

***L'offerta formativa dell'Università degli Studi di Palermo  
A.A. 2014/2015***

***Guida della studente  
Scuola delle Scienze di Base e Applicate***

***Corsi di Laurea Magistrale e Magistrale a Ciclo Unico***



**Centro Orientamento e Tutorato**

**Viale delle Scienze Edificio 2 – Palermo**

**[www.orientamento.unipa.it](http://www.orientamento.unipa.it)**

**e-mail: [orientamento@unipa.it](mailto:orientamento@unipa.it)**

**centralino: 091 23865500**

## ***Presentazione della Scuola da parte del Presidente***

La Scuola delle Scienze di Base e Applicate è composta dai seguenti Dipartimenti: Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche, Scienze Agrarie e Forestali, Fisica e Chimica, Matematica e Informatica, Scienze della Terra e del Mare, Biomedicina Sperimentale e Neuroscienze Cliniche (afferenza per affinità culturale), e inoltre la Scuola di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera. Alla Scuola afferiscono 31 corsi di studio (laurea, laurea magistrale, laurea magistrale a ciclo unico), che costituiscono totalmente l'offerta formativa erogata dalle ex-Facoltà di Scienze MM.FF.NN., di Farmacia e, parzialmente, dalla ex-Facoltà di Agraria. Nell'A.A. 2012/13 gli studenti complessivamente iscritti ai corsi conferiti alla Scuola, sono stati il 16 per cento (7274 unità) dell'intera popolazione studentesca dell'Ateneo palermitano. La Scuola delle Scienze di Base e Applicate abbraccia un ampio ventaglio di opportunità didattiche che si articola su 12 corsi di laurea (triennali), 15 corsi di laurea magistrale (biennali) e 3 corsi di laurea a ciclo unico (quinquennali), offrendo una notevole possibilità di scelta a quegli studenti che vogliono intraprendere studi in ambito scientifico, sia relativamente ai corsi di laurea di base, sia nei riguardi del completamento del proprio percorso culturale tramite le lauree magistrali. Essa è inoltre la sede idonea dove la comunità scientifica valuta la validità dell'offerta formativa in rapporto alle ricadute in ambito occupazionale, al fine di adeguare tale offerta anche in base alle istanze che pervengono dal territorio.

Il Presidente della Scuola delle  
Scienze di Base e Applicate  
Prof.re Valerio Agnesi

### **Scuola delle Scienze di base e Applicate**

<b>Ufficio di presidenza</b>	Via Archirafi 28, 90123 Palermo Tel.09123862410 (sede nei locali dell'ex-Facoltà di Scienze MM.FF.NN.)
<b>Sedi didattiche</b>	Via Archirafi, 16, 22, 28, 34, 36, 38; Viale delle Scienze, Ed. 4, 16; 17
<b>Sedi distaccate</b>	Lungomare Dante Alighieri Trapani; via Dante Alighieri 120, Marsala
<b>Ufficio di segreteria didattica</b>	Via Archirafi, 28, 36, 38; Viale delle Scienze, Ed. 4
<b>Indirizzo sito della scuola</b>	<a href="http://portale.unipa.it/scuole/s.b.a.">http://portale.unipa.it/scuole/s.b.a.</a>
<b>Orientamento e tutorato</b>	Prof.ssa Maria C. Roccheri Tel.09123897414 E –mail: maria.roccheri@unipa.it
<b>Manager didattico</b>	Dott..re Nicola Coduti Tel.09123862412 E –mail: nicola.coduti@unipa.it

### **LAUREE MAGISTRALI**

- LM - 6 Biologia ed Ecologia Vegetale- Sede : Palermo
- LM - 6 Biologia Cellulare e Molecolare – Sede: Palermo
- LM - 6 Biologia della Salute – Sede: Palermo
- LM - 6 Ecologia Marina – Sede: Palermo
- LM - 6 Biodiversità ed Evoluzione – Sede: Palermo
- LM - 8 Biotecnologie per l'Industria e per la Ricerca Scientifica – Sede: Palermo
- LM-17 Fisica – Sede: Palermo
- LM-18 Informatica – Sede :Palermo
- LM-40 Matematica – Sede: Palermo
- LM-54 Chimica – Sede: Palermo
- LM-60 Scienze della Natura e dell'Ambiente – Sede: Palermo
- LM-69 Agroingegneria– Sede: Palermo
- LM-73 Scienze Forestali ed Ambientali– Sede: Palermo
- LM-74 Scienze e Tecnologie Geologiche – Sede: Palermo
- LM-75 Scienze Ambientali – Sede: Palermo
- LM-75 Riqualificazione Ambientale e Ingegneria Naturalistica – Sede: Palermo

### **LAUREE MAGISTRALI A CICLO UNICO Corso di Studio a numero programmato**

- LMR/02 - Conservazione e Restauro dei Beni Culturali (abilitante ai sensi del D.Lgs n.42/2004) Sede: Palermo

Curricula: Saranno attivati tutti o alcuni dei seguenti indirizzi compatibilmente con le risorse disponibili.

- PFP1: Materiali lapidei e derivati, superfici decorate dell'architettura
- PFP2: Manufatti dipinti su supporto ligneo e tessile, manufatti scolpiti in legno, arredi e strutture lignee, manufatti in materiali sintetici lavorati, assemblati e/o dipinti.
- PFP3: Materiali e manufatti tessili e pelle.
- PFP5: Materiale librario e archivistico, manufatti cartacei, materiale fotografico, cinematografico e digitale - Sede:Palermo
- LM-13 Chimica e Tecnologia Farmaceutica – Sede :Palermo
- LM-13 Farmacia – Sede:Palermo

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Biologia ed Ecologia Vegetale</b>
Classe	LM-6
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: BIOLOGO Funzioni: Funzione di elevata specializzazione e responsabilità in attività di progetto nell'ambito della biologia delle piante, botanica crittogamica e fanerogamica sia a livello tassonomico e biocenotico che fitochimico applicabile nel campo delle analisi, della gestione ambientale e della certificazione alimentare dei vegetali. Competenze: -Competenze nell'ambito della fitodiversità, della risposta degli organismi vegetali alle interazioni biotiche ed abiotiche e della biologia della conservazione. - Competenza nel riconoscimento di specie selvatiche e delle relative molecole bioattive utili in ambito alimentare e farmaceutico o fitotossiche e nell'uso della diversità genetica per applicazioni biotecnologiche - Competenze nella produzione vegetale di piante di interesse commerciale ed industriale. - competenze nelle analisi delle sostanze alimentari di origine vegetale</p> <p>Sbocchi: - negli orti botanici e musei naturalistici, negli enti di gestione di parchi, riserve e giardini storici e aziende di produzione di beni e servizi, in strutture specializzate nella produzione vegetale e nel controllo di qualità di semi e prodotti vegetali. - attività di ricerca e professionali prevalentemente di laboratorio presso strutture pubbliche e private (Università, Banca del Germoplasma, CNR, Agenzie Regionali per la protezione dell'Ambiente nei settori di competenza) -Il laureato in Biologia ed Ecologia vegetale può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre in base del vigente DPR n.328/01, può accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sezione A dell'Albo.</p> <p>Profilo: BOTANICO Funzioni: Responsabilità professionale di elevata specializzazione in attività di progetto nell'ambito della biologia vegetale relativamente ad aspetti fitodiagnostici, naturalistici e alla conoscenza, fruizione, conservazione e valorizzazione delle risorse vegetali in campo agroalimentare, officinale, florovivaistico ed industriale. - dirigente in strutture di ecoturistiche e nelle aree protette</p> <p>Competenze: - approfondite competenze nel campo della tassonomia degli organismi vegetali e fungini e della botanica applicata. - particolare conoscenza degli ambienti acquatico-terrestri e delle risorse naturali sfruttate a scopo alimentare, officinale ed industriale soprattutto nell'area mediterranea.</p> <p>Sbocchi: Lavoro autonomo o dipendente in organizzazioni private e pubbliche (Parchi, Riserve, Giardini storici, Orti botanici e musei naturalistici) e aziende di produzione di beni e servizi (aziende florovivaistiche, agroindustriali, farmaceutiche e turistiche). Attività di ricerca e professionali in campo ed in laboratorio presso strutture pubbliche e private (Università, CNR, Agenzie Regionali per la protezione dell'ambiente, nei settori di competenza). Il laureato in Biologia ed Ecologia vegetale può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre, in base del vigente DPR n.328/01, può accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo.</p> <p>Profilo: ECOLOGO VEGETALE Funzioni: funzioni di elevata responsabilità relative ad aspetti fitoecologici e di gestione ecosostenibile del territorio in ambito di: -formulazione di piani di gestione territoriali e paesaggistici con riferimento ad aree di interesse naturalistico; -individuazione di specie e comunità vegetali utilizzabili come bioindicatori in interventi di biomonitoraggio; - pianificazione ambientale e paesaggistica secondo modelli ecosostenibili -progettazione di interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistico; - dirigente in strutture ecoturistiche e di aree protette</p> <p>Competenze: -analisi delle dinamiche delle popolazioni vegetali e delle relazioni tra singoli individui o popolazioni e fattori ambientali finalizzate alla tutela, gestione e conservazione della biodiversità vegetale; - riconoscimento di crittogame e fanerogame marine e terrestri; - approfondite conoscenze nel campo della tassonomia degli organismi vegetali e fungini e della botanica applicata.</p> <p>Sbocchi: Enti gestionali di parchi, riserve e altre aree protette. Attività di ricerca e professionali in strutture private e pubbliche (Università, CNR, Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, nei settori di competenza). Il laureato in Biologia ed Ecologia vegetale può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre in base del vigente DPR n.328/01, può accedere alle professioni di Biologo senior, sez.A dell'Albo.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: La Laurea Magistrale in Biologia ed Ecologia vegetale si propone di preparare professionisti con competenze in biologia delle piante e in botanica crittogamica e fanerogamica sia a livello tassonomico e biocenotico che fitochimico da applicare nel campo delle analisi di gestione ambientale. Il laureato magistrale dovrà essere in grado di valutare gli effetti degli organismi vegetali sull'ambiente e</p>

contemporaneamente gli effetti dei parametri biotici e abiotici sui vegetali stessi. Per raggiungere gli obiettivi formativi il corso di Laurea in Biologia ed Ecologia vegetale prevede: - attività formative di approfondimento delle conoscenze biologiche, istologiche, tassonomiche, molecolari, ecofisiologiche e chimiche nell'ambito specifico della Biologia vegetale; - attività formative di approfondimento delle reciproche interazioni tra i diversi organi e individui vegetali sia in condizioni di normalità che di alterazione; - attività formative di approfondimento degli effetti ambientali e biotici con particolare attenzione al mondo vegetale; - attività formative biochimico-molecolari e citologiche utili per la comprensione di meccanismi di differenziamento, di controllo, di funzionamento, e di risposta alle modificazioni ambientali; - attività formative per acquisire competenze nell'ambito della Biologia vegetale Applicata, in campo fitoecologico, fitodiagnostico, fitogestionale e della certificazione alimentare dei vegetali; - attività formative per acquisire autonomia nella ricerca con tesi sperimentali in argomenti della Biologia Vegetale della Bioecologia vegetale e della gestione, conservazione della Biodiversità e delle risorse vegetali. Inoltre viene approfondito lo studio dei vegetali di interesse agroalimentare, industriale e commerciale e la conoscenza degli ecosistemi e dei fattori che potrebbero interferire con la conservazione dell'integrità biologica. Per conseguire la Laurea Magistrale lo studente deve avere acquisito 120 crediti (C.F.U) comprensivi del superamento di una prova finale. L'attività formativa si svolge in forma di lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, seminari, tirocini formativi e stages presso Aziende, laboratori pubblici e privati, nonché soggiorni presso altre Università nazionali, comunitarie ed estere secondo accordi di settore. Il tempo riservato allo studio personale o alle altre attività formative di tipo individuali e pari a circa il 60% dell'impegno orario complessivo, con possibilità di percentuali minori per singole attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico. Autonomia di giudizio: Il laureato magistrale in Biologia ed Ecologia vegetale deve sviluppare autonomia di giudizio riferita in particolare alla valutazione e all'interpretazione di dati sperimentali e di processo e deve essere in grado di compiere valutazioni di ecosostenibilità e valutazioni in ordine agli aspetti estetici ed economici del paesaggio. Deve essere in grado di formulare tali giudizi anche sulla base di informazioni limitate o incomplete. L'autonomia di giudizio deve riguardare oltre alla capacità di valutazione e interpretazione di dati sperimentali, e di analisi di campo anche la sicurezza sia in laboratorio che in campo, l'elaborazione di mirati progetti didattici e i principi di deontologia professionale. Tali capacità saranno sviluppate oltre che mediante le attività di studio individuale, di lezione frontale e di attività pratica in laboratorio ed in campo, anche attraverso la preparazione della tesi sperimentale, e valutate in sede di svolgimento degli esami di profitto e della prova finale. Abilità comunicative: Il laureato magistrale in Biologia ed Ecologia vegetale deve saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conclusioni e gli argomenti a sostegno di esse a interlocutori specialisti e non specialisti, sia in lingua italiana sia in lingua inglese, grazie anche all'acquisizione di abilità informatiche, di elaborazione, presentazione e discussione di dati sperimentali e alla capacità di lavorare in gruppo. Queste capacità sono sviluppate: - mediante attività di studio individuale relative ai vari insegnamenti, con verifica in sede di esame; - durante esercitazioni, anche di gruppo, con verifica sulle relazioni ad esse relative; - durante lo svolgimento delle attività di ricerca inerenti la preparazione della tesi di laurea magistrale con verifica in sede di prova finale. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale in Biologia ed Ecologia vegetale dovrà essere in grado di continuare a studiare in modo autonomo, acquisendo, tra l'altro, la capacità di: - comprendere autonomamente articoli scientifici in lingua inglese; - acquisire informazioni mediante consultazioni bibliografiche, di banche dati, erbari, carte tematiche e altre informazioni in rete su argomenti pertinenti lo sviluppo della biologia vegetale; - integrare le conoscenze nelle culture di contesto, per valutare l'impatto antropico sugli ambienti naturali considerando anche le implicazioni economiche e gestionali; - accedere a un successivo livello di formazione (master, dottorato di ricerca, specializzazione); - utilizzare gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Le capacità di apprendimento vengono realizzate durante tutto il percorso formativo con particolare riferimento allo studio individuale e alla attività svolta per la preparazione della prova finale. La verifica della capacità di apprendimento avviene giudicando la capacità di rispettare le scadenze, richiedendo la presentazione di dati ottenuti in maniera autonoma e accertando l'abilità di auto-apprendimento maturata durante la preparazione della prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

Modalità di svolgimento dell'esame di Laurea Magistrale Ai sensi dell'art. 29, comma 2 del Regolamento Didattico di Ateneo, lo studente, per il conseguimento della Laurea, deve sostenere una prova finale. La prova finale del Corso di Laurea Magistrale consiste sia nella presentazione di una Tesi, redatta in modo originale e volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale, sia nella discussione su quesiti eventualmente posti dai membri della Commissione. Ai sensi dell'art. 22 del Regolamento Didattico di Ateneo all'atto dell'approvazione del Calendario Didattico annuale, ad inizio di ogni anno, vengono stabilite almeno le tre seguenti sessioni di Laurea Magistrale con un solo appello per ciascuno di esse: 1) Estiva (giugno/luglio); 2) Autunnale (settembre/ottobre) 3) Straordinaria (febbraio/marzo)

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito, almeno 20 giorni lavorativi prima della data fissata per la prova finale, tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio con l'eccezione dei CFU assegnati alla prova finale, che vengono acquisiti all'atto della prova. 2. Modalità di accesso all'esame di Laurea Magistrale Lo studente che intende svolgere la Tesi di Laurea Magistrale deve presentare domanda ad un Docente (Professore o Ricercatore) afferente al Corso di Laurea, o appartenente ad un Corso di Studio affine, o a un Docente di un insegnamento scelto dallo studente all'interno della sezione "a scelta dello studente", che assume la funzione di relatore, di norma entro la fine del primo semestre del secondo anno di Corso e comunque almeno 6 mesi prima della presumibile sessione di Laurea Magistrale. Entro trenta giorni dall'inizio (ai sensi dell'art. 22, comma 1 del Regolamento Didattico di Ateneo) dell'anno accademico, i Docenti afferenti al Corso di Laurea Magistrale comunicano al Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio i temi disponibili per argomenti di un elaborato finale. Il Coordinatore rende pubblico l'elenco mediante pubblicazione sul sito web del Corso di Studio. Nel corso dell'anno accademico sarà comunque possibile effettuare aggiornamenti dell'elenco, anche sulla base di proposte avanzate dagli studenti. 3. Caratteristiche dell'elaborato finale. L'elaborato finale deve avere caratteristiche di originalità e può avere carattere sperimentale, teorico e progettuale o essere un saggio su di un tema mono- o pluridisciplinare. L'elaborato, che può essere scritto in lingua inglese, deve essere integrato da una sintesi scritta in lingua italiana e inglese di 1 o 2 cartelle che riassume obiettivi, metodi e risultati del lavoro svolto. L'elaborato finale, o parte di esso, può essere svolto anche presso altre Istituzioni ed aziende pubbliche o private italiane o straniere accreditate dall'Ateneo di Palermo. Il relatore della tesi deve essere un docente, anche a contratto, componente del Consiglio di Corso di Studio, o appartenente ad un Corso di Studio affine, o un docente di un insegnamento scelto dallo studente all'interno della sezione "a scelta dello studente". Il relatore può avvalersi dell'ausilio di un altro professore, ricercatore, professore a contratto o esperto esterno, che assume la funzione di correlatore, nell'attività didattica connessa alla preparazione dell'elaborato finale. Nel caso in cui il relatore cessi dal servizio, per qualsiasi ragione, si provvede alla sua sostituzione, sentiti il Dipartimento di riferimento e lo studente. Il relatore è tenuto a partecipare alla discussione della tesi in seduta di laurea. In caso di impedimento, è tenuto a darne tempestiva comunicazione al Coordinatore del corso di Studio, che provvederà a nominare un sostituto. 4. Commissione di Laurea Magistrale ai sensi del vigente Regolamento Didattico di Ateneo, le Commissioni giudicatrici della prova finale abilitate al conferimento della Laurea, sono nominate dal Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio interessato, e sono composte da un minimo di sette ad un massimo di undici componenti effettivi tra Professori, di ruolo o fuori ruolo, e Ricercatori. Il provvedimento di nomina della Commissione dovrà prevedere oltre ai componenti effettivi anche dei componenti supplenti in misura pari ad almeno la metà del numero dei componenti effettivi. I componenti effettivi eventualmente indisponibili alla partecipazione alla seduta di Laurea devono comunicare per iscritto al Coordinatore, le motivazioni della loro assenza almeno 48 ore prima dell'inizio della seduta al fine di consentire la convocazione dei componenti supplenti. Le funzioni di Presidente della Commissione sono svolte dal Coordinatore di Corso di Laurea o da un suo Delegato. Possono altresì far parte della Commissione, in soprannumero e limitatamente alla discussione degli elaborati di cui sono correlatori, anche professori a contratto ed esperti esterni. Nei Corsi di Studio Inter-Scuole la Commissione giudicatrice della prova finale dovrà essere costituita da professori e ricercatori delle diverse Scuole interessate, in percentuali che saranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Studio. 5. Determinazione del voto di Laurea La votazione iniziale (di ammissione alla prova finale), derivante dalla carriera dello studente, si ottiene calcolando la media pesata dei voti in trentesimi conseguiti negli esami con peso i CFU assegnati all'insegnamento. Per il calcolo della votazione iniziale dovranno essere considerati anche i voti in trentesimi conseguiti in discipline eventualmente inserite in esubero, rispetto a quelle previste dal piano di studi dello studente, nella forma di "corsi liberi". Per il calcolo della votazione iniziale la media pesata dei voti in trentesimi viene poi espressa in centodecimi (dividendo per tre e moltiplicando per undici). Nel calcolo della votazione iniziale può essere aggiunto un punteggio massimo di 3 punti in funzione del numero delle lodi conseguite dallo studente e nella misura di 0.5 punti per ogni lode. La Commissione, composta da 7 componenti, dispone in misura paritetica di un punteggio complessivo pari a 11 voti. La commissione dispone di un ulteriore punto da assegnare al laureando che abbia maturato esperienze all'estero nell'ambito dei programmi comunitari (Erasmus, Socrates, ecc.) o nella veste di visiting student, a condizione che lo studente abbia conseguito nell'ambito dei suddetti programmi almeno 15 CFU o abbia svolto all'estero attività di studio finalizzata alla redazione della Tesi di Laurea Magistrale, o abbia conseguito attestati e/o diplomi di frequenza presso istituzioni straniere riconosciute dalla Scuola o nell'ambito delle attività previste dal regolamento del tirocinio pratico applicativo della Scuola. La Commissione dispone di due ulteriori punti da assegnare al laureando che abbia completato i suoi studi nella durata legale del corso di Laurea Magistrale. L'attribuzione del punteggio da parte di ciascun componente la Commissione avviene a scrutinio palese. Il voto finale, risultante dai conteggi, verrà arrotondato all'intero più vicino (ad es. 102,5 pari a 103 e 102,49 pari a 102). In caso di pieni voti assoluti, la



Commissione puo' concedere la lode. La proposta puo' essere formulata da uno dei componenti la Commissione e deve essere deliberata all'unanimità. La lode può essere concessa agli studenti la cui votazione iniziale non sia inferiore a 102/110. Per Tesi su argomenti di particolare rilevanza scientifica e/o applicativa, in relazione ai risultati conseguiti, il relatore può richiedere la menzione. La menzione, deliberata all'unanimità, può essere richiesta solo per i Laureandi la cui votazione iniziale di carriera non sia inferiore a 105/110 e solo nel caso di Laurea Magistrale con pieni voti e la lode. Della menzione il Presidente della Commissione dà pubblica lettura all'atto della proclamazione del candidato. 6. Norme transitorie Il regolamento si applica a partire dalla sessione estiva dell'A.A. 2012/2013. Il Regolamento viene pubblicato sul sito web della Scuola/Corso di Studio.



<b>Corso di laurea magistrale in BIOLOGIA ED ECOLOGIA VEGETALE</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Chimica degli alimenti	CHIM/10	6
Biodiversità vegetale C.I.	BIO/02	6
Biologia e sistematica delle crittogame con esercitazioni	BIO/02	6
Biologia e sistematica delle fanerogame con esercitazioni	BIO/02	6
Fitofarmacologia e tossicologia	BIO/14	6
Chimica dell'ambiente con esercitazioni	CHIM/12	6
Entomologia applicata	AGR/11	6
Fitogeografia ed ecologia vegetale con esercitazioni	BIO/03	6
Gestione della biodiversità con esercitazioni	BIO/03	6
Bioindicatori ambientali	BIO/03	6
<b>II ANNO</b>		
Tirocini formativi e di orientamento	BIO/03	4
Applicazioni molecolari e ogm vegetali		6
Biochimica vegetale	BIO/10	6
Conserv. delle risor. fitogenetiche e applic. biotecnologiche con esercitazioni	BIO/01	6
Attività formative a scelta dello studente		12
Prova finale		32

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Biologia Cellulare e Molecolare</b>
Classe	LM-6
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Numero programmato:	32
Posti riservati per stranieri	7 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Gli sbocchi occupazionali a cui potranno accedere i laureati in Biologia Cellulare e Molecolare riguardano in generale enti di ricerca pubblici e privati, laboratori industriali di progettazione o di controllo di qualità, laboratori diagnostici di base e specializzati, laboratori di analisi ambientali, la P.A. come pubblici funzionari a cui siano richieste competenze tecniche specifiche. In particolare le competenze acquisite potranno essere spese in: Aziende e Laboratori pubblici che operano prevalentemente nel settore del controllo di attività umane e/o industriali, quali per esempio la zoo-profilassi; il controllo agrario (ad esempio per il controllo del diffondersi di infezioni nei vegetali coltivati); o nel controllo ambientale ed igienico, laddove siano necessarie competenze di tipo molecolare/genetico; test filogenetici; nei Reparti di Investigazioni Scientifiche di Carabinieri e Polizia, laddove sono richiesti specialisti in grado di effettuare l'analisi del DNA presenti su reperti biologici Aziende private che operano prevalentemente nel settore farmaceutico. In molte di queste imprese, il Biologo molecolare può trovare impiego nei laboratori dell'area Ricerca e Sviluppo (ad es. in tossicologia generale, sicurezza dei prodotti chimici, bioanalisi e farmacocinetica, farmacologia generale, sicurezza delle biotecnologie impiegate, studi di validazione virale convenzionale e non, valutazione della sicurezza generale). può occuparsi anche del Controllo Qualità, per garantire che prodotti, processi e procedure corrispondano agli standard di qualità e di sicurezza Laboratori privati che erogano servizi nel campo biomedico, farmaceutico ed ambientale, In particolare oltre che laboratori di base anche laboratori specializzati che eseguono test genetici e di diagnosi molecolare riguardanti varie patologie (tumorali, virali etc), test di paternità, determinazione del cariotipo etc; test di diagnostica alimentare ed identificazione di OGM; test tossicologici per l'identificazione di farmaci e droghe; utilizzo di bioindicatori molecolari per il monitoraggio dei livelli di inquinamento terrestre e marino</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Tenendo conto della pregressa formazione acquisita con la laurea triennale in Scienze Biologiche e lauree affini, la Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare si propone come obiettivo formativo specifico l'acquisizione di competenze avanzate nella biologia dei procarioti e degli eucarioti. A tal fine il progetto formativo si propone di trasmettere, a livello cellulare e molecolare, le conoscenze riguardanti le interazioni cellula/cellula, cellula/matrice, i meccanismi biochimici e molecolari alla base del turnover delle proteine e del loro folding per comprenderne il ruolo nella regolazione delle attività cellulari sia dal punto di vista fisiologico che patologico; i meccanismi molecolari e genetici implicati, e le relazioni esistenti tra la struttura tridimensionale di proteine ed acidi nucleici per determinare i diversi pathways di espressione genica coinvolti nello sviluppo, nella proliferazione e nel differenziamento cellulare, in sistemi modello eucariotici e procariotici; il coinvolgimento di meccanismi epigenetici e la loro regolazione nella trasmissione ereditaria e nella regolazione dell'espressione genica; i meccanismi elettrofisiologici e funzionali dei sistemi di trasporto e comunicazione nelle membrane biologiche della motilità cellulare nonché le funzioni specializzate di singoli tipi cellulari. Le conoscenze suesposte sono completate da approcci disciplinari di tipo metodologici riguardanti le metodologie biochimiche, genetiche e citogenetiche nonché conoscenze riguardanti le tecnologie ricombinanti e l'utilizzo di strumenti bioinformatici per lo studio della genomica funzionale, ed i metodi biofisici per lo studio di cellule e macromolecole. Infine il progetto formativo si propone, mediante un'attenta integrazione delle varie discipline, di dare una visione sovradisciplinare dei meccanismi molecolari, biochimici, genetici alla base della vita, crescita, sviluppo e differenziamento degli organismi animali, ed adattamento alle condizioni ambientali. Per raggiungere questi scopi il corso di laurea è organizzato come di seguito riportato: " La durata normale del corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare è di due anni; il conseguimento della Laurea magistrale prevede l'acquisizione, da parte dello studente, di 120 CFU ed il superamento di una prova finale . " La didattica è organizzata per ciascun anno in semestri della durata minima di almeno 13 settimane ciascuno. Sono previsti 63 CFU di didattica frontale caratterizzante/integrativa e 12 CFU di didattica a scelta dello studente; sono inoltre previsti 45 CFU per lo svolgimento della tesi sperimentale comprensivi dell'attività di tirocinio formativo. Il periodo di</p>

tirocinio, che potrà essere svolto sia all'interno di laboratori dello stesso Ateneo che di Atenei diversi o in laboratori di Enti di ricerca italiani e stranieri, potrà essere utilizzato oltre che per l'acquisizione e l'applicazione di tecniche utili per la tesi sperimentale anche per coinvolgere lo studente tesista in scambi culturali ed eventuali collaborazioni scientifiche. La tesi sperimentale rappresenta il momento culminante per l'applicazione pratica e sperimentale della formazione culturale ricevuta dallo studente durante il percorso formativo. " La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento (che può essere articolato a modulo unico o in più moduli integrati) e di tutte le altre attività formative sono specificate annualmente nel Manifesto degli studi e nella Guida dello studente. " L'acquisizione dei CFU da parte dello studente avverrà in seguito al superamento dell'esame correlato, o per quanto riguarda il tirocinio/stage/ mediante attestazione del tutor che ha supervisionato le attività di tirocinio/stage/tesi. Autonomia di giudizio: Il laureato magistrale: - e' in grado di esercitare criticamente la propria capacità di giudizio sulle problematiche sociali, scientifiche ed etiche; - possiede capacità di analisi e di sintesi per la gestione e la divulgazione in ambito scientifico dei dati sperimentali; - e' in grado di risolvere in maniera autonoma problemi teorici e sperimentali in ambito biologico e biotecnologico. L'autonomia di giudizio viene sviluppata in particolare tramite partecipazione/effettuazione di seminari organizzati nell'ambito degli insegnamenti delle varie discipline durante i quali viene dato rilievo all'acquisizione della padronanza nella gestione delle esperienze e dei dati citati/ottenuti, o mediante l'analisi critica di lavori scientifici che può essere richiesta anche per il superamento dell'esame, e in occasione dell'attività di tirocinio e dell'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione del piano di studio dello studente e del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante l'attività assegnata in preparazione del tirocinio e della prova finale. Abilità comunicative: Il laureato magistrale: - e' capace di collaborare in un lavoro di gruppo, in particolare nell'ambito della gestione delle attività di laboratorio. - possiede capacità relazionali e di comunicazione tali da permettere di presentare argomentazioni scientifiche oralmente o per iscritto ad un pubblico informato, anche in contesti internazionali. - e' capace di utilizzare efficacemente la lingua inglese in campo professionale. Le abilità comunicative scritte ed orali sono particolarmente sviluppate in occasione di seminari, nelle attività formative inerenti la preparazione di eventuali relazioni e documenti scritti e l'esposizione orale dei medesimi. L'acquisizione delle abilità comunicative sopraelencate e' verificata inoltre tramite la redazione della prova finale e la discussione della medesima. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale: - possiede abilità di apprendimento che sono necessarie per intraprendere studi futuri o attività professionali con un sufficiente grado di autonomia; - e' capace di imparare ad approfondire ulteriori tecniche di laboratorio facendo ricorso alle proprie conoscenze e/o alle fonti scientifiche; - e' in grado di adattarsi a nuove situazioni sviluppando spiccato senso critico. Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, facendo riferimento in particolare allo studio individuale previsto e all'attività svolta per la preparazione della prova finale. La capacità di apprendimento viene accertata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, valutando altresì la capacità di rispettare le scadenze, richiedendo la presentazione di dati reperiti autonomamente, mediante l'attività di tutorato nello svolgimento di progetti e mediante la valutazione della capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione, durante la seduta di laurea, di un elaborato scritto in forma di lavoro scientifico riguardante la presentazione di risultati sperimentali originali, relativi ad un progetto di ricerca o parte di esso, ottenuti durante il periodo di frequenza presso la struttura scientifica dove sarà sviluppato il progetto di tesi sperimentale. Il progetto di ricerca sarà sviluppato sotto la guida di un docente (prof. ordinario, prof. associato, ricercatore) incaricato di seguire il lavoro di ricerca e la preparazione dello studente con il ruolo di relatore. La prova finale per il conseguimento del titolo di studio potrà, in relazione a particolari esigenze, essere discussa in lingua Inglese e nella medesima lingua straniera può essere redatto l'elaborato scritto (tesi) richiesto per la laurea. In ogni caso l'elaborato scritto (anche se in italiano) deve essere preceduto da un abstract in lingua inglese.

<b>Corso di laurea magistrale in BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Biologia Cellulare	BIO/06	6
Fisiologia Molecolare	BIO/09	6
Elementi di Biofisica	FIS/07	6
Genetica Molecolare e Metodologie Genetiche e Citogenetiche C.I.		
Genetica Molecolare	BIO/18	6
Metodologie Genetiche e Citogenetiche	BIO/18	6
Meccanismi Biochimici delle funzioni cellulari	BIO/10	6
Metodologie Biochimiche	BIO/10	6
Genetica dei microorganismi	BIO/19	6
Tecnologie ricombinanti con applicazioni di bioinformatica	BIO/11	6
<b>II ANNO</b>		
Genomica Funzionale	BIO/11	9
Attività formative a scelta dello studente		12
Tirocinio		25
Prova finale		20

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Biologia della Salute</b>
Classe	LM-6
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Numero programmato:	37
Posti riservati per stranieri	7 posti riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
Ambito della libera professione, Enti pubblici e privati. Ambito della libera professione, Enti pubblici e privati. Istituti di ricerca, pubblici e privati Aziende private

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: La laurea magistrale in Biologia della Salute, tenuto conto della formazione nelle discipline biologiche acquisita con la laurea triennale in Scienze Biologiche e lauree affini, si propone come obiettivi formativi specifici l'acquisizione di avanzate competenze nella biologia di base dell'uomo e nelle sue applicazioni in campo biosanitario, sia nella diagnostica che nella biologia della nutrizione. Vengono offerte conoscenze avanzate sui processi biologici di fisio-patologia e sulle metodologie di indagine utilizzate in campo biosanitario, sull'analisi genetica e molecolare, nonché sui controlli biologici-sanitari a fini preventivi, sull'importanza di una corretta alimentazione. Nel percorso formativo le discipline biochimica e fisiologia vengono presentate con contenuti avanzati adeguati ad una prospettiva di studio strettamente correlata con gli avanzamenti proposti dalla citologia e istologia e con riferimento anche agli aspetti nutrizionistici. L'approfondimento sulla farmacologia, sui vantaggi e rischi che fattori ambientali rappresentano per la salute umana, sulle malattie di origine genetica con rispettive indagini citogenetiche, sulle biotecnologie cellulari costituiscono un'altra espressione avanzata del progetto formativo. Durante il percorso formativo potranno essere tenuti seminari teorici-pratici da professionisti esperti su aspetti specifici per acquisire altre conoscenze per l'inserimento nel mondo del lavoro. La didattica è organizzata, per ciascun anno, in semestri della durata minima di 13 settimane ciascuno. Sono previsti sia CFU di didattica frontale caratterizzante/integrativa che CFU di didattica a scelta dello studente nonché CFU per attività di tirocini formativi insieme ad attività di laboratorio per lo svolgimento della tesi sperimentale, sotto la guida di un docente. I periodi di tirocinio, sia all'interno di laboratori dello stesso Ateneo, che di Atenei diversi o anche in laboratori di Enti di Ricerca italiani e stranieri, sono obiettivati a favorire gli scambi culturali e eventuali collaborazioni scientifiche. L'acquisizione dei CFU da parte dello studente avverrà in seguito al superamento dell'esame correlato o, per quanto riguarda il tirocinio/tesi sperimentale, ove ciò fosse previsto dal regolamento, mediante giudizio espresso dal tutor che ha supervisionato le attività di tirocinio/stage/tesi sperimentale. Attraverso la qualità della formazione e la prolungata frequenza in laboratorio per la preparazione della tesi, il corso di laurea è in grado di fornire completa padronanza del metodo scientifico di indagine, rendendo i laureati capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti, strutture e personale. Autonomia di giudizio: Il laureato magistrale: - è in grado di esercitare criticamente la propria capacità di giudizio sulle problematiche sociali, scientifiche ed etiche; - possiede capacità di analisi e di sintesi per la gestione e la divulgazione in ambito scientifico dei dati sperimentali; - è in grado di risolvere in maniera autonoma problemi teorici e sperimentali in ambito biologico sanitario. L'autonomia di giudizio viene sviluppata in particolare tramite il tirocinio e dell'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione del piano di studio dello studente e del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante l'attività assegnata in preparazione del tirocinio e della prova finale. Abilità comunicative: Il laureato magistrale: - possiede capacità relazionali e di comunicazione tali da permettere di presentare argomentazioni scientifiche oralmente o per iscritto ad un pubblico informato; - è capace di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese in campo professionale; - è capace di collaborare in un lavoro di gruppo, in particolare nell'ambito della gestione delle attività di laboratorio. Le abilità comunicative scritte ed orali sono particolarmente sviluppate in occasione di seminari o di preparazione di relazioni e documenti scritti e l'esposizione orale dei medesimi. L'acquisizione delle abilità comunicative sopraelencate è verificata inoltre tramite la redazione della prova finale e la discussione della medesima, in occasione dello svolgimento del tirocinio. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale: - possiede metodi di apprendimento che sono necessari per</p>

intraprendere studi futuri con un sufficiente grado di autonomia; - e' capace di imparare ad approfondire ulteriori conoscenze facendo ricorso al proprio bagaglio culturale e/o alle fonti scientifiche. Le capacità di apprendimento sono conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, con riguardo in particolare allo studio individuale previsto, alla preparazione di progetti individuali e all'attività svolta per la preparazione della prova finale. La capacità di apprendimento viene accertata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, valutando altresì la capacità di rispettare le scadenze, e mediante la valutazione della capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella elaborazione di un elaborato scritto, riguardante la presentazione di risultati sperimentali originali relativi ad un progetto di ricerca o parte di esso ottenuti durante il periodo di frequenza della struttura scientifica dove il progetto sarà sviluppato presso un laboratorio di ricerca Universitario o presso altri laboratori di ricerca, pubblici o privati, purché convenzionati a questo fine con l'Ateneo. Di norma, tale frequenza sarà effettuata durante il secondo anno curricolare. Tuttavia, a giudizio del Consiglio del corso di LM, visto il percorso scolastico del candidato, la frequenza potrà avere inizio durante il II semestre del I anno. Il progetto di ricerca sarà sviluppato sotto la guida di un docente (prof. ordinario, prof. associato, ricercatore) incaricato di seguire il lavoro di ricerca e la preparazione dello studente con il ruolo di tutor. La prova si concluderà con la discussione del progetto durante la seduta di laurea.

<b>Corso di laurea magistrale in BIOLOGIA DELLA SALUTE</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Complementi di Citologia, Istologia ed Embriologia C.I. Embriologia	BIO/06	3
Complementi di Citologia, Istologia	BIO/06	6
Biochimica avanzata	BIO/10	6
Genetica umana e Citogenetica umana C.I. Citogenetica umana	BIO/18	3
Genetica umana	BIO/18	6
Biotecnologie cellulari Applicate	BIO/06	6
Fisiopatologia dei sistemi e Neurobiologia C.I. Neurobiologia	BIO/09	3
Fisiopatologia dei sistemi	BIO/09	6
Farmacologia	BIO/14	6
Biologia molecolare applicata	BIO/11	6
Igiene	MED/42	6
<b>II ANNO</b>		
Fisiologia della Nutrizione e Comportamento alimentare C.I. Comportamento alimentare	BIO/09	3
Fisiologia della Nutrizione	BIO/09	6
Attività formative a scelta dello studente		12
Tirocinio		7
Prova finale		35



<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Ecologia Marina</b>
Classe	LM-6
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Numero programmato:	40
Posti riservati per stranieri	7 extracomunitari di cui 2 studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Quella di Biologo e' una figura professionale riconosciuta. Per il laureato magistrale e' prevista l'iscrizione all'Albo dell'Ordine Nazionale dei Biologi, previo superamento di un Esame di Stato. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso: centri di ricerca pubblici e privati ed enti pubblici (Regioni, Province e Comuni) che gestiscono aree marine protette; consorzi di ripopolamento ed imprese di acquicoltura e maricoltura; società di consulenza scientifica e di monitoraggio dell'ambiente ed enti pubblici che sovrintendono al controllo ed al monitoraggio ambientale; imprese di pesca e di trasformazione dei prodotti ittici ed enti pubblici e società di consulenza nel campo della pesca e della gestione della fascia costiera. Potranno, inoltre, partecipare a corsi di Dottorato di Ricerca e a specializzazioni riconosciute, necessarie per la carriera di ricerca e dirigenziale, sia nel pubblico che nel privato.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Gli obiettivi del Corso di laurea magistrale in Ecologia marina sono di fornire una solida preparazione culturale nella biologia di base ed applicata nei settori della biologia degli organismi marini, nell'ecologia marina, delle popolazioni e delle comunità nonché di avere acquisito una buona conoscenza dei meccanismi che spiegano i processi di adattamento degli organismi ai diversi ambienti. I laureati del corso di Ecologia marina dovranno, inoltre, possedere le basi sperimentali ed analitiche dell'ecologia degli ambienti di interfaccia come stagni, lagune, bassifondi costieri, estuari; avere una buona preparazione sui cicli di turnover della sostanza organica e sui sistemi di produzione nell'ambiente marino e nelle acque di interfaccia; conoscere i principi cardine sulla biodiversità degli ecosistemi interessati ed avere capacità di controllo e valutazione degli effetti di azioni antropiche sugli ecosistemi acquatici; conoscere i metodi per le principali analisi strumentali e gli strumenti analitici stessi, oltre che le tecniche di acquisizione e analisi dei dati nel campo dell'oceanografia biologica; avere acquisito una buona padronanza del metodo scientifico d'indagine tale da permettere il lavoro in autonomia e la partecipazione alla progettazione ed interpretazione degli esperimenti; avere acquisito un livello di conoscenze della lingua inglese, della letteratura scientifica e delle tecniche informatiche tale da permettere il confronto con la comunità scientifica internazionale, il continuo aggiornamento scientifico, e la capacità di presentare dati scientifici utilizzando le metodologie più moderne. Il laureato magistrale con questo orientamento si propone come figura professionale di alta qualificazione in grado di operare sul territorio utilizzando metodi innovativi e tecnologicamente avanzati e potrà svolgere mansioni specialistiche nella gestione degli ecosistemi marini, naturali ed artificiali. In particolare svilupperà attività di promozione ed espansione dell'innovazione scientifica e tecnologica in campo marino, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie, oltre alle attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline biologiche nei settori dell'industria e della pubblica amministrazione, con particolare riguardo alla conoscenza degli organismi animali e vegetali e alla comprensione dei fenomeni biologici collegati all'uso regolato e all'incremento delle risorse. Compiti specifici possono essere quelli di gestione degli ecosistemi acquatici marini, naturali ed artificiali, di valutare lo stato di conservazione delle risorse, di proporre nuove tecnologie per un incremento delle risorse stesse, attraverso l'applicazione di metodi consolidati e sostenibili. Il percorso formativo prevede per lo studente del corso di laurea magistrale in Ecologia marina l'acquisizione di conoscenze di base ed applicative nei settori dell'ecologia marina sperimentale ed applicata, della conservazione e gestione dell'ambiente e delle risorse e della valutazione di impatto ambientale, per le quali sono previste sia esercitazioni in laboratorio che in campo. Gli obiettivi specifici del corso di laurea magistrale vengono raggiunti attraverso gli insegnamenti di "Ecologia marina", "Conservazione e gestione della fascia costiera", "Chimica dell'ambiente marino", "Geologia marina e sedimentologia", "Statistica applicata ai sistemi ecologici ed Analisi dei sistemi ecologici" "Microbiologia marina", "Fitoecologia" "Zoologia applicata", "Ecologia e Tecnologia della Pesca e dell'Acquacoltura", "VIA e certificazione ambientale", "Ecologia applicata". Ad integrazione e completamento</p>

di questi insegnamenti e' prevista una serie di esercitazioni teorico-pratiche da svolgersi sul campo e in laboratorio, nel corso delle quali gli studenti potranno acquisire manualità ed esperienza nella progettazione e realizzazione di attività di campionamento, di analisi e di valutazione ambientale. Autonomia di giudizio: In termini di acquisizione di consapevole autonomia di giudizio, il laureato magistrale in Ecologia marina dovrà sviluppare competenze riguardo a: valutazione ed interpretazione di dati sperimentali di laboratorio e di campo; sicurezza in laboratorio ed in mare; valutazione della didattica; principi di deontologia professionale e approccio scientifico alle problematiche bioetiche. In particolare il laureato magistrale, sulla base delle conoscenze acquisite, integrate da esercitazioni di laboratorio ed in campo, deve essere in grado di effettuare in modo interdisciplinare la valutazione dello stato dell'ambiente e delle risorse, e di coordinare il monitoraggio ambientale delle principali variabili di qualità. L'autonomia di giudizio viene realizzata attraverso l'esperienza conseguita attraverso le esercitazioni di laboratorio, i rilevamenti in campo, la stesura di elaborati e relazioni, le attività di stage e/o tirocini e l'attività relativa alla preparazione della tesi finale. La verifica dell'autonomia di giudizio avviene attraverso la valutazione degli elaborati che lo studente deve presentare nell'ambito delle attività di laboratorio, delle escursioni sul campo, dello stage e/o tirocinio e della prova finale. Abilità comunicative: I laureati magistrali in Ecologia marina dovranno acquisire 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 dei dati; capacità di lavorare in gruppo; trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi d'attualità e di ricerca scientifica. Le capacità comunicative vengono sviluppate e stimolate durante tutto il percorso formativo, incentivando lo studio di gruppo e le attività connesse alla preparazione della prova finale. La verifica del raggiungimento di dette capacità avviene attraverso le prove orali di esame in cui e' valutata l'abilità, la correttezza e il rigore nell'esposizione e, in particolare, nella esposizione in forma multimediale del progetto relativo alla prova finale. Capacità di apprendimento: I laureati magistrali in Ecologia marina dovranno sviluppare adeguate capacità per l'approfondimento autonomo 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. Le capacità di apprendimento vengono sviluppate durante tutto il percorso formativo con particolare riferimento allo studio individuale e di gruppo, all'elaborazione di un progetto individuale e alla attività effettuata per la preparazione della prova finale. La verifica della capacità di apprendimento continua durante il percorso formativo, giudicando la capacità di rispettare gli impegni e le scadenze, richiedendo la presentazione di dati ottenuti in maniera autonoma e accertando l'abilità di auto-apprendimento maturata durante la preparazione della prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella elaborazione di un documento scritto, riguardante la presentazione di risultati sperimentali originali relativi ad un progetto di ricerca, o parte di esso, ottenuti durante il periodo di frequenza della struttura scientifica dove il progetto sarà sviluppato. Questo potrà essere svolto presso un laboratorio di ricerca Universitario o presso altri laboratori di ricerca, pubblici o privati, purché convenzionati a questo fine con l'Ateneo. Di norma, tale frequenza sarà effettuata durante il secondo anno curricolare. Tuttavia, a giudizio del Consiglio del corso di LM, visto il percorso del candidato, la frequenza potrà avere inizio durante il II semestre del I anno. Il progetto di ricerca sarà sviluppato sotto la guida di un docente (professore ordinario, professore associato, ricercatore) incaricato di seguire il lavoro di ricerca e la preparazione dello studente con il ruolo di tutor. La prova si concluderà con la discussione del progetto durante la seduta di laurea.

<b>Corso di laurea magistrale in ECOLOGIA MARINA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>Insegnamento</b>		
<b>I ANNO</b>		
Geologia Marina e Sedimentologia	GEO/02	6
Chimica ambiente marino	CHIM/12	6
Fitoecologia marina	BIO/03	6
Ecologia marina	BIO/07	6
Microbiologia marina	BIO/19	6
Zoologia applicata	BIO/05	6
Conservazione marina e gestione della fascia costiera	BIO/07	6
Analisi dei sistemi ecologici	BIO/07	6
<b>II ANNO</b>		
Ecologia e Tecnologia della pesca e dell'acquacoltura	BIO/07	6
Statistica applicata ai sistemi ecologici	SECS-S/02	6
Ecologia applicata e VIA C.I.		
Valutazione di Impatto Ambientale	BIO/07	6
Ecologia applicata	BIO/07	6
Attività formative a scelta dello studente		12
Tirocinio		3
Tirocini formativi e di orientamento		3
Prova finale		30

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Biodiversità ed Evoluzione</b>
Classe	LM-6 Biologia
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Zoologo Funzioni: Analisi della diversità animale. Realizzazione di piani di recupero e di conservazione, sfruttamento ecocompatibile delle risorse biotiche e identificazione di specie di interesse come nuove risorse per la nutrizione e di interesse farmacologico Competenze: 1. Attività di valutazione dell'impatto di prodotti delle biotecnologie animali sulle specie e dei loro effetti sulla diversità animale; 2. Studio della filogenesi e sistematica animale riferita alla professione di biologo in strutture pubbliche o nel lavoro autonomo; 3. Valutazione dello sfruttamento sostenibile delle risorse zoologiche; 4. Identificazione di modelli biologici per lo sviluppo delle conoscenze trasferibili alla produzione di nuove sostanze in campo farmacologico ed alimentare. Sbocchi: 1. Enti pubblici ed imprese private orientate all'analisi, al monitoraggio di ambienti naturali, alla valutazione di rischio ambientale. 2. Enti pubblici ed imprese private interessate alla conservazione e recupero ambientale del patrimonio biologico naturale, alla lotta biologica ed alla diagnosi tassonomica. 3. Laboratori e aziende per la ricerca di specie animali e vegetali utili alle applicazioni in vari settori della produzione. 4. Editoria per la divulgazione scientifica; 5. Il laureato in Biodiversità ed Evoluzione può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre, in base al vigente DPR n.328/01, può accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo. Profilo: Botanico sistematico Funzioni: 1. Attività di progettazione ed applicazione delle conoscenze alla diagnosi, prognosi, recupero e conservazione degli ambienti naturali anche per il miglioramento della qualità della vita Competenze: 1. Competenze nella valutazione dell'impatto di prodotti delle biotecnologie vegetali sulle specie e dei loro effetti sulla diversità vegetale; 2. Conoscenze di tassonomia vegetale riferita alla professione di biologo in strutture pubbliche o nel lavoro autonomo; 3. Valutazione dello sfruttamento sostenibile delle risorse biologiche botaniche; 4. Identificazione di modelli biologici per lo sviluppo delle conoscenze trasferibili alla produzione di nuove sostanze in campo farmacologico ed alimentare. Sbocchi: 1. Enti pubblici ed imprese private orientate all'analisi, al monitoraggio di ambienti naturali, alla valutazione di rischio ambientale; 2. Enti pubblici ed imprese private interessate alla conservazione e recupero ambientale del patrimonio biologico naturale, alla lotta biologica ed alla diagnosi tassonomica; 3. Laboratori e aziende per la ricerca di specie animali e vegetali utili alle applicazioni in vari settori della produzione. 4. 6. divulgatore delle conoscenze nell'ambito della biologia vegetale; 5. Il laureato in Biodiversità ed Evoluzione può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre, in base al vigente DPR n.328/01, può accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sez. A dell'Albo. Profilo: Biologo Funzioni: Il profilo di biologo che si intende formare avrà competenze in ambito di biologia animale e vegetale e potrà: 1. Attuare procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche; 2. Predisporre procedure tecnico-analitiche in ambito, biomolecolare e anche finalizzate ad attività di ricerca; 3. Istruire procedure tecnico-analitiche in ambito, biochimico e di genetica; Competenze: Avrà competenze in: - Riconoscimento e collocazione sistematica di specie animali e vegetali. - Conoscenza di genetica degli animali e delle piante e di tecniche di biologia molecolare applicata - Competenza nella determinazione dell'impatto ambientale, relativamente agli aspetti biologici. Sbocchi: 1. attività professionali e di progetto in tutti gli ambiti correlati alla comprensione dei fenomeni biologici a livello sistemico, molecolare, ed alle applicazioni biologiche e biochimiche per le possibili applicazioni in ambito industriale; 2. attività di gestione, promozione ed innovazione scientifica e tecnologica in campo genetico e biologico molecolare, nella biologia; 4. attività didattico-divulgativa mirata alla diffusione delle conoscenze sui fenomeni biologici a tutti i livelli. 5. Il laureato in Biodiversità ed Evoluzione può accedere ad ulteriori percorsi formativi avanzati, inoltre in base del vigente DPR n.328/01, può accedere tramite superamento dell'esame di Stato alle professioni di Biologo senior, sezione A dell'Albo</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso di Laurea Magistrale in Biodiversità ed Evoluzione completa la formazione nelle discipline biologiche acquisita prevalentemente con la laurea triennale in Scienze Biologiche ed anche con altre lauree che attengono i temi naturalistici ed ambientali. Obiettivo primario e' quello di formare laureati esperti con una preparazione avanzata ed operativa nell'ambito della biodiversità intesa come sistema</p>

integrato in evoluzione, dalla cui comprensione e salvaguardia dipende il mantenimento dell'equilibrio biologico e ambientale anche per l'uso sostenibile delle risorse biologiche. Gli insegnamenti utilizzano le conoscenze delle proprietà dei sistemi biologici acquisiti nel triennio, approfondendo le competenze sui temi che attengono i vari meccanismi evolutivi generatori di biodiversità. Di particolare interesse è l'acquisizione di conoscenze metodologiche, strumentali e di analisi per la determinazione di marcatori biochimici, molecolari e genetici anche riferibili agli effetti delle biotecnologie e dello stress ambientale. In tale contesto la biodiversità viene trattata come patrimonio genetico in evoluzione. Tale obiettivo trae fondamento da ragioni utilitaristiche ed etico-morali che scaturiscono da un rinnovato rapporto tra uomo e natura. Ciò richiede una professionalità distinta da quelle di ecologi e naturalisti, perché mirata alla comprensione dei meccanismi con cui il patrimonio genetico si esprime e varia nell'ambiente di adattamento. Il percorso formativo comprende lo studio della biodiversità animale e vegetale, degli adattamenti strutturali e funzionali anche correlati con lo sviluppo e la riproduzione, gli adattamenti comportamentali, le interazioni tra organismi/popolazioni e ambiente ed i temi della biologia evoluzionistica. L'approccio è di tipo integrato e comparativo e prevede conoscenza delle più moderne metodologie analitiche che trovano sviluppo e completamento nella scelta della tesi sperimentale. La seconda fase del percorso viene supportata da tirocini in campo o in laboratorio e dall'internato presso laboratori di ricerca qualificati ed è caratterizzata dall'acquisizione di competenze necessarie per l'appropriato inserimento nell'attività di ricerca e nel mondo del lavoro. L'avanzamento delle conoscenze sulla biodiversità e la loro ricaduta a livello mondiale pongono in evidenza che, in prospettiva, la formazione di specialisti nel campo della biodiversità in grado di fornire risposte alle problematiche poste dalle trasformazioni ambientali. A tale scopo lo studente viene guidato ad acquisire le competenze per elaborare progetti che si basino sulle più moderne tecnologie utili a sviluppare una visione organica complessiva, definendo scopi, tecniche, fattibilità di progetti e rimodulandoli in relazione ai risultati. Rientrano tra gli obiettivi specifici gli interventi per la gestione ambientale, il reperimento di risorse biologiche innovative che tengano conto di nuovi prodotti nel rispetto del principio di preservazione del patrimonio genetico. Inoltre, la preparazione scientifica conseguita consente l'approfondimento delle teorie e dei meccanismi dell'evoluzione biologica. Il percorso formativo è anche in rapporto con le attività scientifiche e professionali svolte nella sede con particolare riferimento ad applicazioni nell'area mediterranea e consente al laureato capacità di lavoro autonomo assumendo anche ruoli di responsabilità di progetti, strutture e guida di personale. Inoltre la LM conseguita consente il proseguimento verso l'alta formazione attraverso vari Dottorati di Ricerca. Il percorso prevede: -il completamento della formazione di zoologia e botanica in chiave filogenetica; -il completamento e l'approfondimento dello studio dei meccanismi dell'evoluzione biologica con particolare riferimento alla struttura genetica ed alla genomica funzionale; -lo studio delle risposte dell'organismo, delle popolazioni e delle specie anche per la conoscenza di bioindicatori; -lo studio della biogeografia; -la conoscenza di più moderni metodi di analisi della biodiversità; -l'acquisizione di specifici strumenti informatici per il trattamento dei dati. L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo. Ogni CFU corrisponde ad un carico di attività definite dal regolamento didattico. La didattica è organizzata per ciascun anno di corso in due cicli coordinati, convenzionalmente chiamati semestri, della durata minima di 13 settimane ciascuno. Sono previste lezioni frontali, esercitazioni pratiche e/o in campo, un tirocinio interno presso i laboratori della stessa Università o di enti di ricerca e l'elaborazione di una tesi sperimentale, attività seminariali. La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel Manifesto degli Studi e nella Guida dello studente. Le modalità di svolgimento degli insegnamenti, a modulo unico o articolati in più moduli integrati, delle relative prove di esame sono riportate nel regolamento didattico. Tutte le attività sono supportate da una piattaforma di web learning operativa presso il Museo di Zoologia "P. Doderlein".

**Autonomia di giudizio:** Il laureato magistrale in Biodiversità ed evoluzione acquisisce consapevole autonomia di giudizio con riferimento a responsabilità di progetti, strutture e personale, individuazione di nuove prospettive e strategie, rielaborazione critica della letteratura scientifica pertinente. A tale scopo deve essere in grado di integrare le conoscenze per sviluppare idee propositive originali e formulare valutazioni che consentano la partecipazione al dibattito internazionale, di interpretare correttamente le informazioni deducibili dalle metodologie diagnostiche applicate, di valutare gli effetti di fattori di rischio ambientale, valutare il grado di alterazione di un sistema e decidere la tipologia di intervento. Il laureato magistrale, attraverso la preparazione della tesi sperimentale deve acquisire la capacità di analizzare e scegliere gli approcci metodologici più efficaci per una risoluzione ottimale degli stessi in un contesto di ricerca. L'autonomia di giudizio deve riguardare oltre la capacità di valutazione e interpretazione di dati sperimentali, anche la sicurezza in laboratorio, la valutazione della didattica ed i principi di deontologia professionale.

**Abilità comunicative:** Il laureato magistrale deve saper comunicare a tutti in maniera chiara ed univoca, in forma scritta e parlata i risultati scientifici più attuali nonché quelli ottenuti dal proprio lavoro sperimentale; inoltre dovrà essere in grado di sostenere una discussione critica sugli argomenti trattati comunicando in

maniera comprensibile la problematicità della ricerca biologica anche ad interlocutori non specialisti; dovrà essere in grado di presentare una comunicazione scritta e parlata anche in una lingua straniera dell'UE utilizzando il lessico disciplinare. Tali capacità verranno sviluppate e verificate nel corso delle prove di esame e nella preparazione e presentazione della tesi di laurea. L'abilità nella comunicazione e' intesa anche per le abilità informatiche, di elaborazione e presentazione dati, nella capacità di lavorare in gruppo, di trasmettere e divulgare l'informazione, di elaborare/presentare un progetto di ricerca. La verifica dell'acquisizione dell'abilità comunicativa avverrà in prove in itinere, forum (piattaforma web learning), esami e prova finale. Capacità di apprendimento: Le capacità di apprendimento verificate nel corso delle varie tipologie di esame indicate nel regolamento didattico andranno valutate e interpretate alla luce delle prospettive non necessariamente esclusive di: -accesso ad un ulteriore livello di formazione (master, dottorato di ricerca); - sviluppo ed organizzazione di percorsi di autoapprendimento che consentano una formazione professionale continua. Capacità di apprendere e' intesa anche come consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e altre informazioni in rete, strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. La verifica verrà effettuata nelle prove in itinere anche con l'uso della piattaforma di web learning, alla fine delle attività formative e della prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella elaborazione di risultati sperimentali originali relativi ad un progetto di ricerca o parte di esso ottenuti durante il periodo di frequenza della struttura scientifica dove il progetto sarà sviluppato presso un laboratorio di ricerca Universitario o presso altri laboratori di enti di ricerca, pubblici o privati, purché convenzionati a questo fine con l'Ateneo. Inoltre l'elaborazione potrà riguardare risultati ottenuti in campo. Di norma, la frequenza di laboratori o le indagini in campo saranno effettuate durante il secondo anno di studio. Tuttavia, a giudizio del Consiglio del corso di LM, visto il percorso scolastico del candidato, la frequenza potrà avere inizio durante il II semestre del I anno. Il lavoro svolto darà luogo ad un elaborato scritto in accordo con le modalità previste per le pubblicazioni scientifiche. Il progetto di ricerca sarà sviluppato sotto la guida di un docente (prof. ordinario, prof. associato, ricercatore) incaricato di seguire il lavoro di ricerca e la preparazione dello studente con il ruolo di tutor. Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati. La prova si concluderà con la discussione del progetto durante la seduta di laurea.



<b>Corso di laurea magistrale in BIODIVERSITA' ED EVOLUZIONE</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Statistica	SECS-S/02	6
Biodiversità animale con esercitazioni	BIO/05	6
Biodiversità vegetale esercitazioni	BIO/02	6
Etologia e Strategie riproduttive con esercitazioni C.I.	BIO/05	6
Strategie riproduttive	BIO/05	6
Etologia	BIO/05	6
Applicazioni genetiche e molecolari:		
Applicazioni di biologia molecolare	BIO/01	6
Applicazioni di biochimica	BIO/10	3
Applicazioni di genetiche	BIO/18	3
Zoologia evolutivistica	BIO/05	6
Evoluzione e filogenesi vegetale	BIO/02	6
<b>II ANNO</b>		
Protezione e gestione con esercitazioni C.I.		
Ecologia vegetale con laboratorio	BIO/03	6
Protezione e gestione della fauna	BIO/05	6
Biogeografia con esercitazioni:		
Zoogeografia	BIO/05	6
Fitogeografia	BIO/03	6
Attività formative a scelta dello studente		9
Tirocinio		6
Prova finale		27



<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Biotechnologie per l'Industria e per la Ricerca Scientifica</b>
Classe	LM-8
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n° 2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

#### Sbocchi occupazionali

Gli sbocchi occupazionali previsti per coloro che conseguono la laurea magistrale in "Biotechnologie per l'industria e per la ricerca scientifica" (BIRS) sono i seguenti: - Attività di ricerca in laboratori pubblici (Università, CNR) o privati (Laboratori di industrie biotecnologiche con varie finalità) nei quali si utilizzano tecniche di ingegneria genetica, di biochimica e di biologia molecolare. - Sviluppo di prodotti e di processi in industrie farmaceutiche - Sviluppo di processi industriali a basso impatto ambientale e/o sviluppo di interventi di risanamento. - Attività in laboratori biomedici (ci si riferisce in particolare a laboratori in cui si utilizzano tecniche diagnostiche di tipo biomolecolare) - Attività in laboratori dedicati a produzioni di tipo alimentare.. Vedi sito:

<http://www.scienze.unipa.it/biotechnologieindustriaricerca/biotechnologieindric/cdllaureati.php>

#### Obiettivi formativi

Obiettivi specifici: Autonomia di giudizio: Il laureato magistrale BIRS : 1) E' capace di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture. 2) E' capace di utilizzare la strumentazione scientifica nel campo delle biotecnologie e di progettare ed organizzare attività di laboratorio, utilizzando tecniche innovative. 3) E' capace di analizzare, gestire e divulgare i dati dei protocolli sperimentali ed e' in grado di analizzare criticamente e risolvere problematiche scientifiche legate alle biotecnologie. 4) E' capace di adattarsi ad ambiti lavorativi diversi. 5) E' capace di reperire e interpretare dati scientifici riportati in letteratura. L'autonomia di giudizio viene coltivata nello studente mediante letture di articoli scientifici. Specificamente dedicata all'acquisizione dell'autonomia di giudizio l'elaborazione del progetto di tesi cui e' stato dedicato un congruo numero di CFU, il quale culminerà in un elaborato autonomo provvisto di bibliografia. Abilità comunicative: Il laureato magistrale BIRS: 1) E' capace di lavorare in gruppo nell'ambito della progettazione e applicazione di protocolli sperimentali. 2) Possiede capacità relazionali e di comunicazione che gli permettono di lavorare anche in contesti internazionali. 3) E' capace di divulgare i dati sperimentali e di redigere rapporti tecnico-scientifici. Le abilità comunicative vengono sviluppate in occasione del lavoro di tesi che prevede relazioni scritte ed effettuate attraverso l'ausilio di strumenti multimediali. Relazioni che dovranno essere presentate al Relatore e ad una specifica commissione del corso di studi. Critica a questo riguardo e' la presentazione finale dell'elaborato di tesi, che avverrà attraverso strumenti multimediali davanti all'apposita commissione di laurea. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale BIRS: 1) E' capace di aggiornare autonomamente la propria preparazione utilizzando riviste scientifiche, materiale reperito da internet, partecipazione a congressi scientifici ecc.. 2) E' analogamente capace di approfondire tematiche complesse nel campo di competenza. 3) E' capace di mettere a punto tecniche innovative nel campo delle biotecnologie. 4) E' capace di lavorare in modo autonomo e di proseguire autonomamente in studi superiori in campo biotecnologico.

#### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella presentazione da parte del candidato di una tesi elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore, nella quale verranno riportati i risultati dell'attività di ricerca svolta dallo studente durante il periodo di frequenza presso un laboratorio Universitario o convenzionato con l'Università. Il contenuto dell'elaborato (tesi di laurea) verrà anche esposto oralmente dal candidato di fronte ad una commissione giudicatrice (commissione di esami di laurea) formata da non meno di sette componenti. Per l'esposizione orale il candidato dovrà utilizzare mezzi audiovisivi. Durante e/o al termine dell'esposizione i membri della commissione potranno rivolgere delle domande al candidato in modo da poter meglio valutare il grado di preparazione che e' stato raggiunto. Il voto di laurea verrà attribuito dalla commissione di esami di laurea sulla base dell'esito della prova finale, ma tenendo conto anche delle votazioni conseguite dallo studente nei singoli esami di profitto.

<b>Corso di laurea magistrale in BIOTECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA E PER LA RICERCA</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Cimica fisica applicata	CHIM/02	6	
Genomica funzionale	BIO/18	6	
Biotecnologie dei microorganismi	BIO/19	6	
Biologia del differenziamento			
Meccanismi epigenetici nello sviluppo	BIO/11	3	
Differenziamento tessuti ed organi	BIO/06	6	
Biologia molecolare avanzata	BIO/11	6	
Biochimica applicata	BIO/06	6	
Complementi di chimica organica	CHIM/06	6	
Fondamenti di impianti biochimici	ING-IND/24	6	
Biotecnologie applicate C.I			
Biotecnologie animali	BIO/05	3	
Citologi molecolare	BIO/06	3	
Metodologie di fisica applicata	FIS/01	6	
<b>II ANNO</b>			
Impianti biochimici	ING-IND/25	6	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1	
Att.form.a scelta dello studente (consigliate)		9	
Prova finale		41	
<b>Attività formativa a scelta dello studente (consigliate)</b>			
Igiene	MED/42	6	
Medicina genomica	BIO/13	6	
Spec.methods in analytical biochem. used in diagn.and drug discovery	BIO/10	3	

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di laurea Magistrale in</b>	<b>Fisica</b>
Classe	LM-17
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"
Curricula:	Fisica della materia, Astrofisica, Fisica teorica

#### **Sbocchi occupazionali**

Un'alta percentuale dei laureati magistrali in Fisica prosegue la propria formazione con un Dottorato di Ricerca in Fisica, o in settori affini, in Italia o all'estero. Tra i principali ambiti occupazionali per i laureati magistrali in fisica si indicano: " la ricerca scientifica di alto livello, anche con compiti propositivi e di coordinamento, presso università ed enti di ricerca pubblici e privati; " la promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché la progettazione e gestione delle tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria (in particolare microelettronica, optoelettronica, telecomunicazioni, informatica, elettronica, spaziale, biomedica, ottica), dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali e della pubblica amministrazione; " trasferimento di conoscenze e know-how tecnologico sviluppati nell'ambito della ricerca di base al sistema economico e produttivo; " la realizzazione e l'impiego di modelli di realtà complesse anche in ambiti diversi da quello scientifico (banche, imprese finanziarie, società di consulenza); " l'insegnamento e la divulgazione ad alto livello della cultura scientifica con particolare riferimento ai diversi aspetti, teorici, sperimentali e applicativi, della fisica classica e moderna.

#### **Obiettivi formativi**

Il corso di Laurea Magistrale in Fisica intende fornire allo studente la capacità di promuovere e sviluppare l'innovazione scientifica e tecnologica, di gestire tecnologie in ambiti correlati con le discipline fisiche nei settori dell'industria, dell'ambiente, della sanità, dei beni culturali, dell'informatica e di vari campi della pubblica amministrazione. Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica avrà un duplice obiettivo formativo. Da un canto provvederà a consolidare ed approfondire la preparazione di base in Fisica già acquisita nel Corso di Laurea triennale, integrandola con argomenti avanzati sugli aspetti fondamentali. Al fine di poter fornire allo studente competenze specifiche in differenti ambiti specialistici, il corso potrà essere articolato in curricula, in ognuno dei quali verranno affrontate sia le problematiche attuali relative al curriculum scelto sia i rilevanti aspetti metodologici. Sono possibili curricula in vari campi. La possibilità di vari curricula giustifica gli intervalli di variabilità dei CFU previsti per gli ambiti delle attività formative caratterizzanti (si veda la tabella seguente). Gli intervalli più ampi previsti per l'ambito "sperimentale applicativo" e per quello "astrofisico geofisico e spaziale", danno la possibilità di curricula in biofisica, fisica della materia e di astrofisica; l'intervallo di variabilità dei CFU relativi all'ambito "teorico e dei fondamenti della fisica" dà la possibilità di un curriculum nell'area di Fisica Teorica. L'intervallo dell'ambito "microfisico e della struttura della materia" e' funzionale a diversi possibili curricula ed e' meno ampio degli altri perché tale ambito riguarda anche discipline comuni. Infine l'intervallo di variabilità dei CFU previsti per le attività formative affini e' funzionale a eventuali curricula a carattere applicativo che attingono anche a tali attività. Il progetto formativo sarà in ogni caso finalizzato a conferire: - una solida padronanza del metodo di indagine scientifica, congiunta ad una solida preparazione culturale nella fisica classica e moderna; - una approfondita conoscenza delle moderne strumentazioni di misura, delle tecniche di analisi dati e degli strumenti matematici ed informatici di supporto; - una elevata preparazione scientifica ed operativa nelle varie discipline fisiche; - la capacità di operare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli di responsabilità in gruppi e progetti operativi; - la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per la modellizzazione di sistemi complessi nel campo delle scienze di base ed applicate. Grazie a tali attività formative, il Corso di Laurea Magistrale in Fisica intende preparare laureati che abbiano competenze conformi agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della classe LM-17, ed abbiano una preparazione conforme ai seguenti requisiti.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale per la Laurea Magistrale in Fisica consiste nella redazione di un elaborato scritto originale e nella sua discussione davanti a una commissione di laurea appositamente nominata. Il lavoro di tesi deve avere ad oggetto un argomento specialistico nell'ambito del curriculum scelto dallo studente e deve essere svolto sotto la guida di un relatore.

<b>Corso di laurea magistrale in FISICA Curriculum: FISICA DELLA MATERIA</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Complementi di meccanica quantistica	FIS/02	6	
Interazione radiazione-materia	FIS/05	6	
Metodi matematici per la fisica	MAT/07	6	
Complementi di struttura della materia	FIS/01	6	
Spettroscopia molecolare	FIS/07	6	
Teoria della relatività	FIS/05	6	
Laboratorio di fisica generale	FIS/01	6	
Fisica degli stati condensati	FIS/01	6	
Fisica statistica	FIS/03	6	
Attività formative a scelta dello studente		6	
<b>II ANNO</b>			
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1	
Biofisica con laboratorio	FIS/07	6	
Gruppo di attività formative opzionali		6	
Attività formative a scelta dello studente 2		6	
Tirocinio		1	
Prova finale		40	
<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>			
Fisica dei biosistemi	FIS/07	6	
Laboratorio di fisica della materia	FIS/01	6	

<b>Corso di laurea magistrale in FISICA Curriculum: ASTROFISICA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>Insegnamento</b>		
<b>I ANNO</b>		
Complementi di meccanica quantistica	FIS/02	6
Interazione radiazione-materia	FIS/05	6
Metodi matematici per la fisica	MAT/07	6
Complementi di struttura della materia	FIS/01	6
Astrofisica	FIS/05	6
Teoria della relatività	FIS/05	6
Laboratorio di fisica generale	FIS/01	6
Fisica dell'universo	FIS/05	6
Fisica statistica	FIS/03	6
Attività formative a scelta dello studente		6
<b>II ANNO</b>		
Laboratorio di astrofisica	FIS/05	6
Astrofisica delle alte energie e laboratorio	FIS/05	6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1
Attività formative a scelta dello studente 2		6
Tirocinio		1
Prova finale		41

Corso di laurea magistrale in <b>FISICA</b> <i>Curriculum:</i> <b>FISICA TEORICA</b>	SEDE: Palermo	
	SSD	CFU
<b>Insegnamento</b>		
<b>I ANNO</b>		
Complementi di meccanica quantistica	FIS/02	6
Interazione radiazione-materia	FIS/05	6
Metodi matematici per la fisica	MAT/07	6
Complementi di struttura della materia	FIS/01	6
Ottica quantistica	FIS/03	6
Teoria della relatività	FIS/05	6
Laboratorio di fisica generale	FIS/01	6
Fisica degli stati condensati	FIS/01	6
Fisica statistica	FIS/03	6
Attività formative a scelta dello studente		6
<b>II ANNO</b>		
Meccanica quantistica avanzata	FIS/03	6
Teoria dei campi	FIS/02	6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1
Attività formative a scelta dello studente 2		6
Tirocinio		1
Prova finale		40

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Informatica</b>
Classe	LM-18
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	10 riservati a studenti stranieri

#### **Sbocchi occupazionali**

Profilo: Analisti e progettisti di software (2.1.1.4.1) Funzioni: Le professioni classificate in questa categoria incrementano la conoscenza scientifica nelle scienze dell'informazione e della telematica. Sviluppano, creano, modificano o ottimizzano software applicativi analizzando le esigenze degli utilizzatori; analizzano i problemi di elaborazione dei dati per diverse esigenze di calcolo e disegnano, individuano o ottimizzano appropriati sistemi di calcolo delle informazioni; si occupano della ideazione, della realizzazione, della integrazione e della verifica dei software impiegati in un sito o in un'applicazione web. Competenze: Programmazione e progettazione di algoritmi avanzati, linguaggi di programmazione avanzati, metodi avanzati per progetto ed analisi di sistemi informativi ivi compreso reti, metodi matematici per progettazione ed analisi in ambito informatico. Sbocchi: Aziende di produzione di beni e servizi. Organizzazioni pubbliche e/o private. Esempi di impiego: analista programmatore, bioinformatico, ingegnere del software, progettista sistemi elaborazioni immagini, sviluppatore software, capo progetto informatico, progettista di software.

Profilo: Analisti di sistema (2.1.1.4.2) Funzioni: Analizzano i problemi di elaborazione dei dati per diverse esigenze di calcolo e disegnano, individuano o ottimizzano appropriati sistemi di calcolo e di gestione delle informazioni. Competenze: Tecniche matematiche ed informatiche per progettazione, realizzazione ed analisi di prestazioni di sistemi informatici, gestione di infrastrutture e reti ad alte prestazioni, tecniche per la sicurezza e privacy dei dati. Sbocchi: Aziende di produzione di beni e servizi. Organizzazioni pubbliche private. Esempi di impiego: analista di sistemi informativi, progettista di sistemi informatici, responsabile di sistemi informativi, revisore di sistemi informativi.

Profilo: Analisti e progettisti di applicazioni web (2.1.1.4.3) Funzioni: Si occupano dell'ideazione, della realizzazione, dell'integrazione e della verifica dei software impiegati in un sito o in un'applicazione web. Progettano dal punto di vista funzionale siti e applicazioni web, scelgono le tecnologie più adatte in termini di costi, efficienza e affidabilità; programmano le funzionalità necessarie; eseguono test e simulazioni per valutare l'accessibilità, l'usabilità, la robustezza e la sicurezza delle soluzioni realizzate. Competenze: Programmazione e progetto di algoritmi per il web, linguaggi di programmazione per il web, tecniche per la gestione e l'analisi di grandi quantità di dati. Sbocchi: Aziende di produzione di beni e servizi. Organizzazioni pubbliche e/o private. Esempi di impiego: esperto di applicazioni web, progettista siti web (internet), specialista di applicazioni web e multimediali.

Profilo: Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione (2.6.2.1.1) Funzioni: Collaborano con i docenti Universitari e li coadiuvano nella progettazione e nella realizzazione delle attività didattiche e curricolari; progettano e conducono in ambito accademico ricerche teoriche e sperimentali finalizzate ad ampliare e ad innovare la conoscenza scientifica o la sua applicazione in ambito produttivo; garantiscono il funzionamento dei laboratori e delle attrezzature scientifiche; definiscono e applicano protocolli scientifici nelle sperimentazioni di laboratorio e nelle attività di ricerca. In particolare le professioni comprese nell'unità professionale svolgono le attività previste nell'ambito delle scienze matematiche e dell'informazione. Competenze: Metodo scientifico di indagine, utilizzo dei sistemi di elaborazione, progettazione e realizzazione di sistemi informatici. Sbocchi: Università, Centri di ricerca, Centri di formazione professionale. Esempi di impiego: tecnico laureato nelle scienze dell'informazione.

#### **Obiettivi formativi Obiettivi formativi**

Obiettivi specifici: Il corso di laurea magistrale approfondisce e rafforza le conoscenze teoriche, metodologiche, sistemiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono gli elementi culturali fondamentali dell'informatica già presenti nel primo ciclo (laurea di classe L-31). Pertanto, in accordo con le linee guida delle associazioni nazionali (GRIN) ed internazionali (ACM) del settore, il percorso didattico prevede la formazione di solide conoscenze sia dei fondamenti che degli aspetti applicativi dei vari settori dell'informatica. Gli obiettivi specifici del percorso formativo sono: - l'acquisizione del metodo scientifico di indagine che prevede l'utilizzazione degli strumenti matematici che sono di supporto all'informatica ed alle sue applicazioni; - l'approfondimento delle tecnologie dei sistemi di elaborazione e gestione dell'informazione; - l'approfondimento delle metodologie di progettazione e realizzazione dei sistemi informatici; - l'approfondimento dei settori di applicazione dei sistemi informatici e delle tecnologie



informatiche. Il percorso formativo prevede, oltre ad un completamento della formazione matematico-fisica, una trattazione avanzata di tematiche fondamentali dell'Informatica come la teoria dell'informazione e i modelli di calcolo, e approfondimenti in settori specifici. Tra i diversi corsi di approfondimento vi sono quelli dedicati: - alla progettazione di algoritmi avanzati e alla loro realizzazione tramite approfondite conoscenze di linguaggi di programmazione; - ai metodi per la gestione e l'analisi di grandi quantità di dati, come per esempio in ambito bioinformatica/biomedico e nelle scienze sociali; - ai metodi per la progettazione di infrastrutture e reti ad alte prestazioni, con particolare riferimento alla qualità del servizio, la sicurezza e la protezione per la privacy dei dati; - allo sviluppo web e alle tecnologie mobili. Adeguatamente agli obiettivi specifici il curriculum del corso di laurea magistrale prevede: - lezioni ed esercitazioni di classe in laboratorio, attività progettuali autonome ed attività individuali in laboratorio; - attività esterne come eventuali tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. Autonomia di giudizio: Il processo di apprendimento porta all'acquisizione di una visione d'insieme delle discipline e delle tecnologie informatiche tale da permetterne l'integrazione nella gestione di problemi complessi. Il laureato dispone di strumenti e metodologie che gli consentono di individuare soluzioni anche in presenza di situazioni non standard non perfettamente delineate, o in presenza di contesti ampi e multidisciplinari. Inoltre il laureato è a conoscenza delle implicazioni funzionali, sociali ed etiche delle tecnologie, in modo che sia in grado di assumersi delle responsabilità nell'ambito di scelte progettuali o nella gestione di strutture. I risultati vengono verificati nelle prove individuali di esame e nella prova finale. Abilità comunicative: Durante il processo di apprendimento lo studente magistrale acquisisce le seguenti abilità comunicative: - saper utilizzare adeguatamente in forma scritta e orale i lessici disciplinari ed il linguaggio scientifico in generale; - capacità di interagire con le parti coinvolte in un problema per l'acquisizione dei requisiti del problema stesso; - capacità di presentare alle parti interessate in maniera chiara ed efficace i risultati dell'analisi del problema e delle soluzioni individuate; - capacità di presentare in maniera scientifica ed efficace i risultati di elaborazioni teoriche e di attività sperimentali condotte su sistemi informatici. Capacità di apprendimento: I risultati del processo di apprendimento comprendono l'acquisizione delle seguenti capacità di apprendimento: - capacità di reperire, consultare e comprendere la letteratura tecnica e scientifica di un tema oggetto di interesse (anche in lingua straniera); - capacità di aggiornamento autonomo nei settori tecnologici avanzati; - capacità di contestualizzare le proprie conoscenze in ambiti ampi e multidisciplinari adeguando eventualmente in maniera autonoma le proprie conoscenze. Il corso di studi permette ai laureati di scegliere percorsi di formazione adeguati ad affrontare il livello di studi successivo (Dottorato di ricerca). L'acquisizione di queste capacità è ottenuta attraverso un'impostazione didattica complessiva che privilegia l'aspetto metodologico a quello nozionistico e la presenza nei curricula di insegnamenti formativi riguardanti gli strumenti matematici di supporto all'informatica e alle sue applicazioni, permettendo così una comprensione approfondita dei problemi nei settori tecnologicamente avanzati. I risultati vengono verificati nel corso delle prove individuali di esame e nel corso dell'elaborazione della prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale del Corso di Laurea Magistrale consiste nella presentazione di una tesi, redatta in modo originale, volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale. Lo studente deve discutere una tesi redatta in modo originale sotto la guida di un relatore e volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale. L'elaborato, che deve avere caratteristiche di originalità, può avere carattere sperimentale, teorico o progettuale, può essere svolto dallo studente sia presso la struttura didattica di competenza o laboratorio di ricerca che presso altre Istituzioni ed aziende pubbliche e/o private italiane o straniere accreditate dall'Ateneo di Palermo, secondo le modalità concordate con la struttura didattica. La preparazione alla prova finale (a cui sono dedicati 18-24 CFU) è un importante momento di approfondimento durante il quale lo studente, secondo le necessità, ha l'opportunità di integrare e razionalizzare le esperienze formative, maturate durante il suo percorso, per la risoluzione di problemi informatici significativi nell'ambito del settore di specializzazione scelto.

<b>Corso di laurea magistrale in INFORMATICA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>Insegnamento</b>		
<b>I ANNO</b>		
Lingua inglese		6
Metodi e modelli matem.per le applic.	MAT/07	6
Teoria dell'informazione e compressione dati	INF/01	6
Reti e sicurezza informatica	INF/01	6
Metodi avanzati per la programmazione	INF/01	6
Scienza e ingegneria degli algoritmi	INF/01	6
Bioinformatica	INF/01	6
Information retrieval e semantic web	INF/01	6
Big data management rombo	INF/01	6
<b>II ANNO</b>		
Tirocini formativi e di orientamento		3
Cloud e high performance computing	FIS/05	6
Reti radiomobili	ING-INF/03	9
Analisi di dati biomedici	INF/01	6
Stage		6
Attività formative a scelta dello studente		12
Prova finale		24

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Matematica</b>
Classe	LM-40
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n° 2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Dottore Magistrale in Matematica Funzioni: -Funzioni di elevata responsabilità nella costruzione e analisi di modelli matematici in vari ambiti; -Funzioni di elevata responsabilità nei settori della comunicazione della Matematica e delle scienze; -Effettuare ricerche originali nell'ambito matematico. Competenze: Mentalità flessibile. Approfondite competenze computazionali e informatiche. Capacità di creare, analizzare e gestire modelli matematici. Capacità di comunicare idee e soluzioni riguardanti settori avanzati di Matematica. Sbocchi: I laureati magistrali in Matematica potranno svolgere attività professionali: (a) nelle banche, società finanziarie, società di assicurazione; (b) nelle aziende e ditte in ambiti applicativi; (c) inserendosi nella ricerca sia all'Università, tramite i Corsi di Dottorato di Ricerca, sia in altri centri di ricerca pubblici o privati; (d) nel campo della diffusione della cultura scientifica; (e) nella pubblica amministrazione; I laureati magistrali in Matematica possono anche accedere, secondo la normativa attualmente vigente, all'insegnamento nella scuola (<a href="http://www.math.unipa.it/presidenzamatematica/ins.html">http://www.math.unipa.it/presidenzamatematica/ins.html</a>).</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso di laurea Magistrale in Matematica e' la naturale prosecuzione della laurea triennale. Prevede attività formative che completano e approfondiscono le cognizioni di matematica acquisite. Nello stesso tempo, il corso di studio e' strutturato in modo da consentirne la fruizione efficace per studenti che, provenendo da lauree affini, vogliono sviluppare i propri studi con un accento fortemente matematico. Scopo del corso di laurea Magistrale dell'Università di Palermo e' la formazione di laureati che conoscano approfonditamente il metodo scientifico e possiedano una solida base di competenze teoriche, metodologiche ed applicative nelle aree fondamentali della matematica. Nel corso di studi vengono sviluppate capacità di analisi e di sintesi, capacità di tradurre in linguaggio matematico problemi interdisciplinari e di individuare soluzioni a problemi complessi. Il corso di studi può prevedere diversi percorsi, a secondo degli interessi culturali del singolo studente e/o delle prospettive di sbocchi occupazionali. Ad esempio può essere privilegiata la conoscenza in uno o più settori della matematica pura, anche in vista di ulteriori approfondimenti, come ad esempio un dottorato di ricerca; oppure possono essere privilegiati i contenuti applicativi della matematica; oppure possono essere approfondite le conoscenze dei fondamenti della matematica e delle metodologie didattiche. In ogni caso la preparazione prevista di approfondimento culturale e metodologico consente l'inserimento nel mondo del lavoro anche in ambiti non strettamente scientifici, in cui siano richieste capacità progettuali e manageriali. Lo strumento didattico privilegiato e' costituito da lezioni frontali, sessioni di esercitazioni e seminari integrativi dei corsi. Possono essere proposte esercitazioni da svolgere in modo autonomo, attraverso lo svolgimento delle quali gli studenti sono incoraggiati ad esplorare i limiti delle loro capacità. Gli studenti possono ricevere dispense delle lezioni (anche disponibili in rete) o avere uno o più testi di riferimento. La verifica avviene in forma classica attraverso la valutazione di un elaborato scritto e/o un colloquio orale. E' prevista una prova finale consistente in una tesi di laurea, coerente con il percorso formativo, in cui il laureando magistrale, sotto la guida di un relatore, deve dare prova di autonomia e originalità. Autonomia di giudizio: Lo studente del corso di Laurea Magistrale in Matematica viene addestrato a risolvere problemi di crescente difficoltà, con sempre maggiore autonomia. Pertanto dopo la laurea e' in grado di analizzare criticamente testi e, più in generale, prodotti di tipo scientifico sia di contenuto matematico specialistico sia di contenuto divulgativo o applicativo; costruire e sviluppare argomentazioni logiche; modellizzare e formalizzare in piena autonomia problemi per lui nuovi; saper svolgere un ruolo attivo, in gruppi di lavoro caratterizzati dalla compresenza di laureati in diverse discipline. Il conseguimento degli obiettivi sopradescritti verrà raggiunto sia mediante le lezioni frontali, sia mediante la preparazione di seminari su argomenti complementari a quelli trattati nei corsi di insegnamento, ed eventualmente mediante stages o tirocinii presso aziende e soggiorni di studio presso altre università italiane o europee, e tramite la preparazione della prova finale. Il raggiungimento degli obiettivi e' verificato mediante gli esami orali integrati eventualmente da prove in itinere. Abilità</p>

comunicative: Durante lo svolgimento dei corsi vengono sviluppate le abilità comunicative (anche in lingua inglese) sia mediante la presentazione di relazioni, anche con supporti informatici e la loro discussione; sia mediante la discussione con altri studenti di risultati, esempi ed esercizi; sia mediante le prove scritte e orali previste per gli esami; sia mediante la preparazione della prova finale. Pertanto i laureati sono in grado di comunicare problemi idee e soluzioni riguardanti la Matematica, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale. La verifica delle abilità comunicative avverrà mediante il coinvolgimento de gli studenti in attività seminariali o di tutorato. Capacità di apprendimento: Le attività del corso di Laurea Magistrale tendono a fornire una solida preparazione, ed a sviluppare una mentalità flessibile, cosicché alla fine del percorso formativo i laureati sono in grado di inserirsi negli ambienti di lavoro, adattandosi a nuove problematiche; proseguire gli studi, sia in Matematica che in altre discipline; inserirsi in percorsi di avviamento alla ricerca. Questi obiettivi vengono conseguiti tramite tutte le attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Matematica. La verifica dell'acquisizione di tali capacità avviene: attraverso la valutazione dell'apprendimento di argomenti proposti per lo studio autonomo; durante le prove di esame; in occasione di attività di tutorato; tramite la discussione della prova finale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale in Matematica consiste nella stesura di una tesi (in italiano o in inglese) elaborata in modo originale dallo studente con l'assistenza di almeno un docente (relatore) e in una esposizione orale conclusiva del lavoro svolto. La prova finale verrà valutata in base alla originalità dei risultati, alla padronanza dell'argomento, all'autonomia e alla capacità espositiva e di ricerca bibliografica mostrate dal candidato.

<b>Corso di laurea magistrale in MATEMATICA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Storia delle matematiche	MAT/04	6
Analisi superiore C.I.		
Analisi reale	MAT/05	6
Analisi non commutativa	MAT/05	6
Istituzioni di algebra C.I.		
Teoria delle algebre	MAT/02	6
Rappresentazioni di gruppi	MAT/02	6
Fisica matematica C.I.		
Fondamenti della fisica matematica	MAT/07	6
Meccanica superiore	MAT/07	6
Gruppi topologici e gruppi di lie	MAT/03	6
Gruppo di attività formative opzionali		6
Attività formative a scelta dello studente		6
<b>II ANNO</b>		
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		3
Geometria algebrica	MAT/03	6
Teoria dell'informazione	INF/01	6
Gruppo di attività formative opzionali ii		12
Attività formative a scelta dello studente II		6
Prova finale		27

<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
Analisi funzionale	MAT/05	6
Metodi e modelli matem.per le applic.	MAT/07	6
Istituzioni di astronomia	FIS/05	6
Laboratorio di fisica	FIS/01	6
Topologia algebrica	MAT/03	6
Algebra non commutativa	MAT/02	6
Scienza e ingegneria degli algoritmi	INF/01	6
Teorie e tecniche per l'analisi di immagini	INF/01	6

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Chimica</b>
Classe	LM-54
Curriculum	Chimica dei sistemi molecolari; Chimica dei materiali
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"
Curricula:	Chimica dei sistemi molecolari; Chimica

### Sbocchi occupazionali

Profilo: chimico Funzioni: - ricerche, test, esperimenti ed analisi qualitative e quantitative su sostanze naturali o di sintesi - individuazione di composizione e variazioni chimiche nelle sostanze sottoposte ad analisi - individuazione ed applicazione di metodi di indagine - formulazione di nuove procedure e metodi di indagine - sintesi di composti chimici secondo procedure standard - purificazione e miglioramento di composti chimici di origine naturale e di sintesi - progettazione e sintesi di nuovi composti Competenze: - approfondita conoscenza dei principi della chimica - capacità di comprensione e formulazione di testi scientifici - capacità di autoaggiornamento della propria preparazione - capacità di valutazione dei risultati di un'analisi - capacità di valutazione dei risultati di una sintesi - capacità di comunicazione e di lavoro in equipe Sbocchi: - chimico - analista chimico - chimico nell'industria chimica agraria - chimico nell'industria farmaceutica - chimico in settori industriali vari (edilizia, tessile, automobilistico, alimentare) - chimico bromatologo - chimico tossicologo - responsabile laboratorio chimico - ricercatore chimico - chimico nei corpi speciali dei corpi di polizia - chimico negli enti pubblici preposti alla tutela dell'ambiente - chimico negli enti pubblici preposti alla conservazione e restauro dei beni culturali Profilo: chimico informatore e divulgatore Funzioni: - comunicazione di conoscenze scientifiche - trasferimento di conoscenza nell'industria, nella medicina, nella farmacologia e in altri settori della produzione - tramite tra produzione e distribuzione, anche progettando e proponendo nuovi prodotti - marketing di prodotti industriali di varia natura Competenze: - conoscenza approfondita dei principi della chimica - capacità di comunicazione di conoscenze scientifiche, anche a non specialisti - conoscenza di una o più lingue straniere ad ampia diffusione - capacità di autoaggiornamento - comprensione delle necessità di utilizzatori di prodotti industriali e capacità di suggerire soluzioni - capacità di scrittura di testi informativi rigorosi ma comprensibili a non esperti Sbocchi: - agente di marketing nell'industria chimica e in altre tipologie di industrie - informatore scientifico

### Obiettivi formativi

Obiettivi specifici: Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica si propone di formare laureati con una solida preparazione di base, che li ponga in grado di affrontare con competenza ed autonomia sia attività professionali sia quelle di ricerca accademica ed industriale. Nell'ambito di una preparazione che assicuri un'approfondita cultura chimica e quindi un pronto e flessibile inserimento del laureato magistrale in Chimica in diversi contesti e problematiche, vengono individuati obiettivi formativi specifici per alcuni dei settori che sono attualmente di maggior interesse per le scienze chimiche: la chimica dei materiali, con attenzione sia per la "soft condensed matter", sia per la "hard condensed matter", la chimica dell'ambiente e dei beni culturali, la biochimica e la chimica supramolecolare. Un primo blocco di insegnamenti obbligatori e' stato quindi progettato con lo scopo di completare la cultura scientifica nelle discipline chimiche fondamentali (Chimica Fisica, Chimica Inorganica, Chimica Organica, Chimica Analitica e dell'Ambiente) e di introdurre conoscenze più avanzate. Un secondo blocco di insegnamenti e' concepito per dare alla preparazione un indirizzo rivolto agli interessi specifici dello studente approfondendone la preparazione in senso specialistico. A questo scopo lo studente deve scegliere il proprio percorso formativo, nell'ambito di un repertorio di corsi avanzati, mediante presentazione del piano di studio. Gli interessi culturali e professionali dello studente trovano infine lo sbocco naturale nello svolgimento della tesi di laurea, che ha anche la valenza formativa di applicazione del bagaglio acquisito nel corso degli studi a un problema specifico. Autonomia di giudizio: Il Laureato Magistrale in Chimica deve avere la capacità di formulare giudizi partendo da informazioni che possono essere parziali, ma che egli deve essere in grado di integrare mediante il ricorso alla letteratura scientifica e alla progettazione di ulteriori indagini sperimentali. La capacità di formulare giudizi su problemi specifici, e di organizzare procedure che lo mettano in grado di formulare tali giudizi, viene sviluppata durante il lavoro di tesi, ma anche nei corsi di

lezione e in quelli di laboratorio. La verifica che tale capacità di autonomo giudizio sia acquisita viene effettuata dai docenti di laboratorio nel corso della realizzazione degli esperimenti in programma, da tutti i docenti nei colloqui di accertamento della preparazione, che possono prevedere l'applicazione delle nozioni generali a casi non esplicitamente trattati a lezione, e dal relatore durante lo svolgimento del lavoro di tesi. La consapevolezza su problematiche sociali ed etiche che si possono presentare in relazione all'attività lavorativa del Laureato Magistrale viene sviluppata nell'ambito delle attività di tipo seminariale previste a completamento della preparazione su normative, aspetti legati alla professione e alla sicurezza ambientale. Abilità comunicative: Il Laureato Magistrale in Chimica deve saper comunicare in modo chiaro e diretto le sue analisi di problemi specifici e le sue conoscenze ad interlocutori specialisti e non specialisti. Le abilità comunicative sono necessariamente sviluppate e verificate durante il lavoro di preparazione alla prova finale, che richiede il continuo scambio di idee e il confronto con il relatore di tesi, e che si conclude con l'esposizione e la discussione della tesi di fronte alla commissione di laurea. Tali abilità possono altresì essere apprese e monitorate anche nell'ambito di corsi di lezioni più indirizzati alla formazione di competenze specialistiche, che prevedano l'analisi di "case studies" specifici e un'esposizione di tipo seminariale da parte dello studente. Capacità di apprendimento: Il Laureato Magistrale in Chimica deve possedere la capacità di ampliare le proprie conoscenze e di aggiornare la propria formazione professionale in modo autonomo e individuale. La profondità della cultura scientifica di base acquisita durante il corso di studio è la necessaria premessa per lo sviluppo di tale capacità, che può essere ulteriormente stimolata mediante attività che comportino la presentazione di relazioni individuali su temi proposti dai docenti dei corsi di lezioni e verificata in sede di esposizione di tali approfondimenti.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nello svolgimento, sotto la supervisione di un relatore, di una tesi sperimentale su argomento originale di interesse chimico. Il lavoro di tesi viene condotto presso un laboratorio di ricerca Universitario o di ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Università. Nel corso della preparazione della tesi di laurea lo studente affronta le problematiche della ricerca sperimentale in Chimica e utilizza in prima persona apparecchiature e metodologie avanzate.

<b>Corso di laurea magistrale in CHIMICA Curriculum: CHIMICA DEI SISTEMI MOLECOLARI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Spettroscopia	CHIM/02	6	
Validazione del dato analitico e chemiometria	CHIM/01	6	
Chimica di coordinazione e bioinorganica	CHIM/03	6	
Chimica teorica e computazionale	CHIM/02	6	
Chimica dell' ambiente e dei beni culturali	CHIM/12	6	
Chimica metallorganica e catalisi	CHIM/03	6	
Chimica supramolecolare con applicazioni spettroscopiche	CHIM/06	6	
Chimica supramolecolare Metodi spettroscopici in chimica organica e supramolecolare		CHIM/06	6
Attività formative a scelta dello studente		12	
<b>II ANNO</b>			
Complementi di chimica organica	CHIM/06	6	
Metodologie innovative in chimica organica	CHIM/06	6	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1	
Gruppo di attività formative opzionali		12	
Prova finale		35	

  

<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
Sintesi speciali organiche con lab.	CHIM/06	3	
Sintesi speciali organiche Laboratorio di sintesi speciali organiche		CHIM/06	3
Analisi di equilibrio in sistemi reali	CHIM/01	3	
Speciazione chimica Equilibri chimici		CHIM/01	3
Sostanze naturali	CHIM/06	6	



<b>Corso di laurea magistrale in CHIMICA Curriculum: CHIMICA DEI MATERIALI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Spettroscopia	CHIM/02	6	
Validazione del dato analitico e chemiometria	CHIM/01	6	
Chimica di coordinazione e bioinorganica	CHIM/03	6	
Chimica teorica e computazionale	CHIM/02	6	
Chimica dell' ambiente e dei beni culturali	CHIM/12	6	
Chimica metallorganica e catalisi	CHIM/03	6	
Chimica supramolecolare con applicazioni spettroscopiche		12	
Chimica supramolecolare	CHIM/06	6	
Metodi spettroscopici in chimica organica e supramolecolare	CHIM/06	6	
Attività formative a scelta dello studente		12	
<b>II ANNO</b>			
Chimica dello stato solido e dei materiali inorganici	CHIM/03	6	
Chimica fisica dei materiali	CHIM/02	6	
Preparazione e caratterizzazione dei materiali	CHIM/02	6	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		1	
Gruppo di attività formative opzionali		6	
Prova finale		35	

  

<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
Aspetti microscopici della materia	CHIM/02	6	
Sintesi inorganica e dei materiali			
Sintesi di materiali con laboratorio	CHIM/03	3	
Sintesi inorganica con laboratorio	CHIM/03	3	
Chimica dei materiali organici	CHIM/06	6	

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Scienze della Natura</b>
Classe	LM-60
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n° 2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Naturalista Funzioni: I laureati della Laurea Magistrale dovranno essere in grado di svolgere attività di ricerca naturalistica sia di base che applicata; di censimento del patrimonio naturalistico e progettazione di piani di monitoraggio; valutazione d'impatto, recupero e di gestione degli ambienti naturali; gestione faunistica e di conservazione della biodiversità, per l'applicazione di quegli aspetti della legislazione ambientale che richiedono competenze naturalistiche; organizzazione e direzione di musei scientifici, acquari, giardini botanici e parchi naturalistici; attività correlate con l'educazione naturalistica e ambientale (realizzazione di materiali didattici anche a supporto multimediale per scuole, Università, musei naturalistici, parchi, acquari e giardini botanici). Competenze: Sulla base delle competenze acquisite i laureati nella Laurea Magistrale in Scienze della Natura potranno esercitare, sin dalla fine del percorso formativo ed a partire da un primo impiego, le professioni di Botanico, Zoologo, Ecologo. Saranno in grado di progettare, illustrare e interpretare l'attività sul campo e in laboratorio, selezionando le più opportune procedure di elaborazione, analisi e sintesi dei dati, finalizzate agli studi di impatto (comparto flora-fauna) e alla valutazione di incidenza; potranno giungere alla redazione di carte tematiche (biologiche ed abiologiche) anche attraverso l'uso di GIS e database collegati. Saranno in grado di sviluppare metodi e tecniche di indagine sul territorio. Sbocchi: Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali sono, nel settore pubblico, in Università ed Enti di ricerca, imprese di gestione e servizi ambientali, Ministeri, amministrazioni degli Enti locali e di altri Enti pubblici, Agenzie Nazionali e Regionali per la Protezione dell'Ambiente, Istituto Superiore di Sanità, Stazioni Sperimentali, Soprintendenze archeologiche. Nel settore privato i laureati potranno svolgere la loro attività in differenti tipi di imprese e studi professionali che si occupano di tematiche ambientali. Il percorso formativo del laureato magistrale prepara agli ulteriori percorsi previsti dall'ordinamento per la formazione di docenti di discipline scientifiche nei diversi livelli scolastici. Ulteriori ambiti occupazionali sono costituiti da: - attività museali nell'ambito di musei scientifici o naturalistici; - attività di divulgazione scientifica e giornalismo scientifico; - progettazione di parchi naturali e redazioni di Piani di Parco; - gestione delle aree protette.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: La Laurea Magistrale in Scienze della Natura si caratterizza principalmente per la sua dichiarata interdisciplinarietà. Esso costituisce, infatti, uno dei naturali sbocchi dei laureati della classe L 32 - Scienze e Tecnologie per l'ambiente e la natura -egualmente interdisciplinare nella sua articolazione. La Laurea Magistrale ha come obiettivo formativo l'approfondimento delle conoscenze acquisite nel percorso triennale e si propone di formare un laureato in possesso di una conoscenza approfondita delle componenti strutturali e funzionali degli ecosistemi, sia nell'ambiente attuale sia del passato, e di delineare gli strumenti concettuali rivolti alla conservazione, alla difesa ed alla gestione dell'ambiente. Saranno inoltre fornite conoscenze adeguate per analizzare la biodiversità a differenti livelli di organizzazione (da quella genetica a quella specifica ed ambientale) e le competenze per la valutazione degli ecosistemi. Al fine di affrontare nei diversi aspetti la complessità dell'evoluzione degli ecosistemi, la laurea potrà essere articolata in percorsi (indirizzi) definiti dal Regolamento del Corso di Studio. Tra i settori che potranno essere oggetto di approfondimento si segnalano l'analisi, gestione e conservazione degli ambienti naturali attraverso l'acquisizione dei principi teorici e delle moderne tecnologie per l'analisi dell'ambiente; l'analisi sistemica dell'ambiente naturale del recente passato, considerato principalmente nella sua dimensione evolutiva ed antropologica; lo studio e l'analisi degli ecosistemi acquatici continentali in modo da coniugare lo sfruttamento delle risorse idriche e la tutela e conservazione del patrimonio biologico, in ottemperanza alle direttive dell'UE ed alle richieste degli enti locali preposti alla gestione del territorio. Il percorso didattico sarà integrato da attività di laboratorio, stage e tirocinio, anche presso Istituzioni Pubbliche e strutture private, e sperimentazione in campo, attraverso escursioni multi ed inter-disciplinari, tra le attività formative nei diversi SSD. Alla fine del percorso di studi il laureato magistrale avrà acquisito conoscenze approfondite relative allo studio delle componenti biotiche ed</p>

abiotiche degli ecosistemi, alla loro conservazione, alle tecniche relative alla gestione del territorio e dei processi che influenzano la qualità dell'ambiente e la conservazione della biodiversità. Autonomia di giudizio: Il laureato magistrale dovrà dimostrare di essere in grado di: - Confrontare e giudicare criticamente le fonti e la sostanza delle informazioni (testuali, numeriche, verbali, grafiche). - Avere una concreta capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità delle problematiche naturalistiche applicando correttamente le moderne tecnologie ambientali. - Di avere la capacità di esprimere giudizi e ideare modellizzazioni anche sulla base di informazioni limitate o incomplete in modo da poter formulare ipotesi interpretative nei diversi campi di applicazione ed in particolare nella gestione, protezione e conservazione della Biodiversità e degli ambienti naturali ed antropizzati. - Essere in grado di identificare obiettivi e responsabilità collettive ed individuali e agire conseguentemente in modo appropriato ed etico. L'autonomia di giudizio sarà stimolata attraverso lo sviluppo e l'analisi di casi esemplari, saggi brevi o relazioni su specifici argomenti nonché dall'elaborazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà in sede di esame e di discussione della prova finale. Abilità comunicative: Il laureato magistrale dovrà essere in grado: - di presentare in modo logico, conciso e rigoroso, in varie forme e con diversi strumenti, obiettivi, concetti, dati e procedure di lavoro o analisi sperimentali, - di lavorare in modo integrato in gruppi interdisciplinari. - di dialogare e relazionarsi con una varietà di interlocutori (pubblico, comunità scientifica, tecnici, committenti, amministratori, ecc.); - di utilizzare strumenti informatici per raccogliere e divulgare dati, informazioni e risultati; - di possedere approfondite competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione. Tali capacità saranno sviluppate nei corsi di insegnamento frontale, nelle attività di campo e nella altre attività formative, promuovendo attività di gruppo e svolgimento di tirocini nell'ambito di enti pubblici e privati e valutate nelle prove di esame. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale dovrà avere un approccio adattabile e flessibile allo studio ed al lavoro, sviluppare autonome capacità di apprendimento nel campo delle discipline naturalistiche e capacità critiche che, insieme alla professionalità acquisita nel suo campo di azione, gli permetteranno di aumentare le sue conoscenze aggiornandosi costantemente e mantenendosi informato sui nuovi sviluppi e metodi scientifici in ambito naturalistico, con la possibilità di esprimere giudizi professionali in merito al loro possibile campo di applicazione. Pertanto, lo studente sarà in grado di affrontare autonomamente nuovi campi di lavoro o di studio. L'acquisizione di tali capacità avverrà tramite lo studio individuale, le esercitazioni, i tirocini e le attività volte alla preparazione della prova finale. Esse saranno accertate e verificate con le prove di esame, mediante verifiche delle attività autonome ed applicative previste per le esercitazioni di campo e per i tirocini e in sede di discussione della tesi di laurea magistrale.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La Laurea Magistrale in Scienze della Natura si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di un progetto di ricerca originale di tipo sperimentale o teorico al quale saranno dedicati 24 CFU. Il lavoro di tesi dovrà essere svolto attraverso la frequenza di un laboratorio di ricerca pubblico o privato, elaborato ed eseguito dallo studente, sotto la guida di un Relatore ed eventualmente di un correlatore. Dovrà essere altresì prodotto un elaborato scritto e/o di altra forma di comunicazione consona alla ricerca in cui siano chiaramente riportati il problema studiato, l'approccio sperimentale utilizzato, i risultati ottenuti e la discussione critica di questi. Lo studente dovrà saper discutere i contenuti durante la prova d'esame conclusiva del suo Corso di Studi. Il Consiglio di Corso di Studi regola i criteri per l'attribuzione di un punteggio di merito adeguato alla qualità del lavoro svolto e che tenga anche conto della coerenza tra obiettivi formativi attesi e obiettivi conseguiti nell'intero percorso di studi. Si allega il regolamento per gli esami di laurea approvato nella seduta del Consiglio della ex-Facoltà di Scienze MM.NN.NN. in data 19/02/2013.

<b>Corso di laurea magistrale in SCIENZE DELLA NATURA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	SECS-S/02	6
Vulcanologia	GEO/08	6
Zoologia applicata alla gestione e conservazione	BIO/05	6
Biogeografia	BIO/05	6
Ecologia vegetale	BIO/03	6
Entomologia applicata	AGR/11	6
Sistematica delle fanerogame	BIO/02	6
<b>II ANNO</b>		
Tirocini formativi e di orientamento		6
Biologia ed evoluzione dell'uomo C.I.		
Antropologia applicata	BIO/08	6
Biologia ed ecologia umana	BIO/08	6
Applicazioni di ecologia C.I.		
Applicazioni di ecologia	BIO/07	6
Applicazioni di conservazione della natura	BIO/07	6
Paleontologia del quaternario	GEO/01	6
Geologia ambientale	GEO/04	6
Attività formative a scelta dello studente		12
Prova finale		24

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Agroingegneria</b>
Classe	LM-69
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	11 riservati a studenti stranieri e n° 1 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p><b>Profilo: Tecnico Aziendale Funzioni:</b> Il Tecnico aziendale senior e' un esperto di secondo livello che svolge attività di consulenza complessa (anche legale) e progettazione in aziende agricole, e attua programmi offerti dall'Unione Europea. Si iscrive alla sezione A dell'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali. <b>Competenze:</b> -attività di consulenza e progettazione in aziende agricole -attività di progettazione di manufatti, anche complessi a servizio del territorio agricolo. <b>Sbocchi:</b> Libera professione di agronomo senior, previo superamento dell'esame di stato per l'esercizio della professione. Attività di consulenza a servizio di Enti Pubblici, dei Tribunali specializzati e di aziende private di settore.</p> <p><b>Profilo: Tecnico Progettista di Programmi Comunitari Funzioni:</b> Il Tecnico progettista di programmi comunitari senior e' un esperto di secondo livello che svolge complesse attività di progettista in aziende agricole, studi professionali e pubbliche amministrazioni, attuando i programmi offerti dall'Unione Europea. Si iscrive alla sezione A dell'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali. <b>Competenze:</b> - attività di progettista per attuare programmi offerti dall'UE per l'utilizzazione delle risorse economiche comunitarie destinate al comparto agricolo; - attività di progettazione e gestione, nelle aree di competenza dei Consorzi di Bonifica, delle opere di distribuzione collettiva e delle opere di bonifica idraulica del territorio; - attività di esaminatore di progetti ed erogazione di contributi per le opere di miglioramento fondiario nelle aziende agrarie <b>Sbocchi:</b> Libera professione di agronomo senior, previo superamento dell'esame di stato per l'esercizio della professione. Attività di consulenza a servizio di Enti Pubblici, dei Tribunali specializzati e di aziende private di settore.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso fornisce agli studenti, Laureati del primo livello, una formazione approfondita dei temi professionali e di ricerca nell'ambito delle applicazioni dell'ingegneria agraria, volta ad affrontare problemi complessi di progettazione e gestione degli interventi tecnici che interessano l'azienda agraria, e a collaborare con altre figure professionali per la trasformazione da asciutto in irriguo di vasti comprensori irrigui, per la bonifica idraulica ed il drenaggio di territori privi di scoli naturali e per la redazione di progetti di sviluppo del territorio rurale. Il percorso didattico si fonda su temi di grande attualità professionale che si avvalgono dell'esperienza maturata nella lunga attività professionale e di ricerca svolta dai docenti sul territorio siciliano e nel contesto europeo; e pertanto negli insegnamenti si riversano le esperienze pratiche della ricerca continua e aggiornata del lavoro dei docenti, e si fa ricorso ad attività di campagna e di laboratorio. Il Laureato nel corso di laurea magistrale in "Agroingegneria" consoliderà le conoscenze acquisite nel livello precedente in ambiti specifici quali l'agronomia, le coltivazioni erbacee, ed arboree, le colture protette, la zootecnica, l'economia e la pedologia applicata, indispensabili per il completamento della formazione delle materie professionali del Settore. Nello svolgimento del corso saranno forniti gli strumenti atti alla rappresentazione del territorio agricolo mediante lo studio dei sistemi informativi territoriali ed il disegno assistito e saranno approfondite e/o sviluppate le conoscenze specifiche professionali riguardanti i più complessi impianti irrigui, ivi incluse lo studio e l'utilizzazione delle fonti di approvvigionamento idrico, gli impianti agroalimentari, la gestione e l'utilizzo, a scopo irriguo, di risorse idriche convenzionali e non. Nella sua formazione, basandosi sulle conoscenze tecniche acquisite nel precedente livello di studio, il Laureato magistrale e' in grado: di realizzare, gestire e valutare progetti di sviluppo, piani di assetto territoriale, piani urbanistici e paesaggistici, studi per la classificazione del territorio rurale; di svolgere consulenza tecnica all'Autorità giudiziaria, su problemi economico-estimativi ed idraulici inerenti il territorio rurale; di scegliere impianti per la trasformazione, conservazione e confezionamento dei prodotti agricoli; di studiare e progettare attività d'allevamento animale nel rispetto delle norme sullo smaltimento dei reflui, sul benessere animale e sulla tutela della salute del consumatore; di dirigere, amministrare e gestire imprese del settore agroindustriale; di progettare e svolgere attività di direzione dei lavori e di collaudo di strutture edilizie rurali e agroindustriali, anche in zone sismiche, nei limiti stabiliti dall'Ordinamento professionale degli Agronomi; di progettare, dirigere i</p>

lavori, collaudare e gestire impianti irrigui, compresi gli invasi artificiali che non rientrano nelle competenze dell'Ufficio Nazionale Dighe; progettare e gestire la meccanizzazione agricola aziendale e su vasta scala, nonché l'impiantistica agroindustriale; gestire le problematiche inerenti la sicurezza nell'uso delle macchine e negli ambienti di lavoro, la certificazione di qualità di prodotto e di processo ed il rispetto delle norme igieniche a tutela della salute dei consumatori; studiare, progettare e gestire sistemi integrati per la produzione, valorizzazione e utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili. L'attività didattica sarà svolta con lezioni, esercitazioni di laboratorio e di campo, seminari specialistici e prove in itinere. Il tempo previsto per il conseguimento della laurea è di 2 anni accademici. Per conseguire il titolo finale, lo studente deve aver acquisito 120 crediti Universitari (CFU), compresi quelli relativi alla conoscenza approfondita di una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, fatte salve le norme speciali per la tutela delle minoranze linguistiche. Il Corso di Studio comprende dunque un percorso didattico formato da 11 esami obbligatori, un esame a scelta dello studente, cui si aggiunge 1 prova di lingua, il tirocinio pratico/applicativo presso strutture convenzionate, e la prova finale su tematiche specifiche del corso di studio. I 9 CFU a scelta dello studente possono essere acquisiti, in accordo con l'art.10, comma 5, lettera a) del D.M. 270/04, scegliendo liberamente tra le discipline attivate dagli altri Corsi di Laurea di Agraria di Palermo o da altri Corsi di Laurea dell'Ateneo o di altri Atenei Italiani e Stranieri. Al termine del Corso di studio lo studente consegue il titolo di Dottore Magistrale in "Agroingegneria" e, previo superamento dell'esame di stato di abilitazione professionale, è iscrivibile alla sezione A (Dottore Agronomo Senior) dell'albo professionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali. Autonomia di giudizio: Il Laureato magistrale consolida la propria capacità critica così da analizzare gli elementi e le interazioni di realtà complesse in ambito territoriale. Nell'ambito dell'attività professionale è dunque in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli interventi che progetta e fa eseguire nell'azienda agricola e nel territorio. È inoltre in grado di valutare le conseguenze e le ricadute del proprio lavoro collaborando ad attività di valutazioni ambientali strategiche e d'impatto. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti sviluppando le capacità dello studente di confrontare differenti soluzioni del problema trattato anche mediante la predisposizione di appositi elaborati. La verifica dei risultati attesi viene effettuata saggiando, nelle prove in itinere o in quella finale, la capacità critica dello studente e la sua abilità a prevedere gli effetti delle scelte operate. Abilità comunicative: Il Laureato magistrale in Agroingegneria ha la capacità di esporre e sostenere le proprie tesi e le valutazioni degli interventi progettati nella loro complessità, sia usando il lessico specifico, sia esponendo con chiarezza e precisione il significato degli stessi, al committente pubblico o privato, relazionandosi efficacemente con altre figure professionali. In particolare è in grado di esporre l'importanza di un corretto approccio ai temi ambientali, le ricadute più ampie delle opere progettate ed eseguite sul contesto sociale e la loro sostenibilità. Le abilità comunicative raggiunte gli consentono di collaborare con l'Autorità giudiziaria in discipline riguardanti l'ingegneria agraria ed in quelle economiche. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti con la capacità dello studente di utilizzare lo strumento della presentazione delle conoscenze acquisite, in forma orale o scritta, durante la prova di esame. La verifica dei risultati attesi avviene mediante un giudizio sulle capacità di esposizione delle problematiche trattate usando un linguaggio specifico delle tematiche proprie del corso di studio ma comprensibile anche ad un pubblico non competente. Capacità di apprendimento: Nell'ambito delle discipline specialistiche dell'ingegneria agraria e delle problematiche del territorio, il Laureato del livello magistrale è in grado di approfondire il proprio percorso d'aggiornamento tecnico e scientifico, individuando e analizzando il complesso delle ricerche proprie delle discipline del settore. Le basi acquisite lo pongono in grado di seguire con successo master di secondo livello, corsi d'approfondimento e seminari scientifici e professionali applicandone le conoscenze nel proprio ambito d'attività. Il percorso formativo lo proietta nel più ampio ambito della ricerca in atto, fornendogli gli strumenti per l'analisi e la valutazione autonoma del significato dei lavori di ricerca, che consulta traendone un continuo arricchimento per il proprio settore. I risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti rispettando la successione logica o l'eventuale propedeuticità, che sarà prevista dal regolamento didattico del corso di studio, degli insegnamenti che saranno presenti nel manifesto degli studi con l'obiettivo di sviluppare la capacità sia di comprensione degli aspetti applicativi sia di utilizzazione dei risultati della ricerca. La verifica, effettuata nel corso delle prove di esame, ha l'obiettivo di testare la capacità dello studente di usare le conoscenze acquisite per risolvere nuovi problemi, per riconoscere la necessità di approfondimenti, per utilizzare i risultati della ricerca di settore.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La Laurea si consegue con il superamento della prova finale (esame di Laurea). Per essere ammesso all'esame di Laurea lo studente deve: -Aver superato gli esami di profitto ed avere acquisito i crediti formativi Universitari relative alle attività formative caratterizzanti, a quelle affini ed integrative e alle discipline a libera scelta; -Aver effettuato un tirocinio presso una struttura dell'Università o altro ente

pubblico o privato ed avere preparato un apposito elaborato che riassume l'attività di tirocinio svolta, come previsto dal regolamento didattico; -Avere preparato un elaborato scritto per la prova finale (Tesi di Laurea) che costituirà argomento di esposizione e di specifica valutazione. La tesi di Laurea Magistrale sarà un elaborato originale scritto dallo studente sotto la guida di un relatore. La tematica assegnata per la redazione della tesi di Laurea Magistrale potrà essere collegata all'attività di Tirocinio prevista dal Corso di Studio. La valutazione della prova finale terrà conto anche dell'attività sviluppata nell'ambito del Tirocinio, secondo criteri stabiliti nel regolamento del consiglio di corso di studio. L'esame di Laurea Magistrale consisterà nella discussione dell'elaborato scritto di fronte ad una commissione di docenti nominata dagli organi accademici competenti. Scopo della prova finale e' la verifica della capacità del laureando sia di redigere un elaborato scritto relativo alla sua formazione accademica, sia di sostenerne gli argomenti di fronte ad esperti di settore o meno. Il Consiglio di Interclasse ATAF ha approvato il regolamento per la prova finale (vedi allegato) nella seduta del 14.03.2013 che entrerà in vigore a partire dal 1.10.2013.



<b>Corso di laurea magistrale in AGROINGEGNERIA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Pedologia applicata	AGR/14	6
Politica agricola e gestione dell'impresa agroalimentare C.I.	AGR/01	6
Politica agricola della u.e. Gestione dell'impresa agroalimentare	AGR/01	6
Sistemi informativi territoriali e disegno assistito (cad) C.I.		
Telerilevamento e sistemi informativi geografici Disegno assistito	AGR/10 ING-INF/05	6 3
Tecnica delle produzioni ortofloricole C.I. Gestione dei sistemi colturali in serra Colture fuori suolo	AGR/04 AGR/04	6 6
Idrologia agraria e tecnica crescimanno (po)	AGR/08	6
Impianti irrigui	AGR/08	9
Impianti e tecnologie agroalimentari C.I. Impianti agroalimentari Tecnologie agroalimentari	AGR/09 AGR/15	4 5
Attività formative a scelta dello studente		9
<b>II ANNO</b>		
Sistemi zootecnici II C.I. Produzioni animali II Zoocolture	AGR/19 AGR/20	3 3
Agrometeorologia, gest. Agronomica dell'irrigazione e fitodepurazione	AGR/02	9
Gestione dell'irrigazione con acque non convenzionali	AGR/08	6
Colture da biomassa e da energia C.I. Ecosistemi arborei Colture erbacee da energia e da fibra	AGR/03 AGR/02	6 6
Tirocinio		3
Prova Finale		12

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Scienze Forestali e Ambientali</b>
Classe	LM-73
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	11 riservati a studenti stranieri e n° 1 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p><b>Profilo: Tecnico estimatore</b> Funzioni: Il Tecnico estimatore senior e' un esperto di secondo livello nella valutazione dei soprassuoli forestali. Si iscrive alla sezione A dell'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - capacità di effettuare stime dei beni fondiari complessi, di mezzi tecnici articolati, di impianti e prodotti forestali di filiera; - capacità di realizzare progetti ed effettuare valutazioni dei rimboschimenti; - - capacità di proporre azioni relative allo sviluppo rurale, ed alla gestione tecnico-economica delle grandi aziende, aree protette e imprese di trasformazione. Sbocchi: - funzionario o dirigente, presso istituzioni pubbliche nazionali ed internazionali (Ministeri, Regioni, Province, Comunità Montane, Comuni, FAO, Agenzie delle Nazioni Unite con competenze nel settore della cooperazione allo sviluppo) Il laureato magistrale in Scienze Forestali ed Ambientali può inoltre trovare sbocco lavorativo nelle istituzioni scolastiche di secondo grado e può accedere a dottorati di ricerca e master.</p> <p><b>Profilo: Tecnico selvicoltore</b> Funzioni: Il Tecnico selvicoltore senior e' un esperto di secondo livello nella gestione, manutenzione e controllo dei sistemi agro-forestali. Si iscrive alla sezione A dell'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - capacità di effettuare rilievi per la redazione di progetti complessi al fine di valutare l'evoluzione dei soprassuoli e del paesaggio forestale; - capacità di applicazione della pratiche selvicolturali nella pianificazione e nell'asestamento delle aree forestali; - capacità di pianificare e asestare grandi aziende e piani territoriali; - capacità di effettuare lavori forestali per utilizzazioni e miglioramenti fondiari; - capacità di progettare e dirigere lavori in ambiti complessi Sbocchi: -funzionario o dirigente, presso istituzioni pubbliche nazionali ed internazionali quali: il Corpo Forestale dello Stato, i Ministeri, le Regioni, le Province, le Comunità Montane, i Comuni, gli Enti Parco, la FAO, le agenzie di protezione dell'ambiente, le agenzie delle Nazioni Unite con competenze nel settore forestale, Società ed Enti che si occupano di ricerca e innovazione nel settore forestale e ambientale. I laureati magistrali in Scienze Forestali ed Ambientali possono partecipare ai concorsi per il reclutamento di ufficiali del Corpo Forestale dello Stato. Il laureato magistrale in Scienze Forestali ed Ambientali può inoltre trovare sbocco lavorativo nelle istituzioni scolastiche di secondo grado, e può accedere a dottorati di ricerca e master.</p> <p><b>Profilo: Tecnico per la difesa del suolo</b> Funzioni: Il Tecnico per la difesa del suolo senior e' un esperto di secondo livello nella progettazione di interventi complessi di difesa del suolo a scala di bacino idrografico. Si iscrive alla sezione A dell'Albo Professionale dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: -capacità di individuare situazioni complesse a rischio idrogeologico ed erosivo e di identificare soluzioni efficaci e sostenibili; - analisi di interventi complessi di sistemazione idraulico-forestale e di fesa del suolo. Sbocchi: - funzionario o dirigente, presso istituzioni pubbliche nazionali ed internazionali quali: il Corpo Forestale dello Stato, le Regioni, le Comunità Montane, i Comuni, gli Enti Parco, le agenzie di protezione dell'ambiente, le Società di ingegneria e di progettazione ambientale e presso Società ed Enti che si occupano di ricerca e innovazione nel settore forestale e ambientale. Il laureato magistrale in Scienze Forestali ed Ambientali può inoltre trovare sbocco lavorativo nelle istituzioni scolastiche di secondo grado e può accedere a dottorati di ricerca e master.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso fornisce agli studenti, Laureati del primo livello, una formazione approfondita dei temi professionali e di ricerca nell'ambito delle Scienze Forestali ed Ambientali, volta a consentire di affrontare e gestire problemi complessi di pianificazione, gestione e conservazione degli ecosistemi forestali, di salvaguardia del territorio, di difesa e conservazione del suolo, dell'organizzazione della filiera produttiva e della valorizzazione tecnologica dei prodotti legnosi. Il percorso didattico si fonda su temi di grande attualità professionale e si avvale dell'esperienza maturata nella lunga attività di ricerca svolta nei Dipartimenti sul territorio siciliano e pertanto negli insegnamenti si riversano le esperienze pratiche della ricerca continua e aggiornata del lavoro dei docenti, e si fa ricorso ad attività di campagna e di laboratorio. Il Laureato nel corso di laurea magistrale in "Scienze Forestali ed Ambientali" consolida le conoscenze di base acquisite nel livello precedente in ambiti specifici quali chimica, biologia vegetale, economia,</p>

ecologia dei sistemi, indispensabili per il completamento della formazione delle materie professionali del Settore. Nello svolgimento del corso sono approfondite le conoscenze specifiche professionali analizzando l'applicazione della selvicoltura al contesto mediterraneo, lo studio applicativo delle scienze dei suoli, dell'idraulica applicata e delle sistemazioni idraulico-forestali per la salvaguardia del territorio. Nella sua formazione, basandosi sulle conoscenze tecniche acquisite nel precedente livello di studio, il Laureato magistrale è in grado di organizzare una campagna di rilievi dendro-auxometrici e stazionali per la redazione di progetti complessi, al fine di valutare a fondo l'evoluzione dei soprassuoli e delle altre componenti del territorio e del paesaggio, applicare la selvicoltura in soprassuoli forestali articolati. Parimenti consolida le conoscenze relative alle normative di settore con riferimento all'attualità comunitaria, l'economia forestale e l'estimo, rendendole adeguate per lo svolgimento di attività professionali autonome quali pianificazione e assestamento di grandi aziende e piani territoriali, stime dei beni fondiari complessi, di mezzi tecnici articolati, di impianti e prodotti forestali di filiera, progetti e relative valutazioni degli imboschimenti, lavori forestali di utilizzazioni e miglioramenti fondiari, sviluppo rurale e gestione tecnico-economica delle grandi aziende, aree protette e imprese di trasformazione. Il Laureato acquisisce una conoscenza specifica e gli strumenti necessari per analizzare più a fondo le situazioni di rischio idrogeologico ed erosivo, identificando soluzioni efficaci e sostenibili, con la relativa progettazione e direzione dei lavori in ambiti complessi. Allo scopo sono previsti approfondimenti nella valutazione delle qualità e delle caratteristiche dei suoli, nell'ambito della pedotecnica e delle discipline legate alla difesa quali le sistemazioni dei bacini montani e le tecniche dell'ingegneria naturalistica. Il Laureato acquisisce conoscenze approfondite nel campo dell'ecologia applicata e delle tecniche di rilievo dei caratteri quali-quantitativi dei soprassuoli forestali, le metodologie più recenti riguardanti la progettazione nei sistemi complessi, realizzazione e gestione di interventi nell'ambiente forestale e pre-forestale. Si aggiungono approfondimenti sulla pianificazione delle aree protette, la pianificazione antincendio, gli inventari forestali. Lo scopo è fornire al tecnico Laureato magistrale strumenti per affrontare le situazioni complesse legate alla gestione del patrimonio forestale e del territorio, secondo quanto richiesto dalla società e dalle attuali norme comunitarie. L'attività didattica è svolta con lezioni, esercitazioni di laboratorio e di campo, seminari specialistici e prove in itinere. Il tempo previsto per il conseguimento della laurea è di 2 anni accademici. Per conseguire il titolo finale, lo studente deve aver acquisito 120 crediti Universitari (CFU), compresi quelli relativi alla conoscenza approfondita di una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, fatte salve le norme speciali per la tutela delle minoranze linguistiche. Il Corso di Studio comprende dunque un percorso didattico formato da 11 esami obbligatori, un esame a scelta dello studente, cui si aggiunge 1 prova di lingua, il tirocinio pratico/applicativo presso strutture convenzionate, e la prova finale su tematiche specifiche del corso di studio. I 9 CFU a scelta dello studente possono essere acquisiti, in accordo con l'art.10, comma 5, lettera a) del D.M. 270/04, scegliendo liberamente tra le discipline attivate dagli altri Corsi di Laurea di Agraria di Palermo o di altri Corsi di Laurea dell'Ateneo o di altri Atenei Italiani e Stranieri. Al termine del Corso di studio lo studente consegue il titolo di Dottore Magistrale in "Scienze Forestali ed Ambientali" e, previo superamento dell'esame di stato di abilitazione professionale, è iscrivibile alla sezione A (Dottore Forestale Senior) dell'albo professionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali. Autonomia di giudizio: Il Laureato magistrale ha consolidato la propria capacità critica così da analizzare gli elementi e le interazioni di realtà complesse in ambito territoriale. Nell'ambito dell'attività professionale è dunque in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli interventi che progetta e fa eseguire nell'ambiente forestale e nel territorio. È inoltre in grado di valutare le conseguenze e le ricadute del proprio lavoro collaborando ad attività di valutazioni ambientali strategiche e d'impatto. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti sviluppando le capacità dello studente di confrontare differenti soluzioni del problema trattato anche mediante la predisposizione di appositi elaborati. La verifica dei risultati attesi viene effettuata saggiando, nelle prove in itinere o in quella finale, la capacità critica dello studente e la sua abilità a prevedere gli effetti delle scelte operate. Abilità comunicative: L'interesse posto sui temi ambientali e l'ampiezza delle ricadute dell'attività professionale richiedono al Laureato magistrale la capacità di esporre, sostenere e mediare con figure professionali diverse e con il pubblico le proprie tesi e le valutazioni degli interventi progettati nella loro complessità, sia usando il lessico specifico, sia esponendo con chiarezza e precisione il loro significato al più ampio pubblico. In particolare è in grado di sostenere l'importanza di un corretto approccio ai temi ambientali e di evidenziare le ricadute più ampie delle opere progettate ed eseguite e la loro sostenibilità sul contesto sociale. Le abilità comunicative raggiunte gli consentono di partecipare con successo ai processi di valutazione ambientale nell'ambito di piani e progetti a diverso livello. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti con la capacità dello studente di utilizzare lo strumento della presentazione delle conoscenze acquisite, in forma orale o scritta, durante la prova di esame. La verifica dei risultati attesi avviene mediante un giudizio sulle capacità di esposizione delle problematiche trattate usando un linguaggio specifico delle tematiche proprie del corso di studio ma comprensibile anche ad un pubblico non competente. Capacità di apprendimento:

Nell'ambito delle discipline specialistiche del settore forestale e delle problematiche del territorio, il Laureato del livello magistrale è in grado di approfondire il proprio percorso d'aggiornamento tecnico e scientifico, individuando e analizzando il complesso delle ricerche proprie del settore. Le basi acquisite gli consentono di seguire con successo master di secondo livello, corsi d'approfondimento e seminari scientifici e professionali trasferendo le conoscenze acquisite nel proprio ambito d'attività specifico. Il percorso formativo lo proietta nel più ampio ambito della ricerca in atto, fornendogli gli strumenti per l'analisi e la valutazione autonoma del significato dei lavori di ricerca, che consulta traendone un continuo arricchimento per il proprio settore. I risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti rispettando la successione logica o l'eventuale propedeuticità, che sarà prevista dal regolamento didattico del corso di studio, degli insegnamenti che saranno presenti nel manifesto degli studi con l'obiettivo di sviluppare la capacità sia di comprensione degli aspetti applicativi sia di utilizzazione dei risultati della ricerca. La verifica, effettuata nel corso delle prove di esame, ha l'obiettivo di testare la capacità dello studente di usare le conoscenze acquisite per risolvere nuovi problemi, per riconoscere la necessità di approfondimenti, per utilizzare i risultati della ricerca di settore.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La Laurea si consegue con il superamento della prova finale (esame di Laurea). Per essere ammesso all'esame di Laurea lo studente deve: -Aver superato gli esami di profitto ed avere acquisito i crediti formativi Universitari relative alle attività formative caratterizzanti, a quelle affini ed integrative e alle discipline a libera scelta; -Aver effettuato un tirocinio presso una struttura dell'Università o altro ente pubblico o privato ed avere preparato un apposito elaborato che riassume l'attività di tirocinio svolta, come previsto dal regolamento didattico; -Avere preparato un elaborato scritto per la prova finale (Tesi di Laurea) che costituirà argomento di esposizione e di specifica valutazione. La tesi di Laurea Magistrale sarà un elaborato originale scritto dallo studente sotto la guida di un relatore. La tematica assegnata per la redazione della tesi di Laurea Magistrale potrà essere collegata all'attività di Tirocinio prevista dal Corso di Studio. La valutazione della prova finale terrà conto anche dell'attività sviluppata nell'ambito del Tirocinio, secondo criteri stabiliti nel regolamento del consiglio di corso di studio. L'esame di Laurea Magistrale consisterà nella discussione dell'elaborato scritto di fronte ad una commissione di docenti nominata dagli organi accademici competenti. Scopo della prova finale è la verifica della capacità del laureando sia di redigere un elaborato scritto relativo alla sua formazione accademica, sia di sostenerne gli argomenti di fronte ad esperti di settore o meno. Il Consiglio di Interclasse ATAF ha approvato il regolamento per la prova finale nella seduta del 14.03.2013 che entrerà in vigore a partire dal 1.10.2013.

<b>Corso di laurea magistrale in SCIENZE FORESTALI E AMBIENTALI</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Botanica applicata C.I.		
Geobotanica	BIO/03	6
Biodiversità delle crittogame	BIO/02	3
Telerilevamento e sistemi informativi geografici	AGR/10	6
Conservazione del suolo C.I.		
Geomorfologia	GEO/04	3
Erosione e conservazione del suolo	AGR/08	6
Inglese(*)		3
Agronomia montana	AGR/02	6
Entomologia e patologia appl. C.I.		
Simbiosi fungine in ambienti foresta	AGR/12	3
Entomologia forestale applicata	AGR/11	6
Qualità del suolo C.I.		
Tecniche di valutazione dei suoli	AGR/14	6
Bioindicatori della qualità del suolo	AGR/13	3
Selvicoltura speciale e tecniche di rimboschimento	AGR/05	6
Attività formative a scelta dello studente		9
<b>II ANNO</b>		
Sistemazione dei bacini idrografici C.I.		
Idrologia forestale baiamonte	AGR/08	6
Sistemazione dei bacini montani	AGR/08	6
Pianificazione ed inventari forestali C.I.		
Inventari forestali	AGR/05	6
Pianificazione forestale ed antincendio	AGR/05	6
Cantieri forestali e sicurezza del lavoro C.I.		
Ergonomia ed antinfortunistica	AGR/09	3
Cantieri forestali	AGR/06	3
Economia e politica delle risorse forestali	AGR/01	9
Tirocinio		3
Prova finale		12

(\*) insegnamento tenuto in lingua inglese

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Scienze e Tecnologie Geologiche</b>
Classe	LM-74
Curriculum	Geologia e applicazioni per il territorio, Chimica e fisica della terra
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n° 2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"
Curricula:	Geologia e applicazioni per il territorio; Chimica e fisica della terra

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Geologo Senior Funzioni: Il geologo può affiancare architetti ed ingegneri per la realizzazione di progetti finalizzati alla costruzione di edifici pubblici e privati, strade, ponti, gallerie etc. Il profilo del geologo, maturato nel CdS, e' indirizzato in modo netto alla valutazione del rischio idrogeologico, sismico e vulcanologico ed e' una figura importante per lo collaborazione con altri tecnici progettisti (Architetti ed Ingegneri). Le funzioni sono anche utilizzate nella redazione di piani regolatori dei comuni e nella progettazione di nuove discariche e/o impianti per lo smaltimento dei rifiuti. Competenze: Le competenze richieste negli ultimi anni al laureato magistrale nella classe delle Scienze e Tecnologie Geologiche sono cambiate di pari passo con il mutato assetto socio-economico sia italiano che in genere internazionale. E noto il progressivo trasferimento di interesse da attività e prospettive occupazionali volte ad una utilizzazione totale e a volte indiscriminata del territorio, nel quale la figura del geologo professionista fungeva da supporto per esempio a quella degli ingegneri, ad attività volte principalmente ad un utilizzo più ragionato del risorse del territorio. Si sono così sviluppate attività volte al reperimento di risorse energetiche rinnovabili (ad es. l'energia geotermica), alla valorizzazione dei beni culturali ed ambientali e soprattutto alla valutazione dei rischi geologici, in ambiente continentale e marino. Sbocchi: Il geologo può trovare occupazione nell'ambito della professione libera, dopo il superamento di uno esame di Stato per l'abilitazione alla professione, lavorando anche in studi privati di ingegneria e geotecnica. Trova anche la possibilità di impiego in enti pubblici che prevedono uffici tecnici che riguardano la progettazione per la tutela e la salvaguardia del patrimonio paesaggistico oltre che in enti per la salvaguardia del patrimonio dei Beni Culturali. Inoltre può trovare un agile impiego anche in enti pubblici adibiti alla sorveglianza del rischio sismico, vulcanico e idrogeologico. può lavorare come geologo presso compagnie per le ricerche di idrocarburi, come geologo in società e/o imprese per l'estrazione (cave o miniere) di materiale utile in ingegneria civile. Inoltre il geologo può essere impiegato in società pubbliche e/o private che si occupano del monitoraggio di discariche, oltre che per la bonifica di siti contaminati.</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso di laurea in Scienze e Tecnologie Geologiche ha l'obiettivo generale di assicurare allo studente un'adeguata padronanza di contenuti e metodi scientifici generali, nonché l'acquisizione di specifiche conoscenze professionali. L'attività formativa comprende: - Corsi e/o moduli articolati in lezioni frontali, esercitazioni teoriche e pratiche, esercitazioni in laboratorio, esercitazioni sul terreno. A ciascuna di queste attività viene assicurato un congruo numero di crediti. - Seminari, lavori di gruppo, visite tecniche e tirocini formativi presso strutture esterne private o pubbliche: enti, laboratori, aziende, studi, cantieri. - Soggiorni presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali. Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche istituito presso l'Università di Palermo prevede una prima parte del percorso formativo comune a tutti gli iscritti ed articola la seconda parte in diversi curricula. Mantendendo la coerenza con gli obiettivi formativi del corso, il percorso formativo così articolato tende alla formazione e allo sviluppo di variegate competenze ed abilità funzionali alla sfera occupazionale e/o in raccordo con i dottorati nella stessa area scientifica. In particolare s'intende offrire l'opportunità di acquisire una preparazione specifica nel campo dell'analisi, interpretazione e modellazione tridimensionale dell'assetto geologico del territorio e delle aree marine adiacenti o di affinare la formazione nell'ambito dello studio e la definizione di modelli previsionali relativamente a fenomeni geologici in grado di configurare condizioni di pericolosità/rischio (eruzioni, frane e dissesto idrogeologico, terremoti) o, ancora, di acquisire competenze fondamentali per l'analisi e la modellizzazione di sistemi e processi geoambientali, per la valutazione e gestione delle georisorse, per la valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali, per la valutazione e il controllo dell'attività vulcanica. Autonomia di giudizio: I laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Geologiche acquisiranno</p>



competenze avanzate e strumenti specifici per la raccolta e l'interpretazione di dati nel campo delle Scienze della Terra, per la comunicazione e la gestione dell'informazione. Saranno in grado di integrare le conoscenze per sviluppare idee propositive originali e formulare valutazioni che consentano la partecipazione al dibattito scientifico. Saranno capaci di assumere ruoli direttivi e/o di coordinamento che prevedono completa responsabilità di progetti, strutture e personale. Svilupperanno una coscienza critica sulle problematiche che riguardano la sostenibilità delle attività antropiche di sfruttamento delle georisorse. L'autonomia di giudizio sarà stimolata e verificata anche attraverso lo sviluppo e l'analisi di casi di studio, saggi brevi, o relazioni su specifici argomenti. Momento importante di verifica sarà costituito dall'elaborazione della prova finale, fase in cui l'allievo elaborerà e presenterà i risultati inerenti le tematiche affrontate, con attività espletate sul campo ed in laboratorio, attraverso una autonoma analisi, gestione ed elaborazione dei dati. Abilità comunicative: I laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Geologiche acquisiranno capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro. Sapranno comunicare in modo chiaro e non ambiguo in forma scritta e orale i risultati scientifici più attuali. Saranno in grado di dialogare e relazionarsi con una varietà di interlocutori (pubblico, comunità scientifica, tecnici, committenti, amministratori), di utilizzare strumenti informatici per raccogliere e divulgare dati, informazioni e risultati, di possedere approfondite competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione. I crediti dedicati alle attività di tirocinio e alle attività di relazione e la stessa prova finale sono calibrati su quest'intendimento. La verifica del raggiungimento di dette capacità avviene attraverso le prove di esame, nelle quali è valutata l'abilità, la correttezza e il rigore nell'esposizione e, in particolare, nella esposizione in forma multimediale del progetto relativo alla prova finale. Capacità di apprendimento: Attraverso una solida formazione di base supportata dalla conoscenza di metodiche sperimentali e analitiche da applicare in laboratorio e sul terreno, il laureato magistrale sarà in grado di affrontare svariati campi di lavoro o anche gli studi successivi con un elevato grado di autonomia. Avrà inoltre acquisito una capacità critica che gli permetterà di aumentare le sue conoscenze aggiornandosi costantemente e mantenendosi informato sui nuovi sviluppi e metodi scientifici nell'ambito delle Scienze della Terra. L'acquisizione di tali capacità è accertata e verificata sia con le prove di esame, sia mediante verifiche delle attività autonome ed applicative previste per le esercitazioni di campo e per i tirocini, che stimolano la necessità di apprendere autonomamente. La capacità di apprendimento sarà ulteriormente valutata mediante l'analisi della carriera dello studente, mediante la valutazione delle capacità di approfondimento e di auto-apprendimento maturate durante lo svolgimento dell'attività di tesi e la redazione della stessa. Una ulteriore verifica dei risultati scaturisce dalle attività di monitoraggio previste per il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato originale (tesi di laurea) di carattere sperimentale o teorico svolto sotto la guida di un relatore e presentato in forma di relazione scritta. Gli argomenti scelti per la tesi riguarderanno tematiche riconducibili alle discipline caratterizzanti e ad applicazioni delle stesse. La prova finale può prevedere attività di laboratorio, sul campo e/o di tirocinio. Il consiglio di Corso di Studio regola i criteri per l'attribuzione del punteggio di merito sul lavoro svolto, che tenga conto della coerenza fra obiettivi formativi attesi e conseguiti anche nell'intero percorso di studio.



<b>Corso di laurea magistrale in SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum: GEOLOGIA E APPLICAZIONI PER IL TERRITORIO</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Geomorfologia applicata	GEO/04	6	
Petrografia applicata	GEO/09	6	
Geochimica applicata	GEO/08	6	
Geologia regionale	GEO/03	8	
Geologia ambientale e tecnica C.I.			
Geologia ambientale	GEO/04	6	
Geologia tecnica	GEO/05	3	
Metodi geofisici per l'esplorazione del sottosuolo	GEO/11	6	
<b>II ANNO</b>			
Sedimentologia dei carbonati	GEO/02	6	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		10	
Biostratigrafia e paleoecologia	GEO/01	6	
Geologia marina	GEO/02	6	
Gruppo di attività formative opzionali		6	
Attività formative a scelta dello studente		12	
Prova finale		33	

<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
Geologia del quaternario	GEO/02	6	
Micropaleontologia	GEO/01	6	
Morfotettonica	GEO/04	6	
Carsologia e speleologia	GEO/04	6	
Analisi dei bacini sedimentari	GEO/02	6	
Paleoceanografia e paleoclimatologia	GEO/01	6	
Geologia del quaternario	GEO/02	6	
Micropaleontologia	GEO/01	6	
Morfotettonica	GEO/04	6	
Carsologia e speleologia	GEO/04	6	

<b>Corso di laurea magistrale in SCIENZE E TECNOLOGIE GEOLOGICHE</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum: CHIMICA E FISICA DELLA TERRA</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Geomorfologia applicata	GEO/04	6	
Petrografia applicata	GEO/09	6	
Geochimica applicata	GEO/08	6	
Geologia regionale	GEO/03	8	
Geologia ambientale e tecnica C.I			
Geologia ambientale	GEO/04	6	
Geologia tecnica	GEO/05	3	
Metodi geofisici per l'esplorazione del sottosuolo	GEO/11	6	
<b>II ANNO</b>			
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro		10	
Petrologia del vulcanico	GEO/07	6	
Geochimica ambientale	GEO/08	6	
Sismologia e rischio sismico	GEO/11	6	
Gruppo di attività formative opzionali		6	
Attività formative a scelta dello studente		12	
Prova finale		33	

<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
Cristallografia	GEO/06	6	
Geochimica delle acque	GEO/08	6	
Geochimica isotopica	GEO/08	6	
Solidi cristallini ed applicazioni biomediche ed ambientali	GEO/06	6	
Monitoraggio geofisico dei vulcani	GEO/08	6	
Monitoraggio geochimico dei vulcani	GEO/08	6	

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Scienze Ambientali</b>
Classe	LM-75
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	12 riservati a studenti stranieri e n°2 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Esperto della gestione e del monitoraggio dei sistemi ambientali Funzioni: interviene sulla produzione di beni, servizi e metodologie finalizzati al miglioramento della qualità ambientale; progetta e gestisce gli interventi di risanamento, monitoraggio e controllo ambientale. Competenze: valuta e progetta gli studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale; sviluppa metodi e tecniche di indagine sul territorio; conosce metodi e tecniche di analisi di dati sperimentali. Sbocchi: Amministrazioni Pubbliche Centrali, come i Ministeri dell' Ambiente, della Sanità, dei Beni e Attività Culturali, delle Infrastrutture, dell' Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica; Amministrazioni locali quali Regioni, Province, Comuni e ARPA; Aziende private</p> <p>Profilo: Esperto della sicurezza e della protezione ambientale Funzioni: si occupa di inquinamento ambientale nelle fasi di campionamento e analisi ambientali, utilizzando una adeguata strumentazione ed elabora i risultati ottenuti; valuta e progetta studi di valutazione strategica e di rischio ambientale; controlla il rispetto della normativa relativa alla salvaguardia ambientale; promuove iniziative pubbliche volte alla prevenzione del danno ambientale e diffonde la cultura pubblica della sostenibilità Competenze: utilizza sistemi informativi territoriali; sa progettare, illustrare e interpretare l'attività sul campo e in laboratorio, selezionando le più opportune procedure di elaborazione, analisi e sintesi dei dati, finalizzate alla valutazione della sicurezza e della protezione ambientale; utilizza metodologie e tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica, per la protezione dell'uomo e dell'ambiente. Sbocchi: Amministrazioni Pubbliche Centrali, come i Ministeri dell' Ambiente, della Sanità, dei Beni e Attività Culturali, delle Infrastrutture, dell' Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica; Amministrazioni locali quali Regioni, Province, Comuni e ARPA; Aziende private</p> <p>Profilo: Libero professionista: Biologo (sez. A) Funzioni: svolge consulenze nell'ambito del controllo di qualità, normativa comunitaria, valutazione di impatto ambientale ed in generale in tutti quegli ambiti che riguardano la valutazione ed il controllo dei processi che regolano il comparto biotico. Competenze: legislazione ambientale; conoscenze scientifiche specifiche relative all'ambito professionale di competenza. Sbocchi: Enti pubblici e privati (previo superamento esame di abilitazione alla professione ed iscrizione nel relativo albo professionale)</p> <p>Profilo: Libero professionista: Geologo (sez. A) Funzioni: svolge consulenze nell'ambito del controllo di qualità, normativa comunitaria, valutazione di impatto ambientale ed in generale in tutti quegli ambiti che riguardano valutazioni sulla struttura e i processi che dominano il comparto terrestre. Competenze: legislazione ambientale; conoscenze scientifiche specifiche relative all'ambito professionale di competenza (idrogeologia, geotecnica, geologia applicata, rilevamenti geologico, rilevamento geologico tecnico). Sbocchi: Enti pubblici e privati (previo superamento esame di abilitazione alla professione ed iscrizione nel relativo albo professionale)</p> <p>Profilo: Libero professionista: Agronomo (sez A) Funzioni: svolge consulenze nell'ambito del controllo di qualità, normativa comunitaria, valutazione di impatto ambientale legati all'ambiente urbano ed extra-urbano ed in generale in tutti quegli ambiti che richiedono gli interventi dell'uomo sui fattori che determinano qualità e quantità della produzione agricola e zootecnica. Competenze: legislazione ambientale; conoscenze scientifiche specifiche relative all'ambito professionale di competenza Sbocchi: Enti pubblici e aziende private in ambito ambientale ed agroalimentare (previo superamento esame di abilitazione alla professione ed iscrizione nel relativo albo professionale)</p> <p>Profilo: Ricercatore presso enti ed istituti di ricerca Funzioni: effettuare ricerche originali nell'ambito delle scienze ambientali Competenze: conoscenza del metodo scientifico; capacità di avvicinarsi alle problematiche ambientali con approccio multidisciplinare; percezione della struttura complessa, dinamica e interattiva del sistema ambiente. Sbocchi: inserirsi nell'ambito della ricerca presso Università, CNR, ENEA, ecc. attraverso la partecipazione a corsi di Dottorato di Ricerca, in differenti ambiti scientifici (biologia, geologia, chimica)</p>

### Obiettivi formativi

Obiettivi specifici: Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali si propone di formare professionisti di elevata qualifica e specializzazione in grado di intervenire con competenze multidisciplinari nella prevenzione, nella diagnosi e nella soluzione di problemi ambientali, anche assumendo responsabilità diretta di progetti e di strutture. Gli obiettivi delle attività didattiche formative previste per gli studenti magistrali sono orientati a: " fornire una approfondita preparazione culturale ad indirizzo sistemico rivolta all'ambiente ed una buona padronanza del metodo scientifico, anche in vista di un possibile accesso a corsi di dottorato di ricerca; " creare la capacità di individuare e organizzare le interazioni dei diversi fattori che intervengono in processi, sistemi e problemi ambientali complessi; " costruire la capacità di applicare diverse metodologie di indagine per la conoscenza e il controllo di situazioni ambientali complesse nonché per la progettazione di interventi di recupero e risanamento ambientale; " offrire le conoscenze per valutare le risorse ambientali e formulare ipotesi per la gestione e la pianificazione del territorio e la conservazione dell'ambiente, anche integrando le variabili ambientali con i sistemi normativi e la logica economica. Nell'ambito della formazione sistemica necessaria per il raggiungimento degli obiettivi generali, che è realizzata attraverso una conoscenza integrata delle discipline biologiche, chimiche, ecologiche, fisiche, matematiche, di scienze della terra e giuridico-economico-valutative. Il percorso formativo della laurea magistrale fornisce competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative per l'analisi di sistemi e processi ambientali e per la promozione della qualità dell'ambiente ad un livello di maggiore approfondimento rispetto alla formazione acquisita nel percorso precedente. Ampio spazio è dedicato allo svolgimento della tesi di laurea, che comporta un lavoro sperimentale interdisciplinare e può essere condotta anche in collaborazione con strutture esterne all'Università pubbliche o private. Autonomia di giudizio: L'autonomia di giudizio deriva dall'inquadramento delle competenze acquisite, attraverso tutte le discipline. Essa è basata sulla capacità di integrare le conoscenze scientifiche riguardanti: la valutazione dello stato delle matrici ambientali, la gestione e la tutela dell'ambiente e dei suoi valori, la valutazione dell'impatto delle azioni antropiche, iniziative di recupero della qualità dell'ambiente e del territorio. Operare in autonomia utilizzando criteri di sostenibilità, prevenzione, etica, funzionalità ecologica, multidisciplinarietà e coordinamento. Le attività formative che contribuiscono a soddisfare il descrittore sono legate all'organizzazione di laboratori affidati a docenti di diversi settori disciplinari, allo sviluppo di percorsi formativi autonomi nell'ambito dei corsi opzionali, alle attività per l'inserimento nel mondo del lavoro, all'insieme di attività connesse alla costruzione dell'elaborato finale (ivi compresa la possibilità di compiere esperienze di analisi e ricerca sul campo e di tirocinio). L'acquisizione dell'autonomia di giudizio viene verificata mediante gli esami di profitto, la relazione finale delle attività di tirocinio e in sede di esame di laurea magistrale. Abilità comunicative: Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di: -comunicare in modo chiaro ed efficace a interlocutori specialisti e non specialisti i risultati delle loro analisi e valutazioni (pubblico, comunità scientifica, tecnici, committenti, amministratori, ecc.); - considerare e rispettare i punti di vista e le opinioni di altri componenti di un gruppo di lavoro;- presentare in modo logico, conciso e rigoroso, in varie forme e con diversi strumenti, obiettivi, concetti, dati e procedure di lavoro o analisi sperimentale; - scrivere, leggere e parlare efficacemente in lingua inglese; - utilizzare strumenti informatici per raccogliere e divulgare dati, informazioni e risultati. - capacità di lavorare in un gruppo interdisciplinare, adeguando le modalità di espressione a interlocutori di diversa cultura. Le abilità comunicative sono sviluppate con la preparazione delle prove di esame e con la stesura della tesi di laurea. La verifica della acquisizione di abilità comunicative, sia in forma scritta che orale, avverrà durante gli esami orali, le prove scritte e tramite la valutazione della tesi finale. Capacità di apprendimento: Il laureato magistrale: - ha metodo scientifico come strumento di lavoro; - possiede gli strumenti conoscitivi per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze; - ha un metodo di studio, la capacità di lavorare per obiettivi, la capacità di lavoro in gruppo ed autonomo; - sente l'esigenza di mantenersi informato sui nuovi sviluppi e metodi con la possibilità di esprimere giudizi professionali in merito al loro possibile campo di applicazione. La capacità di apprendimento sarà valutata mediante l'analisi della carriera dello studente mediante la valutazione delle capacità di approfondimento e di auto-apprendimento maturati durante lo svolgimento dell'attività di tesi e la redazione della stessa.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nell'elaborazione di una tesi scritta originale coerente con gli obiettivi del corso di Laurea Magistrale, elaborata sotto la guida di un docente di norma del Corso di studio e nella sua esposizione e discussione davanti alla Commissione di Laurea. Il file allegato riporta il regolamento per lo svolgimento dell'esame di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali approvato dal Consiglio dell'ex Facoltà di Scienze MM.FF.NN nella seduta del 19 febbraio 2013.

<b>Corso di laurea magistrale in SCIENZE AMBIENTALI</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Metodi e modelli matem.per le applic.	MAT/07	6
Geografia del paesaggio e dell'ambiente	M-GGR/01	6
Georisorse ambientali e idrogeochimica C.I.		
Idrogeochimica	GEO/08	6
Georisorse ambientali	GEO/08	6
Analisi chimica degli inquinanti	CHIM/01	6
Sedimentologia con elementi di sedimentologia marina	GEO/02	6
Chimica fisica dell'ambiente	CHIM/02	6
Sistemi animali nel monitoraggio ambientale	BIO/05	6
<b>II ANNO</b>		
Chimica delle sostanze organiche naturali	CHIM/06	6
Biochimica ambientale ed elementi di tossicologia	BIO/10	6
Tirocini formativi e di orientamento		5
Chimica dell'ambiente	CHIM/12	6
Gruppo di attività formative opzionali		6
Attività formative a scelta dello studente		12
Prova finale		31
<b>Gruppo di attività formative opzionali</b>		
Ecologia applicata alla conservazione	BIO/07	6
Ecologia del paesaggio con el. botanica amb. ed applic. I	BIO/03	6

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale in</b>	<b>Riqualificazione Ambientale e Ingegneria Naturalistica</b>
Classe	LM-75
Durata:	2 anni
Crediti:	120
Sede del corso	Palermo
Posti riservati per stranieri	6 riservati a studenti stranieri e n° 1 a studenti cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p><b>Profilo: Tecnico Ingegnere Naturalistico</b> Funzioni: Il Tecnico Ingegnere Naturalistico senior e' un esperto di secondo livello nella riqualificazione e nel coordinamento di aree attraverso tecniche di ingegneria naturalistica. Si iscrive alla sezione A dell'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - riqualificazione di aree attraverso tecniche di ingegneria naturalistica - coordinamento di interventi di riqualificazione ambientale e progettazione con tecniche di ingegneria naturalistica Sbocchi: Imprese, enti pubblici e privati a vario livello territoriale e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. Amministrazioni pubbliche ed Enti locali preposti al governo del territorio potranno avvalersi di tale figura professionale, come anche le unità operative di Società di progettazione, i soggetti privati e i sistemi produttivi finalizzati alla valutazione della qualità ambientale, alla realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale ed ai progetti di recupero e ripristino di realtà ecosistemiche complesse. I Dottori Magistrali possono prevedere come occupazione anche l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente e possono accedere a dottorati di ricerca e master.</p> <p><b>Profilo: Tecnico per il Monitoraggio Ambientale</b> Funzioni: Il Tecnico senior per il Monitoraggio Ambientale e' un esperto di secondo livello nella utilizzazione dei sistemi informativi geografici e nella applicazione dei modelli matematici in ambienti degradati da riqualificare. Si iscrive alla sezione A dell'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - utilizzazione delle tecniche di rilevamento remoto e dei sistemi informativi geografici. - applicazione dei modelli matematici per la simulazione dei processi fisici e chimici in ambienti degradati. Sbocchi: Imprese, enti pubblici e privati a vario livello territoriale e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. Amministrazioni pubbliche ed Enti locali preposti al governo del territorio potranno avvalersi di tale figura professionale, come anche le unità operative di Società di progettazione, i soggetti privati e i sistemi produttivi finalizzati alla valutazione della qualità ambientale, alla realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale ed ai progetti di recupero e ripristino di realtà ecosistemiche complesse. I Dottori Magistrali possono prevedere come occupazione anche l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente e possono accedere a dottorati di ricerca e master.</p> <p><b>Profilo: Tecnico per la Protezione del Suolo</b> Funzioni: Il Tecnico senior per la Protezione del Suolo e' un esperto di secondo livello nella valutazione delle azioni preventive e negli interventi idonei per la difesa e la conservazione del suolo. Si iscrive alla sezione A dell'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - applicazione dei modelli matematici per la simulazione dei processi fisici e chimici in ambienti degradati - prevenzione ed intervento nel controllo della difesa e conservazione del suolo; Sbocchi: Imprese, enti pubblici e privati a vario livello territoriale e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. Amministrazioni pubbliche ed Enti locali preposti al governo del territorio potranno avvalersi di tale figura professionale, come anche le unità operative di Società di progettazione, i soggetti privati e i sistemi produttivi finalizzati alla valutazione della qualità ambientale, alla realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale ed ai progetti di recupero e ripristino di realtà ecosistemiche complesse. I Dottori Magistrali possono prevedere come occupazione anche l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente e possono accedere a dottorati di</p>



ricerca e master Profilo: Tecnico estimatore Funzioni: Il Tecnico estimatore senior e' un esperto di secondo livello nella valutazione economica degli interventi di riqualificazione ambientale. Si iscrive alla sezione A dell'Albo dei Dottori Agronomi e Forestali. Competenze: - valutare economicamente gli investimenti per la riqualificazione ambientale Sbocchi: Imprese, enti pubblici e privati a vario livello territoriale e studi professionali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e gestione di opere e sistemi di rilievo, controllo e monitoraggio dell'ambiente e del territorio, di difesa del suolo, di gestione dei rifiuti, delle materie prime e delle risorse ambientali, geologiche ed energetiche e per la valutazione degli impatti e della compatibilità ambientale di piani e di opere. Amministrazioni pubbliche ed Enti locali preposti al governo del territorio potranno avvalersi di tale figura professionale, come anche le unità operative di Società di progettazione, i soggetti privati e i sistemi produttivi finalizzati alla valutazione della qualità ambientale, alla realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale ed ai progetti di recupero e ripristino di realtà ecosistemiche complesse. I Dottori Magistrali possono prevedere come occupazione anche l'insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente e possono accedere a dottorati di ricerca e master.

### **Obiettivi formativi**

Obiettivi specifici: Il Corso di Laurea Magistrale in "Riqualificazione ambientale ed Ingegneria naturalistica" rappresenta un avanzamento delle conoscenze per i Laureati del Corso di primo di livello delle classi L-25 "Scienze e tecnologie agrarie e forestali" e L-32 "Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura" che intendono approfondire la propria formazione scientifica e professionale nel settore del monitoraggio ambientale, della riqualificazione ambientale e della progettazione di interventi di recupero con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica. Il corso fornisce agli studenti, Laureati del primo livello, una formazione approfondita dei temi professionali e di ricerca nell'ambito della riqualificazione ambientale e dell'ingegneria naturalistica, volta ad affrontare e gestire problemi complessi di salvaguardia del territorio, di riqualificazione fluviale, di difesa e conservazione del suolo, di sistemazioni idraulico-forestali con tecniche di ingegneria naturalistica. Il percorso didattico si fonda su temi di grande attualità professionale e si avvale dell'esperienza di ricerca maturata dalle ex Facoltà di Agraria e di Scienze dell'Università di Palermo, attuale Scuola delle Scienze di base e applicate, nel settore della botanica ambientale ed applicata, della biotecnica delle specie vegetali, delle sistemazioni idraulico-forestali con tecniche di ingegneria naturalistica, della valutazione dei suoli, della difesa e conservazione dei suoli, e della valutazione economica dei beni naturali e degli interventi. L'obiettivo complessivo e' formare un Laureato Magistrale che, già dotato delle conoscenze di base per lo svolgimento di attività professionali autonome riferibili al settore forestale ed ambientale, sia in grado di: - riconoscere i processi di degrado ambientale ed effettuare il monitoraggio a scala di bacino idrografico; - utilizzare i bioindicatori nel monitoraggio e nella riqualificazione ambientale; - riconoscere le specie vegetali idonee ad interventi che utilizzino le piante come materiale da costruzione; - progettare e realizzare interventi di prevenzione e controllo che facciano ricorso a tecniche agronomiche e all'impianto di specie vegetali idonee a risolvere problematiche di difesa e conservazione del suolo; - progettare e realizzare interventi di riqualificazione che facciano ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica; - avere competenze sulle tecniche di rilevamento remoto e sui sistemi informativi geografici; - avere competenze nel settore della valutazione economica degli investimenti e dell'ambiente; - avere competenze per l'implementazione e l'applicazione di modelli matematici per la simulazione dei processi fisici e chimici in ambienti degradati; - operare con responsabilità di coordinamento, nei campi della riqualificazione ambientale e della progettazione con tecniche di ingegneria naturalistica. L'attività didattica sarà svolta con lezioni, esercitazioni di laboratorio e di campo, seminari specialistici e prove in itinere. Il tempo previsto per il conseguimento della laurea e' di 2 anni accademici. Per conseguire il titolo finale, lo studente deve aver acquisito 120 crediti Universitari (CFU), compresi quelli relativi alla conoscenza approfondita di una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, fatte salve le norme speciali per la tutela delle minoranze linguistiche. Il Corso di Studio comprende dunque un percorso didattico formato da 11 esami obbligatori, un esame a scelta dello studente, cui si aggiunge 1 prova di lingua, il tirocinio pratico/applicativo presso strutture convenzionate, e la prova finale su tematiche specifiche del corso di studio. I 9 CFU a scelta dello studente possono essere acquisiti, in accordo con l'art.10, comma 5, lettera a) del D.M. 270/04, scegliendo liberamente tra le discipline attivate dagli altri Corsi di Laurea di Agraria di Palermo o di altri Corsi di Laurea dell'Ateneo o di altri Atenei Italiani e Stranieri. Al termine del Corso di studio lo studente consegue il titolo di Dottore Magistrale in "Riqualificazione ambientale ed ingegneria naturalistica". Autonomia di giudizio: I Laureati del Corso di Laurea Magistrale in "Riqualificazione ambientale ed ingegneria naturalistica" devono: - avere la capacità di integrare le conoscenze acquisite per formulare giudizi sullo stato di degrado di un ambiente da sottoporre ad interventi di riqualificazione; - avere la capacità di formulare giudizi, anche



sulla base di informazioni limitate o incomplete, sulla convenienza alla realizzazione, o alla mancata realizzazione, di un intervento di riqualificazione; - avere la capacità di formulare giudizi sugli effetti ambientali, sui costi e sui benefici di un intervento di riqualificazione; - avere la capacità di valutare criticamente dati risultanti dal monitoraggio ambientale o dall'applicazione di specifici modelli per trarre conclusioni progettuali. Il Laureato magistrale ha consolidato la propria capacità critica così da analizzare gli elementi e le interazioni di realtà complesse nel suo ambito di intervento. Nell'ambito dell'attività professionale e' dunque in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli interventi che progetta e fa eseguire ed e' inoltre in grado di valutare le conseguenze e le ricadute del proprio lavoro. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti sviluppando le capacità dello studente di confrontare differenti soluzioni del problema trattato anche mediante la predisposizione di appositi elaborati. La verifica dei risultati attesi viene effettuata saggiando, nelle prove in itinere o in quella finale, la capacità critica dello studente e la sua abilità a prevedere gli effetti delle scelte operate. Abilità comunicative: I Laureati del Corso di Laurea Magistrale in "Riqualificazione ambientale ed ingegneria naturalistica" devono: - sapere comunicare in modo chiaro le conclusioni derivanti da indagini di monitoraggio ambientale, da valutazioni ambientali, da analisi costi-benefici al fine di supportare l'opportunità di un intervento di riqualificazione; - sapere comunicare in modo chiaro ed esaustivo la complessità, le fasi progettuali e di realizzazione di un intervento di riqualificazione ambientale ad interlocutori specialisti e non; - lavorare efficacemente come leader di un gruppo, che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e a livelli differenti, che opera nel settore del monitoraggio ambientale, del recupero degli ambienti degradati e della applicazione delle tecniche di ingegneria naturalistica; - comunicare efficacemente le conclusioni delle indagini, della progettazione, delle valutazioni ambientali, dell'analisi costi-benefici in contesti nazionali ed internazionali. I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti con la capacità dello studente di utilizzare lo strumento della presentazione delle conoscenze acquisite, in forma orale o scritta, durante la prova di esame. La verifica dei risultati attesi avviene mediante un giudizio sulle capacità di esposizione delle problematiche trattate usando un linguaggio specifico delle tematiche proprie del corso di studio ma comprensibile anche ad un pubblico non competente. Capacità di apprendimento: I Laureati del Corso di Laurea Magistrale in "Riqualificazione ambientale ed ingegneria naturalistica" devono sviluppare capacità di apprendimento che consentano di continuare a studiare in modo autonomo le tematiche del monitoraggio ambientale, del recupero degli ambienti degradati e delle tecniche di ingegneria naturalistica. Nell'ambito delle discipline specialistiche della sua formazione, il Laureato del livello magistrale e' in grado di approfondire il proprio percorso d'aggiornamento tecnico e scientifico, individuando e analizzando il complesso delle ricerche proprie delle discipline del settore. Le basi acquisite lo pongono in grado di seguire con successo master di secondo livello, corsi d'approfondimento e seminari scientifici e professionali applicandone le conoscenze nel proprio ambito d'attività specifico. Il percorso formativo lo ha proiettato nel più ampio ambito della ricerca in atto, fornendogli gli strumenti per l'analisi e la valutazione autonoma del significato dei lavori di ricerca, che consulta traendone un continuo arricchimento per la propria pratica professionale. I risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti rispettando la successione logica o l'eventuale propedeuticità, che sarà prevista dal regolamento didattico del corso di studio, degli insegnamenti che saranno presenti nel manifesto degli studi con l'obiettivo di sviluppare la capacità sia di comprensione degli aspetti applicativi sia di utilizzazione dei risultati della ricerca. La verifica, effettuata nel corso delle prove di esame, ha l'obiettivo di testare la capacità dello studente di usare le conoscenze acquisite per risolvere nuovi problemi, per riconoscere la necessità di approfondimenti, per utilizzare i risultati della ricerca di settore.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La Laurea si consegue con il superamento della prova finale (esame di Laurea). Per essere ammesso all'esame di Laurea lo studente deve: -Aver superato gli esami di profitto ed avere acquisito i crediti formativi Universitari relative alle attività formative caratterizzanti, a quelle affini ed integrative e alle discipline a libera scelta; -Aver effettuato un tirocinio presso una struttura dell'Università o altro ente pubblico o privato ed avere preparato un apposito elaborato che riassume l'attività di tirocinio svolta, come previsto dal regolamento didattico; -Avere preparato un elaborato scritto per la prova finale (Tesi di Laurea) che costituirà argomento di esposizione e di specifica valutazione. L'esame di Laurea consisterà nella presentazione di una Tesi di Laurea, elaborata in modo originale, di fronte ad una commissione di docenti nominata dagli organi accademici competenti. Scopo della prova finale e' la verifica della capacità del laureando sia di redigere un elaborato scritto relativo alla sua formazione accademica, sia di sostenere gli argomenti di fronte ad esperti di settore o meno. Il Consiglio di Interclasse ATAF ha approvato il regolamento per la prova finale (vedi allegato) nella seduta del 14.03.2013 che entrerà in vigore a partire dal 1.10.2013.

<b>Corso di laurea magistrale in RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E INGEGNERIA NATURALISTICA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Chimica dell'ambiente	CHIM/12	6
Ecologia C.I.	BIO/07	6
Ecologia applicata	BIO/05	6
Bioindicatori faunistici		
Telerilevamento e sistemi informativi territoriali	AGR/10	6
Idraulica e idrologia	AGR/08	6
Inglese(*)		3
Geobotanica e biotecnica delle specie vegetali C.I.	BIO/02	6
Biotecnica delle specie vegetali	BIO/03	5
Geobotanica		
Geologia ambientale e geomorfologia	GEO/04	6
Attività formative a scelta dello studente		9
<b>II ANNO</b>		
Tecniche di ingegneria naturalistica	AGR/08	6
Tecniche agroforestali di protezione del suolo C.I.		
Selvicoltura applicata	AGR/05	3
Agrotecnica per la protezione del suolo	AGR/02	6
Pedologia e conservazione del suolo C.I.		
Pedologia e valutazione dei suoli	AGR/14	3
Erosione e conservazione del suolo	AGR/08	6
Architettura e pianificazione del paesaggio	ICAR/15	6
Tecniche di valutazione ambientale	AGR/01	6
Tirocinio		5
Prova finale		20

(\*) insegnamento tenuto in lingua inglese

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in</b>	<b>Conservazione e Restauro dei BB.CC.</b>
Classe	LMR/02
Durata:	5 anni
Crediti:	300
Sede del corso	Palermo
Curricula:	<p><b>Percorso Formativo Professionalizzante PFP1:</b> Materiali lapidei e derivati, superfici decorate dell'architettura.</p> <p><b>Percorso Formativo Professionalizzante PFP2:</b> Manufatti dipinti su supporto ligneo e tessile, manufatti scolpiti in legno, arredi e strutture lignee, manufatti in materiali sintetici lavorati, assemblati e/o dipinti.</p> <p><b>Percorso Formativo Professionalizzante PFP3:</b> Materiali e manufatti tessili e pelle.</p> <p><b>Percorso Formativo Professionalizzante PFP5:</b> Materiale librario e archivistico, manufatti cartacei, materiale fotografico, cinematografico e digitale</p> <p><b>NB: Saranno attivati tutti o alcuni dei seguenti indirizzi compatibilmente con le risorse disponibili</b></p>
Numero programmato	10 posti

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Restauratore Funzioni: formula pareri tecnici sul restauro di beni culturali, programma azioni dirette ed indirette da adottare per limitare i processi di degrado dei beni e per assicurarne la loro conservazione</p> <p>Competenze: avanzate conoscenze scientifiche e storico-artistiche; approfondita conoscenza della struttura complessa rappresentata dal bene culturale sottoposto ai vincoli e alle tutele degli organismi competenti; avanzate conoscenze sulle caratteristiche, proprietà e degrado dei materiali che costituiscono il bene culturale; conoscenza della legislazione dei Beni Culturali.</p> <p>Sbocchi: le Università e gli Enti di ricerca pubblici e privati, le Istituzioni del Ministero dei Beni artistici e culturali preposti alla tutela dei Beni Culturali (soprintendenze, musei, biblioteche, archivi ecc.), i laboratori di restauro, le aziende ed organizzazioni professionali operanti nel settore della diagnostica, conservazione e restauro dei beni culturali.</p> <p>Profilo: Ricercatore presso enti ed istituti di ricerca Funzioni: effettua ricerche originali finalizzate al recupero, alla conservazione e al restauro dei beni culturali. Competenze: conoscenza del metodo scientifico; capacità di organizzare le interazioni di diverse conoscenze disciplinari al fine di affrontare i complessi problemi scientifici relativi alla conservazione preventiva dei beni culturali; elevate competenze nel campo delle tecniche di conservazione.</p> <p>Sbocchi: inserirsi nell'ambito della ricerca presso le Università e gli Enti di ricerca pubblici e privati, attraverso la partecipazione a corsi di Dottorato di Ricerca specifici</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso di laurea magistrale a ciclo unico in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali e' svolto in collaborazione con l'Assessorato Regionale per i Beni Culturali e Identità Siciliana, attraverso il Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro. Esso e' finalizzato a formare laureati magistrali con il profilo corrispondente alla qualifica professionale di Restauratore di Beni Culturali, di cui all'art. 29 del D.Lgs. 42/04 e successive modificazioni in tutti e sei gli indirizzi ministeriali. L'obiettivo formativo mira, quindi, a formare nei sei curricula dei laureati in grado di operare con autonomia decisionale ed operativa per definire lo stato di conservazione dei manufatti e mettere in atto azioni di prevenzione, manutenzione e restauro, atte a limitare i processi di degrado dei materiali costitutivi e ad assicurarne la conservazione contestualizzando il valore artistico e culturale delle opere. Il percorso formativo si basa su materie umanistiche, scientifiche e tecniche e prevede l'approfondimento delle tecniche artistiche viste anche nel loro contesto storico, dei materiali e metodi per la loro conoscenza e conservazione, e del controllo e prevenzione dei processi di degrado. Nella stesura del percorso didattico del corso di laurea sono stati tenuti presenti i seguenti criteri: - garantire l'opportuno spazio, in termini di CFU, alle discipline di contenuto scientifico e storico-artistico necessarie; - garantire adeguato spazio di tempo alle attività pratiche del restauro, attraverso i laboratori dei settori e i tirocini pratici in cantieri didattici; - limitare al massimo gli esami integrati nei limiti consentiti dalla profonda interdisciplinarietà del corso di laurea; comunque, tra i corsi integrati e' stata garantita coerenza metodologica e culturale</p> <p>Autonomia di giudizio: - E' in grado di raccogliere e quantificare i dati necessari per la definizione degli interventi mirati a contrastare il degrado dei beni culturali; - E' capace di riconoscere un</p>

problema conservativo e di applicare tecniche e materiali per la conservazione; - E' capace di vagliare fonti di informazione e bibliografiche; - E in grado di svolgere attività di ricerca e sperimentazione nel campo della conservazione; - E' capace di lavorare in gruppo e di inserirsi efficacemente nei diversi ambienti di lavoro. L'autonomia di giudizio e' conseguita attraverso lo studio e l'interpretazione critica di tesi e argomentazioni storico-artistiche, l'analisi di opere, di problemi conservativi e di interventi di restauro. L'autonomia di giudizio e' verificata, oltre che in sede di esame, nello svolgimento delle attività pratiche nei laboratori di restauro e della prova finale. Abilità comunicative: - Possiede capacità di base nella gestione di risorse umane e strumentali - Possiede capacità di comunicazione nei confronti degli altri attori del processo di restauro - Possiede una buona capacità di comunicazione orale e scritta in lingua madre - E' in grado di lavorare in gruppo. Le capacità comunicative vengono verificate durante tutto il percorso formativo con particolare riferimento alle attività di gruppo e alle attività relative alla preparazione della prova finale. La verifica del raggiungimento di dette capacità avviene attraverso le prove orali di esame in cui sono valutati abilità, correttezza e rigore e, in particolare, nella esposizione del progetto relativo alla prova finale. Capacità di apprendimento: - Sviluppa quelle abilità di apprendimento che sono necessarie per intraprendere un percorso professionale con un sufficiente grado di autonomia - Acquisisce capacità di lavorare per obiettivi in gruppo o in modo autonomo - E' in grado di lavorare autonomamente e di continuare la propria formazione professionale. - E' in grado di mettere in relazione le competenze pratiche con le conoscenze teoriche, sviluppando spirito critico e autonomia di giudizio. La capacità di apprendimento verrà agli studenti dall'integrazione tra l'estesa attività pratica di restauro e l'approccio interdisciplinare nei corsi teorici e nelle attività frontali. La capacità di apprendimento sarà verificata mediante la valutazione delle attività pratiche, delle presentazioni orali, di relazioni ed elaborati finali e di eventuali rapporti relativi ad iniziative di aggiornamento.

#### **Caratteristiche della prova finale**

Con il superamento della prova finale si consegue il titolo abilitante di Dottore Magistrale in Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Pertanto la prova finale consiste in due prove: una di carattere applicativo, consistente in un intervento pratico-laboratoriale ed una di carattere teorico-metodologico, consistente nella discussione di un elaborato scritto relativo ad un progetto conservativo individuato all'interno del tirocinio svolto e sviluppato in modo autonomo. Qualora la prima prova non venga superata, il candidato potrà ripetere l'esame nella sessione successiva. La prova finale e' pubblica ed e' valutata da una apposita commissione costituita da sette componenti nominati dal Rettore, due componenti nominati dal Ministero dei BB.CC. e due componenti nominati dal MIUR.

<b>Corso di laurea magistrale a ciclo unico in CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum: MATERIALI LAPIDEI E DERIVATI; SUPERFICI DECORATE DELL'ARCHITETTURA</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	6	
Lingua inglese		4	
Teoria, storia e progettazione del restauro	L-ART/04	6	
Teoria, storia e progettazione del restauro beni mobili			
Teoria, storia e progettazione del restauro beni immobili	ICAR/19	6	
Disegno e documentazione grafica	ICAR/17	6	
Principi di conserv.e ordinam.del patrimonio bibliograf.e archivistico	M-STO/08	6	
Lab. 1 - materiali lapidei e derivati - superfici decorate dell'arch.		20	
Chimica organica	CHIM/06	6	
Fisica	FIS/07	6	
<b>II ANNO</b>			
Chimica del restauro C.I.			
Chimica del restauro	CHIM/01	6	
Chimica fisica	CHIM/02	6	
Biologia vegetale per i BB.CC.	BIO/01	6	
Archeologia classica, cristiana e medievale: C.I.			
Archeologia classica	L-ANT/07	6	
Archeologia cristiana e medievale	L-ANT/08	6	
Geomateriali per i BB.CC.	GEO/09	6	
Lab. 2 - materiali lapidei e derivati - superfici decorate dell'arch.		20	
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6	
<b>III ANNO</b>			
Storia dell'architettura	ICAR/18	6	
Storia medievale			
	M-STO/01	6	
Metodologie d'indagine chimico-fisiche	CHIM/02	6	
Storia dell'arte medievale e moderna			
Storia dell'arte moderna	L-ART/02	6	
Storia dell'arte medievale	L-ART/01	6	
Lab. 3 - materiali lapidei e derivati - superfici decorate dell'arch.		20	
Scienza e tecnologia dei materiali			
Laboratorio di analisi dei materiali	ING-IND/22	6	
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	
<b>IV ANNO</b>			
Legislazione dei beni culturali	IUS/10	6	
Museologia	L-ART/04	6	
Nuovi materiali per il restauro	CHIM/02	6	
Biotechnologie e entomologia per i BB.CC			
Biologia molecolare applicata ai BB.CC.	BIO/03	6	
Entomologia applicata ai BB.CC.	AGR/11	3	
Lab. 4 - materiali lapidei e derivati - superfici decorate dell'arch.		20	
Storia dell'arte contemporanea	L-ART/03	6	
<b>V ANNO</b>			

Chimica dei pigmenti e delle sostanze naturali	CHIM/06	6
Metodologia per la ricerca storico artistica	L-ART/04	6
Gestione delle imprese	ING-IND/35	6
Lab. 5 - materiali lapidei e derivati - superfici decorate dell'arch.		20
Attività formative a scelta dello studente		9
Prova finale		10

<b>Corso di laurea magistrale a ciclo unico in CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum:</b>			
<b>MANUFATTI DIPINTI SU SUPPORTO LIGNEO E TESSILE; MANUFATTI SCOLPITI IN LEGNO; ARREDI E STRUTTURE LIGNEE; MANUFATTI IN MATERIALI SINTETICI LAVORATI, ASSEMBLATI E/O DIPINTI</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	6	
Lingua inglese		4	
Teoria, storia e progettazione del restauro			
Teoria, storia e progettazione del restauro beni mobili	L-ART/04	6	
Teoria, storia e progettazione del restauro beni immobili	ICAR/19	6	
Disegno e documentazione grafica	ICAR/17	6	
Principi di conserv.e ordinam.del patrimonio bibliograf.e archivistico	M-STO/08	6	
Laboratorio - manufatti dipinti su supporto ligneo		20	
Chimica organica	CHIM/06	6	
Fisica	FIS/07	6	
<b>II ANNO</b>			
Chimica del restauro C.I.			
Chimica del restauro	CHIM/01	6	
Chimica fisica	CHIM/02	6	
Biologia vegetale per i BB.CC.	BIO/01	6	
Archeologia classica, cristiana e medievale			
Archeologia classica	L-ANT/07	6	
Archeologia cristiana e medievale	L-ANT/08	6	
Geomateriali per i BB.CC.	GEO/09	6	
Laboratorio - manufatti scolpiti in legno. arredi e strutture lignee		20	
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6	
<b>III ANNO</b>			
Storia dell'architettura	ICAR/18	6	
Storia medievale	M-STO/01	6	
Metodologie d'indagine chimico-fisiche	CHIM/02	6	
Storia dell'arte medievale e moderna			
Storia dell'arte moderna	L-ART/02	6	
Storia dell'arte medievale	L-ART/01	6	
Laboratorio - man. scolpiti in legno e dip. supp. tess. arr. e strutt. lign.		20	
Scienza e tecnologia dei materiali			
Laboratorio di analisi dei materiali	ING-IND/22	6	
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	
<b>IV ANNO</b>			
Legislazione dei beni culturali	IUS/10	6	
Museologia	L-ART/04	6	
Nuovi materiali per il restauro	CHIM/02	6	
Biotechnologie e entomologia per i BB.CC. C.I			
Biologia molecolare applicata ai BB.CC.	BIO/03	6	
Entomologia applicata ai BB.CC.	AGR/11	3	
Laboratorio - man. dipinti supp. tess. e materiali sintet. lav., assem. dip.		20	
Storia dell'arte contemporanea	L-ART/03	6	
<b>V ANNO</b>			
Chimica dei pigmenti e delle sostanze naturali	CHIM/06	6	
Metodologie per la ricerca storico artistica	L-ART/04	6	
Gestione delle imprese	ING-IND/35	6	



Laboratorio.tele e tavole. polimaterico. manufatti lignei, arredi e strutt.		20
Attività formative a scelta dello studente		9
Prova finale		10

<b>Corso di laurea magistrale a ciclo unico in CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum:</b>			
<b>MATERIALE LIBRARIO E ARCHIVISTICO; MANUFATTI CARTACEI; MATERIALE FOTOGRAFICO, CINEMATOGRAFICO E DIGITALE</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I anno</b>			
Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	6	
Lingua inglese		4	
Teoria, storia e progettazione del restauro	L-ART/04	6	
Teoria, storia e progettazione del restauro beni mobili			
Teoria, storia e progettazione del restauro beni immobili	ICAR/19	6	
Disegno e documentazione grafica	ICAR/17	6	
Principi di conserv.e ordinam.del patrimonio bibliograf.e archivistico	M-STO/08	6	
Laboratorio 1 - manufatti cartacei e librari-archivistici		20	
Chimica organica	CHIM/06	6	
Fisica	FIS/07	6	
<b>II ANNO</b>			
Chimica del restauro C.I.			
Chimica del restauro	CHIM/01	6	
Chimica fisica	CHIM/02	6	
Biologia vegetale per i BB.CC	BIO/01	6	
Archeologia classica, cristiana e medievale			
Archeologia classica	L-ANT/07	6	
Archeologia cristiana e medievale	L-ANT/08	6	
Geomateriali per i BB.CC	GEO/09	6	
Laboratorio 2 - manufatti cartacei e librari-archivistici		20	
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6	
<b>III ANNO</b>			
Storia dell'architettura	ICAR/18	6	
Storia medievale	M-STO/01	6	
Metodologie d'indagine chimico-fisiche	CHIM/02	6	
Storia dell'arte medievale e moderna C.I.			
Storia dell'arte moderna	L-ART/02	6	
Storia dell'arte medievale	L-ART/01	6	
Lab. 1- manif. Cartacei e librari-archivistici. Materiale fotograf.		20	
Scienza e tecnologia dei materiali			
Laboratorio di analisi dei materiali	ING-IND/22	6	
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	
<b>IV ANNO</b>			
Legislazione dei beni culturali	IUS/10	6	
Museologia	L-ART/04	6	
Nuovi materiali per il restauro	CHIM/02	6	
Biotecnologie e entomologia per i BB.CC.			
Biologia molecolare applicata ai BB.CC.	BIO/03	6	
Entomologia applicata ai BB.CC.	AGR/11	3	
Lab. 2 - manif. Cartacei e librari-archivistici. Materiale fotograf.		20	
Storia dell'arte contemporanea	L-ART/03	6	
<b>V ANNO</b>			
Chimica dei pigmenti e delle sostanze naturali	CHIM/06	6	
Metodologia per la ricerca storico artistica	L-ART/04	6	
Gestione delle imprese	ING-IND/35	6	
Laboratorio - materiali documentari		20	
Attività formative a scelta dello studente		9	
Prova finale		10	

<b>Corso di laurea magistrale a ciclo unico in CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI</b>		<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Curriculum: MATERIALI E MANUFATTI TESSILI E PELLE</b>			
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>	
<b>I ANNO</b>			
Chimica generale ed inorganica	CHIM/03	6	
Lingua inglese		4	
Teoria, storia e progettazione del restauro	L-ART/04	6	
Teoria, storia e progettazione del restauro dei beni mobili			
Teoria, storia e progettazione del restauro beni immobili	ICAR/19	6	
Disegno e documentazione grafica	ICAR/17	6	
Principi di conserv.e ordinam.del patrimonio bibliograf.e archivistico	M-STO/08	6	
Laboratorio 1 - materiali e manufatti tessili e pelle		20	
Chimica organica	CHIM/06	6	
Fisica	FIS/07	6	
<b>II ANNO</b>			
Chimica del restauro C.I.			
Chimica del restauro	CHIM/01	6	
Chimica fisica	CHIM/02	6	
Biologia vegetale per i BB.CC.	BIO/01	6	
Archeologia classica, cristiana e medievale			
Archeologia classica	L-ANT/07	6	
Archeologia cristiana e medievale	L-ANT/08	6	
Geomateriali per i BB.CC.	GEO/09	6	
Laboratorio 2 - materiali e manufatti tessili e pelle		20	
Fisica tecnica ambientale	ING-IND/11	6	
<b>III ANNO</b>			
Storia dell'architettura	ICAR/18	6	
Storia medievale	M-STO/01	6	
Metodologie d'indagine chimico-fisiche	CHIM/02	6	
Storia dell'arte medievale e moderna			
Storia dell'arte moderna	L-ART/02	6	
Storia dell'arte medievale	L-ART/01	6	
Laboratorio 3 - materiali e manufatti tessili e pelle		20	
Scienza e tecnologia dei materiali			
Laboratorio di analisi dei materiali	ING-IND/22	6	
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	
<b>IV ANNO</b>			
Legislazione dei beni culturali	IUS/10	6	
Museologia	L-ART/04	6	
Nuovi materiali per il restauro	CHIM/02	6	
Biotecnologie e entomologia per i BB.CC. C.I.			
Biologia molecolare applicata ai BB.CC.	BIO/03	6	
Entomologia applicata ai BB.CC.	AGR/11	3	
Laboratorio 4 - materiali e manufatti tessili e pelle		20	
Storia dell'arte contemporanea	L-ART/03	6	
<b>V ANNO</b>			
Chimica dei pigmenti e delle sostanze naturali	CHIM/06	6	
Metodologia per la ricerca storico artistica	L-ART/04	6	
Gestione delle imprese	ING-IND/35	6	
Laboratorio 5 - materiali e manufatti tessili e pelle		20	
Attività formative a scelta dello studente		9	
Prova finale		10	

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di Base e Applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in</b>	<b>Chimica e Tecnologia Farmaceutiche</b>
Classe	LM-13
Durata:	5 anni
Crediti:	300
Sede del corso	Palermo
Numero programmato:	100 posti
Posti riservati per stranieri	6 riservati a studenti Universitari e n°1 riservato a cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p> <b>Profilo:</b> Farmacista, Chimico e professioni assimilate, Ricercatore nelle Scienze Chimiche e Farmaceutiche  <b>Funzioni:</b> Il laureato in CTF, previo conseguimento della rispettiva abilitazione, può svolgere ai sensi della Direttiva 85/432/CEE, la professione di Farmacista e l'esercizio delle seguenti attività professionali connesse: " Preparazione della forma farmaceutica dei medicinali; " Fabbricazione e controllo dei medicinali; " Controllo dei medicinali in laboratorio di controllo; " Immagazzinamento, conservazione e distribuzione dei medicinali nella fase di commercio all'ingrosso; " Preparazione, controllo, immagazzinamento e distribuzione dei medicinali nelle farmacie aperte al pubblico e negli ospedali (Farmacie ospedaliere); " Diffusione di informazioni e consigli nel settore dei medicinali e della tutela della salute. Il laureato in CTF e' quindi un operatore sanitario che nell'ambito delle sue competenze multidisciplinari (chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche e tecnologiche), contribuisce al raggiungimento degli obiettivi posti dal Servizio Sanitario Nazionale, per rispondere adeguatamente alle mutevoli esigenze della società in campo sanitario. Inoltre il conseguimento dell'abilitazione alla professione di Chimico, consente al laureato in CTF, ai sensi del D.P.R. 5 giugno 2001 n. 328, l'iscrizione alla sezione A dell'Albo Professionale dei Chimici, per l'esercizio delle seguenti attività professionali: " Analisi chimiche con qualunque metodo e a qualunque scopo destinate; " Direzione di laboratori chimici la cui attività consista anche nelle analisi chimiche; " Studio e messa a punto di processi chimici; " Progettazione e realizzazione di laboratori chimici e di impianti chimici industriali; " Verifiche di pericolosità o non pericolosità di sostanze chimiche. <b>Competenze:</b> Il Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) ha come obiettivo principale la preparazione di laureati dotati delle basi scientifiche necessarie ad operare in ambito industriale farmaceutico e dei prodotti per la salute in generale. In particolare, il Corso fornisce una preparazione teorica e pratica avanzata in ogni settore del processo multidisciplinare che parte dalla progettazione delle molecole potenzialmente attive e porta alla sintesi, sperimentazione, registrazione, produzione, controllo ed immissione sul mercato del farmaco secondo le norme codificate nelle Farmacopee Italiana ed Europea. Il Corso fornisce inoltre la preparazione essenziale a svolgere la professione di Farmacista in ambito territoriale e ospedaliero e più in generale di consulenza, divulgazione e distribuzione del farmaco. Per raggiungere tali obiettivi formativi il CdS in CTF intende fornire ai propri laureati: una solida preparazione nelle discipline delle scienze di base (matematiche, fisiche, chimiche, biologiche, mediche) in grado di garantire un approccio scientifico alla soluzione dei problemi; un'approfondita conoscenza delle caratteristiche chimiche e biologiche necessarie per la progettazione di nuove molecole biologicamente attive; la capacità di applicare le conoscenze scientifiche multidisciplinari acquisite alla sintesi di nuovi principi attivi; la capacità di sviluppare e applicare protocolli per il controllo di qualità di farmaci e prodotti per la salute; la capacità di applicare le conoscenze scientifiche e tecnologiche alla preparazione e controllo di formulazioni farmaceutiche; la conoscenza dei contesti legislativi nazionali e sovranazionali utili alla immissione in commercio di materie prime, di medicinali e di prodotti per la salute. <b>Sbocchi:</b> Farmacista nelle Farmacie aperte al pubblico. Informatore Scientifico per Industrie Farmaceutiche. Persona Qualificata (Direttore Tecnico) nelle officine di produzione di medicinali. Ricercatore presso strutture pubbliche e private.. Responsabile dei controlli di qualità in Industrie Farmaceutiche. Analista presso Laboratori chimici.         </p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p> <b>Obiettivi specifici:</b> Il Corso di laurea quinquennale a ciclo unico in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) ha come obiettivo principale la preparazione di laureati dotati delle basi scientifiche necessarie ad operare in ambito industriale farmaceutico e dei prodotti per la salute in generale. In particolare il corso di laurea magistrale in CTF fornisce una preparazione teorica e pratica avanzata in ogni settore del processo multidisciplinare che parte dalla progettazione delle molecole potenzialmente attive e porta alla sintesi, sperimentazione, registrazione, produzione, controllo ed immissione sul mercato del farmaco secondo le norme codificate nelle Farmacopee Italiana ed Europea. Il Corso di Laurea magistrale in Chimica e         </p>

Tecnologia Farmaceutiche fornisce inoltre la preparazione essenziale a svolgere la professione di Farmacista in ambito territoriale e ospedaliero e più in generale di consulenza, divulgazione e distribuzione del farmaco. Il laureato in CTF in accordo con la direttiva 85/432/CEE può sostenere l'esame di abilitazione alla professione di farmacista. La laurea magistrale in CTF offre inoltre la possibilità, a norma del D.P.R. 5.6.2001 n. 328, di sostenere l'esame di stato per l'iscrizione alla sezione A dell'Albo Professionale dei Chimici. Per raggiungere tali obiettivi formativi il Corso di Laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche intende fornire ai propri laureati: 1) una solida preparazione nelle discipline delle scienze di base (matematiche, fisiche, chimiche, biologiche, mediche) in grado di garantire un approccio scientifico alla soluzione dei problemi; 2) un'approfondita conoscenza delle caratteristiche chimiche e biologiche necessarie per la progettazione di nuove molecole biologicamente attive; 3) la capacità di applicare le conoscenze scientifiche multidisciplinari acquisite alla sintesi di nuovi principi attivi; 4) la capacità di sviluppare e applicare protocolli per il controllo di qualità di farmaci e prodotti per la salute; 5) la capacità di applicare le conoscenze scientifiche e tecnologiche alla preparazione e controllo di formulazioni farmaceutiche; 6) la conoscenza dei contesti legislativi nazionali e sovranazionali utili alla immissione in commercio di materie prime, di medicinali e di prodotti per la salute; 7) le conoscenze e la capacità di apprendimento necessarie per affrontare i corsi di dottorato di ricerca inerenti le professioni di riferimento. L'impostazione del percorso formativo del corso di laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche nei primi quattro anni è fortemente orientante e consente allo studente una progressione graduale e costante nel livello di conoscenza. Il corso è organizzato in un ciclo unico di cinque anni comprendente quattro anni di insegnamento teorico e pratico a tempo pieno. Il quinto anno di corso è riservato principalmente allo svolgimento del tirocinio pratico-professionale e alla preparazione della tesi finale. Il corso di laurea deve fornire: a) le conoscenze scientifiche e tecnologiche essenziali da applicare nel dosaggio dei farmaci, nel riconoscimento dei farmaci, nei saggi di purezza e nella preparazione di medicinali galenici; b) la capacità di applicare le conoscenze apprese durante il percorso formativo alla pratica professionale in una farmacia aperta al pubblico o in farmacia ospedaliera, con cui sono attivate specifiche convenzioni, sotto la guida di un farmacista referente per almeno 6 mesi (30CFU). Il corso di laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, articolato in curricula, offre inoltre agli studenti: - una preparazione metodologica avanzata che fornisca le capacità progettuali e le conoscenze chimico-farmaco-tecnologiche necessarie per affrontare la ricerca a livello Universitario e presso laboratori pubblici e privati; - la possibilità di acquisire ulteriori conoscenze utili nella produzione, nel confezionamento, nel controllo di qualità e stabilità e nella valutazione di prodotti di interesse farmaceutico. Per ogni SSD qualificante è fornito un numero adeguato di CFU sia in ambito teorico che sperimentale suddiviso su più annualità facendo così raggiungere al laureato conoscenze e competenze approfondite e complete nel settore farmaceutico. Autonomia di giudizio: I laureati magistrali in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono possedere l'abilità di reperire ed usare dati per formulare risposte a problemi di tipo pratico o teorico, anche sulla base di informazioni limitate o incomplete, principalmente nel campo della progettazione, sintesi e sperimentazione di farmaci e delle tecnologie farmaceutiche. I laureati del corso di laurea sono capaci di: - sviluppare e applicare protocolli per il controllo di qualità di farmaci e prodotti per la salute; - raccogliere e interpretare dati ricavandone soluzioni originali; - impostare, controllare e sviluppare protocolli di ricerca; Gli strumenti didattici privilegiati per il raggiungimento di questo obiettivo prevedono lo svolgimento di esercitazioni individuali e/o di gruppo e la realizzazione di un progetto di tesi su un argomento di ricerca. Abilità comunicative: I laureati in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche devono essere in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità il loro pensiero, nonché le loro conoscenze, ai propri colleghi, ai superiori e a tutti gli utenti della loro attività. Inoltre: devono saper fornire consulenza in campo sanitario esercitando un ruolo di connessione tra paziente, medico e strutture sanitarie. Allo studente è richiesto di relazionare sia in forma scritta che orale sulle attività di laboratorio e di ricerca anche con l'ausilio di strumenti multimediali sotto la guida di un docente e/o di soggetti esterni qualificati. Capacità di apprendimento: I laureati di questo corso di studio devono aver sviluppato capacità di apprendimento utili per: l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze; intraprendere con alto grado di autonomia studi più avanzati orientati ad un ulteriore sviluppo professionale all'interno di dottorati di ricerca e a condurre attività di progettazione, sintesi e sperimentazione di nuovi farmaci nell'industria farmaceutica. Al raggiungimento di tali obiettivi concorrono, oltre allo svolgimento del lavoro di tesi, tutte le attività professionalizzanti quali ad esempio seminari su argomenti avanzati e tirocini formativi.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto relativo ad un'attività sperimentale su tema originale mono o multidisciplinare svolto presso un laboratorio di ricerca in cui opera un docente del Corso di Studi o altre strutture, pubbliche o private, con le quali siano state stipulate apposite convenzioni (tesi sperimentale). Le modalità di compilazione della domanda di tesi, di affidamento della tesi e di valutazione

della tesi sono riportate nel regolamento didattico del corso di laurea magistrale. Tutto il lavoro di tesi, elaborato in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore viene discusso in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il regolamento della prova finale e' stato deliberato dal CCdS il 22 Febbraio 2013 in conformità allo schema generale di Ateneo.

Corso di laurea magistrale a ciclo unico in CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE	SEDE:Palermo	
	SSD	CFU
<b>Insegnamento</b>		
<b>I ANNO</b>		
Matematica e Fisica C.I.		
Matematica	FIS/07	8
Fisica	FIS/07	8
Chimica generale e inorganica	CHIM/03	8
Biologia animale e Biologia vegetale	BIO/13	8
Anatomia umana	BIO/16	6
Farmacologia e Farmacognosia	BIO/14	6
Microbiologia generale	BIO/19	6
Abilità informatiche		4
Lingua inglese		6
<b>II ANNO</b>		
Chimica organica	CHIM/06	10
Analisi dei medicinali	CHIM/08	10
Biochimica	BIO/10	10
Chimica analitica	CHIM/01	8
Chimica fisica	CHIM/02	8
Biologia molecolare	BIO/11	6
Metodi fisici in chimica organica	CHIM/06	8
<b>III ANNO</b>		
Fisiologia generale e Patologia (terminologia medica) C.I.		
Patologia (terminologia medica)	MED/04	6
Fisiologia generale	BIO/09	8
Chimica farmaceutica e tossicologica I	CHIM/08	8
Analisi dei farmaci	CHIM/08	10
Chimica degli alimenti	CHIM/10	8
Farmacologia e Farmacoterapia	BIO/14	8
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica e Tecnologia delle forme farmaceutiche C.I.		
Tecnologia delle forme farmaceutiche	CHIM/09	6
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica	CHIM/09	6
<b>IV ANNO</b>		
Chimica farmaceutica e tossicologica II	CHIM/08	8
Chimica farmaceutica applicata	CHIM/09	8
Metodologie speciali in analisi farmaceutica	CHIM/08	10
Farmacologia e tossicologia	BIO/14	6
Gruppo di attività form. opzionali		18
Att. formative a scelta dello studente		12
<b>V ANNO</b>		
Tirocinio		30
Prova finale		28

Gruppo di attività formative opzionali	SSD	CFU
Chimica farmaceutica avanzata e progettazione dei farmaci C.I.		
Chimica farmaceutica avanzata	CHIM/08	6
Progettazione dei farmaci	CHIM/08	6
Biochimica applicata	BIO/10	6
Tecnologia farmaceutica avanzata e Impianti dell'industria farmaceutica C.I.	CHIM/09	6
	CHIM/09	6



Tecnologia farmaceutica avanzata Impianti dell'industria farmaceutica		
Bioteecnologie farmacologiche	BIO/14	6

Attività formative a scelta dello studente (consigliate)	SSD	CFU
Chimica organica avanzata	CHIM/06	6
Metodologie avanzate in Chimica farmaceutica	CHIM/08	6
Veicolazione e direzionamento dei farmaci	CHIM/09	6
Biochimica di organo e tessuti specializzati	BIO/10	6
Farmacovigilanza e Farmacoeconomia	CHIM/09	9

Insegnamenti	Insegnamenti propedeutici
Analisi dei medicinali	Chimica generale ed inorganica
Biochimica	Chimica generale ed inorganica
Chimica organica	Chimica generale ed inorganica
Chimica fisica	Chimica generale ed inorganica Matematica e Fisica C.I.
Metodi fisici in chimica organica	Chimica organica
Chimica degli alimenti	Chimica organica
Chimica farmaceutica e tossicologica I	Chimica organica
Fisiologia generale e Patologia (terminologia medica) C.I.	Anatomia umana Matematica e Fisica C.I.
Analisi dei farmaci	Chimica analitica Analisi dei medicinali
Farmacologia e Farmacoterapia	Fisiologia generale e Patologia (terminologia medica)C.I.
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica e Tecnologia delle forme farmaceutiche C.I.	Chimica fisica
Chimica farmaceutica e tossicologica II	Chimica farmaceutica e tossicologica I
Metodologie speciali in analisi farmaceutica	Analisi dei farmaci Chimica organica
Farmacologia e Tossicologia	Farmacologia e Farmacoterapia
Chimica farmaceutica avanzata e progettazione dei farmaci C.I.	Chimica farmaceutica e tossicologica II
Tecnologia farmaceutica avanzata e Impianti dell'industria farmaceutica C.I.	Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica e Tecnologia delle forme farmaceutiche C.I.

<b>Scuola</b>	<b>Scienze di base e applicate</b>
<b>Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in</b>	<b>Farmacia</b>
Classe	LM-13
Durata:	5 anni
Crediti:	300
Sede del corso	Palermo
Numero programmato:	200
Posti riservati per stranieri	16 riservati a studenti Universitari e n°1 riservato a cinesi aderenti al progetto "Marco Polo"

<b>Sbocchi occupazionali</b>
<p>Profilo: Farmacista, Chimico e professioni assimilate, Ricercatore e Operatore industriale nelle Scienze Farmaceutiche Funzioni: Il laureato in Farmacia svolge funzioni direttive negli ambiti professionali inerenti il suo percorso di studio. Le competenze specifiche del laureato in Farmacia possono essere così elencate: Esperto del Farmaco in ogni suo aspetto Competenze chimiche pluridisciplinari con particolare riferimento alle tecniche analitiche e sintetiche. Competenze di tipo biologico e nutrizionista. Il laureato in farmacia ha la possibilità dell'iscrizione all'ordine dei Farmacisti e dei Chimici Competenze: Il laureato in farmacia ha competenza esclusiva sulla distribuzione e le caratteristiche farmacologiche dei farmaci, sia in ambito ospedaliero che nell'ambito della professione di Farmacista. Il laureato in Farmacia possiede, inoltre, competenze di tipo chimico ampiamente utilizzabili in laboratori di analisi Chimiche e Biologiche ed in industrie farmaceutiche nei reparti di ricerca, produzione e controllo e qualità. Sbocchi: Farmacista titolare di Farmacia Direttore di Farmacia Farmacista collaboratore Farmacista ospedaliero (dopo il conseguimento del titolo specifico) Informatore scientifico del farmaco Ricercatore e tecnico nel campo della progettazione, sintesi e produzione di farmaci, sia in campo industriale che Universitario. Responsabile dei controlli di qualità in Industrie Farmaceutiche Operatore in laboratori di analisi chimiche e biologiche Insegnamento nelle scuole secondarie</p>

<b>Obiettivi formativi</b>
<p>Obiettivi specifici: Il corso di laurea magistrale in Farmacia, in ottemperanza delle indicazioni della direttiva 85/432/CEE, fornisce la preparazione teorica e pratica necessaria all'esercizio della professione di Farmacista, una volta conseguita la relativa abilitazione professionale. Il Farmacista deve essere preparato a svolgere le mansioni di un operatore sanitario dotato di competenze scientifiche multidisciplinari (chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche, tossicologiche e tecnologiche) nell'ambito degli obiettivi del servizio sanitario nazionale. Il laureato in Farmacia è autorizzato all'esercizio di attività professionali quali esperto del farmaco e dei prodotti per la salute (compresi i presidi medico-chirurgici, i prodotti diagnostici e gli articoli sanitari, i prodotti dietetici, prodotti erboristici e cosmetici), esperto nel controllo di qualità dei medicinali, l'immagazzinamento, la conservazione e la distribuzione dei medesimi nel commercio all'ingrosso e nelle farmacie aperte al pubblico e in quelle ospedaliere; l'informazione e il consiglio nel settore del farmaco e parafarmaco. nel rapporto diretto con il pubblico. Al tirocinio professionale, da svolgersi in una farmacia aperta al pubblico o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico per non meno di sei mesi, sono riservati obbligatoriamente 30 crediti (pari a 750 ore). Descrizione del percorso formativo: Il percorso formativo prevede nei primi quattro anni di corso l'organizzazione delle attività formative di base, caratterizzanti ed affini o integrative, oltre ad "Altre Attività Formative" ed all'acquisizione di ulteriori conoscenze attraverso l'autonoma scelta di attività formative tra quelle suggerite dal corso di studi e tra quelle offerte dall'Ateneo. Il quinto anno di corso è riservato principalmente allo svolgimento del tirocinio pratico-professionale e alla preparazione della tesi finale. L'impostazione del percorso formativo del corso di laurea magistrale in Farmacia nei primi anni è fortemente orientante e consente allo studente una progressione graduale e costante nel livello di conoscenza. Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea verranno raggiunti attraverso: a) attività di base (conoscenze matematiche, fisiche, chimiche, biologiche e mediche) utili a sviluppare una solida preparazione scientifica propedeutica alla comprensione ed all'approfondimento delle discipline caratterizzanti; b) attività caratterizzanti (conoscenze chimiche, biologiche, farmaceutiche, farmacologiche e tecnologiche) necessarie ad acquisire una padronanza delle caratteristiche chimiche e strutturali dei principi attivi, delle forme farmaceutiche e delle materie prime utilizzate nelle formulazioni dei preparati terapeutici, nonché fornire le basi farmacologiche del loro meccanismo d'azione ivi inclusi gli aspetti farmacoterapeutici, tossicologici ecc; c) attività formative finalizzate alla conoscenza delle norme legislative e deontologiche utili all'esercizio dei vari aspetti dell'attività professionale. d) attività affini ed integrative biologiche e di chimica degli alimenti per</p>

completare in modo adeguato la preparazione professionale. A completamento delle attività formative citate, allo studente verranno offerte altre attività formative di libera scelta per un totale di 12 CFU. Il corso di laurea intende fornire ai propri laureati una buona conoscenza della lingua inglese. Per ogni SSD qualificante e' fornito un numero adeguato di CFU sia in ambito teorico che sperimentale suddiviso su più annualità facendo così raggiungere al laureato conoscenze e competenze approfondite e complete nel settore farmaceutico. Autonomia di giudizio: I laureati di questo corso di studi devono possedere l'abilità di reperire ed usare dati per formulare risposte a problemi di tipo pratico o teorico principalmente nel campo delle tecnologie farmaceutiche e della professione di farmacista, anche sulla base di informazioni limitate o incomplete. Devono anche essere in grado di mostrare autonomia di giudizio ogni qual volta il farmacista si venga a trovare di fronte al pubblico nella necessità di dover assumere scelte decisionali che richiedano l'utilizzo di tutte le proprie conoscenze, dispensando correttamente e con giudizio i medicinali tramite valutazione delle specifiche esigenze dei pazienti, intervenendo con consigli e suggerimenti adeguati alla terapia prescritta. Gli strumenti didattici privilegiati per il raggiungimento di questo obiettivo prevedono lo svolgimento di esercitazioni individuali e/o di gruppo e lo sviluppo di un argomento originale di tesi di laurea. Abilità comunicative: I laureati in Farmacia devono essere in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità con la classe medica, nel reciproco sostegno verso il miglioramento dell'intervento sulla salute della comunità, svolgendo l'importante ruolo di collegamento tra malati, classe medica e strutture sanitarie. Devono avere capacità relazionali ed organizzative nella gestione della farmacia. Devono infine saper utilizzare, laddove necessario, lo strumento linguistico (inglese scientifico) nella gestione della clientela e della farmacia in generale, tenendo anche conto della sempre più diversificata provenienza del cliente di Farmacia da paesi comunitari ed extra-comunitari. Capacità di apprendimento: I laureati, dopo aver assimilato le attività formative curriculari, devono aver appreso il metodo di studio per ampliare anche in maniera autonoma il loro sapere, tramite letture di testi e pubblicazioni scientifiche o tramite conferenze. Inoltre poiché in campo sanitario, in considerazione della continua immissione sul mercato di farmaci e prodotti della salute nuovi o rivisitati sulla base delle nuove acquisizioni scientifiche internazionali, e' di importanza fondamentale l'aggiornamento professionale, il laureato potrà anche giovare di iniziative pubbliche (Universitarie e non, formazione post lauream ECM), nonché di un ulteriore sviluppo professionale all'interno di Scuole di Specializzazione e nella pratica farmaceutica.

#### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato scritto relativo a raccolta ed elaborazione critica di materiale bibliografico o di altri dati attinenti i contenuti culturali e professionali del corso di laurea (tesi compilativa) oppure attività sperimentale su tema originale mono o multidisciplinare svolto presso un laboratorio di ricerca in cui opera un docente del Corso di Studi o altre strutture, pubbliche o private, con le quali siano state stipulate apposite convenzioni (tesi sperimentale). Tutto il lavoro di tesi, elaborato in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore viene discusso in una seduta pubblica di fronte ad una commissione di docenti che esprimerà una valutazione in centodecimi. Il regolamento della prova finale e' stato deliberato il 21 Febbraio 2013 in conformità allo schema generale di Ateneo.

<b>Corso di laurea magistrale a ciclo unico in FARMACIA</b>	<b>SEDE: Palermo</b>	
<b>Insegnamento</b>	<b>SSD</b>	<b>CFU</b>
<b>I ANNO</b>		
Chimica generale ed inorganica e Laboratorio di chimica	CHIM/03	12
Matematica e Fisica C.I.		
Matematica	MAT/05	8
Fisica	FIS/07	8
Biologia animale e Biologia vegetale		
Biologia animale	BIO/13	6
Biologia vegetale	BIO/15	6
Anatomia umana	BIO/16	6
Chimica analitica	CHIM/01	6
Abilità informatiche		3
Lingua inglese		4
<b>II ANNO</b>		
Analisi dei medicinali I	CHIM/08	10
Biochimica	BIO/10	10
Chimica organica	CHIM/06	10
Botanica farmaceutica e Farmacognosia C.I.		
Botanica farmaceutica	BIO/15	8
Farmacognosia	BIO/14	8
Biochimica applicata (medica)	BIO/10	10
Microbiologia generale	BIO/19	6
Igiene	MED/42	6
<b>III ANNO</b>		
Fisiologia generale e patologia C.I.		
Fisiologia generale	BIO/09	8
Patologia	MED/04	6
Chimica farmaceutica e tossicologica I	CHIM/08	8
Analisi dei medicinali 3	CHIM/08	10
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica I	CHIM/09	10
Analisi dei medicinali 2	CHIM/08	10
<b>IV ANNO</b>		
Chimica farmaceutica e tossicologica II	CHIM/08	8
Farmacologia e Farmacoterapia	BIO/14	10
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica 2 e Chimica dei prodotti cosmetici C.I.		
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica 2	CHIM/09	10
Chimica dei prodotti cosmetici	CHIM/09	8
Chimica farmaceutica e tossicologica III	CHIM/08	6
Tossicologia	BIO/14	8
Scienza dell'alimentazione e Chimica degli alimenti C.I.		
Scienza dell'alimentazione	BIO/09	8
Chimica degli alimenti	CHIM/10	6
<b>V ANNO</b>		
Tirocinio		30
Prova finale		15
Attività formative a scelta dello studente (consigliate)		12
<b>Attività formative a scelta dello studente (consigliate)</b>		
Chimica organica avanzata	CHIM/06	6
Metodologie avanzate in Chimica farmaceutica	CHIM/08	6
Veicolazione e direzionamento dei farmaci	CHIM/09	6
Biochimica di organo e tessuti specializzati	BIO/10	6

Farmacovigilanza e Farmacoeconomia	CHIM/09	6
------------------------------------	---------	---

Insegnamenti	Insegnamenti propedeutici
Chimica analitica	Chimica generale ed inorganica e laboratorio
Biochimica	Biologia animale e Biologia vegetale Chimica generale ed inorganica e laboratorio di chimica
Chimica organica	Chimica generale ed inorganica e laboratorio di chimica
Analisi dei medicinali I	Chimica generale ed inorganica e laboratorio di chimica
Microbiologia generale	Biologia animale e biologia vegetale
Biochimica applicata (medica)	Biochimica
Botanica farmaceutica e Farmacognosia C.I.	Biologia animale e biologia vegetale
Igiene	Biologia animale e biologia vegetale
Analisi dei medicinali II	Chimica analitica Analisi dei medicinali I
Chimica farmaceutica e tossicologica I	Chimica organica
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica I	Chimica organica
Analisi dei medicinali III	Analisi dei medicinali II
Chimica farmaceutica e tossicologica II	Chimica farmaceutica e tossicologica I
Farmacologia e Farmacoterapia	Fisiologia generale e patologia C.I.
Scienza dell'alimentazione e Chimica degli alimenti C.I.	Chimica organica
Chimica farmaceutica e tossicologica III	Chimica farmaceutica e tossicologica II
Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica 2/ Chimica prodotti cosmetici	Tecnologia, Socioeconomia e Legislazione farmaceutica I
Tossicologia	Farmacologia e Farmacoterapia