



## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOGEOSCIENZE: ANALISI DEGLI ECOSISTEMI E COMUNICAZIONE DELLE SCIENZE

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea magistrale in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze, appartenente alla classe delle lauree LM-60 Scienze della Natura, attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

### Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento

#### Obiettivi formativi

Il corso di laurea magistrale in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze si propone di fornire una conoscenza approfondita, interdisciplinare e multidisciplinare delle componenti strutturali e funzionali degli ecosistemi nell'ambiente naturale attuale e passato, anche in rapporto alla presenza antropica, di delineare gli strumenti concettuali rivolti alla conservazione, alla difesa e alla gestione dell'ambiente, di fornire conoscenze e metodologie per la divulgazione, la comunicazione e la didattica delle scienze naturali. Il corso è rivolto a coloro che vogliono estendere e approfondire in modo bilanciato la propria cultura in campo naturalistico, mantenendo il tradizionale equilibrio tra gli aspetti biotici e abiotici, per arrivare ad una visione organica e sintetica della natura e delle sue problematiche. Il corso di laurea magistrale è rivolto anche a coloro che intendono operare nel campo della formazione, della comunicazione e della didattica delle scienze naturali.

In particolare, al laureato magistrale verranno forniti:

- una solida base culturale per l'analisi della struttura e del funzionamento in senso spaziale e diacronico degli ecosistemi, attraverso un'adeguata integrazione interdisciplinare e multidisciplinare;
- conoscenze adeguate per analizzare la biodiversità a diversi livelli di organizzazione, dalla diversità genetica alla diversità specifica ed ambientale e di analizzare le componenti geologiche degli ambienti naturali e il loro ruolo nel funzionamento degli ecosistemi e dei servizi da essi erogati;
- conoscenze e competenze specifiche per la valutazione dei cambiamenti di origine naturale o antropica degli ecosistemi
- strumenti conoscitivi per affrontare in modo rigorosamente scientifico le problematiche ambientali e di lavorare in ampia autonomia, assumendo responsabilità di progetti e strutture, anche con un ruolo dirigenziale e direttivo;
- strumenti per la comunicazione e divulgazione delle scienze naturali;
- conoscenze dei nuclei fondanti dei contenuti disciplinari specifici per la didattica nonché delle metodologie e tecnologie per l'insegnamento nella scuola secondaria;
- conoscenze dei concetti chiave delle discipline antropo-psico-pedagogiche per la didattica delle scienze nella scuola secondaria.

#### Conoscenze e competenze attese

D.R. 0296695 del 21.9.2015

D.R. 3674/17 repertorio registri del 9.10.2017

D.R. 2881 repertorio registri del 30.8.2018

Ci si attende che il laureato abbia maturato:

**Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

- Conoscenza e comprensione approfondite delle discipline caratterizzanti la classe, in particolare, quelle che attengono allo studio delle componenti biotiche ed abiotiche degli ecosistemi, alla loro conservazione e valorizzazione, alle tecniche relative alla gestione del territorio.
- Conoscenza scientifica approfondita dei processi più importanti che influenzano la qualità dell'ambiente e la conservazione della biodiversità e geodiversità.
- Comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi sull'ambiente e la natura e sviluppo delle corrispondenti abilità ad inquadrare i problemi della ricerca naturalistica nel contesto storico evolutivistico.
- Conoscenza approfondita degli strumenti informatici utili all'acquisizione e all'analisi di dati geografici e dati naturalistici georeferenziati (GIS e database collegati).
- Conoscenza delle metodologie e delle tecnologie per operare nel campo della divulgazione e comunicazione scientifica in ambito naturalistico e della formazione e didattica nella scuola secondaria.
- -Conoscenza degli aspetti psicopedagogici e sociologici di supporto alla didattica in ambito scientifico

Le conoscenze e le capacità di comprensione sopra elencate sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni e alle esercitazioni e lo studio personale, previsti dalle attività formative caratterizzanti. Approfondimenti specifici sono assicurati dall'ampio spettro di discipline affini e integrative previste nella tabella delle attività formative.

La verifica dell'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione avviene mediante giudizi fondati sia sulla valutazione delle attività svolte dal singolo studente durante il periodo didattico rilevante (consegne di elaborati, soluzioni di problemi ed esercizi, presentazioni orali durante le lezioni e le esercitazioni, ecc.) sia su un esame finale scritto e/o orale.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)**

- Capacità di utilizzare autonomamente i più importanti metodi sperimentali del settore naturalistico, e di descrivere, analizzare e valutare criticamente i dati raccolti in laboratorio e/o in campo.
- Capacità di organizzare e di inquadrare problemi ed informazioni complesse in modo appropriato e coerente.
- Capacità di applicare le conoscenze relative alle componenti degli ecosistemi e alle loro interazioni alle procedure di monitoraggio e alle pratiche di gestione del territorio.
- Capacità di organizzare dati naturalistici per i processi di divulgazione e comunicazione disciplinari.
- Capacità di divulgare i concetti fondanti delle scienze naturali al vasto pubblico e a studenti in diversi ambiti scolastici.
- Capacità di utilizzare efficacemente la lingua inglese in ambito scientifico, divulgativo e didattico.

Il raggiungimento delle capacità di applicare le conoscenze sopraelencate avviene tramite la partecipazione alle lezioni degli insegnamenti curriculari che permettono di applicare e integrare le conoscenze di base e attraverso l'applicazione pratica delle nozioni apprese in attività di laboratorio e di campo. Per verificare le predette capacità sono previsti esami scritti e/o orali in cui lo studente è chiamato a dimostrare la padronanza di strumenti e metodologie e delle loro applicazioni.

La preparazione della tesi di laurea sviluppata su specifici argomenti di ricerca e/o su metodologie e tecniche per la divulgazione e la didattica consentirà un'ulteriore verifica delle capacità di applicare conoscenza e comprensione.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

- Capacità di scelta delle tecniche appropriate per l'analisi delle componenti biotiche ed abiotiche degli ecosistemi naturali ed antropizzati.
- Capacità di valutare in maniera dettagliata le implicazioni sociali ed etiche, sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso di studi, nella programmazione di interventi sull'ambiente naturale.
- Capacità di valutare come divulgare le conoscenze naturalistiche e quali approcci metodologici e tecnologici adottare per un'efficace didattica disciplinare.

L'autonomia di giudizio e la capacità di programmare e condurre analisi e esperimenti vengono soprattutto sviluppate durante la preparazione di elaborati, lo svolgimento di gruppi di studio e seminari organizzati nell'ambito dei singoli corsi.

L'acquisizione dell'autonomia di giudizio viene verificata in diversi momenti quali una discussione critica in sede di esame, la valutazione della capacità di lavorare in gruppo e lo svolgimento del lavoro sperimentale per la tesi di laurea e durante la sua stesura.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

- Abilità a comunicare oralmente e per iscritto ad un pubblico di esperti e ad un pubblico non specialistico con proprietà di linguaggio e utilizzando i registri adeguati ad ogni circostanza.
- Abilità nell'utilizzo degli strumenti approntati dalle nuove tecnologie della comunicazione.
- Abilità nell'uso di una seconda lingua europea, oltre la propria, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali, con particolare riferimento ai lessici propri del settore naturalistico.

Le abilità comunicative scritte e orali sono sviluppate particolarmente in occasione di esami di profitto, seminari, esercitazioni e altre attività formative che richiedono la preparazione di relazioni o documenti e l'esposizione dei medesimi, anche utilizzando strumenti multimediali.

La verifica dell'acquisizione di abilità comunicative è inoltre affidata alla redazione e alla discussione della tesi di laurea.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

- Capacità di utilizzare gli strumenti di aggiornamento scientifico per le discipline del settore e capacità di accedere alla letteratura scientifica prodotta in almeno una lingua europea oltre alla propria.
- Capacità di comprendere gli aspetti multidisciplinari e interdisciplinari delle scienze della natura, in modo da consentire un'approfondita valutazione dell'efficacia di approcci differenti allo studio della natura e di sviluppare competenze utili per l'applicazione di quanto apprese a nuovi settori di interesse in maniera autonoma.
- Capacità di sviluppare abilità adatte alla ricerca, acquisite attraverso le attività formative e l'elaborazione della tesi finale.
- Abilità nell'utilizzo degli strumenti approntati dalle nuove tecnologie della comunicazione (piattaforme e-learning).

La capacità di apprendimento conseguita nel complesso degli studi e nelle attività svolte per la preparazione della tesi di laurea viene valutata sia durante l'esame di laurea sia nelle verifiche delle attività che richiedono la presentazione di una relazione sviluppata in autonomia.

### **Profili professionali e sbocchi occupazionali**

I laureati nel corso di laurea magistrale potranno esercitare:

- attività di rilevamento e monitoraggio di componenti naturalistiche biotiche (flora e fauna con particolare riferimento alle specie indicate nelle direttive comunitarie e alle specie alloctone, habitat di interesse comunitario) e abiotiche (rocce, strutture geologiche, forme del paesaggio con particolare riferimento alla valorizzazione e alla geoconservazione) per conto di enti deputati alla gestione del territorio e del patrimonio naturalistico (regioni, comuni, altri enti pubblici e privati, parchi e riserve) e come libera professione;
- attività di divulgazione delle conoscenze degli ecosistemi naturali del presente e del passato

geologico; attività di educazione ambientale nelle scuole e presso enti, parchi e organizzazioni; allestimento di mostre a tema naturalistico; attività di sensibilizzazione sullo sviluppo sostenibile.

La laurea consente l'accesso ai concorsi per dottorati di ricerca e master di II livello

Il corso, previo superamento dello specifico Esame di Stato consente l'iscrizione agli Albi professionali di agrotecnico laureato e perito agrario laureato.

Gli sbocchi professionali per i laureati magistrali in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze sono presenti sia nel settore pubblico, Scuola, Università, enti di ricerca (CNR, ENEA), imprese di gestione e servizi ambientali, Ministeri, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), Istituto Superiore di Sanità, Stazioni Sperimentali, Soprintendenze archeologiche, e sia in quello privato, nel quale i laureati potranno svolgere la loro attività in differenti tipologie di imprese e nelle sempre più numerose società e cooperative di consulenza e di fruizione naturalistica del territorio. Inoltre, le competenze del laureato magistrale potranno essere di supporto alle Amministrazioni delle Regioni, delle Province, dei Comuni, delle Comunità Montane, delle Associazioni ambientaliste, delle Fondazioni che operano nella gestione delle problematiche ambientali e nell'editoria scientifica e didattica.

In modo più puntuale, gli specifici ruoli e professionalità del laureato magistrale in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze, secondo la codifica dell'ISTAT, sono i seguenti:

2.1.1.6.2 Paleontologi

2.2.2.1.2 Pianificatori, paesaggisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio

2.3.1.1.5 Botanici

2.3.1.1.6 Zoologi

2.3.1.1.7 Ecologi

2.5.4.5.3 Curatori e conservatori di musei

2.6.2.1.4 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della Terra

2.6.2.2.1 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche

Concorrono al funzionamento del corso i Dipartimenti di Scienze della Terra "Ardito Desio" e di Bioscienze.

E' responsabile della gestione del corso, per gli aspetti amministrativi, il Dipartimento di appartenenza del Presidente del Collegio Didattico Interdipartimentale.

## Art. 2 - Accesso

Possono accedere al corso di laurea magistrale in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze i laureati della classe delle lauree in Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura (L-32) e della corrispondente classe relativa al D.M. 509/99. Possono altresì accedervi coloro che siano in possesso di una laurea di altra classe, nonché coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, a condizione che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli studi.

I requisiti curriculari richiesti per l'ammissione sono quelli propri dei laureati delle classi L-32; in particolare l'accesso alla laurea magistrale comporta il possesso di solide basi di matematica, fisica, chimica, e l'aver acquisito almeno 60 CFU nei seguenti ambiti caratterizzanti della classe L-32:

- discipline agrarie
- discipline biologiche

D.R. 0296695 del 21.9.2015

D.R. 3674/17 repertorio registri del 9.10.2017

D.R. 2881 repertorio registri del 30.8.2018

- discipline ecologiche
  - discipline di scienze della Terra
- di cui almeno 6 CFU in discipline biologiche, 6 CFU in discipline ecologiche e 6 CFU in discipline di scienze della Terra.

Tutti i candidati devono possedere la conoscenza della lingua Inglese, con livello minimo B1.

In ogni caso, l'ammissione al corso di studio richiede la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale, che avviene attraverso un colloquio davanti ad una commissione di almeno tre docenti del corso di laurea, nominata dal Collegio Didattico Interdipartimentale.

L'esito negativo conseguito nel colloquio comporta per tutti gli studenti, laureati e laureandi, la preclusione all'accesso al corso di laurea magistrale per l'anno in corso.

Maggiori dettagli per la verifica della preparazione personale di ogni candidato sono riportati nel Manifesto degli Studi.

### Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea magistrale

Il corso di laurea magistrale in BioGeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze è organizzato in attività caratterizzanti e attività affini ed integrative e prevede due curricula:

- Analisi, monitoraggio e gestione degli ecosistemi,
- Comunicazione, divulgazione e metodologie didattiche delle scienze.

Nel primo curriculum, la preparazione culturale conferita dalla laurea magistrale riguarda l'analisi, la gestione e la conservazione degli ambienti naturali, l'analisi sistemica dell'ambiente naturale del passato, considerato principalmente nella sua dimensione storico-evoluzionistica ed antropologica, ovvero la valutazione dei cambiamenti di origine naturale o antropica degli ecosistemi, con particolare riguardo all'impatto dei cambiamenti climatici.

Nel secondo curriculum la preparazione culturale della laurea magistrale mira a fornire conoscenze approfondite sulle diverse componenti dei sistemi naturali sulle loro interazioni e sui loro cambiamenti in rapporto ai processi naturali e all'intervento antropico ai fini della disseminazione, strumenti per la comunicazione e la divulgazione delle scienze naturali, conoscenze e competenze nei contenuti disciplinari fondamentali nel settore educativo e nelle metodologie e tecnologie per la didattica nella scuola secondaria, contenuti specifici nell'ambito delle discipline antropo-psico-pedagogiche e delle didattiche disciplinari.

Entrambi i curricula hanno una durata normale di due anni e prevedono l'acquisizione di 120 CFU, articolati in:

- un esame obbligatorio di 12 CFU;
- sette esami a scelta guidata distribuiti negli ambiti caratterizzanti come definiti dalla tabella ministeriale tutti da 6 CFU ;
- due esami a scelta guidata tra le attività affini e integrative da 6 CFU ciascuno;
- 12 o 18 CFU sono riservati ad insegnamenti liberamente scelti dallo studente;
- 33 o 39 CFU dedicati alla prova finale (tesi di laurea) e 3 CFU ad altre attività utili per conoscenze linguistiche avanzate.

La costruzione di un appropriato piano degli studi consentirà al laureato magistrale di acquisire una specifica competenza e professionalità in diversi ambiti.

Il curriculum *Analisi, monitoraggio e gestione degli ecosistemi*, mirato all'analisi, gestione e progettazione ecologica degli ambienti naturali, fornirà solide basi culturali per l'analisi della struttura e del funzionamento degli ecosistemi, conoscenze adeguate per analizzare la biodiversità a diversi livelli di organizzazione, dalla diversità genetica alla diversità specifica, ambientale, conoscenze adeguate per analizzare la geodiversità, i processi geologico-geomorfologici nel contesto dei servizi ecosistemici e le georisorse. In particolare, lo studente acquisirà una conoscenza approfondita delle discipline che attengono allo studio delle componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi, alla loro conservazione, alle tecniche relative

alla gestione del territorio e dei processi più importanti che influenzano la qualità dell'ambiente e la conservazione della biodiversità e della geodiversità. Lo studente potrà inoltre indirizzare la sua preparazione verso la comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi sull'ambiente e la natura nel contesto storico evolutivo del passato geologico per la valorizzazione e la tutela del patrimonio naturalistico-culturale.

Oltre all'attività di ricerca di base, orientata a fornire supporti teorici, informatici e metodologici per lo studio e la conservazione della biodiversità e della geodiversità, il laureato potrà svolgere attività di censimento del patrimonio naturalistico e progettazione di piani di monitoraggio, di valutazione d'impatto, recupero, valorizzazione, pianificazione e gestione dell'ambiente naturale e antropizzato. Potrà trovare impiego sia nel settore pubblico (Università, enti di ricerca, imprese di gestione e servizi ambientali, Ministeri, Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, comunità montane, parchi) e sia in quello privato (società e cooperative di consulenza e di fruizione naturalistica del territorio, ricerca di risorse energetiche e/o minerali).

Il curriculum *Comunicazione, divulgazione e metodologie didattiche delle Scienze* un'approfondita conoscenza dei contenuti disciplinari finalizzati alla divulgazione e alla didattica delle scienze naturali, degli approcci metodologici e tecnologici per la didattica delle biogeoscienze, della didattica laboratoriale e dell'esperienza sul campo, metodologie e tecnologie didattiche per lo studio del rapporto delle biogeoscienze con la società attuale: educazione ambientale, uso sostenibile delle risorse, prevenzione dei rischi naturali, conservazione dei beni naturali e culturali. Fornirà inoltre strumenti per favorire la capacità di comunicare sia oralmente e sia per iscritto sia ad un pubblico di a quello non specialistico, con proprietà di linguaggio e utilizzando i registri adeguati ad ogni circostanza. Il laureato sarà quindi in grado di comunicare e divulgare quanto osservato in esperienze dirette in campo e in laboratorio, anche utilizzando strumenti approntati dalle nuove tecnologie della comunicazione.

Il curriculum fornisce una preparazione adeguata all'insegnamento delle discipline scientifiche e che risponde ai requisiti necessari per la partecipazione al concorso per l'accesso al ruolo di docente della scuola secondaria, secondo la legislazione vigente.

Potrà svolgere attività di divulgazione naturalistica nella scuola, nei musei e nei parchi, come pure attività pubblicistica ed editoriale, inclusa la preparazione di documentazione naturalistica per sistemi interattivi, sia presso case editrici sia nei media. Gli sbocchi professionali per i laureati che intraprendono questo curriculum sono l'insegnamento nelle scuole secondarie, in seguito all'iter previsto dalla legge, occupazioni presso musei, parchi, uffici dell'amministrazione pubblica (statale e locale), case editrici e media che si occupano di divulgazione, enti di ricerca e società private coinvolte nella gestione e protezione degli ecosistemi, occupazioni nell'editoria scientifica, oltre alla libera professione.

L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in crediti formativi. In particolare, ciascun credito corrisponde a 25 ore di impegno medio per studente, oppure di cui 8 ore per lezioni frontali e quindi 17 ore di studio personale, oppure 16 ore per esercitazioni pratiche, attività di campo e tirocini, completati da 9 ore di rielaborazione, oppure 12 ore per esercitazioni pratiche con elementi di teoria, completate da 13 ore di rielaborazione, ovvero 25 ore di studio personale. Nel curriculum *Comunicazione, divulgazione e metodologie didattiche delle Scienze* un credito di lezione frontale potrà corrispondere a 6 ore qualora gli insegnamenti prevedano un carico di lavoro o esercizi a casa per 19 ore.

Per conseguire la laurea magistrale lo studente deve aver acquisito 120 crediti. L'acquisizione dei crediti formativi avviene mediante: lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, attività pratiche sul terreno, corsi liberi, tesi di laurea svolta sia in strutture universitarie (italiane o straniere), presso enti naturalistici o strutture di ricerca qualificati, presso scuole, enti e società che si occupano di divulgazione scientifica. 3 CFU vengono attribuiti alla conoscenza della Lingua Inglese di livello uguale o superiore a B2, verificata attraverso il superamento di un test di livello

B2 organizzato dall'Ateneo o attraverso la presentazione di certificazioni di comprovata validità internazionale di livello B2 in base ai livelli stabiliti dal CEF (Common European Framework).

#### Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

Nella seguente tabella sono elencati gli insegnamenti previsti per il conseguimento della laurea magistrale in *Biogeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze*, e i relativi settori scientifico-disciplinari.

INSEGNAMENTI	Settore	CFU
<b>Obbligatori di curriculum</b>		
Metodi di analisi degli ecosistemi	BIO/07, GEO/04, BIO/03	12
Metodologie e tecnologie didattiche per le biogeoscienze	Modulo: Metodologie e tecnologie didattiche per le Bioscienze BIO/07	e6
	Modulo: Metodologie e tecnologie didattiche per le Scienze della Terra GEO/04	e6
<b>Opzionali per la scelta guidata</b>		
Adattamento degli organismi all'ambiente	BIO/04, BIO/09	6
Alpine Glaciology and Climatology	GEO/04	6
Anatomia e fisiologia dei sistemi	BIO/06, BIO/09	6
Anatomia umana	BIO/16	6
Antropologia	BIO/08	6
Antropologia sociale	M-DEA/01	6
Astronomia	FIS/05	6
Biogeografia	BIO/02, BIO/05	6
Biologia Cellulare	BIO/01, BIO/06, BIO/16	6
Biom mineralizzazione	GEO/01	6
Chimica dell'ambiente	CHIM/12	6
Comportamento animale	BIO/05	6
Comunicazione, divulgazione e didattica delle Scienze Naturali	M-PED/03	6
Dendrogeomorfologia e dendroclimatologia	GEO/04	6
Didattica e comunicazione della matematica	MAT/04	6
Didattica e storia della fisica	FIS/08	6
Ecologia quantitativa	BIO/07	6
Ecologia vegetale	BIO/03	6
Economia ambientale e territoriale	AGR/01	6
Etica ambientale	AGR/01	6
Evoluzione geologica di un pianeta abitabile	GEO/02	6
Filogenesi ed evoluzione	BIO/05	6
Fondamenti di psicologia	MPSI/01	6
Gemmologia	GEO/06, GEO/09	6
Geobotanica applicata	BIO/02	6
Geochimica ambientale	GEO/08	6
environmental geochemistry	GEO/08	6
Geofisica per i rischi naturali	GEO/11, GEO/12	6

Geografia urbana regionale	M-GGR/01	6
Geologia del Mediterraneo	GEO/03, GEO/07	6
Geological evolution of a habitable planet	GEO/02	6
Geometria negli ambienti naturali e antropici e sua didattica	MAT/03, MAT/04	6
Geomorfologia applicata	GEO/04	6
Gestione della fauna	BIO/05	6
Gestione delle specie alloctone	BIO/05, BIO/02	6
Glaciologia e climatologia alpina	GEO/04	6
Interazioni uomo-ambiente nell'Olocene e nell'Antropocene	GEO/02	6
Interazioni biologiche e socialità negli insetti	AGR/11, VET/06	6
Interazioni biotiche delle piante	BIO/04	6
Laboratorio di micropedologia	AGR/14	6
Laboratorio didattico di matematica di base	MAT/04	6
Laboratory methods for biodiversity	BIO/01, BIO/05, BIO/06	6
Metodi e tecniche della comunicazione	SPS/08	6
Metodologie e tecnologie didattiche per le Bioscienze	BIO/07	6
Metodologie e tecnologie didattiche per le Scienze della Terra	GEO/04	6
Metodologie mineralogiche e petrografiche	GEO/06, GEO/07	6
Modelli matematici	MAT/07	6
Paleoecologia applicata	GEO/01	6
Paleontologia dei Vertebrati	GEO/01	6
Paleontologia stratigrafica	GEO/01	6
Palinologia	BIO/02	6
Patrimonio geomorfologico e geodiversità	GEO/04	6
Pedagogia generale	M-PED/01	6
Plant ecology	BIO/03	6
Principi e dinamiche della "Critical Zone"	AGR/14	6
Raccolta, rappresentazione e analisi dei dati	SECS-S/01	6
Risorse e sostenibilità	GEO/09	6
Scienze forensi	MED/43	6
Simbiosi e parassitismo	AGR/11	6
Sistemi Informativi Territoriali e modellazione ambientale	INF/01	6
Strategie di controllo degli insetti dannosi e dei vettori	AGR/11, VET/06	6
Struttura e dinamica delle popolazioni	AGR/07	6

Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio didattico interdipartimentale e dei Consigli dei Dipartimenti competenti, approvata dal Senato Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel manifesto degli studi.

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel manifesto degli studi, nel portale di Ateneo e nel sito del corso di studio. Nel portale di Ateneo e nel sito del corso di studio sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

## Art. 5 - Piano didattico

D.R. 0296695 del 21.9.2015

D.R. 3674/17 repertorio registri del 9.10.2017

D.R. 2881 repertorio registri del 30.8.2018



Il piano didattico, definito nelle tabelle che seguono separatamente per i due curricula, indica le attività formative previste per il conseguimento della laurea magistrale in Biogeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze, specificando se i singoli insegnamenti sono caratterizzanti o affini e integrativi. Inoltre sono riportati gli ambiti disciplinari previsti dall'ordinamento e il numero di esami.

### Curriculum: Analisi, monitoraggio e gestione degli ecosistemi

#### Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Insegnamenti	SSD	CFU	CFU ambito	N° esami
Discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	Astronomia	FIS/05	6	6 - 12	1 - 2
	Chimica dell'ambiente	CHIM/12	6		
	Raccolta, rappresentazione e analisi dei dati	SECS-S/01	6		
	Sistemi Informativi Territoriali e modellazione ambientale	INF/01	6		
Discipline agrarie, gestionali e comunicative	Economia ambientale e territoriale	AGR/01	6	6 - 12	1 - 2
	Etica ambientale	AGR/01	6		
	Struttura e dinamica delle popolazioni	AGR/07	6		
Discipline ecologiche	Alpine Glaciology and Climatology	GEO/04	6	12 - 18	1 - 2
	Dendrogeomorfologia e dendroclimatologia	GEO/04	6		
	Ecologia vegetale	BIO/03	6		
	Geomorfologia applicata	GEO/04	6		
	Glaciologia e climatologia alpina	GEO/04	6		
	Metodi di analisi degli ecosistemi	BIO/03, BIO/07, GEO/04	12		
	Patrimonio geomorfologico e geodiversità	GEO/04	6		
	Plant ecology	BIO/03	6		
	Ecologia quantitativa	BIO/07	6		
Discipline di Scienze della Terra	Biom mineralizzazione	GEO/01	6	12 - 18	2 - 3
	Evoluzione geologica di un pianeta abitabile	GEO/02	6		
	Gemmologia	GEO/06, GEO/09	6		
	Geologia del Mediterraneo	GEO/03, GEO/07	6		
	Geological evolution of a habitable planet	GEO/02	6		

	Interazioni uomo-ambiente nell'Olocene e nell'Antropocene	GEO/02	6		
	Metodologie mineralogiche e petrografiche	GEO/06, GEO/07	6		
	Paleoecologia applicata	GEO/01	6		
	Paleontologia dei vertebrati	GEO/01	6		
	Paleontologia stratigrafica	GEO/01	6		
	Risorse e sostenibilità	GEO/09	6		
	Geochimica ambientale	GEO/08	6		
Discipline biologiche	Adattamento degli organismi all'ambiente	BIO/04, BIO/09	6	12 - 18	2 - 3
	Anatomia e fisiologia dei sistemi	BIO/06, BIO/09	6		
	Biogeografia	BIO/02, BIO/05	6		
	Comportamento animale	BIO/05	6		
	Filogenesi ed Evoluzione	BIO/05	6		
	Geobotanica applicata	BIO/02	6		
	Gestione della fauna	BIO/05	6		
	Gestione delle specie alloctone	BIO/05, BIO/02	6		
	Interazioni biotiche delle piante	BIO/04	6		
	Laboratory methods for Biodiversity	BIO/01, BIO/05, BIO/06	6		
	Palinologia	BIO/02	6		
<b>Totale</b>				<b>54</b>	<b>8</b>

#### Attività formative affini e integrative

Insegnamento	SSD	CFU	CFU ambito	N° esami
Antropologia	BIO/08	6	12	2
Geofisica per i rischi naturali	GEO/11, GEO/12	6		
Interazioni biologiche e socialità negli insetti	AGR/11, VET/06	6		
Laboratorio di micropedologia	AGR/14	6		
Modelli matematici	MAT/07	6		
Principi e dinamiche della "Critical Zone"	AGR/14	6		
Scienze forensi	MED/43	6		

Simbiosi e parassitismo	AGR/11	6		
Strategie di controllo degli insetti dannosi e dei vettori	AGR/11, VET/06	6		
<b>Totale</b>			<b>12</b>	<b>2</b>

#### Altre attività formative

		CFU	N° esami
A libera scelta dello studente		12	1
Per la prova finale		39	
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche;	3	
<b>Totale</b>		<b>54</b>	<b>1</b>
<b>Totale</b>		<b>120</b>	<b>11</b>

#### Curriculum: Comunicazione, divulgazione e metodologie didattiche delle scienze

##### Attività formative caratterizzanti

Ambito disciplinare	Insegnamenti	SSD	CFU	CFU ambito	N° esami
Discipline chimiche, fisiche, matematiche ed informatiche	Astronomia	FIS/05	6	6 - 12	1 - 2
	Didattica e comunicazione della matematica	MAT/04	6		
	Geometria negli ambienti naturali antropici e sua didattica	MAT/03, MAT/04	6		
	Raccolta, rappresentazione e analisi dei dati	SECS-S/01	6		
	Sistemi Informativi Territoriali e modellazione ambientale	INF/01	6		
Discipline agrarie, gestionali e comunicative	Economia ambientale e territoriale	AGR/01	6	6 - 12	1 - 2
	Etica ambientale	AGR/01	6		
	Pedagogia generale	M-PED/01	6		
	Metodi e tecniche della comunicazione	SPS/08	6		
	Fondamenti di psicologia	MPSI/01	6		
Discipline ecologiche	Dendrogeomorfologia e dendroclimatologia	GEO/04	6	12 - 18	1 - 2
	Ecologia vegetale	BIO/03	6		
	Geomorfologia applicata	GEO/04	6		

	Metodologie e tecnologie didattiche per le biogeoscienze	Modulo: Metodologie e tecnologie didattiche per le Bioscienze BIO/07	6+6		
	Metodologie e tecnologie didattiche per le Scienze della Terra	Modulo: Metodologie e tecnologie didattiche per le Scienze della Terra GEO/04			
	Metodologie e tecnologie didattiche per le bioscienze	BIO/07	6		
	Metodologie e tecnologie didattiche per le Scienze della Terra	GEO/04	6		
	Patrimonio geomorfologico e geodiversità	GEO/04	6		
	Plant ecology	BIO/03	6		
Discipline di Scienze della Terra	Evoluzione geologica di un pianeta abitabile	GEO/02	6	12 - 18	2 - 3
	Geologia del Mediterraneo	GEO/03, GEO/07	6		
	Geological evolution of a habitable planet	GEO/02	6		
	Interazioni uomo-ambiente nell'Olocene e nell'Antropocene	GEO/02	6		
	Metodologie mineralogiche e petrografiche	GEO/06, GEO/07	6		
	Paleontologia dei vertebrati	GEO/01	6		
	Paleontologia stratigrafica	GEO/01	6		
Discipline biologiche	Anatomia e fisiologia dei sistemi	BIO/06, BIO/09	6	12 - 18	2 - 3
	Anatomia umana	BIO/16	6		
	Biogeografia	BIO/02, BIO/05	6		

	Biologia Cellulare	BIO/01, BIO/06, BIO/16	6		
	Filogenesi ed Evoluzione	BIO/05	6		
<b>Totale</b>				<b>54</b>	<b>8</b>

#### Attività formative affini e integrative

Insegnamento	SSD	CFU	CFU ambito	N° esami
Antropologia	BIO/08	6	12	2
Antropologia sociale	M-DEA/01	6		
Comunicazione, divulgazione e didattica delle Scienze Naturali	M-PED/03	6		
Didattica e storia della fisica	FIS/08	6		
Geografia urbana regionale	M-GGR/01	6		
Laboratorio didattico di matematica di base	MAT/04	6		
Modelli matematici	MAT/07	6		
Simbiosi e parassitismo	AGR/11	6		
<b>Totale</b>			<b>12</b>	<b>2</b>

#### Altre attività formative

		CFU	N° esami
A libera scelta dello studente		18	1
Per la prova finale		33	
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	
<b>Totale</b>		<b>54</b>	<b>1</b>
<b>Totale</b>		<b>120</b>	<b>11</b>

Gli insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o eventualmente mutuati da altri corsi di laurea dell'Ateneo.

Ciascun insegnamento/attività formativa è strutturato in modo da assolvere lo svolgimento degli obiettivi formativi ad esso assegnati.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, come pure eventuali propedeuticità alle quali gli studenti sono tenuti, sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi, nel portale di Ateneo e nel sito del corso di studio.

#### Conseguimento della laurea magistrale, prova finale

La laurea magistrale in Biogeoscienze: Analisi degli ecosistemi e comunicazione delle Scienze si consegue dopo aver superato una prova finale, che consiste nella presentazione di una tesi di Laurea elaborata in forma originale dallo studente, sotto la guida di un relatore.

Nel Manifesto degli studi saranno disciplinate le modalità di organizzazione della prova finale, le procedure per l'attribuzione degli argomenti delle tesi, le modalità di designazione dei docenti relatori e correlatori e i criteri di valutazione.

Per essere ammesso alla prova finale, che comporta l'acquisizione di 33 o 39 crediti, a seconda del curriculum scelto, lo studente deve aver conseguito rispettivamente 87 e 81 crediti, comprensivi dei crediti previsti per la conoscenza della lingua straniera e i tirocini formativi. La prova finale può essere anche sostenuta in lingua inglese, come la stesura del relativo elaborato.

#### **Modalità di riconoscimento di crediti**

Per il riconoscimento dei crediti nei casi di trasferimento da altro Ateneo o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo. Il Collegio Didattico Interdipartimentale delibera caso per caso se debbano essere previste o meno forme di verifica di crediti acquisiti ed eventuali esami integrativi.

Per il riconoscimento delle attività di studio svolte all'estero e dei relativi crediti, si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo.

Il numero massimo di crediti individualmente riconoscibili, ai sensi dell'art. 5, comma 7, del DM 270/2004, per conoscenze e abilità professionali certificate, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso, è quantificato in 10 crediti.

#### **Studenti impegnati a tempo parziale**

Il Collegio Didattico Interdipartimentale può prevedere, sottoponendo l'approvazione agli Organi competenti, l'iscrizione a tempo parziale per studenti che prevedano di non essere in grado di tenere il passo con la scansione temporale dei corsi e delle relative prove di valutazione. In questo caso le attività formative e i relativi CFU da conseguire potranno essere distribuiti secondo le modalità previste dal Regolamento per le iscrizioni a tempo parziale di Ateneo; il monte-crediti minimo e massimo da conseguire annualmente, le specifiche attività formative, di tutorato e di sostegno indirizzate a queste tipologie di studenti, saranno indicate nel Manifesto degli studi.

### **Art. 6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità**

Sono responsabili del presente corso, in condizioni paritarie, i Dipartimenti di Scienze della Terra "Ardito Desio" e di Bioscienze.

Per le procedure di carattere strettamente amministrativo, funge da Dipartimento referente il Dipartimento di appartenenza del Presidente del Collegio didattico interdipartimentale.

La gestione collegiale e ordinaria delle attività didattiche e formative del corso è delegata al Collegio Didattico Interdipartimentale di Scienze Naturali, composto da tutti i professori e i ricercatori che prestano attività didattica per il corso e dai rappresentanti degli studenti presenti nei Consigli dei Dipartimenti associati in relazione al corso di studio di pertinenza. Al collegio spetta altresì la facoltà di avanzare, nelle materie di pertinenza, richieste e proposte ai Consigli dei Dipartimenti di riferimento.

A capo del Collegio vi è il Presidente, designato dallo stesso Collegio, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificare il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti.

Il funzionamento del Collegio è disciplinato dai Regolamenti dei Dipartimenti associati.

Il coordinamento e la razionalizzazione delle attività didattiche e formative del corso sono rimesse al Comitato di direzione della Facoltà di Scienze e Tecnologie, alla quale i Dipartimenti associati di riferimento del corso sono raccordati. Il predetto Comitato è anche investito del compito di accertare l'andamento del corso e di verificare l'efficacia e la piena utilizzazione delle risorse di docenza a disposizione dei Dipartimenti interessati.

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supportare il Presidente del Collegio nello

svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il POA, favorire flussi informativi appropriati.

Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame; il Gruppo di Riesame è presieduto dal Presidente del Collegio e vede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Inoltre il Referente AQ supporta il POA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio.

L'organizzazione e la responsabilità dell'accertamento qualitativo del corso di studio avviene tramite diverse Commissioni:

- Commissione Didattica e Revisione della Laurea: si occupa della programmazione della didattica e dell'offerta didattica in generale. Formula il piano didattico.

- Commissione Piani di studio e trasferimenti: accerta annualmente, in primavera, la coerenza dei piani di studio proposti dagli studenti rispetto al piano formativo del corso di studio. Inoltre, valuta le richieste di trasferimento da altro Corso di Laurea dell'Ateneo o di altro Ateneo.

- Commissione Tesi di Laurea, stage, attività esterne e campagne naturalistiche: si occupa della valutazione e dell'approvazione preventiva di progetti proposti dagli studenti relativi ad attività da svolgere all'esterno e della determinazione dei crediti da assegnare all'attività. Si esprime su questioni riguardanti l'assegnazione di tirocini esterni, possibili anche per lo svolgimento della tesi di Laurea-

- Commissione Erasmus: si occupa di selezionare gli studenti che si candidano per svolgere il soggiorno Erasmus. Segue gli studenti in ingresso e in uscita per tutte le questioni riguardanti la didattica (compilazione del learning agreement) e si occupa della convalida degli esami sostenuti all'estero.

- Commissione Orientamento, Propaganda e Open Day: si occupa di tutte le attività di promozione del Corso di laurea. In particolare, predispone il materiale utile alla promozione e alla propaganda, e organizza le attività del Corso di laurea nell'ambito di eventi quali l'Open day di Facoltà e di Ateneo o quelle relative a giornate informative per l'inserimento degli studenti nel mondo del lavoro.

- Commissione orari: sovrintende alla predisposizione degli orari delle lezioni.

- Valutazione contratti, bandi, art.45 e fondi tutorato: ha il compito di raccogliere le proposte per le richieste di articolo 45 e tutorato. Analizza, valuta e predispone le tabelle per suddivisione dei fondi da fornire ai Dipartimenti. Propone le commissioni per la valutazione dei candidati che partecipano ai bandi per contratti e articoli 45.

- Commissione Paritetica studenti-docenti svolge, secondo quanto previsto dall'art.39, comma 6 dello Statuto d'Ateneo, azioni di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica; individua indicatori per la valutazione dei risultati delle azioni sopra citate in relazione alle procedure di valutazione della didattica da parte degli organi dell'Ateneo e nazionali; formula pareri sull'attivazione e la soppressione dei corsi di studio. Alla fine dell'anno redige una Relazione Annuale.