'inadattamento dell'idrografia rispetto alla struttura geologica ed il suo significato morfoevolutivo. Le superfici di spianamento.

Obiettivi Formativi – Preparare lo studente alla interpretazione del rilievo terrestre e dei processi che lo modellano. Il Corso costituisce il naturale completamento e l'approfondimento del Corso di Geografia Fisica e Cartografia.

Geomorfologia Carsica (Dr. L. Piccini) [esame a scelta]**III anno, II semestre, 3 CFU**

Programma - Alterazione e deformazione postdiagenetica delle rocce carbonatiche. Breccie carbonatiche di origine superficiale e profonda. Formazione di calcrete. Il processo carsico. Caratteri morfologici ed idrogeologici delle aree carbonatiche. Speleogenesi in rocce carbonatiche (con esempi dell'Appennino Settentrionale). Aspetti geologico-ambientali peculiari delle aree carsiche.

Obiettivi Formativi – Il corso si propone di fornire agli studenti specifiche conoscenze sulle caratteristiche e le problematiche geologico-ambientali delle aree carsiche in rocce carbonatiche.

Georisorse (Prof. G. Tanelli)**III anno, I semestre, 9 CFU**

Programma - Caratteristiche, limiti e fragilità del pianeta Terra. Minerogenesi e ciclo della materia. Utilizzazione delle georisorse nella storia. Classificazione e descrizione delle principali georisorse: vitali (aria, acqua, suolo); energetiche (combustibili fossili e nucleari, idrica, geotermica, solare, eolica); minerali metalliferi; minerali e rocce industriali. Sviluppo sostenibile e disponibilità. Coltivazione e trattamento minerometallurgico. Impatto ambientale e sanitario. Bonifica e valorizzazione aree minerarie dismesse.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire una preparazione di base per la valutazione delle georisorse naturali nonché per l'analisi dell'impatto ambientale derivato dal loro utilizzo nei vari ambienti.

GIS ed ulteriori abilità informatiche (Dr. F. Catani)**II anno, I semestre, 3 CFU**

Programma - Il corso fornisce una preparazione di base nell'analisi dell'informazione geografica attraverso la presentazione dei fondamenti teorici e pratici della materia e lo svolgimento di esercitazioni in aula informatica. Argomenti: introduzione ai GIS, dati geografici, topologie, sistemi di riferimento geografici, analisi punti, linee, reti, poligoni, correlazione nello spazio geografico, descrizione e analisi di dati geologici e topografici, DTM, analisi idrologica e dei processi superficiali.

Obiettivi Formativi - Il corso intende fornire una preparazione di base nelle discipline dell'analisi dell'informazione geografica attraverso la presentazione dei fondamenti teorici e pratici della materia con esercitazioni pratiche.

Idrogeologia (Dr. R. Fanti)

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Il ciclo idrologico. Il bilancio idrologico di un bacino. Porosità e permeabilità. Caratteristiche idrogeologiche delle rocce. La dinamica delle acque sotterranee. La permeabilità: valori e metodi di misura. Le falde idriche. Rappresentazione degli acquiferi. Ricostruzione e interpretazione della superficie piezometrica. Gli acquiferi carsici. Le sorgenti: classificazione e studio. L'inquinamento delle acque sotterranee. L'intrusione di acqua marina. Gli acquiferi della Toscana.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni di base dell'Idrogeologia, nei suoi aspetti teorici e pratici fondamentali. Inoltre, tramite esempi di studi e applicazioni, intende introdurre i giovani nella professione, secondo le competenze del laureato triennale.

Informatica (Prof. R. Sprugnoli)

I anno, I semestre, 3 CFU

[Il Corso è mutuato parzialmente da "Elementi di informatica", 4 cfu, della Laurea in Scienze Naturali]

Programma - Struttura fisica dell'elaboratore; periferiche; memorie di massa. Dati ed informazioni. Rappresentazione in base. Operazioni. Codifica ASCII. Punti (pixel) e convenzioni per i colori. Campionatura. Trattamento dei dati. Sicurezza. Privacy: parole chiave e ciframento. Compressione. Logica delle proposizioni. Caratteristiche del linguaggio macchina. Linguaggi di programmazione. Algoritmi e strutture dati. Strutture ad albero. Complessità e computabilità: problemi intrattabili e problemi indecidibili.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di fornire le basi dell'informatica relative alla gestione e alla elaborazione delle informazioni scientifiche.

Inglese

I anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Lettura e comprensione di un testo scientifico; capacità di esposizione orale di semplici concetti in lingua inglese

Obiettivi Formativi - Fornire le competenze linguistiche per la comprensione di testi scientifici in lingua inglese.

Laboratorio di Petrografia (Prof. S. Tommasini) [esame a scelta]

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Metodi di analisi petrografica dei materiali lapidei; fondamenti di ottica petrografica e proprietà ottiche dei minerali; Analisi macro e micro di rocce ignee e metamorfiche e loro classificazione; Identificazione e riconoscimento al microscopio petrografico dei principali litotipi di rocce ignee e metamorfiche.

Obiettivi Formativi - L'obiettivo formativo del corso è quello di rendere lo studente autonomo e in grado di effettuare una corretta classificazione scientifica dei geomateriali più comuni attraverso analisi di sezioni sottili di rocce al microscopio petrografico.

Matematica (Dr. V. Pannone)

I anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Funzioni reali. Calcolo differenziale (limite, derivata, differenziale). Calcolo integrale (integrali propri e impropri). Funzioni vettoriali di più variabili. Calcolo vettoriale e tensoriale (tensore degli sforzi, operatori differenziali, integrale multiplo). Elementi di statistica descrittiva e inferenziale (variabili aleatorie, distribuzioni gaussiane, altre distribuzioni, medie campionarie, intervalli di fiducia). Teorema del Limite Centrale.

Obiettivi Formativi - Apprendimento delle tecniche matematiche di tipo differenziale e delle metodologie di soluzione di problemi lineari e non-lineari nelle scienze applicate. Acquisizione delle metodologie statistiche elementari per lo studio di dati sperimentali.

Mineralogia (Prof. P. Bonazzi)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Processi minerogenetici. Stato cristallino e stato amorfo. Isotropia e anisotropia. Soluzioni solide e sostituzioni isomorfogene. La simmetria nei cristalli. Proprietà fisiche e ottiche delle sostanze cristalline. Cenni di cristallochimica: raggi ionici e i poliedri di coordinazione. Stabilità dei minerali in funzione di pressione e temperatura: trasformazioni polimorfe. Diffrazione di raggi X. Mineralogia sistematica: chimismo e proprietà dei principali minerali formatori delle rocce.

Obiettivi Formativi - I principali obiettivi del corso riguardano l'acquisizione delle conoscenze della mineralogia di base finalizzate allo studio dei minerali nel loro contesto petrologico e geodinamico e alle problematiche inerenti le applicazioni nel campo dei materiali di interesse industriale, gemmologico e nel campo dei beni culturali.

Paleontologia (Prof. P.Mazza, Prof. S. Monechi)

I anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Processi di fossilizzazione. Ecologia e paleoecologia. La classificazione e concetto di specie. Le teorie evolutive da Lamarck agli equilibri intermittenti. Biostratigrafia, Cenni di Magnetostatigrafia, Cronostatigrafia e Geocronologia. Stratigrafia isotopica. Paleobiogeografia. L'origine della biosfera, la storia della vita dalle prime forme di vita all'attuale, principali cambiamenti paleobiologici e paleoambientali. Sistematica: invertebrati. Laboratorio di stratigrafia applicata.

Obiettivi Formativi - Fornire un quadro generale sullo studio degli organismi fossili, sulla loro evoluzione ed importanza stratigrafica e paleoambientale. Fornire elementi di base per una cronologia di eventi biologici e geologici. Fornire conoscenze sugli aspetti sistematici, di morfologia funzionale e fisiologici degli invertebrati marini nel loro contesto paleoecologico.

Petrografia (Prof. S. Conticelli)**II anno, II semestre, 9 CFU**

Programma - Il ciclo delle rocce. Le rocce magmatiche: il magma; giacitura e struttura dei corpi magmatici; classificazione; elementi di termodinamica; sistemi binari e ternari; genesi e differenziazione; ambienti geodinamici. Le rocce metamorfiche: i fattori del metamorfismo; struttura e classificazione; isograde, facies metamorfiche; reazioni e genesi; tipologie del metamorfismo e ambienti geodinamici. Le rocce sedimentarie: classificazione; diagenesi e processi genetici. Cenni di petrografia microscopica.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di fornire gli strumenti conoscitivi e di indagine di base per il riconoscimento e lo studio delle rocce e dei materiali litoidi. Saper riconoscere e interpretare le rocce nel loro contesto geologico contraddistingue il Geologo dalle altre figure professionali che operano sul territorio.

Rilevamento Geologico (Prof. M. Coli)**II anno, II semestre, 9 CFU**

Programma - Fasi e scopi del rilevamento geologico. Cartografia e uso della bussola. Tipi di contatti geologici e loro traccia/visualizzazione su una carta topografica. Cartografia delle unità stratigrafiche. Lettura di carte geologiche e loro realizzazione, attraverso l'individuazione dei limiti delle varie formazioni rocciose e degli elementi strutturali salienti.

Obiettivi Formativi - Lo scopo del corso è quello di fornire gli strumenti necessari alla realizzazione di carte geologiche con l'ausilio degli strumenti del geologo e alla lettura e interpretazione delle stesse.

Sedimentologia (Dr. M.G. Benvenuti)**III anno, I semestre, 6 CFU**

Programma - Breve storia della Sedimentologia e richiamo sui principali tipi di rocce sedimentarie; caratteri dei sedimenti, classificazione delle rocce sedimentarie; meccanismi di trasporto e deposizione di sedimenti clastici, principali strutture sedimentarie; applicazioni della Sedimentologia nella Geologia del Sedimentario; facies sedimentarie ed analisi di facies in successioni clastiche; principi di stratigrafia sequenziale. La Sedimentologia nella Geologia Applicata, Ambientale ed in Geoarcheologia.

Obiettivi Formativi - Il corso si propone di introdurre gli studenti alla corretta descrizione ed interpretazione, in termini genetici, delle rocce sedimentarie e, più in generale, del record stratigrafico, al fine di affrontare efficacemente le varie problematiche attinenti alla Geologia del Sedimentario.

Riferimenti utili**Presidente del Corso di Laurea**

Prof. Marco Benvenuti, Tel. 055-2756290, Fax 055-284571

e-mail: mabenvenuti@unifi.it

Delegati all'Orientamento

Dott.ssa Antonella Buccianti, Tel. 055-2757493, Fax 055-284571

e-mail: antonella.buccianti@unifi.it

Dott.ssa Paola Vannucchi, Tel. 055-2757527, Fax 055-218628

e-mail: paola.vannucchi@unifi.it

Coordinatore del Comitato Didattico e Tutorato

Dott. Leonardo Piccini, Tel. 055-2757522, Fax 055-218628

e-mail: leonardo.piccini@unifi.it

Corso di Laurea: <http://www.unifi.it/clsce/>

Sito WEB della Facoltà di Scienze, Mat. Fis. Nat.: <http://www.scienze.unifi.it>

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE

Premessa

La facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università di Firenze ha predisposto l'Ordinamento di un corso di Laurea Magistrale ex DM 270/04 in "Scienze e Tecnologie Geologiche" nell'ambito della Classe LM-74. Nel corrente anno accademico 2009/2010 saranno attivati entrambi gli anni.

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea Magistrale in "Scienze e Tecnologie Geologiche" intende formare dei laureati che abbiano approfondite competenze metodologiche tecnico-scientifiche per l'analisi qualitativa e quantitativa dei processi e dei materiali geologici e capacità di progettazione di interventi geologici applicativi. Il corso di studi si propone di fornire percorsi formativi (*curricula*) diversificati, che coprano rilevanti ambiti tecnico-scientifici delle Scienze della Terra.

In particolare, i laureati svilupperanno capacità di comprendere ad un livello approfondito le dinamiche esistenti tra diversi processi geologici e le loro implicazioni per quanto attiene le trasformazioni in atto nell'ambiente fisico del Pianeta. Il livello raggiunto dovrà inoltre essere tale da consentire al laureato magistrale di comprendere informazioni pubblicate su riviste scientifiche internazionali nel campo di studi in oggetto.

I laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Geologiche saranno capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione sia in ambito professionale che scientifico.

Per il raggiungimento di tale obiettivo numerosi insegnamenti della Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, prevedono delle attività sperimentali o di terreno finalizzate alla verifica delle capacità di restituzione delle informazioni teoriche, generali e specifiche, ricevute durante il corso.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il Corso ha la durata normale di 2 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 120 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale.

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche prevede un'articolazione in tre percorsi formativi (*curricula*):

Curriculum “Analisi ed evoluzione del sistema Terra” (EST)

Curriculum “Geotecnologie per l’ambiente e il territorio” (GAT)

Curriculum “Geomateriali e processi geologici” (GEM)

Il *Curriculum* “Analisi ed evoluzione del sistema Terra” (EST) ha l’obiettivo di formare un laureato che possa raccogliere ed interpretare i dati inerenti alle trasformazioni in atto nell’ambiente fisico del pianeta, studiarne le cause, trarre dalle testimonianze del passato indicazioni predittive per gli assetti futuri.

Il *Curriculum* “Geotecnologie per l’ambiente ed il territorio” (GAT) mira a fornire al laureato gli elementi metodologici e competenze tecniche approfondite per l’analisi scientifica dei processi geologici e delle dinamiche geoambientali, oltre che competenze operative di laboratorio e di terreno nonché capacità specifiche in vari ambiti geologico-applicativi.

Il *Curriculum* “Geomateriali e processi geologici” (GEM) ha lo scopo di fornire al laureato gli strumenti necessari per la caratterizzazione di materiali geologici (dai minerali alle rocce, dalle acque ai suoli) anche attraverso un’approfondita analisi dei processi geologici che ne sono all’origine.

I tre *curricula* prevedono **tre insegnamenti caratterizzanti a comune** per un totale di 27 CFU finalizzati al completamento delle conoscenze di base in ambito geologico. Sono riservati 12 CFU per le **attività formative autonomamente scelte dallo studente**: la scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrare la sua coerenza con il progetto formativo ai sensi dell’art.10, comma 5a, del D.M. 22/10/2004 n.270.

Sono riservati 6 CFU per stage o tirocinio, che potrà essere svolto presso strutture universitarie, enti pubblici o ditte private per un periodo di 150 ore (pari a 6 CFU) per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento dell’elaborato di tesi.

Sono riservati 36 CFU per la **Prova finale**.

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i due anni di corso per ciascuno dei **tre Curricula** è illustrato nelle Tabelle seguenti.

Curriculum “Analisi ed evoluzione del Sistema Terra” (EST)

Tipologia Attività formativa	INSEGNAMENTO	CFU		SSD moduli o corso	Docente
1) Attività formative caratterizzanti a comune	Geologia Strutturale	9	9	GEO/03	F. Sani
	Geologia Tecnica	9	9	GEO/05	N. Casagli
	Laboratorio di Geomateriali	9	3	GEO/06	G.Pratesi
			3	GEO/08	O. Vaselli
			3	GEO/09	P. Costagliola

1) Attività formative caratterizzanti curriculari	Geologia regionale	9	9	GEO/02	E. Pandeli
	Micropaleontologia	6	6	GEO/01	S. Monechi G. Valleri
	Geologia stratigrafica	9	9	GEO/02	E. Abbate P. Bruni
2) Attività formative affini o integrative (art.10, comma 5, lett. b)	Geodinamica	9	9	GEO/03	G. Principi
	Paleoclimatologia	6	6	GEO/01	A. Bertini
3) Attività formative a scelta autonoma	(12 CFU per n.ro 1 esami)	12			
4) Prova finale ed altre attività	Tesi	36			
5) Ulteriori attività formative	Stage e tirocini	6			

G

Curriculum “Geotecnologie per l’ambiente ed il territorio” (GAT)

Tipologia Attività formativa	INSEGNAMENTO	CFU		SSD moduli o corso	Docente
1) Attività formative caratterizzanti a comune	Geologia Strutturale	9	9	GEO/03	F. Sani
	Geologia Tecnica	9	9	GEO/05	N. Casagli
	Laboratorio di Geomateriali	9	3	GEO/06	G.Pratesi
			3	GEO/08	O. Vaselli
			3	GEO/09	P. Costagliola
1) Attività formative caratterizzanti curriculari	Telerilevamento e fotointerpretazione	9	9	GEO/04	E. Pranzini L. Piccini
	Geomorfologia applicata	6	6	GEO/04	S. Moretti
	Idrogeologia applicata	9	6	GEO/05	G. Pranzini
3			GEO/04	F. Catani	
2) Attività formative affini o integrative (art.10, comma 5, lett. b)	Esplorazione geologica del sottosuolo	9	9	GEO/05	G. Gabbani
	Rilevamento geologico-tecnico	6	6	GEO/05	N. Casagli
3) Attività formative a scelta autonoma	(12 CFU per n.ro 1 esami)	12			

4) Prova finale ed altre attività	Tesi	36			
5) Ulteriori attività formative	Stage e tirocini	6			

Curriculum “GEOMATERIALI E PROCESSI GEOLOGICI” (GEM)

Tipologia Attività formativa	Insegnamento	CFU		SSD moduli o corso	DOCENTE		
1) Attività formative caratterizzanti a comune	Geologia Strutturale	9	9	GEO/03	F. Sani		
	Geologia Tecnica	9	9	GEO/05	N. Casagli		
	Laboratorio di Geomateriali	9	3	GEO/06	G.Pratesi		
			3	GEO/08	O. Vaselli		
3			GEO/09	P. Costagliola			
1) Attività formative caratterizzanti curriculari	Cristallografia mineralogica	6	6	GEO/06	S. Menchetti		
	Mineralogia Applicata	9	9	GEO/09	M. Benvenuti P. Costagliola N. Cipriani		
					3	GEO/07	L. Francalanci
					3	GEO/08	O. Vaselli
	Vulcanologia	9	3	GEO/10	M. Ripepe		
2) Attività formative affini o integrative (art.10, comma 5, lett. b)	Geologia isotopica	9	6	GEO/07	S. Tommasini		
			3	GEO/08	O. Vaselli		
	Petrologia	6	6	GEO/07	L. Francalanci		
3) Attività formative a scelta autonoma	(12 CFU per n.ro 1 esami)	12					
4) Prova finale ed altre attività	Tesi	36					
5) Ulteriori attività formative	Stage e tirocini	6					

La ripartizione dei Corsi in anni e semestri è la seguente:

Corsi	Curr. EST		Curr. GAT		Curr. GEM			
	cfu	Corsi	cfu	Corsi	cfu	Corsi		
I anno	I semestre	Geologia Strutturale	9	Geologia Strutturale	9	Geologia Strutturale	9	
		Laboratorio di Geomateriali	9	Laboratorio di Geomateriali	9	Laboratorio di Geomateriali	9	
		Micropaleontologia	6	Esplor. geol. sottosuolo	9	Mineralogia Applicata	9	
		Geologia Regionale	9	Idrogeologia applicata	9			
		Geologia stratigrafica (mod. A)	3					
		Totale cfu I semestre	36	Totale cfu I semestre	36	Totale cfu I semestre	27	
	II semestre	Geologia Tecnica	9	Geologia Tecnica	9	Geologia Tecnica	9	
		Geodinamica	9	Telerilevamento e fotointerpretazione	9	Cristallografia mineralogica	6	
		Geologia stratigrafica (mod. B)	6	Geomorfologia applicata	6	Geologia isotopica	9	
						Petrologia	6	
		Totale cfu II semestre	24	Totale cfu II semestre	24	Totale cfu II semestre	30	
	Totale cfu I anno	60	Totale cfu I anno	60	Totale cfu I anno	57		
	II anno	I semestre	Esami a scelta studente	12	Esami a scelta studente	12	Esami a scelta studente	12
			Stage/tirocinio	6	Stage/tirocinio	6	Stage/tirocinio	6
Paleoclimatologia			6	Rilevamento geologico-tecnico	6	Vulcanologia	9	
Totale cfu I semestre			24	Totale cfu I semestre	24	Totale cfu I semestre	27	
II semestre		Tesi	36	Tesi	36	Tesi	36	
		Totale cfu II semestre	36	Totale cfu II semestre	36	Totale cfu II semestre	36	
Totale cfu II anno	60	Totale cfu II anno	60	Totale cfu II anno	63			

Requisiti d'ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74 delle Lauree Magistrali, è consentito a coloro che siano in possesso di una laurea nella classe L-34 (Scienze Geologiche) ex-DM 270/04 oppure di una laurea nella classe 16 (Scienze della Terra) ex-DM 509/99.

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74, è altresì consentito a coloro che abbiano acquisito una buona preparazione di base nelle discipline matematiche, fisiche e chimiche ed un'adeguata preparazione nelle discipline geologiche e che siano in possesso di una laurea conseguita in altra classe, oppure di diploma universitario di durata triennale, oppure di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Per accedere alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche, classe LM-74 delle Lauree Magistrali, è inoltre richiesto il possesso dei seguenti requisiti curriculari: almeno 9 cfu (crediti formativi universitari) nelle discipline matematiche e informatiche (ssd -settori scientifico disciplinari - MAT/xx, INF/01) senza vincoli sui singoli ssd;

- almeno 6 cfu nelle discipline fisiche (ssd FIS/xx) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 6 cfu nelle discipline chimiche (ssd CHIM/xx) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 66 cfu nei ssd GEO/xx con l'ulteriore vincolo di:
- almeno 15 cfu nei settori scientifico disciplinari di ambito geologico-paleontologico (GEO/01-GEO/2-GEO/03) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 12 cfu nei settori scientifico disciplinari di ambito geomorfologico-geologico applicativo (GEO/04-GEO/05) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 18 cfu nei settori scientifico disciplinari di ambito mineralogico-petrografico-geochimico (GEO/06-GEO/07-GEO/08-GEO/09) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 6 cfu nei settori scientifico disciplinari di ambito geofisico (GEO/10-GEO/11) senza vincoli sui singoli ssd.

Ai sensi dell' Articolo 6 del Decreto Ministeriale 270/04, l'adeguata preparazione di tutti coloro i quali abbiano i requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra verrà valutata individualmente da un'apposita Commissione Didattica istituita dal Corso di Laurea Magistrale sulla base del curriculum di studi. Costituiranno elementi di valutazione, in particolare:

la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituiscono titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;

il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;

la tipologia della prova finale.

La Commissione Didattica, qualora valuti che la preparazione sia adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche della classe LM-74 delle Lauree Magistrali, rilasciando il previsto nulla osta. In caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio individuale al fine di poter va-

lutare in modo più ponderato la preparazione individuale. L'ammissione alla Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche sarà subordinata ad un esito positivo di tale colloquio. In caso contrario, la Commissione Didattica definirà gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

Riferimenti utili

Presidente del Corso di Laurea Magistrale

Prof. Marco Benvenuti, Tel. 055-2756290, Fax 055-284571
e-mail: mabenvenuti@unifi.it

Delegati all'Orientamento

Dott.ssa Antonella Buccianti, Tel. 055-2757496, Fax 055-284571
e-mail: antonella.buccianti@unifi.it
Dott.ssa Paola Vannucchi, Tel. 055-2757527, Fax 055-218628
e-mail: paola.vannucchi@unifi.it

Presidente della Commissione Didattica per la valutazione dei requisiti di accesso

Dott. Leonardo Piccini, Tel. 055-2757522, Fax 055-218628
e-mail: leonardo.piccini@unifi.it

Corso di Laurea: <http://www.unifi.it/clscge/>

Sito WEB della Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat.: <http://www.scienze.unifi.it>

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE NATURALI

Presidente: Jacopo Moggi Cecchi
Via del Proconsolo, 12- 50122 Firenze
Tel. 055 2743028
Fax 055 2743038
E-mail: jacopo@unifi.it
Portale informativo: <http://www.unifi.it/clscna>

Finalità del corso

Il Corso di Laurea in Scienze Naturali mira a formare laureati con una solida impostazione scientifica generale e buone conoscenze naturalistiche di base, capaci di possedere una comprensione globale del sistema ambiente e del suo divenire storico. Essi dovranno pertanto essere in grado di leggere a più livelli l'ambiente nelle sue componenti biotiche e abiotiche e nelle loro interazioni attuali e pregresse, evidenziando ed approfondendo le correlazioni tra organismi, a livello di individui, popolazioni, specie e comunità ed il substrato terrestre sul quale i processi morfologici modellano le forme di paesaggio. Essi dovranno possedere una buona pratica non solo del metodo scientifico, ma anche delle tecniche di monitoraggio ed intervento per la soluzione di problemi ambientali, sia in ambienti naturali sia in ambienti antropizzati.

Denominazione classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea in Scienze Naturali nella Classe L-32II Corso ha la durata normale di 3 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Al fine di assicurare la continuità didattica agli studenti iscritti, gli insegnamenti del Corso di Laurea verranno attivati in maniera graduale negli anni, partendo da quelli del I anno nell'anno accademico 2008-2009. Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali
Come risulta dall'Ordinamento Didattico del Corso di Laurea in Scienze Naturali allegato al Regolamento Didattico di Ateneo, gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale previsto per i laureati in Scienze Naturali e i possibili sbocchi professionali sono i seguenti:

Obiettivi formativi

- Conoscenza dei fondamenti di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica tese all'acquisizione dei linguaggi di base delle singole discipline, del metodo scientifico e finalizzati agli sbocchi professionali individuati. Per il raggiungimento di tale obiettivo, il Corso di studi si avvale del contributo di discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche.

- Conoscenza delle forme, dei fenomeni e dei processi di base di trasformazione del substrato terrestre e degli organismi nell'ambiente fisico nel quale essi vivono, visti anche in un quadro storico-evoluzionistico. Per il raggiungimento di tale obiettivo, il Corso di studi si avvale del contributo di discipline naturalistiche, biologiche e di Scienze della Terra.
- Comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi sull'ambiente e la natura. Per il raggiungimento di tale obiettivo, il Corso di studi si avvale del contributo di discipline ecologiche, oltre a quelle storiche e di contesto.

Le modalità didattiche previste a riguardo sono attività di lezioni frontali, ed esercitazioni, in laboratorio e sul campo. Il livello raggiunto dovrà essere tale da consentire al laureato di comprendere libri di testo avanzati, includenti anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel campo degli studi in oggetto.

- Capacità di applicare conoscenza e comprensione
- Capacità di problem solving.
- Capacità di raccogliere, analizzare dati presi sul territorio ed in laboratorio e di elaborarli con le diverse metodologie statistiche e ed informatiche.
- Capacità di pianificare protocolli e procedure sperimentali, di applicarli e di stendere relazioni al riguardo.
- Capacità di utilizzo di appropriati strumenti per la salute e la sicurezza in laboratorio e sul campo.

Per il raggiungimento di tale obiettivo numerosi insegnamenti della Laurea in Scienze Naturali, come desumibile dai programmi pubblicati annualmente nel Manifesto degli Studi, prevedono delle attività sperimentali di laboratorio o di campo finalizzate alla verifica delle capacità di restituzione delle informazioni teoriche, generali e specifiche, ricevute durante il corso. In particolare, l'attività di campo multidisciplinare rappresenta un momento importante per applicare metodi e tecniche appresi nel corso degli studi. In relazione ai punti sopra descritti i laureati saranno in possesso di competenze adeguate sia per ideare che per sostenere argomentazioni e per risolvere problemi nei vari settori applicativi delle Scienze Naturali.

- Autonomia di giudizio
- Capacità di valutare le implicazioni sociali ed etiche derivanti dalla programmazione di interventi sull'ambiente naturale.
- Capacità di scelta delle tecniche appropriate per l'analisi delle componenti dell'ambiente naturale.
- Capacità di inquadrare le proprie conoscenze scientifiche e competenze tecnologiche nello sviluppo storico delle idee chiave della scienza contemporanea.

I laureati avranno la capacità di raccogliere ed interpretare dati scientifici frutto di analisi dell'interazione fra le varie componenti ambientali, di indagini di laboratorio e di terreno, in modo tale da mostrare capacità critica di valutazione dei dati acquisiti, autonomia nell'impostazione e nell'esecuzione di attività professionale. Per il raggiungimento di tale obiettivo le attività di formazione professionale nell'ambito della Laurea triennale prevedono l'acquisizione di capacità di valutazione delle possibili implicazioni sociali ed etiche degli interventi ambientali proposti. In particolare la prova finale potrà costituire un momento formativo significativo per una verifica

del grado di autonomia raggiunto dallo studente al termine del percorso formativo triennale.

Abilità comunicative

- Abilità a comunicare oralmente e per iscritto ad un pubblico di esperti e non, con proprietà di linguaggio e utilizzando i registri adeguati ad ogni circostanza.
- Saper utilizzare una serie di strumenti informatici con tutte le loro applicazioni.
- Conoscenza buona di una seconda lingua europea, oltre la propria, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.
- Capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati dovranno sviluppare capacità di predisporre relazioni tecnico-scientifiche orali e/o scritte, sia in italiano che in inglese, chiare, sintetiche ed esaustive delle problematiche affrontate. I laureati dovranno sviluppare una sufficiente abilità comunicativa ed informatica che consenta loro di essere interlocutori efficaci in diversi contesti professionali e/o di ambito scientifico-accademico e capacità di lavorare in gruppo. Per il raggiungimento di tale obiettivo risulteranno utili le singole prove di esame e la prova finale della Laurea triennale.

Capacità di apprendimento

- Conoscenza degli strumenti di aggiornamento scientifico per le discipline del settore e capacità di accedere alla letteratura scientifica prodotta in almeno una lingua europea oltre alla propria.

Profilo culturale e professionale

I laureati svilupperanno quelle capacità di apprendimento che saranno loro necessarie per intraprendere con un alto grado di autonomia gli studi successivi nel biennio magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo (classe LM-60) e per eventuali altri bienni magistrali (o curricula) eventualmente attivati in classi di discipline scientifiche aventi ad oggetto le stesse discipline applicate alle scienze naturali.

Sbocchi professionali

I laureati, avendo ottenuto una solida impostazione scientifica generale, unita ad adeguate conoscenze naturalistiche di base, potranno svolgere attività professionali consistenti nell'acquisizione e rappresentazione dei dati di campagna e di laboratorio, con metodi diretti e indiretti. Con riferimento alla classificazione ISTAT (2001), le figure professionali che rientrano negli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Scienze Naturali sono:

Tecnici delle scienze quantitative ambientali e naturali, tecnici del controllo ambientale, conservatori di musei, guide naturalistiche, biologi, botanici e zoologi ed assimilati. I laureati della classe potranno svolgere attività professionali nel campo della raccolta, rappresentazione ed interpretazione dei dati naturalistici necessari per la gestione ambientale, attività di formazione e divulgazione naturalistica e in enti pubblici o settori privati che conducono indagini scientifiche e operano per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturale.

Per quanto riguarda le attività riferibili al sistema delle competenze come elaborato dalla Regione Toscana, dal Repertorio Regionale delle Figure Professionali (RRFP) si

individuano in particolare sbocchi professionali nel Settore di riferimento n.2 (“Ambiente, ecologia e sicurezza”), in particolare relativamente alle Figure Professionali:

- tecnico della supervisione, prevenzione e sorveglianza del patrimonio forestale e faunistico
- tecnico della trasmissione di dati ambientali sensibili e dello sviluppo di sistemi informatizzati di informazione ambientale
- tecnico delle attività di analisi e monitoraggio di sistemi di gestione ambientale e del territorio
- tecnico delle attività di raccolta, trasporto, recupero e riciclaggio dei rifiuti
- tecnico delle attività di analisi e monitoraggio di sistemi di gestione ambientale e del territorio

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Scienze Naturali occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Le conoscenze scientifiche specifiche, incluse quelle matematiche, fornite da quasi tutti i percorsi formativi secondari sono da ritenersi sufficienti per l'iscrizione al corso di laurea. Il Corso di Laurea in Scienze Naturali prevede che per ogni studente venga accertato, tramite elaborato scritto, il possesso di tali prerequisiti. Tale accertamento, obbligatorio ma con esito non vincolante per l'iscrizione alla classe, avviene prima dell'inizio delle attività didattiche curriculari (8 settembre 2009 o 30 settembre 2009). Ulteriori date dei test per l'accertamento dei pre requisiti verranno rese note sul sito web del CdL. La mancata partecipazione al test comporterà la impossibilità di registrare gli esami sostenuti nella prima sessione utile. Si prevedono attività di tutoraggio e di recupero degli eventuali carenze formative. Tali attività potranno essere poste in essere anche in comune con altri Corsi di laurea di classi affini. In particolare si prevede l'effettuazione di un pre-corso di Matematica e Chimica nella seconda metà del mese di Settembre. Le date verranno rese note sul sito web del CdL.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il Corso ha la durata normale di 3 anni. Lo studente che abbia comunque ottenuto 180 crediti, adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento del Corso di Laurea in Scienze Naturali, può conseguire il titolo anche prima della scadenza triennale. Il Corso di Laurea in Scienze Naturali prevede un percorso formativo unico, con possibilità di articolazione in moduli di alcuni insegnamenti, come riportato nella Tabella 1. Il Manifesto degli studi indicherà ogni anno gli insegnamenti attivati e la suddivisione degli stessi fra i vari anni di corso. Il Corso di Laurea è basato su attività formative relative a 6 tipologie: 1) di base, 2) caratterizzanti, 3) affini o integrative, 4) a scelta autonoma dello studente, 5) prova finale e conoscenza della lingua straniera,

6) ulteriori attività formative (conoscenze linguistiche, informatiche, tirocini ed altre conoscenze utili all'inserimento nel mondo del lavoro). Sono riservati 12 CFU per le attività formative autonomamente scelte dallo studente: la scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrare la sua coerenza con il progetto formativo ai sensi dell'art.10, comma 5a, del D.M. 22/10/2004 n.270. Il Consiglio di Corso di Laurea si riserva di verificare tale coerenza e di accettare il piano di studio dello studente. Il Corso di Laurea attiverà un congruo numero di attività didattiche per permettere tale scelta.

Sono riservati 6 CFU per la prova finale e la conoscenza della lingua straniera:

- Prova Finale: 4 CFU. La prova finale, su argomento preventivamente concordato con il Consiglio di Corso di Laurea, consiste in un'attività personale dello studente che, di norma, darà luogo ad un elaborato scritto.
- Lingua straniera: Lingua Inglese 2 CFU.

Il Corso di Laurea può indicare ogni anno nel Manifesto del Corso di Studi alcuni insegnamenti che verranno attivati e possibilmente strutturati secondo un orario compatibile con l'organizzazione della didattica standard, in modo che lo studente li possa inserire nel proprio Piano di Studi come attività a scelta autonoma.

N

QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI

I ANNO (60 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I semestre	Chimica - modulo di Chimica generale ed Inorganica	6	Massimo Di Vaira	CHIM/03
	Climatologia e Geografia Fisica – modulo di Climatologia	3	Enzo Pranzini	GEO/04
	Matematica e Statistica - modulo di Matematica	6	Marco Barlotti	MAT/02
	Matematica e Statistica - modulo di Statistica	3	Marco Barlotti	SEC-S/01
	Zoologia I	6	Francesco Dessì / Marco Vannini	BIO/05
	Storia delle Scienze Naturali	6	Giulio Barsanti	M-STO/05

II se- mestre	Botanica I	6	Marta Ma- riotti	BIO/01
	Chimica- modulo di Chimica Orga- nica	6	Stefano Maraccini	CHIM/06
	Fisica	6	Ruggero Stanga	FIS/01
	Genetica	6	Priscilla Bettini	BIO/18
	Climatologia e Geografia Fisica - mo- dulo di Geografia fisica	6	Enzo Pran- zini	GEO/04

II ANNO (60 CFU)				
Insegnamento		CFU	Docente	Settore disciplinare
I seme- stre	Botanica II	9	Enio Nardi	BIO/02
	Zoologia II	9	Marco Van- nini	BIO/05
	Geomateriali – modulo di Geochi- mica	9	Antonella Buccianti	GEO/07
	Geomateriali – modulo di Minera- logia	3	Renza Trosti	GEO/06
	Geomateriali – modulo di Petro- grafia	6	Simone Tom- masini	GEO/08
II se- mestre	Biochimica e Fisiologia - modulo di Biochimica	6	Gianni Cap- pugi	BIO/10
	Biochimica e Fisiologia - modulo di Fisiologia Vegetale	3	Roberto Gabbrielli	BIO/04
	Paleontologia	6	Gigliola Valleri	GEO/01
	Geologia	3	Enrico Pan- deli	GEO/02
	Inglese	2		
	Attività di campo	4		

III ANNO (60 CFU)				
Insegnamento		CFU		Settore disciplinare
I semestre	Antropologia	6	Jacopo Moggi / Roscoe Stanyon	BIO/08
	Ecologia	9	Claudio Ciofi	BIO/07
	Ecologia ed analisi del paesaggio - modulo di Geobotanica	3	Daniele Viciani	BIO/03
	Ecologia ed analisi del paesaggio - modulo di Telerilevamento			GEO/04
II semestre	Abilità informatiche	2	Renzo Sprugnoli	
	Anatomia Comparata Zoologia dei Vertebrati - modulo di Anatomia Comparata	5	Gianfranco Borgioli	BIO/06
	Anatomia Comparata Zoologia dei vertebrati - modulo di Zoologia dei Vertebrati	4	Roberto Berti	BIO/05
	Fisiologia Generale	6	Gabriella Piazzesi	BIO/09
	Insegnamenti a libera scelta	12		
	Tirocinio	6		
	Prova finale	4		

Nella tabella sono riportati la tipologia i crediti e il settore disciplinare. Alcuni insegnamenti sono organizzati in moduli ; per superare l'esame è necessario sostenere con esito positivo, le prove per ciascun modulo.

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

A ogni credito formativo universitario è associato un impegno di 25 ore da parte dello studente, suddiviso fra didattica frontale (circa un terzo) e studio autonomo (circa due terzi) eventualmente assistito da tutori. Le forme didattiche previste sono: a) lezioni in aula; b) esercitazioni in aula o in aula informatica; c) sperimentazioni in laboratorio; d) corsi e/o sperimentazioni presso strutture esterne all'Università. La tipologia di forma didattica (frontale, esercitazione, laboratorio, seminario, ecc.) di ogni insegnamento dovrà essere esplicitata ogni anno nel Manifesto degli Studi. Analogamente gli obiettivi formativi specifici dei singoli insegnamenti e di ogni altra attività formativa dovranno essere esplicitati annualmente nel Manifesto degli Studi e pubblicati sul sito web del Corso di Laurea. Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". Alcuni corsi d'insegnamento possono essere or-

ganizzati in più unità didattiche (moduli). Tali corsi verranno indicati annualmente nel Manifesto degli Studi. I crediti sono attribuiti col superamento dell'esame relativo che può consistere in una prova scritta, orale, pratica o in una combinazione delle suddette tipologie. I corsi articolati in due o più moduli prevedranno comunque un unico esame. Durante le lezioni potranno essere effettuate prove scritte o orali di verifica in itinere valutabili ai fini della valutazione finale. I dettagli delle modalità di verifica della preparazione di cui sopra dovranno essere specificati ogni anno nel Manifesto degli Studi e pubblicati sul sito web del Corso di Laurea. Gli esami di profitto saranno tutti valutati in trentesimi ad eccezione delle verifiche relative alle seguenti attività formative, per le quali allo studente sarà assegnato il giudizio "idoneo"/"non idoneo": Inglese; Attività formative di terreno (Campo). Il numero totale di esami previsto è 20. Ai sensi del DM 26 luglio 2007, Art. 4, comma 2, e delle linee guida emanate con il DM 26 luglio 2007 gli esami a libera scelta dello studente vengono considerati come un unico esame.

Conoscenza della lingua straniera

La conoscenza della lingua inglese potrà essere riconosciuta sulla base di certificazione rilasciata dal Centro Linguistico d'Ateneo o da strutture esterne accreditate secondo l'art. 8 comma I e II del Regolamento Didattico di Ateneo.

Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Sono riservati 6 CFU per stages e tirocini. Si tratta di soggiorni presso laboratori universitari o di enti pubblici o privati qualificati, per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento dell'elaborato di tesi. Prima di effettuare il tirocinio lo studente dovrà presentare la domanda al Presidente del Corso di Laurea nella quale devono essere indicati il Laboratorio presso cui si vuole svolgere lo stage o il tirocinio, il nome del Responsabile e l'argomento dell'attività oggetto dello stage o tirocinio. L'effettuazione dello stage o tirocinio verrà attestata dal Presidente del Corso di Laurea sulla base di una relazione presentata dallo studente e controfirmata dal Responsabile dello stage o tirocinio stesso.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti, acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente, ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza è raccomandata. Per l'Attività di Campo è richiesto l'obbligo di frequenza. Per le esercitazioni di laboratorio e di terreno è richiesta la frequenza ad almeno 2/3 del numero totale.

Sono stabilite le seguenti propedeuticità degli esami (riportate anche nel Manifesto degli studi):

- a) Chimica è propedeutica a Biochimica e Fisiologia vegetale e a Geomateriali;
- b) Botanica I è propedeutica a Botanica II;
- c) Zoologia I è propedeutica a Zoologia II.

Per poter sostenere gli esami previsti per il terzo anno e conseguire i relativi crediti lo studente deve aver superato gli esami relativi alle attività formative di base ed avere conseguito un minimo di 60 crediti. Tale norma non si applica alle attività formative a scelta autonoma (a). Per i corsi attivati nel Manifesto degli Studi, la propedeuticità è riportata sul Manifesto stesso.

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Corso di Laurea prevede la possibilità di immatricolare studenti impegnati contestualmente in altre attività, i quali potranno essere chiamati a conseguire un minimo di CFU annui inferiore ai 60 previsti. La verifica di profitto potrà avvenire in apposite sessioni di esami, in aggiunta alle sessioni di verifica ordinarie delle singole attività formative.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

Le modalità di presentazione dei piani di studio sono demandate al Manifesto degli Studi. Il percorso di studio predisposto dallo studente si intende automaticamente approvato se la scelta è effettuata nell'ambito delle discipline proposte nel Manifesto degli studi. Nel caso di scelta diversa il piano di studio deve essere sottoposto all'approvazione del Consiglio di Corso di Laurea entro i termini indicati nel Manifesto degli studi.

Prova finale e conseguimento del titolo

È previsto un esame di laurea come prova finale consistente nella discussione di un elaborato di tesi in una delle discipline seguite nel corso di laurea al quale saranno assegnati 4 CFU e pertanto potrà sostenere questo esame finale lo studente che avrà acquisito almeno 176 CFU. L'attività relativa alla prova finale deve essere concordata con un relatore e seguita dal relatore stesso. La discussione della relazione avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da 7 membri dei quali almeno 5 docenti (Professori Ordinari, Professori Associati e Ricercatori) afferenti al Corso di

Laurea. La valutazione dell'esame finale sarà espressa in un voto in centodecimi con eventuale lode. Tale valutazione dovrà tener conto del curriculum dello studente, della valutazione della prova finale (relazione scritta e relativa presentazione orale) e dei tempi di conseguimento del titolo. In particolare lo studente che si laurea entro i tre anni normali di corso potrà beneficiare di un punteggio aggiuntivo nella votazione finale. Crediti acquisiti da studenti presso altri corsi di studio o altre istituzioni universitarie italiane, dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Corso di Laurea in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze. Nel caso di passaggio da altri Corsi di Laurea della stessa Classe, il riconoscimento dei crediti acquisiti avverrà sulla base dei programmi degli insegnamenti corrispondenti, con il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti acquisiti. Si possono riconoscere in via del tutto eccezionale cfu acquisiti in un SSD diverso da quello presente nella tabella di cui all'art. 4 previa delibera del Consiglio di Corso di Laurea che riconosca l'equipollenza di SSD in relazione ai programmi. Gli studenti immatricolati presso l'Università di Firenze, che al momento dell'entrata in vigore della presente riforma siano iscritti al corso di Laurea in Scienze naturali del precedente ordinamento (DM 3/11/1999 n.509), possono proseguire i loro studi con il precedente ordinamento oppure optare per l'attuale ordinamento. Per i passaggi degli studenti dalla vecchia Laurea in "Scienze Naturali" (classe 27 ex DM 509/1999) alla nuova Laurea in "Scienze Naturali" (Classe L-32 ex DM 270/2004) si rimanda alla tabella di conversione riportata nel regolamento del Corso di laurea. Per i casi non previsti in tabella il Consiglio di Corso di Laurea valuterà individualmente la corrispondenza fra i corsi ed il riconoscimento totale o parziale.

Tutorato

Allo scopo di fornire informazioni e consigli sui percorsi didattici e sull'organizzazione del Corso di Laurea è istituito un servizio di tutorato così da assicurare agli studenti la disponibilità di docenti e ricercatori. Ogni docente ha l'obbligo di svolgere attività tutoriale nell'ambito dei propri insegnamenti e di essere a disposizione degli studenti, per consigli e spiegazioni.

Calendario dei semestri, esami di profitto e delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

I corsi cominciano ad Ottobre e terminano a Giugno e si articolano in due cicli successivi (semestri) per ciascun anno. Sono previste sospensioni dell'attività didattica in corrispondenza delle festività del Natale e del Nuovo Anno e in occasione della Pasqua. Il mese di Febbraio, che coincide con l'intervallo tra il primo e il secondo ciclo didattico, è riservato agli esami di laurea e di profitto. Gli esami saranno tenuti in quattro sessioni: invernale (Febbraio), estiva (Giugno-Luglio), autunnale (Settembre), invernale (Febbraio). Inoltre, ferme restando le date degli appelli ufficiali e con le eventuali limitazioni previste nel Regolamento di Ateneo, potranno essere stabi-

liti appelli straordinari aggiuntivi, previo accordo fra studenti e docenti. Nel corso dell'anno accademico saranno tenute più sessioni di esami di laurea. I calendari e gli orari dettagliati saranno affissi presso la Segreteria Studenti di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e agli albi dei Dipartimenti di Biologia Evoluzionistica, di Biologia Vegetale e di Scienze della Terra. Inoltre saranno riportati nel sito web del Corso di Laurea.

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario dei semestri è il seguente:

I semestre: 5 Ottobre 2009 – 22 Gennaio 2010

II Semestre: 1 Marzo 2010 – 18 Giugno 2010

Per l'anno accademico 2009-2010 il calendario delle sessioni di laurea è il seguente:

Laurea Triennale

Martedì 16 giugno 2009, ore 15

Martedì 14 luglio 2009, ore 9

Martedì 15 settembre 2009, ore 9

Lunedì 12 ottobre 2009, ore 15

Lunedì 14 dicembre 2009, ore 15

Lunedì 15 febbraio 2010, ore 15

Lunedì 26 aprile 2010, ore 15.

Lauree Specialistiche e Laurea Quadriennale

Mercoledì 17 giugno 2009, ore 15

Mercoledì 15 luglio 2009, ore 9

Mercoledì 16 settembre 2009, ore 9

Mercoledì 14 ottobre 2009, ore 15

Mercoledì 16 dicembre 2009, ore 15

Mercoledì 17 febbraio 2010, ore 15

Mercoledì 28 aprile 2010, ore 15.

Vacanze ufficiali durante i periodi di lezione:

I Semestre: 21 Dicembre 2009 - 3 Gennaio 2010.

II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 6 Aprile 2010, 25 Aprile 2010, 1 Maggio 2010, 2 Giugno 2010

Verifica dell'efficacia didattica

Il Corso di Laurea adotta al suo interno il sistema di rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti gestito dal Servizio di valutazione della didattica dell'Ateneo. Il Corso di Laurea attiva al suo interno un sistema di valutazione della qualità coerente con il modello approvato dagli Organi Accademici.

Riferimenti

Presidente del Corso di Laurea
Prof.: Jacopo Moggi Cecchi
Via del Proconsolo, 12- 50122 Firenze
Tel. 055 2743028
Fax 055 2743038
E-mail: jacopo@unifi.it
www.unifi.it/scienze-naturali

Delegati all'Orientamento

Dott. David Caramelli Via del Proconsolo, 12 - 50122 Firenze
Tel. 055 2743021 Fax 055 2743038
E-mail david.caramelli@unifi

Dott. Bruno Foggi Via La Pira, 4 - 50121 Firenze
Tel. 055 2756214 - 2757372
Fax 055 2757438
E-mail bruno.foggi@unifi.it

Dott: Stefano Cannicci, Via Romana 17 - 50125 Firenze
Tel. 055 2288210 - Fax 055 222565
E mail : stefano.cannicci@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Chimica - modulo di Chimica generale ed inorganica (Massimo Di Vaira)

I anno, I semestre, 9 CFU

Programma - La mole ed i rapporti ponderali. Chimica nucleare. Modello strutturale dell'atomo. Orbitali atomici. Proprietà periodiche. Il legame chimico. Geometria molecolare e Formule di struttura. Stechiometria. Reazioni di ossido-riduzione. Nomenclatura. Stati di aggregazione. Termodinamica. L'Equilibrio chimico. Acido-base. Equilibri simultanei. Cinetica chimica. Elettrochimica. Elementi di Chimica Inorganica.

Climatologia e Geografia Fisica – modulo di climatologia (Enzo Pranzini)

I anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Struttura e composizione dell'atmosfera. Bilancio termico del sistema Terra-Atmosfera. Pressione, superfici isobariche e gradiente barico e vento. L'acqua nell'atmosfera. Aria stabile e instabile. Bilancio idrico. Deflusso e regime idrologico dei fiumi. Circolazione generale dell'atmosfera. Classificazione dei climi di Köppen. Variazioni climatiche nell'Olocene. Il clima nel XXI secolo.

Climatologia e Geografia Fisica - modulo di geografia fisica (Enzo Pranzini)

I anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Degradazione delle rocce. Modellamento dei versanti. Morfologia fluviale. Il reticolo idrografico e la sua evoluzione. Morfologia costiera e dinamica dei litorali. Geomorfologia glaciale e periglaciale. Geomorfologia delle aree tropicali ed equatoriali. Morfologia e litologia. Geomorfologia strutturale.

Matematica e Statistica - modulo di matematica (Marco Barlotti)

I anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Strutture algebriche fondamentali. Elementi di geometria analitica del piano. Il procedimento di Gauss per la risoluzione dei sistemi lineari, nozioni di analisi matematica.

Matematica e Statistica - modulo di Statistica (Marco Barlotti)

I anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Concetti fondamentali. Elementi di calcolo combinatorio. Indipendenza. Probabilità condizionata e formula di Bayes. Variabili aleatorie discrete e continue. Valore atteso e varianza. Distribuzioni notevoli: binomiale, di Poisson, normale. Covarianza e correlazione. Cenni sulla "Legge dei grandi numeri" e sul "Teorema centrale di convergenza". Stimatori e intervalli di confidenza. Media e varianza campionarie. Campioni normali. Controllo di ipotesi: confronto fra medie teoriche e medie stimate, confronto tra medie di due popolazioni, test "t", test "F", test del "Chi quadro".

Zoologia I (Francesco Dessì / Marco Vannini)**I anno, I semestre, 6 CFU**

Programma - La cellula animale. Evoluzione. Speciazione. Riproduzione. Elementi di sistematica. I protisti. Sviluppo nei metazoi. Morfologia funzionale di Poriferi, Cnidari, Ctenofori e Platelminti.

Botanica I (Marta Mariotti)**I anno, II semestre, 6 CFU**

Programma - Procarioti ed Eucarioti. – Procarioti: caratteri generali dei Cianobatteri. – Eucarioti: organismi autotrofi. – Cellula vegetale. – Organizzazione delle piante. Diversità dei vegetali e loro classificazione. Aspetti della nutrizione e acquisizione di energia. – Alghe: generalità, morfologia, classificazione. Cicli ontogenetici. – Cormofite. Elementi di istologia e anatomia vegetale (Gimnosperme e Angiosperme). – Funghi: caratteri strutturali e riproduttivi. Sistematica ed ecologia dei funghi.

Chimica – modulo di chimica organica (Stefano Maraccini)**I anno, II semestre, 6 CFU**

Programma - Il corso è diviso in due parti. Nella prima parte saranno trattati gli argomenti di base della chimica organica come classificazione delle reazioni, effetti elettronici e sterici sulle proprietà dei composti organici e meccanismi delle principali reazioni organiche. Nella seconda parte saranno trattate le principali classi di composti organici, con particolare riferimento alle sostanze biologicamente rilevanti.

Fisica (Ruggero Stanga)**I anno, II semestre, 6 CFU**

Programma - Lo scopo del corso è quello di fornire agli studenti i principi fondamentali della fisica e le basi metodologiche della sperimentazione, con lezioni ed esercitazioni Cinematica e dinamica del punto materiale; leggi di Newton; statica del corpo rigido; elasticità dei corpi e legge di Hook; leggi di Keplero e gravitazione universale; statica e dinamica dei fluidi ideali; viscosità; temperatura e quantità di calore; gas ideali; calori specifici; trasformazioni termodinamiche; primo e secondo principio della termodinamica; entropia; forze elettriche; campo elettrico e differenza di potenziale; condensatori e capacità; correnti elettriche continue; campo magnetico e forze magnetiche; onde elettromagnetiche; ottica geometrica; interferenza e diffrazione; radioattività.

Genetica (Priscilla Bettini)**I anno, II semestre, 6 CFU**

Programma - Eredità mendeliana. Interazione genica. Eredità legata al sesso. Caratteri quantitativi. Teoria cromosomica dell'eredità. Concatenazione, ricombinazione e mappe genetiche. Struttura e organizzazione del materiale ereditario. Replicazione del DNA. Trascrizione. Maturazione dell'RNA. Sintesi proteica. Regolazione dell'espressione genica. Mutazioni. Ricombinazione. Elementi trasponibili. Tecnologia del DNA ricombinante. Elementi di genetica di popolazioni.

Storia delle Scienze Naturali (Giulio Barsanti)

I anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Le teorie evolucionistiche (scienze della vita e scienze della terra) da Lamarck al neodarwinismo, nel contesto europeo e con particolare riferimento ai viaggi di esplorazione, all'arricchimento delle collezioni museali, alle metodologie di classificazione, ai principi della tassonomia, alle discussioni sul posto dell'uomo nella natura.

Botanica II (Enio Nardi)

II anno, I semestre, 9 CFU

Programma - Evoluzione algale e conquista della terra. Le piante. Briofite. Tracheofite. Pteridofite. Rhynio-, Zosterophyllo-, Trimerophytophyta. Psiloto-, Lycopodio- Equiseto-, Polypodiophyta. Progimnosperme. Spermatofite. Gimnosperme. Pteridospermo-, Cycado-, Ginkgo-, Pino-, Gnetophyta. Magnoliophyta. –Magnoliopsida. Liliopsida. Principali famiglie della flora italiana. – Principi e meccanismi di identificazione delle piante. Prove di identificazione.

Geologia (Enrico Pandeli)

II anno, I semestre, 3CFU

Programma - Origine del sistema planetario e del pianeta Terra. Litologia e processi litologici: rocce ignee, metamorfiche e sedimentarie. Principi della stratigrafia. Tettonica e deformazione delle rocce. Mari ed oceani: fisiografia, variazioni del livello del mare, correnti oceaniche, esplorazione dei fondi oceanici, sedimentazione in aree neritiche e pelagiche, limite di compensazione dei carbonati, conoidi sottomarine e correnti di torbidità. Geodinamica. Geofisica. Rischi geologici. Esercitazioni: riconoscimento dei principali tipi di rocce, lettura ed interpretazione di carte geologiche, costruzione di sezioni geologiche, elementi di geologia in campagna.

Geomateriali – modulo di geochimica (Antonella Buccianti)

II anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Il ruolo della Geochimica nell'ambito delle scienze geologiche e naturali. Gli sviluppi della Geochimica nel corso del tempo. Il sistema solare e la nucleosintesi degli elementi. Le meteoriti, loro classificazione e composizione. La costituzione della Terra, Litosfera, abbondanze degli elementi. Le leggi principali della Geochimica. La classificazione geochimica degli elementi e loro comportamento durante i processi naturali I controlli strutturali, termodinamici e cinetici sulla distribuzione degli elementi nelle varie fasi.. I suoli e i loro processi evolutivi. Geochimica degli isotopi radiogenici e stabili. Atmosfera ed effetto serra. I vulcani e la geochimica della fase gassosa. Metodi di analisi e trattamento dei dati in geochimica.

Geomateriali – modulo di mineralogia (Renza Trosti)

II anno, I semestre, 3 CFU

Programma - Lo stato solido. Cristallografia e cristallografia. Tipi di legame. Analisi ai raggi X. Equazione di Bragg: riflessione e interferenza. Metodi per polveri: diffrattometro e debye. Ottica mineralogica. Proprietà fisiche: colore; lucentezza;

densità e peso specifico; sfaldatura e frattura; durezza. Classificazione dei minerali. I silicati, in particolare i minerali delle rocce. Descrizione e riconoscimento in campioni macroscopici dei più diffusi minerali non silicatici.

Geomateriali modulo di petrografia (Simone Tommasini)

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Lo scopo del corso è quello di fornire un quadro generale dei vari gruppi di rocce esistenti e dei processi fisico-chimici che portano alla loro formazione. Durante il corso sono svolte anche esercitazioni al microscopio petrografico volte all'apprendimento delle tecniche di base per il riconoscimento dei minerali in sezione sottile.

Paleontologia (Gigliola Valleri)

II anno, I semestre, 6 CFU

Programma - Processi di fossilizzazione e tafonomia; morfologia funzionale e adattamenti, paleoambienti; actuopaleontologia. Paleoincologia. Dinamiche delle popolazioni fossili. La specie in paleontologia. Biostratigrafia e biocronologia; biozone. Paleoclimi. Paleogeografia e paleobiogeografia. Origine della biosfera e i fossili più antichi. Alcuni dei più importanti gruppi di organismi fossili.

Biochimica e fisiologia vegetale – modulo di biochimica (Gianni Cappugi)

II anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Le proteine: livelli strutturali. Proteine allosteriche. Gli enzimi: cinetica enzimatica, coenzimi meccanismi d'azione e regolazione. Metabolismo dei carboidrati, lipidi e proteine. Ciclo dell'acido citrico e Fosforilazione ossidativa. Integrazione del metabolismo.

Biochimica e fisiologia vegetale – modulo di fisiologia vegetale (Roberto Gabrielli)

II anno, I semestre, 3 CFU

Programma - La cellula vegetale e l'architettura generale della pianta. Le piante e l'acqua: potenziale idrico, trasporto ed assorbimento dell'acqua, stomi. La nutrizione minerale, metabolismo di azoto e zolfo. La fotosintesi: apparati e pigmenti fotosintetici, fotofosforilazione non ciclica, ciclica e pseudociclica. Metabolismo fotosintetico del carbonio: rubisco e ciclo di Calvin, fotorespirazione, adattamenti fotosintetici, saccarosio ed amido. Respirazione. Gli ormoni vegetali.

Zoologia II (Marco Vannini)

II anno, II semestre, 9 CFU

Programma - Il corso tratta della sistematica, biologia ed ecologia degli invertebrati triblastici (Pseudocelomati, Lofotrocozoi, Ecdisozoi e Deuterostomi) con attenzione alle relazioni filogenetiche tra Phyla e tra Classi, anche alla luce delle più recenti acquisizioni morfologico-cladiste e molecolari. Aspetti morfo-funzionali, legati alla respirazione, escrezione e digestione, vengono trattati pure in modo trasversale.

Antropologia (Jacopo Moggi, Roscoe Stanyon)**III anno, I semestre, 6 CFU**

Programma - Il corso si occupa di Storia Naturale dell'Uomo, considerandone l'origine e l'evoluzione fisica e bio-culturale. I campi di competenza sono: la tassonomia, l'etologia, e l'evoluzione dei Primati per comprendere l'evoluzione e la variabilità umana: la classificazione e l'analisi dei resti fossili degli ominidi per ricostruire la filogenesi umana e per migliorare la comprensione dei processi e dei meccanismi che hanno prodotto l'evoluzione dell'uomo.

Ecologia (Claudio Ciofi)**III anno, I semestre, 9 CFU**

Programma - Obiettivo del corso di Ecologia è quello di illustrare i concetti di base dell'ecologia relativamente ai diversi livelli di organizzazione dei sistemi biologici: organismi, popolazioni, comunità, ecosistemi. Il corso si propone inoltre di delineare le potenzialità applicative dell'ecologia nel quadro del monitoraggio biologico ambientale e della ecologia molecolare nella gestione e conservazione delle componenti biotiche degli ecosistemi.

Ecologia ed analisi del paesaggio – modulo di geobotanica (Daniele Viciani)**III anno, I semestre, 3 CFU**

Programma - Il paesaggio vegetale: definizione e limiti. Concetto di vegetazione. La fisionomia della vegetazione e il concetto di formazione vegetale. L'importanza della vegetazione nella definizione degli habitat. Dinamismo della vegetazione (climax e successioni; vegetazione potenziale). L'ecologia del paesaggio, la sinfitosociologia e le principali metodologie di rilevamento. Cenni sulla cartografia della vegetazione e del paesaggio.

Ecologia ed analisi del paesaggio – modulo di telerilevamento**III anno, I semestre, 3 CFU**

Programma - Basi fisiche del Telerilevamento. Firme spettrali delle principali superfici. Satelliti e Sensori. Immagini analogiche ed immagini digitali. Elaborazione digitale di immagini. Dati multispettrali. Indici di vegetazione. Analisi multitemporali. Classificazioni supervised e unsupervised. Realizzazione di carte di Uso del suolo e di Carte geologiche. Applicazioni del Telerilevamento nelle varie discipline ambientali.

Abilità informatiche (Renzo Sprugnoli)**III anno, II semestre, 2 CFU**

Programma - Struttura fisica dell'elaboratore. Dati e informazioni. Trattamento dei dati. L'interno dell'elaboratore. Algoritmi e strutture dati.

Anatomia comparata e zoologia dei vertebrati – modulo di anatomia comparata (Gianfranco Borgioli)**III anno, II semestre, 5 CFU**

Programma - Bauplan dei Cordati. Filogenesi e sistematica dei Vertebrati. L'apparato scheletrico. Scheletro assile; l'evoluzione del cranio neurale e di quello viscerale,

il cranio degli Ittiopsidi e quello dei Tetrapodi, modelli di crani cinetici. Scheletro appendicolare e scheletro delle cinture. Sistema Nervoso centrale. Cenni al SN Periferico e al SN Autonomo. Cenni ai derivati epidermici cornei e a quelli secernenti. Cenni ai derivati dermici. Generali schemi circolatori nei Vertebrati. Branchie, polmoni e vescica natatoria. Sviluppo del rene. Muscoli somatici e muscoli viscerali. Muscoli oculomotori.

Anatomia comparata e zoologia dei vertebrati – modulo di zoologia dei vertebrati (Roberto Berti)

III anno, II semestre, 4 CFU

Programma - Il corso illustra, tramite l'esame degli adattamenti morfo-fisiologici ed eco-etologici che contraddistinguono le varie classi, le tappe della macroevoluzione e le relazioni filogenetiche che caratterizzano il processo evolutivo dei Vertebrati.

Fisiologia generale (Gabriella Piazzesi)

III anno, II semestre, 6 CFU

Programma - Il corso fornisce le conoscenze di base della Fisiologia generale attraverso un approccio che considera anche gli aspetti sperimentali implicati con lo scopo di far acquisire allo studente la capacità di cogliere anche la dinamica del processo conoscitivo. Omeostasi cellulare. La comunicazione intercellulare. Meccanismi d'azione degli ormoni e dei neurotrasmettitori. I processi sensoriali. La contrazione muscolare. Il sistema cardiocircolatorio. Sistemi integrati di regolazione e controllo.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE DELLA NATURA E DELL'UOMO

Premessa

Il Corso di Laurea in Scienze della Natura e dell'Uomo è la trasformazione e accorpamento dei Corsi di Laurea Specialistica in "Conservazione e gestione della natura" e "Storia naturale dell'Ambiente e dell'Uomo", attivi presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, dell'Università degli Studi di Firenze. Il nuovo Corso di Laurea è stato progettato con lo scopo di rendere più efficace l'offerta didattica; in particolare, rispetto alle precedenti lauree specialistiche in "Conservazione e gestione della natura" e "Storia naturale dell'Ambiente e dell'Uomo" sono stati aboliti alcuni curricula ed altri sono stati accorpati. Le figure professionali che il Corso di Laurea in Scienze della Natura e dell'Uomo si prefigge di formare sono: Naturalisti nella libera professione, consulenti tecnici per enti pubblici territoriali, Tecnici del controllo ambientale, giornalisti specializzati, conservatori nei musei, consulenti ambientali, ecologi, esperti di prevenzione ambientale, esperti in gestione di parchi naturali e aree protette; antropologi, botanici, ecologi, Paleontologi zoologi ed assimilati (in Università ed Istituti di Ricerca). Per ciascuna di queste attività il laureato in Scienze della Natura e dell'Uomo sarà in grado di svolgere un ruolo attivo nella organizzazione e nella direzione delle attività gestionali.

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea, articolato in curricula, si propone di formare laureati che dovranno essere in grado di svolgere attività nella ricerca naturalistica, sia di base che applicata, ed in una serie di compiti operativi nella gestione e conservazione delle aree protette, e della biodiversità, nella comunicazione e divulgazione di temi ambientali e delle conoscenze naturalistiche, nell'analisi e nella descrizione dell'evoluzione degli ecosistemi del passato ed attuali, nella stesura, come collaboratori per la parte naturalistica, di documenti di pianificazione territoriale, nel monitoraggio della qualità dell'ambiente, negli studi di valutazione di impatto. Oltre questi profili professionali non va trascurato quello del possesso di un'elevata preparazione scientifica trasversale nelle discipline che caratterizzano la classe e che permettono a questa figura un'attiva partecipazione nella ricerca di base ed applicata del settore della museologia naturalistica, della didattica, della conservazione e valorizzazione dei beni naturalistici, ambientali ed antropologici.

Il Corso ha la durata normale di 2 anni. Di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno. Lo studente che abbia comunque ottenuto 120 crediti adempiendo a tutto quanto previsto dall'Ordinamento, può conseguire il titolo anche prima della scadenza biennale.

Il Corso di Laurea in Scienze della Natura e dell'Uomo si articola nei seguenti percorsi formativi:

- Curriculum *“Conservazione e gestione della natura”*
- Curriculum *“Didattica e museologia naturalistica”*
- Curriculum *“Scienze antropologiche ed etnologiche”*

con possibilità di articolazione in moduli di alcuni insegnamenti. Il manifesto degli Studi indicherà ogni anno gli insegnamenti attivati, la suddivisione in moduli di corsi afferenti allo stesso ssd e quindi non riportati in tabella e la suddivisione degli insegnamenti attivati nei due anni del corso di studi magistrale.

Il Curriculum *“Conservazione e gestione della natura”* è mirato alla formazione di uno specialista capace di interagire con gli organismi nazionali ed internazionali che presiedono alla conservazione della biodiversità e che sono interessati a garantire un utilizzo sostenibile delle risorse ed alla gestione dei problemi legati alle variazioni globali, capace di interagire inoltre con ONG, studi di consulenza e di progettazione. I laureati del Curriculum in Conservazione e gestione della natura dovranno acquisire: una solida preparazione biologica di base nei settori della zoologia, della botanica, dell'ecologia e della genetica; un'ottima capacità di lettura delle componenti abiotiche del paesaggio, e delle loro interazioni con le componenti biotiche; un'adeguata conoscenza delle moderne tecniche di rilevamento e degli strumenti statistici e informatici idonei all'elaborazione dei dati; un'adeguata conoscenza dei metodi sperimentali ed analitici necessari per lo studio della biodiversità ai vari livelli e nelle sue varie componenti, nonché per lo studio dei sistemi territoriali.

Il Curriculum *“Didattica e museologia naturalistica”* Il curriculum mira da una parte a fornire i fondamenti scientifici e tecnologici utilizzabili ai fini della comunicazione naturalistica e dell'insegnamento per ogni ordine e grado di scuola. Inoltre, la funzione dei musei naturalistici come strumento di trasferimento di conoscenze può trovare nei laureati in questo curriculum personale altamente qualificato nella programmazione e allestimento di esposizioni museali e nella diffusione di una cultura naturalistica, capace al tempo stesso di interagire nel campo della formazione culturale generale con i settori umanistici. Firenze possiede la massima concentrazione di musei scientifici in Italia, eredi del settecentesco Imperial Regio Museo di Fisica e Storia Naturale, oggi presente come Museo di Storia Naturale dell'Università e come Istituto e Museo di Storia della Scienza, e si configura quindi come sede ideale per la formazione di operatori nella didattica e museologia naturalistica.

Il Curriculum *“Scienze antropologiche ed etnologiche”* è mirato alla formazione di laureati con conoscenze avanzate nel campo delle discipline antropologiche ed etnologiche con particolare rilevanza per gli aspetti relativi alla evoluzione fisica e culturale umana, alle applicazioni delle scienze antropologiche ai beni culturali ed ambientali, alle ricerche biodemografiche, alle applicazioni in campo antropometrico ed ergonomico, agli aspetti relativi alle diversità culturali con specifico riferimento alle attuali problematiche connesse con le migrazioni e la globalizzazione delle culture.

Il Corso di Laurea Magistrale è basato su attività formative relative a cinque tipologie: 1) caratterizzanti, 2) affini o integrative, 3) a scelta autonoma dello studente, 4) prova

finale e 5) ulteriori attività formative (stages e tirocini formativi utili all'inserimento nel mondo del lavoro).

I tre curricula prevedono **cinque insegnamenti caratterizzanti a comune** per un totale di **36 CFU** finalizzati al completamento delle conoscenze di base nell'ambito delle Scienze della natura.

Sono riservati **12 CFU** per le **attività formative autonomamente scelte dallo studente**: la scelta di tali attività è libera, deve essere però motivata per dimostrare la sua coerenza con il progetto formativo ai sensi dell'art.10, comma 5a, del D.M. 22/10/2004 n.270. Il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale si riserva di verificare tale coerenza e di accettare il piano di studio dello studente.

Sono riservati **6 CFU** per il tirocinio. Il tirocinio consisterà in soggiorno attivo presso strutture universitarie, enti pubblici o ditte private per un periodo di 150 ore (pari a 6 CFU) per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento dell'elaborato di tesi.

Sono riservati **24 CFU** per la **Prova finale**.

Requisiti d'ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

Per essere ammessi al corso di Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo della classe LM-60 delle Lauree Magistrali occorre essere in possesso di una laurea della classe L-32 (Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura), ex-DM 270/04, oppure di una laurea della classe 27 (Scienze e Tecnologie per l'ambiente e la natura), ex-DM 509/99.

L'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo, classe LM-60 è inoltre consentito a coloro che abbiano acquisito una buona conoscenza scientifica di base nelle discipline Matematiche e Statistiche, Fisiche, Chimiche, Naturalistiche, Biologiche, Ecologiche, di Scienze della Terra e che siano in possesso di altra laurea o diploma universitario di durata triennale, o di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

Per l'accesso alla Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo, classe LM-60 delle Lauree Magistrali, è richiesto il possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- almeno 9 cfu (crediti formativi universitari) nelle discipline matematiche, informatiche e statistiche (ssd -settori scientifico disciplinari - MAT/xx, INF/01, SECS-S/01, SECS-S/02) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 6 cfu nelle discipline fisiche (ssd FIS/xx) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 9 cfu nelle discipline chimiche (ssd CHIM/xx) senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 18 cfu nei ssd BIO/01 - BIO/10, BIO/18, BIO/19 senza vincoli sui singoli ssd;
- almeno 12 cfu nei ssd GEO/02, GEO/03, GEO/04, GEO/06, GEO/09 senza vincoli sui singoli ssd.

L'adeguata preparazione di tutti coloro i quali abbiano i requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra verrà valutata individualmente da un'apposita Commissione

Didattica istituita dal Corso di Laurea Magistrale sulla base del curriculum di studi. Costituiranno elementi di valutazione, in particolare:

- la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituisce titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;
- il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;
- la tipologia della prova finale.

La Commissione Didattica, qualora valuti la preparazione adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso di Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo nella classe LM-60 delle Lauree Magistrali, rilasciando il previsto nulla -osta.

In caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio individuale al fine di poter valutare in modo più ponderato la preparazione del richiedente.

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Scienze della Natura e dell'Uomo sarà subordinata ad un esito positivo di tale colloquio. In caso contrario, la Commissione Didattica definirà gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE DELLA NATURA E
DELL'UOMO – LM-60**

INSEGNAMENTO	CFU	DOCENTE	SSD
I anno comuni ai tre curricula – I semestre			
Biogeografia – modulo Zoogeografia	3	Stefano Taiti	BIO/05
Biogeografia – modulo Fitogeografia	6	Daniele Viciani	BIO/03
Biologia dei vertebrati – modulo Fisiologia	4		BIO/09
Biologia dei vertebrati – modulo Zoologia	5	Roberto Berti	BIO/05
Chimica dell'ambiente	6	Roberto Pepino	CHIM/06
Metodi di quantificazione dei processi naturali	6	Antonella Buccianti	GEO/08

I anno di indirizzo – II semestre			
CURRICULUM Conservazione e Gestione della Natura			
Pedologia	6	Mutuato da Sc Geologiche	AGR/14
Conservazione delle risorse naturali – 3 moduli			
Modulo Conservazione delle risorse vegetali	7	Bruno Foggi	BIO/03
Modulo Conservazione e gestione delle risorse faunistiche I	4	Francesca Gherardi	BIO/05
Modulo Conservazione e gestione delle risorse faunistiche II	4	Stefano Cannicci	
Microbiologia	3		BIO/19
Ecologia e genetica di popolazioni	6	Claudio Ciofi	BIO/07
CURRICULUM Didattica e Museologia naturalistica			
Pedologia	6	Mutuato da Sc Geologiche	AGR/14
Paleoecologia – 2 moduli			
	3	Gigliola Valleri	GEO/01
	3	Lorenzo Rook	
Botanica evolucionistica e Micologia – 2 moduli			
Modulo Botanica evolucionistica	6	Enio Nardi	BIO/02
Modulo Micologia	3	Renato Benesperi	
Laboratorio di Scienze Naturali – 3 moduli			
Modulo Sistematica vegetale	4	Alessio Papini	BIO/02
Modulo Sistematica zoologica	4	Stefano Cannicci	BIO/05
Modulo Antropologia	1	Jacopo Moggi	BIO/08

CURRICULUM Scienze Antropologiche ed Etnologiche			
Pedologia	6	Mutuato da Sc Geologiche	AGR/14
Archeobotanica e Archeozoologia – 2 moduli	3	Marta Mariotti	BIO/02
Modulo Archeobotanica	6	Paul Mazza	GEO/01
Modulo Archeozoologia			
Antropologia molecolare	6	David Caramelli	BIO/08
Etnologia	3	Paolo Chiozzi	M-DEA/01
Storia Naturale dell'Uomo Modulo Primatologia	6	Roscoe Stanyon	BIO/08

Il anno di indirizzo – I semestre	CFU	DOCENTE	SSD
CURRICULUM Conservazione e Gestione della Natura			
Laboratorio di Mineralogia e Geochimica	3	Renza Trosti	GEO/06
Modulo Lab Mineralogia	3	Orlando Vaselli	GEO/08
Modulo Lab Geochimica			
Normative relative alla tutela dell'ambiente	6	mutuato da LM Scienze e gestione delle risorse faunistico-ambientali	IUS/10
CURRICULUM Didattica e Museologia naturalistica			
Paleontologia dei Vertebrati	6	Lorenzo Rook	GEO/01
Paletnologia	6	Mutuato da Lettere – Fabio Martini	L-ANT/01
Museologia Naturalistica – 2 moduli	3	Jacopo Moggi	BIO/08
	3	Giovanni Pratesi	GEO/06
CURRICULUM Scienze Antropologiche ed Etnologiche			
Paleontologia dei Vertebrati	6	Lorenzo Rook	GEO/01
Paletnologia	6	Mutuato da Lettere – Fabio Martini	L-ANT/01
Storia Naturale dell'Uomo Modulo Biologia umana	3	Roscoe Stanyon	
Modulo Paleoantropologia	3	Jacopo Moggi	BIO/08

Il anno di indirizzo – II semestre	CFU	DOCENTE	SSD
CURRICULUM Conservazione e Gestione della Natura			
Geologia applicata del territorio	6	Paolo Canuti	GEO/05

A libera scelta dello studente	12		
Tirocinio	6		
Prova finale	24		

CORSO DI LAUREA IN TECNOLOGIE PER LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO

Presidente: Prof. Franco Lucarelli

Tel. 055- 4572274, Fax 055- 4572361

E-mail: lucarelli@fi.infn.it

Portale informativo: <http://www.csgi.unifi.it/beniculturali>

Finalità del corso

Il nostro Paese è caratterizzato da una concentrazione di opere e beni artistici unica al mondo. Queste opere comprendono non solo quelle conservate nei musei sparsi in tutta Italia ma anche tutti i beni architettonici che rendono uniche le città italiane. Il volume d'affari che è innescato dal turismo richiamato da questi beni artistici incide in modo rilevante sull'economia nazionale.

Per questo carattere indiscutibile, l'Italia è sempre stata all'avanguardia nella tutela dei beni culturali e della loro valorizzazione. Tuttavia in Italia è mancata per lungo tempo la figura professionale di un esperto in grado di conoscere i beni artistici, i materiali con i quali sono realizzati, i processi di degrado ai quali sono soggetti e le strategie di intervento per il restauro e la conservazione. Tipicamente questo tipo di figura è stata sostituita da figure professionali provenienti da campi culturali molto diversi tra loro (architetti, storici dell'arte, geologi, chimici, fisici etc.). A ciascuno di loro manca però una competenza specifica nel settore della diagnostica, del restauro e della conservazione.

Il corso in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro ha il compito di creare una figura professionale che sia in grado di affrontare questi problemi e di intervenire con competenze qualificate a carattere tecnico-scientifico nel processo che accompagna gli interventi di conservazione e restauro dei beni culturali. In particolare, la figura professionale che dovrebbe scaturire dal percorso formativo corrisponde in buona parte al tecnologo per la diagnostica di beni culturali presente in molti altri paesi (europei e non): tale figura, che dovrebbe avere un'importanza ed un ruolo del tutto paritario rispetto a quello di altre figure professionali quali storici dell'arte, architetti, archeologi, etc., potrebbe senz'altro favorire l'adeguamento di Enti quali Soprintendenze, Musei, Aree Archeologiche, agli standard europei e mondiali.

Compito primario del nostro Corso di Laurea è aiutare gli studenti a sviluppare e affinare una corretta attitudine mentale fornendo loro, fin dal primo anno di corso, sia conoscenze teoriche che metodologiche, attraverso l'apprendimento di tecniche sperimentali di laboratorio applicate alle indagini su manufatti riferibili ai beni culturali in senso lato. Per questo motivo il nostro Corso di Laurea presenta un'attività didattica strutturata sia in corsi di carattere teorico, intesi a fornire le competenze di base in chimica, matematica, fisica, mineralogia, petrografia, biologia, sia in corsi di laboratorio, mirati a fornire le tecniche di indagine sperimentale e di elaborazione dei dati.

Denominazione, classe di appartenenza e curricula

È istituito presso l'Università di Firenze il Corso di Laurea (CdL) in "Tecnologie per la Conservazione e il Restauro" nell'ambito della classe di laurea "L-43". Il Corso è organizzato dalla Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Il Corso ha la durata normale di 3 anni e di norma l'attività dello studente corrisponde al conseguimento di 60 crediti all'anno.

Obiettivi formativi, profilo culturale e professionale, sbocchi professionali

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, il profilo culturale e professionale previsto e i possibili sbocchi professionali per i laureati in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro sono i seguenti:

Obiettivi formativi

I laureati conseguiranno conoscenze e capacità di comprensione nell'ambito delle principali tecniche di diagnostica scientifica per la conservazione e il restauro dei beni culturali, con elementi di cultura multidisciplinare nel campo della storia dell'arte, dell'archeologia e dell'architettura, nonché di discipline tecnologiche. Le discipline scientifiche che consentiranno di raggiungere tale obiettivo saranno la fisica, la chimica, le scienze della terra, la biologia e la matematica con una forte polarizzazione verso gli aspetti applicativi legati alla diagnostica di beni culturali.

I laureati avranno accesso diretto alla Laurea Magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro, come naturale prosecuzione del percorso formativo.

Inoltre, il background culturale acquisito nel corso del triennio di studi costituisce una base formativa tecnico-teorica fondamentale per intraprendere eventuali percorsi di formazione tecnico-professionale nel campo del restauro.

Profilo culturale e professionale

I laureati avranno la capacità di raccogliere ed interpretare dati scientifici frutto di analisi diagnostiche sulle varie tipologie di manufatti costituenti i beni culturali in modo tale da poter determinare giudizi autonomi che consentano al laureato (il tecnologo diagnosta di beni culturali) di lavorare con un certo grado di autonomia in gruppi di lavoro preposti alla conservazione e restauro di beni culturali e formati da diverse figure professionali. I laureati sapranno comunicare i risultati e le informazioni desumibili dalle analisi di laboratorio, nonché individuare problemi e possibili soluzioni nei contesti di restauro coinvolgenti interlocutori specialisti (chimici, fisici, biologi, geologi, ecc.) e non specialisti (archeologi, storici dell'arte, architetti, geometri, conservatori-restauratori, ecc.).

Sbocchi professionali

I laureati, avendo ottenuto una solida impostazione scientifica generale unita ad adeguate conoscenze storico-artistiche, archeologiche ed architettoniche, potranno configurarsi come figura professionale che riassume le competenze di tecnico diagnosta

dei materiali, della valutazione dei processi di degrado e dei prodotti e tecnologie idonei all'intervento conservativo.

Il laureato in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro è la figura professionale che si propone di fare da *trait d'union* fra la Direzione dei Lavori di un progetto di conservazione/restauro e l'*équipe* di restauratori. E' pertanto il professionista che sancisce definitivamente il legame profondo che lega la scienza alla conservazione e al restauro eliminando ogni forma di empirismo. Gli sbocchi occupazionali naturali sono nell'ambito delle Soprintendenze, dei Gabinetti Scientifici dei Musei, degli Enti pubblici e privati che si occupano di ricerca scientifica applicata ai beni culturali, degli istituti e ditte di restauro, dei laboratori di diagnostica per le opere d'arte sia in veste di dipendente che come libero professionista e consulente.

In previsione della futura attivazione di una Laurea Magistrale finalizzata alla formazione del corpo docente della Scuola Media Inferiore e' opportuno precisare che i laureati in tecnologie per la conservazione e il restauro potranno accedere previa l'acquisizione di ulteriori 3 CFU in Matematica.

Ammissione al Corso di Laurea: preparazione iniziale richiesta, prerequisiti e accertamento di eventuali debiti formativi

Per essere ammessi al CdL in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. Le conoscenze di base necessarie per un agevole accesso al Corso sono acquisite, in generale, al termine di una qualsiasi Scuola Media Superiore, durante la quale sono stati appresi i fondamenti delle discipline scientifiche e artistiche nel quadro di una cultura generale soprattutto nei campi della matematica, della fisica, della chimica e della storia dell'arte.

Il Corso di Laurea organizza, nel mese antecedente l'inizio delle attività didattiche, attività formative attinenti a colmare eventuali lacune di matematica.

L'accertamento del grado di preparazione degli studenti viene effettuato mediante una prova valutativa obbligatoria avente lo scopo di individuare la formazione di base e le eventuali lacune formative nelle materie di base affrontate nel corso. La prova è organizzata per i giorni 8 e 30 settembre 2009 (una data ulteriore e' programmata per Dicembre). L'esito è comunicato con procedura riservata allo studente e non è in alcun modo vincolante ai fini dell'iscrizione.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo (consultabili integralmente sul sito web del CdL).

La tabella dei corsi di tutti e tre gli anni, comprensiva delle informazioni riguardo ai crediti associati ad ogni corso e del settore disciplinare è riportata nel Regolamento Didattico. Esso riporta inoltre le norme generali riguardo alla conoscenza della lingua

straniera, la prova finale, il conseguimento del titolo, i piani di studi individuali, le unità didattiche, le propedeuticità, il tutorato, l'orientamento, il supporto didattico, il riconoscimento dei crediti, gli obblighi di frequenza, le modalità della didattica e della valutazione e la verifica dell'efficacia didattica.

La presente guida dello studente riporta una ampia sintesi di tali documenti.

Il Corso di Laurea è basato su attività formative divise secondo le seguenti tipologie: a) base; b) caratterizzanti; c) affini o integrative; d) autonome; e) preparazione della prova finale e per la conoscenza della lingua straniera e f) ulteriori conoscenze linguistiche, informatiche, relazionali ed utili all'inserimento nel mondo del lavoro.

Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 180 crediti nel corso dei tre anni. Gli insegnamenti sono di norma organizzati temporalmente in unità didattiche tradizionalmente indicate come "semestri" (Ottobre-Gennaio; Marzo-Giugno).

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i tre anni di corso è mostrato in Tabella. Nella tabella sono riportati la tipologia e il settore disciplinare (SSD) o i settori disciplinari corrispondenti ai crediti (CFU). Gli insegnamenti organizzati in moduli sono riconoscibili dalla presenza di una somma nel numero di crediti assegnati.

QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INSEGNAMENTI DELLA LAUREA TRIENNALE IN TECNOLOGIE PER LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO

Esami	CFU tot.	N.ro moduli	Denominazione dei moduli	CFU singolo modulo	SSD singolo modulo	Tipologia	Ambito
1. Fisica	12	2 moduli	Fisica 1 e 2	6	FIS/01	Base	Form. scientif. base
2. Matematica	9	unico	/	9	MAT/03		Form. Scientif. Base
3. Rilievo	6	I modulo	Disegno e rilievo	4	ICAR/17		Beni Culturali
		II modulo	Disegno informatico	2	ICAR/17		Beni Culturali
4. Storia dell'arte	6	unico	/	6	L-ART/02		Beni Culturali
5. Storia dell'architettura	6	unico	/	6	ICAR/18		Beni Culturali
Totale (base)				39 CFU <i>divisi nei due ambiti formazione scientifica di base 21 CFU e beni culturali 18 CFU</i>			

6. Chimica	12	I modulo	Chimica fisica	6	CHIM/02	Caratterizz.	Scienze e tecnol. per cons. e rest.
		II modulo	Chimica organica	6	CHIM/06		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
7. Chimica dei materiali e del restauro I	12	I modulo	Chimica del restauro	6	CHIM/12		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
		II modulo	Chimica dei materiali I	6	CHIM/04		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
8. Istituzioni di restauro architettonico e dei monumenti	6	unico	Istituzioni di restauro architettonico	6	ICAR/19		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
9. Chimica dei materiali e del restauro II	12	I modulo	Chimica fisica del restauro	6	CHIM/02		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
		II modulo	Chimica dei materiali II	6	CHIM/04		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
10. Metodologie fisiche per i beni culturali	9	I modulo	Metodologie fisiche	6	FIS/07		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
		II modulo	Diagnostica per immagini	3	FIS/07		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
11. Mineralogia	9	unico	Mineralogia	9	GEO/09		Scienze e tecnol. per cons. e rest.

12. Laboratorio di mineralogia e petrografia	6	unico	Laboratorio di mineralogia e petrografia	6	GEO/09		Scienze e tecnol. per cons. e rest.
13. Petrografia	6	unico	Petrografia	6	GEO/07		Discipl. sc. terra e natura
14. Biologia dei microrganismi	9	unico	Biologia dei microrganismi	9	BIO/19		Discipl. sc. terra e natura
15. Tecnologia del legno	6	unico	Tecnologia del legno	6	AGR/06		Form. multidiscipl. sc.
16. Legislazione dei beni culturali	6	unico	Legislazione dei beni culturali	6	IUS/10		Form. Multidisc.
Totale (caratterizzanti)				93 CFU divisi nei tre ambiti scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro 66 CFU, discipline delle scienze della terra e della natura 15 CFU e formazione multidisciplinare 12 CFU			
17. Geologia applicata	6	unico	Geologia applicata	6	GEO/05	Affine o integrativa	/
18. Paleontologia	6	unico	Paleontologia	6	L-ANT/01		/
19. Storia e tecnica del restauro	6	unico	Storia e tecnica del restauro	6	L-ART/04		/
Totale (affine o integrat.)				18			
Informatica	3	unico	/	3	/	/	/
Tirocinio	6	/	Tirocinio	6	/	/	/
Inglese	3	unico	/	3	/	/	/
Tesi	6	/	Tesi	6	/	/	/

A scelta autonoma				12
Totale CFU del CdL				180

Sessioni di esami, modalità degli esami e accreditamenti

Al termine del I e del II semestre sono predisposti due appelli, distanziati di almeno quattordici giorni per tutti gli esami del CdL. Nel mese di settembre è prevista una ulteriore sessione con due appelli.

Lo studente è caldamente incoraggiato a organizzare la propria attività didattica in modo da sostenere l'esame alla fine del corso corrispondente, concentrando i recuperi di esami non superati negli appelli delle sessioni estive (luglio - settembre).

I corsi che richiedono una prova finale per l'accreditamento, possono prevedere per l'esame o una prova scritta o una prova orale o entrambe. Sarà cura del docente rendere note le modalità dell'esame prima dell'inizio del corso, anche mediante pubblicizzazione su pagina web.

Per i corsi organizzati in moduli, lo studente può ottenere l'insieme dei crediti e la valutazione finale, mediante il superamento di *prove di accertamento in itinere* previste a conclusione dello svolgimento delle lezioni di ciascun modulo oppure mediante l'esame standard in una sessione qualunque dell'anno accademico successiva allo svolgimento del corso.

Per l'esame di Inglese l'accreditamento avviene tramite un giudizio di idoneità.

Per maggiori dettagli sulle modalità degli esami si rimanda alle informazioni che i docenti forniranno all'inizio del loro corso, anche diffuse mediante sito web del CdL.

Conoscenza della lingua straniera

La lingua straniera richiesta è l'inglese e la conoscenza di detta lingua sarà accertata tramite un esame di lingua e traduzione inglese con le modalità concordate con il Centro Linguistico d'Ateneo presso il quale potranno essere richiesti chiarimenti in merito (<http://www.cla.unifi.it/>).

Il superamento dell'esame con la valutazione "idoneo" comporta l'acquisizione di 3 CFU. Lo studente potrà chiedere di essere dispensato dal sostenere tale esame, con accreditamento automatico dei 3 CFU, sulla base di certificazione rilasciata dal Centro Linguistico d'Ateneo o da strutture esterne accreditate secondo l'art. 8 II c. del RDA (Regolamento Didattico di Ateneo). Gli studenti in possesso di certificazioni di corsi di lingua inglese di livello almeno 'intermedio'/'intermediate' potranno fare domanda di dispensa secondo le modalità indicate sul sito web del CdL.

Attività di tirocinio presso laboratori universitari, enti pubblici o privati

Gli studenti del Corso di Laurea dovranno svolgere un tirocinio obbligatorio che consiste in un soggiorno attivo presso laboratori universitari, enti pubblici o privati per un totale di 150 ore da svolgere in non meno di due mesi e non più di quattro per acquisire e/o perfezionare conoscenze dei problemi e manualità delle tecniche, utile anche ai fini dello svolgimento dell'elaborato di tesi. Lo svolgimento dell'attività di tirocinio comporta il conferimento di 6 CFU.

Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

I crediti acquisiti da studenti in corsi e/o sperimentazioni presso strutture o istituzioni universitarie dell'Unione Europea o di altri paesi, potranno essere riconosciuti dal Consiglio di CdL in base alla documentazione prodotta dallo studente ovvero in base ad accordi bilaterali preventivamente stipulati o a sistemi di trasferimento di crediti riconosciuti dall'Università di Firenze.

Il CdL in Tecnologie per la Conservazione e il Restauro prende parte ai programmi di mobilità *Erasmus* (<http://www.unifi.it/CMpro-v-p-2306.html>).

Obblighi di frequenza e propedeuticità degli esami

La frequenza ai corsi è una condizione essenziale per un proficuo inserimento dello studente nell'organizzazione didattica del Corso di Laurea. Alcuni corsi presentano un obbligo di frequenza. Per obbligo di frequenza si intende il raggiungimento di almeno il 75 % di presenze. È previsto l'obbligo di frequenza per:

- Conoscenze Informatiche: relativo alla parte di Esercitazioni del corso
- Mineralogia e Petrografia: : relativo alla parte di Esercitazioni del corso
- Mineralogia Applicata: : relativo alla parte di Esercitazioni del corso
- Tecniche Microbiologiche: : relativo alla parte di Esercitazioni del corso
- Laboratorio di Chimica Fisica: : relativo alla parte del corso che si svolge in laboratorio
- Laboratorio di Mineralogia e Petrografia

Gli insegnamenti sono di norma organizzati in unità didattiche "semestrali". In generale, la successione temporale dei corsi predisposta dal Consiglio di CdL è quella ottimale per il progredire della carriera didattica dello studente: il superamento degli esami nella medesima successione con la quale vengono impartiti gli insegnamenti è l'unico metodo che permette il pieno soddisfacimento delle propedeuticità di tutti i corsi.

Sono inoltre stabilite le seguenti propedeuticità degli esami:

Matematica per Fisica

Fisica per Metodologie Fisiche per i Beni Culturali

Chimica per Mineralogia con applicazioni e Petrografia con applicazioni, per Chimica dei materiali e del restauro I e II, per Laboratorio di Chimica Fisica

Mineralogia con applicazioni e Petrografia con applicazioni per Laboratorio di Mineralogia e Petrografia

Rilievo per Istituzioni di restauro architettonico e dei Monumenti

Modalità didattiche differenziate per studenti lavoratori o part-time

Il Consiglio di CdL dichiara la propria disponibilità a cooperare alle iniziative organizzate dall'Ateneo allo scopo di favorire lo studio, la preparazione e la formazione degli studenti lavoratori e/o part-time.

Piani di studio individuali e percorsi di studio consigliati

È facoltà dello studente presentare un Piano di studio individuale. Il piano di studi si presenta al Presidente del CdL secondo la procedura on-line descritta sul sito <http://www.unifi.it> entro il 30 novembre di ogni anno. Lo studente deve semplicemente indicare i corsi cosiddetti 'a scelta' per un totale di almeno 12 CFU. Lo studente può inserire nel piano di studi anche corsi per un totale di CFU superiore a 12: in questo caso, però, a tenuto a sostenere tutti gli esami relativi per poter conseguire il titolo. Lo studente può modificare il proprio piano di studi ogni anno: ha validità l'ultimo piano di studi presentato ed approvato. Qualora lo studente scelga corsi opzionali indicati nel modulo del piano di studi (modello scaricabile dal sito web), il piano medesimo s'intende automaticamente approvato. Se, viceversa, lo studente propone corsi alternativi da scegliere fra tutti quelli attivati nell'Ateneo (reperibili sulle Guide dello Studente o sui siti web delle varie Facoltà), il Consiglio di CdL delibererà l'approvazione entro la fine dell'anno solare nel rispetto dell'articolo 16 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Prova finale e conseguimento del titolo

È previsto un esame di laurea come prova finale consistente nella discussione di un elaborato di tesi, sperimentale o compilativa, in una delle discipline seguite nel Corso di Laurea, al quale saranno assegnati 6 CFU. La discussione della prova finale avviene davanti ad una Commissione di laurea composta da sette membri. Il voto di laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, valuta il curriculum dello studente, la relazione scritta e la presentazione orale della medesima.

Tutorato

Allo scopo di fornire informazioni e consigli sui percorsi didattici e sull'organizzazione del Corso di Laurea, gli studenti possono rivolgersi al Delegato all'orientamento allo studio o al Presidente del Corso di Laurea.

Per quanto riguarda quesiti sugli argomenti dei singoli corsi, gli studenti possono riferirsi ai docenti il cui indirizzo di posta elettronica e numero di telefono sono reperibili sul sito web del CdL.

Si ricorda agli studenti che il Consiglio di Corso di Laurea ha nominato dei *tutor*, per i vari settori disciplinari, a cui gli studenti sono invitati a rivolgersi in qualsiasi momento, anche via e-mail, per qualsiasi chiarimento e consiglio.

Calendario dei semestri, delle sessioni di laurea e vacanze ufficiali

Il Corso di Laurea si articola in 6 semestri, 2 per ogni anno accademico. Per l'anno accademico 2009/2010 i corsi rispetteranno il seguente calendario: inizio I semestre il 01/10/2009; fine I semestre il 22/01/2010; inizio II semestre il 01/03/2010; fine II semestre il 18/06/2010.

Le ultime sessioni di Laurea per l'anno accademico 2008/2009 sono fissate nelle seguenti date: 30/09/2009; 28/10/2009; 16/12/2009; 23/02/2010; 28/04/2010. Il calendario relativo all'anno accademico 2009/2010 sarà comunicato attraverso le pagine del sito web.

Le festività ufficiali previste durante i periodi di lezione sono:

- I Semestre: 1 Novembre 2009, dal 23 Dicembre 2009 al 6 Gennaio 2010
- II Semestre: dal 1 Aprile 2010 al 6 Aprile 2010, 25 Aprile 2010, 1 Maggio 2010, 2 Giugno 2010

Le lezioni si svolgeranno presso le aule ubicate in via Francesco Valori, 9 a Firenze, ad eccezione dei corsi mutuati che si terranno nelle sedi dei rispettivi Corsi di Laurea. Alcuni corsi di discipline scientifiche si svolgeranno anche presso il Plesso Didattico del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino.

Verifica dell'efficacia didattica

Dopo l'ultimo appello di settembre di ogni anno accademico, la Commissione Didattica paritetica (costituita da cinque docenti ed altrettanti rappresentanti degli studenti), in collaborazione con tutto il corpo docente, è chiamata a redigere un documento sulla valutazione della efficacia della didattica predisposta nell'anno accademico precedente e la illustra al primo Consiglio di CdL successivo. Anche sulla base di questa relazione, il Consiglio di CdL introduce nel successivo Manifesto del CdL le modifiche ritenute più adatte a migliorare la qualità dell'offerta didattica.

Riferimenti

Presidente del Corso di Laurea

Prof. F.Lucarelli, Tel. 055- 4572274, Fax 055- 4572361

e-mail: lucarelli@fi.infn.it

Delegati all'Orientamento

Dott. R. Giorgi, Tel. 055- 4573050 Fax 055- 4573036

e-mail: giorgi@csgi.unifi.it

Prof. P. Costagliola, Tel. 055-2757476, Fax 055-284571

e-mail: pilario.costagliola@unifi.it

PROGRAMMI DEI CORSI

Chimica (Modulo Chimica Fisica: V. Schettino; modulo Chimica Organica: F. De Sarlo)

I anno, I semestre modulo Chimica Fisica; I anno II semestre modulo Chimica organica; 12 CFU

Programma - La struttura atomica della materia. Leggi delle combinazioni chimiche. La struttura dell'atomo. La struttura delle molecole. I legami chimici. La geometria delle molecole. Formule di struttura. Polarizzazione dei legami. Numero di ossidazione. Struttura molecolare e stati di aggregazione della materia. Forze intermolecolari. Transizioni di fase. Proprietà termodinamiche ed equilibrio chimico. Le soluzioni. Acidi e basi. La velocità delle reazioni chimiche. Proprietà chimiche dei principali elementi. Struttura dei composti del carbonio. Reazioni organiche. Acidi e basi (elettrofili e nucleofili) ad un eteroatomo ed al carbonio. Legami multipli polari. Stereoisomeria: conformazioni in composti aciclici e ciclici. Chiralità, enantiomeria. Legami multipli carbonio-carbonio. Sostituzione Nucleofila ed Eliminazione. Aromaticità. Sostituzione Elettrofila Aromatica; eteroaromaticità. Ossido-riduzione agli atomi di C, di N, di S. Proprietà fisiche. Sostanze organiche naturali

Matematica (Docente: C. Parrini)

I anno, I semestre (Matematica I modulo 5 CFU + modulo Conoscenze informatiche (3 CFU): S. Ristori); I anno, II semestre (Matematica II modulo, 4 CFU); 12 CFU

Programma - Numeri Funzioni reali di una variabile reale. Limiti di funzioni reali. Infiniti e infinitesimi. Funzioni continue fondamentali. Elementi di calcolo differenziale. Formula di Taylor. Approssimazione di funzioni Calcolo integrale calcolo di aree, integrali impropri. Equazioni differenziali del primo ordine. Spazi vettoriali, sistemi lineari di m equazioni ed n incognite, matrici, autovettori, autovalori; diagonalizzazione di matrici. Geometria affine e metrica del piano e dello spazio.

Rilievo (Docente: Modulo Disegno e Rilievo: docente da designare; modulo Disegno Informatico: docente da designare)

I anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Fondamenti del disegno geometrico e del rilievo metrico diretto e indiretto, finalizzati alla conoscenza formale del bene studiato e alla sua descrizione per la conservazione. Nozioni di elementi dell'architettura e comprensione della fabbrica. Restituzione grafica e uso della fotografia per il rilievo. Definizione degli obiettivi e tavole tematiche. Conoscenza dei principali programmi di disegno informatico e di restituzione da fotografia digitale.

Storia dell'arte (Docente: S. Benassai)

I anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Il corso fornisce allo studente la conoscenza di base della storia dell'arte italiana, con riferimenti all'arte europea, nell'età medioevale e moderna. Ulteriore obiettivo del corso, inoltre, è quello di introdurre lo studente alla lettura dei caratteri

formali e al riconoscimento dell'opera d'arte figurativa. La bibliografia, basata essenzialmente sullo studio dei manuali di base, è arricchita dall'inserimento di saggi critici volti all'approfondimento degli argomenti fondamentali trattati in modo specifico durante le lezioni.

Paletnologia (modulo di Archeologia preistorica: LoVetro, modulo di Metodologie della Ricerca: P. Pallecchi)

I anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Elementi propedeutici all'archeologia preistorica. La documentazione archeologica. Discipline storiche e discipline naturalistiche nella valorizzazione dei Beni Archeologici. Cenni sulle metodologie di scavo e di recupero dei materiali. Cenni sull'ominazione. Le culture preistoriche dal Paleolitico all'età del Bronzo. Archeologia della produzione (industrie litiche, fittili, metalliche e in materia dura animale) Archeologia degli insediamenti. Le manifestazioni artistiche. Le strutture funerarie. La caratterizzazione dei manufatti preistorici: criteri di campionamento e tecniche di preparazione dei campioni. Selezione della metodologia d'analisi per lo studio della ceramica preistorica in relazione alla diversa tecnologia di fabbricazione e allo stato di conservazione. Tecnologia e provenienza delle materie prime. Espressione dei risultati nel contesto di scavo e in ambito regionale. Esempi applicativi.

Storia dell'architettura (Docente: docente da designare)

I anno, II semestre; 6 CFU

Programma - Il corso intende fornire gli strumenti conoscitivi per un inquadramento generale della storia dell'architettura e dei suoi protagonisti, con particolare attenzione ai profili delle tecniche edilizie impiegate e all'evoluzione della terminologia che le accompagna.

Fisica (Modulo Fisica I: F. Lucarelli; modulo Fisica II: E. Focardi)

I anno, II semestre, modulo Fisica I; II anno I semestre modulo Fisica II; 12 CFU

Programma - Cinematica del punto materiale. Dinamica. Conservazione dell'energia meccanica. Quantità di moto. Moto del centro di massa. Moto di rotazione di un corpo attorno a un asse fisso. Equilibrio statico. Cenni di statica dei fluidi. Temperatura. Calore. Gas perfetti. Primo e secondo principio della termodinamica. Ottica geometrica

Carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Campo e potenziale elettrostatico. Dipoli elettrici. Capacità. Corrente elettrica. Legge di Ohm. Resistenza. Potenza elettrica. Circuiti in continua. Campo magnetico. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday Neumann. Correnti alternate. Cenni sulle onde. La luce. Ottica fisica.

Legislazione dei beni culturali (Docente da designare)

I anno, II semestre; 6 CFU

Programma - La legislazione per la tutela delle opere d'arte negli stati pre-unitari. Il "patrimonio nazionale", la "compressione" del diritto di proprietà ed i vincoli per la tutela. La legislazione del Regno d'Italia per la protezione del patrimonio storico-artistico: leggi ordinarie leggi speciali. La tutela del patrimonio storico-artistico tra i

principi fondamentali della Costituzione repubblicana. Le competenze istituzionali, statali e regionali. Dalla tutela delle “cose d’interesse storico-artistico” ai “beni culturali”; dalla tutela alla valorizzazione. La legge delega ed il Testo Unico per la tutela e la valorizzazione dei beni culturali e ambientali (D.Lgs 29/10/1999, n.490). L’UNESCO e le convenzioni internazionali. Il riconoscimento del patrimonio mondiale dell’umanità. Le carte del restauro. Le sponsorizzazioni ed i nuovi orientamenti per la gestione dei beni culturali.

Chimica dei materiali e del restauro I (modulo Chimica del restauro I: P. Baglioni; modulo Chimica dei materiali I: A. Salvini)

II anno, I semestre; 12 CFU

Programma: I materiali dei “Beni Culturali”: composizione chimica, proprietà chimiche, reattività, processi di invecchiamento, reversibilità. I solventi organici nel restauro. Prodotti e metodologie per la conservazione ed il restauro dei Beni Culturali. Proprietà chimico-fisiche delle superfici e dei sistemi colloidali. Chimica-fisica dei processi di degrado dei materiali lapidei, lignei, cartacei, tessili e delle superfici dipinte. Nanotecnologie innovative per il restauro: prodotti per il consolidamento di pitture murali e pulitura mediante sistemi *soft-matter* detergenti.

Mineralogia con applicazioni (Docente: M. Benvenuti)

II anno, I semestre; 9 CFU

Programma - Definizione di minerale. Elementi di cristallografia, cristallografia e mineralogia morfologica. Proprietà fisiche dei minerali. Mineralogia ottica. Elementi di mineralogia sistematica. Stabilità ed alterazione dei minerali. Cenni sull’utilizzazione dei minerali per la produzione antica di vetri, ceramiche e metalli. Esercitazioni di laboratorio per il riconoscimento e la caratterizzazione dei minerali sulla base delle loro proprietà morfologiche, fisiche ed ottiche (microscopia in luce trasmessa).

Chimica dei materiali e del restauro II (modulo di Chimica del restauro II: L. Dei; modulo di Chimica dei materiali II: L. Rosi)

II anno, II semestre; 12 CFU

Programma - Introduzione alla chimica delle macromolecole. Classificazione e caratterizzazione dei polimeri. Rapporto tra la struttura e le proprietà dei polimeri. Sintesi di polimeri: reazioni di poliaddizione e policondensazione. Principali polimeri sintetici e loro applicazioni. Degradazione e stabilità dei polimeri. Principali ausiliari impiegati nelle formulazioni polimeriche. Principali polimeri di sintesi impiegati nella conservazione del patrimonio culturale.

Petrografia con applicazioni (Docente: A. Santo)

II anno, II semestre; 6 CFU

Programma - La struttura e la dinamica interna della Terra. Il ciclo litogenetico. Le rocce ed i processi responsabili della loro formazione. Classificazione di rocce magmatiche, metamorfiche e sedimentarie. Proprietà fisico meccaniche e geotecniche dei materiali naturali e artificiali e loro utilizzo come lapidei. Il deterioramento naturale

della roccia e della pietra in opera. Le “Pietre” di Firenze. Riconoscimento di rocce in campioni macroscopici.

Biologia dei microrganismi (Docente: G. Mastromei / B.Perito)

II anno, II semestre; 9 CFU

Programma - Le macromolecole. Struttura generale della cellula procariotica ed eucariotica. Divisione cellulare. La cellula batterica. Crescita microbica e fattori che la influenzano. Metabolismo microbico. Genetica batterica. Antibiotici. Virus. Microrganismi eucarioti. Ecologia microbica. Habitat microbici e metodi di studio. Criteri di classificazione e metodi di identificazione dei microrganismi. Interazioni tra microrganismi e patrimonio culturale.

Geologia applicata (Docente: N. Casagli)

III anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Principi di geologia applicata ed idrogeologia. Caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni e delle rocce. Il rischio idrogeologico: concetti generali. Movimenti di massa: frane, sprofondamenti e subsidenza. Processi fluviali: alluvioni, trasporto solido e instabilità degli alvei fluviali. Processi di degradazione meteorica e meccanismi di instabilità. I siti italiani a rischio nella World Heritage List dell'UNESCO. Rischio idrogeologico in aree archeologiche.

Istituzioni di restauro architettonico e dei monumenti (Docente: G.A. Centauro)

III anno, I semestre; 6 CFU

Programma - I principali argomenti affrontati nel programma didattico che è stato svolto con lezioni frontali e seminari di ricerca accompagnati da esercitazioni pratiche e da ricerche monografiche da parte degli allievi, hanno riguardato le tematiche del restauro architettonico e dei monumenti nelle diverse applicazioni. In particolare sono state sviluppate, in distinti moduli didattici, le problematiche relative alla diagnostica per la conservazione e allo studio per il restauro delle tecnologie tradizionali nell'impiego di materiali lapidei, intonaci e malte, pietra artificiale, tecniche e sistemi di pitturazione e decoro.

Tecnologia del legno (Docente: L. Uzielli)

III anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Natura, composizione, principali caratteristiche strutturali, fisiche e meccaniche del legno. Struttura anatomica, nomenclatura ed identificazione delle principali specie legnose reperibili nei manufatti di interesse storico e/o artistico. Relazioni legno-acqua. Alterazioni e protezione del legno e dei manufatti lignei. Descrizione, ispezione e diagnosi dello stato di conservazione delle principali tipologie di manufatti lignei. Linee-guida per la conservazione dei manufatti lignei.

Storia e tecnica del restauro (Docente da designare)

III anno, I semestre; 6 CFU

Programma - Concetti di restauro, manutenzione, conservazione, ripristino. Fonti e letteratura sul restauro. Carte del restauro. OPD e ICR. Tecniche di restauro: scultura

lignea, lapidea, in metallo. Restauro di dipinti su tavola, tela, murali, supporti diversi. Manufatti compositi. Lacuna e patina. I protagonisti storici: Carlo Maratta, Pietro Edwards, G.B. Cavalcaselle, G. Secco Suardo, U. Forni. Il XX secolo: C. Brandi, U. Procacci, U. Baldini.

Restauro del Libro e del Manoscritto (Docente: R. Giorgi)

III anno, I semestre; (opzionale) 6 CFU

Programma - Il Corso affronta le problematiche chimiche e tecnico-pratiche inerenti il degrado e la conservazione di materiale archivistico e librario. Dopo una parte propedeutica concernente la chimica dei materiali costituenti i beni da preservare, e l'esposizione dell'evoluzione storica dei processi di produzione della carta, sono descritti i principali processi di degrado che affliggono i documenti cartacei antichi, nonché le problematiche conservative inerenti gli inchiostri usati nei manoscritti e a stampa. Sono illustrati i principi generali di chimica dell'ambiente degli spazi museali e dei trattamenti di disinfezione e disinfestazione delle biblioteche.

Laboratorio di Chimica Fisica (Docente: E.M. Castellucci)

III anno, I semestre; (opzionale) 6 CFU

Programma - Principi di spettroscopia vibrazionale e elettronica; principi di spettroscopia NMR; funzionamento dei laser; metodi spettroscopici: IR, ATR, Raman, assorbimento e emissione UV-VIS; trattamento dati spettroscopici con metodi chemiometrici. Esercitazioni in laboratorio su campioni standard e campioni reali.

Metodologie fisiche per i beni culturali (modulo Metodologie fisiche: F. Lucarelli; modulo Diagnostica per immagini: docente da designare)

III anno, II semestre; 9 CFU

Programma - Incertezza nelle misure. Tecniche di analisi con fasci di ioni. Fluorescenza a raggi X. Radiografie tradizionali e con neutroni TAC. Datazione con radio-carbonio. Termoluminescenza. Il colore e la sua misura. Indagini spettroscopiche non invasive nelle regioni dell'UV, del Visibile e dell'IR. Interpretazione ed elaborazione di immagini provenienti da tecniche di diagnostica non invasiva applicate a varie tipologie di beni culturali. Ablazione laser. Termografia Architettonica. Semplici esperienze di laboratorio sul trattamento dei dati sperimentali e su alcuni argomenti del corso.

Laboratorio di mineralogia e petrografia (Docente: P. Costagliola)

III anno, II semestre; 6 CFU

Programma - Riconoscimento roccia in sezione sottile. Produzione raggi X. Diffrazione raggi X, diffrattogrammi. Fluorescenza X. SEM-EDS: Interazione fascio elettronico-campione, immagini. Sistema EDS. Analisi semiquantitative, effetti matrice ZAF. Microsonda elettronica sistema WDS. Interpretazione di dati microanalitici. Calcolo dell'analisi di un minerale. Microscopia in luce riflessa: minerali opachi e manufatti. Tecniche di separazione dei minerali, microdurezza.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE PER LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO

Presidente: Prof. Franco Lucarelli

Tel. 055- 4572274, Fax 055- 4572361

E-mail: lucarelli@fi.infn.it

Portale informativo: <http://www.csgi.unifi.it/beniculturali>

Premessa

Il corso di Laurea Magistrale ivi presentato è organizzato secondo le indicazioni del nuovo ordinamento. Gli studenti che si immatricolano nell'anno accademico 2009/2010 avranno la possibilità di accedere, dopo la laurea Triennale e come sua naturale prosecuzione, al corso di Laurea Magistrale in Scienze per la Conservazione e il Restauro.

Obiettivi formativi

L'obiettivo principale della Laurea Magistrale è la creazione della figura professionale di "scienziato per la conservazione", che abbia raggiunto un'elevata padronanza metodologica ed operativa di tutte le tecniche scientifiche applicabili alla conservazione del patrimonio culturale, nonché le competenze appropriate per partecipare alla elaborazione e progettazione di interventi conservativi ad alto contenuto tecnologico nell'ottica di una cultura della 'prevenzione' del degrado futuro.

Figure professionali in grado di intervenire, anche in contesti internazionali, in forza di alte competenze di carattere tecnico-scientifico, nel processo che accompagna gli interventi di conservazione e restauro dei beni culturali.

I laureati conseguiranno conoscenze e capacità di comprensione nell'ambito delle più avanzate tecniche di diagnostica scientifica per la conservazione e il restauro dei beni culturali, con elementi di cultura multidisciplinare nel campo dell'archeologia, della storia dell'arte e dell'architettura, nonché di discipline tecnologiche. Il livello raggiunto dovrà essere tale da consentire al laureato di comprendere riviste scientifiche internazionali *Peer Reviewed*, relative a temi d'avanguardia nel campo di studi in oggetto. I laureati, oltre che sapere comunicare i risultati e le informazioni desumibili dalle analisi di laboratorio, saranno in grado di impostare ipotesi risolutive a tutti quei problemi legati alla conservazione e al restauro che rimandino ai materiali, alle tecniche d'intervento, alle cause del degrado, alle misure di prevenzione e proporre alle figure professionali normalmente preposte alla tutela del patrimonio culturale.

I laureati svilupperanno quelle capacità di apprendimento che saranno loro necessarie per intraprendere con totale autonomia gli studi successivi nel Dottorato di Ricerca, in Master di II livello ed in Scuole di Perfezionamento o Specializzazione post-II livello.

L'università degli Studi di Firenze attiva ogni anno accademico il corso di dottorato in Scienze per la Conservazione dei Beni Culturali: (<http://petrina.sm.chim.unifi.it/~castel/dottoratoBC/>).

Requisiti d'ammissione e verifica della adeguatezza della preparazione

L'accesso alla Laurea Magistrale è consentito a coloro che sono in possesso di una laurea o diploma universitario di durata triennale. Sono ammessi altresì coloro che sono in possesso di altro titolo conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla struttura didattica ai fini dell'ammissione alla Laurea Magistrale.

Per accedere alla Laurea Magistrale è altresì necessario possedere i seguenti requisiti curriculari:

almeno 48 crediti nei seguenti settori o equivalenti: CHIM, FIS, MAT/INF, GEO con l'ulteriore seguente vincolo: 12 ssd CHIM, 12 ssd FIS, 12 ssd GEO, 6 ssd MAT/INF;

42 crediti in ssd MAT, CHIM, FIS, GEO, BIO, INF, ING o equivalenti senza vincoli sui singoli ssd

30 crediti in ssd L-ANT, L-ART, ICAR o equivalenti senza vincoli sui singoli ssd.

L'adeguata preparazione di tutti coloro i quali abbiano i requisiti di titolo di accesso e curriculari di cui sopra verrà valutata individualmente da un'apposita Commissione Didattica istituita dal Corso di Laurea Magistrale sulla base del curriculum di studi. Costituiranno elementi di valutazione, in particolare:

- la tipologia degli esami sostenuti, sia di quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari che degli altri presenti nel piano del corso di studi che costituisce titolo utile per l'accesso alla Laurea Magistrale;
- il profitto conseguito negli esami sostenuti, con particolare riguardo a quelli compresi nei settori scientifico disciplinari dei requisiti curriculari;
- la tipologia della prova finale.

La Commissione Didattica, qualora valuti la preparazione adeguata, delibererà l'ammissibilità al corso di Laurea Magistrale in Scienze per la conservazione e il restauro, rilasciando il previsto nulla-osta. In caso contrario sarà richiesta l'effettuazione di un colloquio individuale al fine di poter valutare in modo più ponderato la preparazione del richiedente. L'ammissione alla Laurea Magistrale in Scienze per la conservazione e il restauro sarà subordinata ad un esito positivo di tale colloquio. In caso contrario, la Commissione Didattica definirà gli obblighi aggiuntivi da colmare prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

Articolazione delle attività formative e crediti ad essi attribuiti

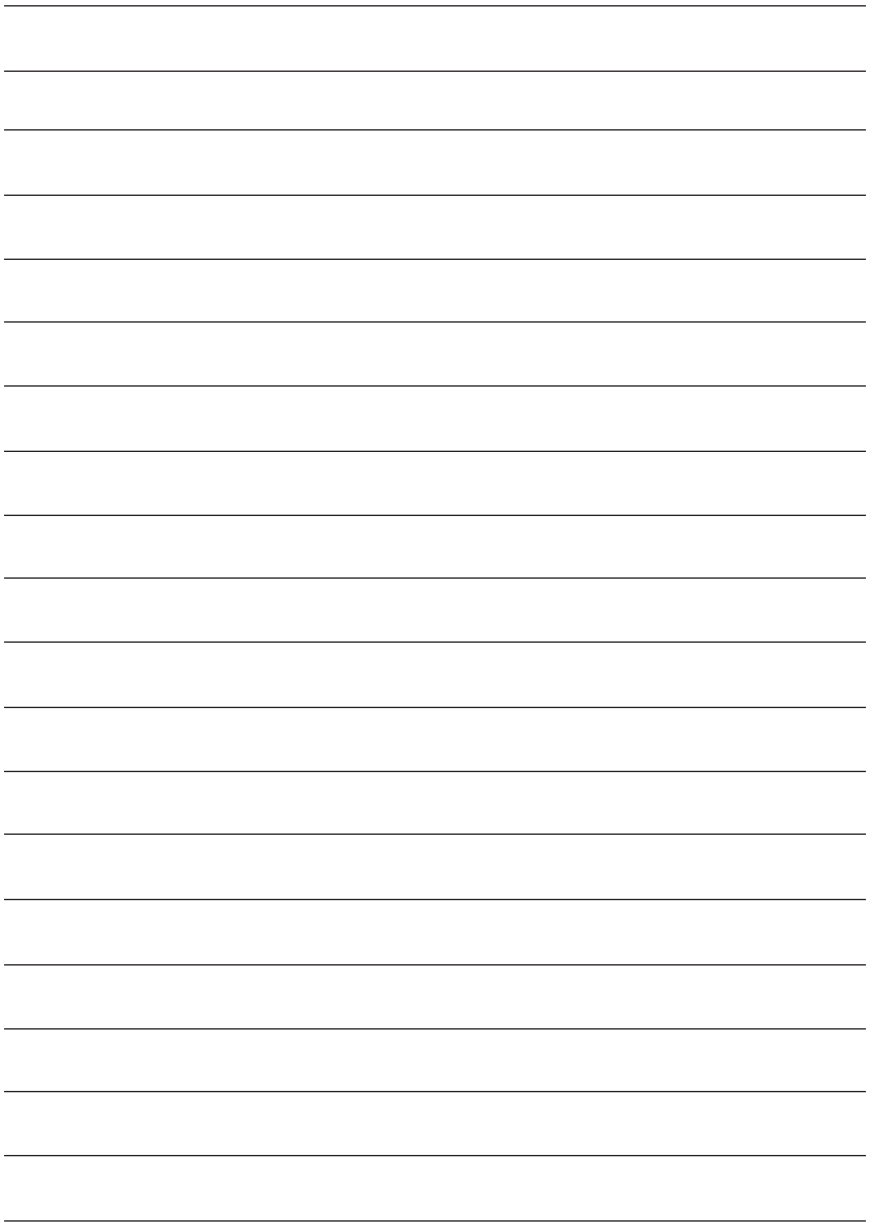
Il quadro generale delle attività formative è riportato nell'Ordinamento Didattico allegato al Regolamento Didattico di Ateneo (consultabili integralmente sul sito web del CdL).

Il Corso di Laurea Magistrale è basato su attività formative divise secondo le seguenti tipologie: a) caratterizzanti; b) affini o integrative; c) a scelta autonoma; d) preparazione della prova finale; e) tirocinio.

Ad ogni tipologia sono assegnati un numero di crediti formativi universitari (CFU), per un totale complessivo di 120 crediti nel corso dei due anni. Gli insegnamenti sono di norma organizzati temporalmente in unità didattiche tradizionalmente indicate come “semestri” (Ottobre-Gennaio; Marzo-Giugno).

Il quadro riassuntivo degli insegnamenti previsti per i due anni di corso è mostrato in Tabella. Nella tabella sono riportati la tipologia e il settore disciplinare (SSD) o i settori disciplinari corrispondenti ai crediti (CFU).

Tipologia delle attività formative	INSEGNAMENTO	SSD	CFU
1) Attività Formative Caratterizzanti	Complementi di fisica	FIS/01	6
	Chimica fisica applicata con laboratorio	CHIM/02	6
	Laboratorio di fisica per i beni culturali	FIS/07	9
	Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6
	Chimica per i beni culturali con laboratorio	CHIM/12	6
	Geomateriali e tecniche mineralogiche: I modulo: Geomateriali II modulo: Tecniche mineralogiche	GEO/09 GEO/06	5 4
	Litologia e geologia applicate	GEO/05	6
	Ecologia preistorica	L-ANT/01	6
	Storia delle tecniche costruttive	ICAR/18	6
2) Attività formative affini o integrative	Complementi di matematiche	MAT/07	6
	Antropologia molecolare	BIO/08	6
3) Attività formative a scelta autonoma	Esami a scelta dello studente	/	12
4) Prova finale ed altre attività	Prova finale	/	30
5) Ulteriori attività formative	Tirocinio	/	6



PRISMA S.p.A.
Via Marziale, n 13
04023 Formia (LT)