

<b>Università</b>	Università degli Studi di MILANO
<b>Classe</b>	L-32 R - Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
<b>Nome del corso in italiano</b>	Scienze naturali <i>modifica di: Scienze naturali</i> ( <a href="#">1383111</a> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Natural Sciences
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	FAK-0
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	21/11/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	10/12/2024
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	21/09/2007 - 21/03/2024
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://scienzeinaturali.cdl.unimi.it/">https://scienzeinaturali.cdl.unimi.it/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Bioscienze
<b>Altri dipartimenti</b>	Scienze della Terra 'Ardito Desio' Scienze e politiche ambientali
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scienze ambientali e politiche per la sostenibilità</li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-32 R Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura**

#### **a) Obiettivi culturali della classe**

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati esperti in Scienze della Natura e dell'Ambiente, con una conoscenza sia delle componenti biotiche che abiotiche, e competenze multidisciplinari per l'analisi di elementi, sistemi e processi e la risoluzione di problemi riguardanti l'ambiente sia naturale che antropizzato. In particolare, per garantire una preparazione scientifica in campo ambientale con forti caratteristiche di interdisciplinarietà, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - conoscere gli aspetti metodologico-applicativi della matematica, dell'informatica, della fisica e della chimica, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e descrivere i processi naturali e i problemi ambientali che richiedono un approccio scientifico interdisciplinare;

- possedere adeguate conoscenze delle discipline biologiche e geologiche utili alla comprensione dell'ambiente naturale e modificato dall'uomo;
- possedere competenze sulle principali sistematiche biologiche e geologiche e sugli strumenti necessari per il riconoscimento di specie animali e vegetali e di strutture e processi geologici;
- possedere competenze sull'ecologia e la conservazione dei sistemi naturali;
- possedere conoscenze scientifiche interdisciplinari sulle interazioni fra l'ambiente naturale e le attività antropiche per gestire in maniera sostenibile il capitale naturale anche finalizzate alla riqualificazione ambientale;
- avere padronanza del metodo scientifico sperimentale, delle principali tecniche di rilevamento e di monitoraggio sul campo, nonché delle principali tecniche di analisi in laboratorio riguardanti gli ambiti disciplinari della Classe e capacità di elaborare e analizzare i dati sperimentali;
- riconoscere le criticità naturali anche legate a fattori antropici, e i possibili rimedi da adottare in funzione della sostenibilità ambientale;
- avere familiarità con le discipline agrarie, giuridico-economiche, aziendali e sociali per gli aspetti legati a valutazione, gestione e sostenibilità ambientale. I corsi della classe si possono differenziare tra loro per perseguire maggiormente alcuni obiettivi rispetto ad altri, o per approfondire particolarmente alcuni settori e potranno essere orientati verso lo studio delle scienze della Natura o verso l'analisi e la gestione di realtà ambientali complesse ivi incluse quelle modificate dall'uomo.

#### **b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe**

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di: - conoscenze di base nelle discipline chimiche, fisiche, matematiche-informatiche-statistiche per formare una cultura scientifica adatta alla descrizione e interpretazione dei sistemi e dei processi naturali e ambientali;

- conoscenze fondamentali di ambito biologico, ecologico e geologico per lo studio dell'ambiente e delle sue trasformazioni, dei metodi di analisi dei sistemi naturali e delle criticità ambientali, anche attraverso l'utilizzo di sistemi informativi territoriali;
- in relazione agli specifici obiettivi formativi del corso, conoscenze fondamentali nell'ambito delle discipline agrarie, chimiche, fisiche, tecniche, giuridiche, economiche e di contesto.

#### **c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe**

Le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - operare in gruppi interdisciplinari e dialogare efficacemente con esperti di specifici settori tecnico-scientifici partecipando all'ideazione ed esecuzione di soluzioni efficaci alla risoluzione di problemi;

- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione e delle nuove tecnologie digitali e informatiche;
- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, i risultati di analisi e sperimentazioni;
- saper aggiornare rapidamente le proprie conoscenze.

#### **d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe**

Le laureate e i laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici, in ambito pubblico e privato, in settori quali il rilevamento, la classificazione, l'analisi e la riqualificazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali e antropizzati; la valorizzazione del patrimonio naturale; la divulgazione scientifica; l'analisi e il monitoraggio di sistemi e processi naturali e ambientali sia nell'ottica del recupero ambientale e della conservazione della natura sia nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione.

#### **e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe**

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

#### **f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe**

Conoscenze di base di matematica, fisica, chimica e scienze così come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

#### **g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe**

La prova finale consiste nella presentazione di un elaborato su un argomento coerente con gli obiettivi formativi del corso che dimostri la capacità di applicare e comunicare le conoscenze acquisite. L'elaborato può essere una rielaborazione individuale di ricerche bibliografiche o essere collegato a un progetto di ricerca o a una attività di tirocinio.

#### **h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe**

I corsi della classe devono prevedere attività pratiche di laboratorio dedicate in particolare all'apprendimento di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati. Dovranno inoltre essere previste attività sul campo in modo da acquisire le tecniche di rilevamento naturalistico e di monitoraggio ambientale.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, musei, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il Corso di Laurea in Scienze naturali nasce dalla riforma dell'omonimo corso attivo nel 2007/08 e rispecchia gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

Il Nucleo sottolinea che il riordino apportato al Corso di Laurea in Scienze naturali si concretizza in una definizione di un percorso formativo più rigoroso e innovativo che pur consolidando l'esperienza passata tiene in considerazione l'evoluzione del mondo del lavoro e degli sbocchi occupazionali. Per tale motivo il Corso di Laurea integra diverse discipline al fine di fornire una preparazione scientifica trasversale caratterizzata da forte multidisciplinarietà.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

I confronti con esponenti del mondo del lavoro si sono sempre svolti almeno una volta all'anno. Qui di seguito vengono riportati gli incontri in relazione alle modifiche di Ordinamento.

Nel corso del 2017 sono state consultate le organizzazioni rappresentative della produzione e dei servizi con riferimento alla modifica di Ordinamento attiva a partire dall'anno accademico 2018/2019.

L'incontro con le parti sociali ha confermato due elementi noti:

- i profili professionali richiesti dalle imprese per le funzioni tecnico produttive e per i servizi alla produzione sono pienamente soddisfatti dalla preparazione fornita agli studenti con una laurea in una disciplina scientifica.
- il numero di laureati è spesso inferiore alle esigenze delle imprese.

L'attenzione a questi elementi ha guidato lo sforzo fatto per modificare l'Ordinamento in modo da rendere l'offerta formativa più efficace e sostenibile dagli studenti, con l'obiettivo di aumentare il numero di laureati. In particolare, le nuove proposte didattiche hanno semplificato i percorsi di studio, riducendo la frammentazione degli insegnamenti, e hanno rafforzato le discipline di base. Un altro importante obiettivo che ha ispirato la modifica è stato quello di formare laureati triennali in grado di affrontare i problemi che si presentano in un contesto in rapida evoluzione tecnologica.

L'incontro si è concluso con un vivo apprezzamento per le nuove proposte didattiche.

Il Comitato di Indirizzo è stato istituito nell'autunno del 2019 (approvazione nel Collegio Didattico Interdipartimentale nell'ottobre del 2019). Nel gennaio 2020 ha avuto luogo l'incontro tra il Presidente del Collegio Didattico, diversi docenti del CdS e il Comitato di Indirizzo. In questo incontro il Presidente ha informato il Comitato di Indirizzo che a partire dall'anno accademico 2020/2021 viene introdotto l'accesso a numero programmato (300 matricole) in sostituzione dell'accesso libero in vigore negli anni accademici 2018/2019 e 2019/2020. Questo provvedimento si è reso necessario per l'elevato numero di immatricolazioni registrato in questi due anni accademici.

Il 21 marzo 2024 si è svolto l'incontro tra il Presidente del Collegio Didattico, diversi docenti del CdS e il Comitato di Indirizzo. In questo incontro, sono stati ricordati i suggerimenti proposti dal Comitato di Indirizzo nell'incontro del 2023, in particolare quello relativo all'importanza che gli studenti iscritti alla laurea triennale in Scienze Naturali possano fare un'esperienza didattica nell'ambito delle collezioni museali (conservazione, studio, divulgazione, progettazione di mostre e dei contenuti didattici). Il Comitato di Indirizzo aveva suggerito come possibile contenitore per queste attività le Campagne Naturalistiche. Durante l'incontro del 2024 il Presidente ha aggiornato il Comitato di Indirizzo che queste indicazioni sono state accolte e che sono state organizzate nell'arco del 2023 e del 2024 diverse Campagne naturalistiche su questi temi presso: il Museo Universitario delle Scienze Antropologiche, mediche e forensi per i diritti umani; il Museo di Storia Naturale di Milano; l'Orto Botanico Città Studi; un sito archeologico nel Monferrato. Inoltre, una Campagna Naturalistica ha visto gli studenti coinvolti in una campagna di divulgazione e sensibilizzazione su temi come la sostenibilità ambientale, l'inquinamento da plastica, l'impronta individuale di carbonio rivolta ai cittadini di Milano. Il Presidente ha anche informato il Comitato di Indirizzo sulla necessità di modificare l'Ordinamento per adeguare il CdS alle nuove indicazioni ministeriali relative alle Classi di Laurea e che il nuovo Ordinamento entrerà in vigore dall'anno accademico 2025/2026. In questa modifica di Ordinamento non c'è la necessità di fare una profonda revisione del CdS, ma si cercherà di consolidare, attraverso l'erogazione di nuovi insegnamenti, specifiche conoscenze e competenze, in particolare quella relativa all'analisi dei dati naturalistici, ritenuta dal Comitato di Indirizzo una competenza essenziale in uscita. Il Comitato di Indirizzo ha apprezzato questa iniziativa.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti individuati dalla classe di riferimento, il corso di laurea triennale in Scienze Naturali mira a fornire una sintesi equilibrata di conoscenze sia delle componenti biotiche che abiotiche dell'ambiente e a sviluppare competenze multidisciplinari utili per analizzare elementi e processi riguardanti l'ambiente naturale e antropizzato nell'area biologica e geologica. Queste conoscenze e competenze sono fondamentali per le attività professionali che riguardano l'interpretazione e la tutela di tutte le componenti del mondo naturale attuale e del passato, evidenziando le correlazioni tra gli organismi, il substrato ospitante e l'ambiente. In particolare, il corso si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- fornire le conoscenze degli aspetti metodologici e applicativi della matematica, della statistica, della fisica e della chimica utili a descrivere e interpretare i processi naturali e i problemi ambientali;
- fornire adeguate conoscenze delle discipline biologiche, ecologiche e geologiche utili allo studio dell'ambiente naturale e modificato dall'uomo, dei metodi di analisi dei sistemi naturali e delle criticità ambientali, anche attraverso l'utilizzo dei sistemi informativi territoriali;
- sviluppare competenze, anche attraverso lo svolgimento di attività pratiche in laboratorio e in campo, sulle principali sistematiche biologiche e geologiche e sugli strumenti per il riconoscimento di specie animali e vegetali nonché di strutture e processi geologici;
- sviluppare competenze nell'ambito dell'ecologia e della conservazione della natura;
- trasmettere conoscenze scientifiche interdisciplinari utili all'analisi delle componenti biologiche, delle loro interazioni reciproche e delle interazioni con l'ambiente fisico-chimico nonché all'analisi delle interazioni tra l'ambiente naturale e le attività antropiche per poter gestire il capitale naturale;
- trasmettere una buona pratica del metodo scientifico sperimentale, delle principali tecniche di rilevamento e di monitoraggio sul campo, delle principali tecniche di analisi in laboratorio che possono essere utili per lo studio dell'ambiente naturale e antropizzato, e dei metodi per elaborare e analizzare i dati sperimentali;
- formare laureate e laureati in grado di lavorare in gruppo, di operare con autonomia, di dialogare efficacemente con esperti di specifici settori tecnico-scientifici partecipando all'ideazione ed esecuzione di soluzioni efficaci per la conservazione e gestione del capitale naturale, e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- formare laureate e laureati in grado di comunicare in forma scritta e orale i risultati delle analisi e delle sperimentazioni in ambito naturalistico e in grado di aggiornare rapidamente le proprie conoscenze;
- formare laureate e laureati in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'Italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- fornire al laureato e alla laureata strumenti per accedere a ulteriori occasioni di formazione e sviluppo personale ed eventualmente a percorsi magistrali, anche finalizzati alla didattica e alla divulgazione delle Scienze Naturali.

Le laureate e i laureati potranno trovare impiego nel settore pubblico e privato con ruoli tecnici per eseguire monitoraggi, rilevamenti, classificazioni e analisi delle componenti biotiche e abiotiche dell'ambiente naturale e antropizzato. Potranno inoltre mettere in atto strategie per la valorizzazione del patrimonio naturale e per la sua conservazione, così come operare nell'ambito della divulgazione scientifica, con particolare attenzione ai temi che riguardano la sostenibilità ambientale, la salvaguardia dell'ambiente naturale e dei servizi ecosistemici.

Il corso di laurea prevede una didattica teorica e di laboratorio e lo svolgimento di attività pratiche sul campo, prima dello svolgimento dell'attività relativa all'elaborato da discutere in sede di prova finale per il conseguimento della laurea. Attività caratterizzante del corso di studi è lo svolgimento di attività

pratiche di campo, le campagne naturalistiche, che vertono su tematiche sia di Scienze della Vita, sia di Scienze della Terra e che possono essere svolte nell'arco del secondo e del terzo anno. Il corso di laurea si articola in un primo biennio, volto a fornire una preparazione di base, con insegnamenti obbligatori che coprono discipline di matematica, statistica, fisica e chimica che forniscono le basi per l'analisi dei fenomeni naturali, discipline in ambito biologico, ecologico e geologico, per lo più comprensivi di esercitazioni, che coprono i diversi aspetti delle Scienze della Vita e delle Scienze della Terra. Il terzo anno prevede due insegnamenti obbligatori e crediti a scelta che permettono approfondimenti specifici delle scienze naturali. Inoltre, il corso di laurea prevede che lo studente acquisisca la conoscenza in forma scritta e orale della lingua inglese pari o superiore al livello B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue (QCER).

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini o integrative comprendono insegnamenti (ivi incluse esercitazioni e attività di laboratorio) che possono fornire competenze specifiche di approfondimento culturale e competenze trasversali; consentono inoltre di complementare la formazione acquisita con le discipline di base e caratterizzanti.

In particolare, sono compresi:

- insegnamenti relativi a specifiche discipline di approfondimento culturale per quanto riguarda aspetti funzionali e comportamentali degli esseri viventi;
- attività di laboratorio e di campo che permettono di acquisire competenze inter- e multidisciplinari;
- insegnamenti che permettono di ottenere ulteriori conoscenze rispetto alla preparazione dei corsi di base e forniscono metodologie orientate all'attività professionale del laureato in Scienze Naturali.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).**

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

I laureati e le laureate acquisiranno le seguenti conoscenze e capacità di comprensione:

- conoscenza dei fondamenti di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica tese all'acquisizione dei linguaggi di base delle singole discipline e finalizzati sia all'inserimento in diversi ambiti lavorativi sia al proseguimento degli studi (Laurea Magistrale o Master);
- conoscenza delle discipline biologiche per comprendere la diversità degli organismi viventi, la loro organizzazione e i meccanismi alla base del loro funzionamento, visti anche in un quadro evolutivo;
- conoscenza delle discipline ecologiche per comprendere i rapporti tra gli organismi vegetali e animali e l'ambiente abiotico in cui vivono;
- conoscenza delle discipline di Scienze della Terra per la comprensione dei processi del nostro pianeta sia nel presente che nel passato geologico;
- conoscenza delle discipline agrarie, gestionali, comunicative per l'acquisizione di competenze fondamentali per la gestione del territorio in contesti naturali e antropizzati.

Nel complesso l'insieme di tutte queste discipline fornisce una solida base di conoscenze per comprendere e interpretare l'ambiente naturale e antropizzato nella sua componente biotica e abiotica. Le conoscenze e le capacità di comprensione sopra elencate sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni, alle esercitazioni, alle uscite su campo e allo studio personale, previsti dalle attività formative del CdS.

L'acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione viene verificata mediante le attività svolte dal singolo studente durante il periodo didattico rilevante (come consegne di elaborati, soluzioni di problemi ed esercizi, presentazioni orali durante le lezioni e le esercitazioni, ecc.) sia con un esame finale scritto e/o orale.

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

Le laureate e i laureati acquisiranno:

- la capacità di elaborare i dati naturalistici mediante tecniche matematiche e statistiche e di applicare tecniche analitiche di base a differenti contesti delle scienze naturali;
- la capacità di identificare gli organismi viventi, la natura del substrato e le forme del paesaggio, di interpretare e utilizzare carte topografiche per l'analisi del territorio, nonché di elaborare tali elementi mediante sistemi informativi territoriali, di pianificare e applicare protocolli e procedure sperimentali per stabilire opportune relazioni nei differenti ambiti delle Scienze Naturali, come rilevamenti e analisi della vegetazione, della fauna e della morfologia del territorio, o più in generale procedure metodologiche e sperimentali finalizzate all'analisi inter- e multidisciplinare degli esseri viventi, dell'ambiente attuale e del passato geologico
- capacità di utilizzare efficacemente la lingua inglese.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà stimolata e verificata durante il percorso formativo sia dal punto di vista teorico nelle ore di lezione, sia mediante approcci pratici alle problematiche di settore durante le esercitazioni, le attività di campo e le attività di laboratorio. La preparazione della tesi di laurea sviluppata su specifici argomenti di ricerca consentirà un'ulteriore verifica delle capacità di applicare conoscenza e comprensione.

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

Le laureate e i laureati saranno in grado di:

- valutare e interpretare dati sperimentali;
- utilizzare appropriati strumenti per la sicurezza in laboratorio e sul campo;
- scegliere le tecniche appropriate per l'analisi delle componenti dell'ambiente e della natura;
- applicare i principi di deontologia professionale e un approccio scientifico alle problematiche bioetiche.

L'autonomia di giudizio sarà conseguita mediante l'acquisizione delle informazioni fornite dai diversi insegnamenti, la lettura di articoli scientifici, la preparazione di presentazioni orali utilizzando programmi multimediali su tematiche indicate dal docente e la preparazione e stesura dell'elaborato finale. Si valuterà il grado di autonomia e la capacità di lavorare e di collaborare con i colleghi durante la preparazione delle relazioni delle attività di laboratorio e di campo e la preparazione della prova finale.

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

Le laureate e i laureati matureranno le seguenti capacità comunicative:

- capacità di comunicare oralmente e per iscritto a un pubblico di esperti e a un pubblico generico, utilizzando con proprietà di linguaggio i registri adeguati a ogni circostanza;
- capacità di utilizzare diversi strumenti informatici per raggiungere una efficace comunicazione con un pubblico di esperti e un pubblico generico;
- capacità di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia utili anche per l'inserimento negli ambienti di lavoro.

Le abilità comunicative verranno conseguite durante la preparazione delle prove d'esame dei singoli insegnamenti, la preparazione delle relazioni delle campagne naturalistiche e la preparazione dell'elaborato finale.

L'abilità comunicativa sarà verificata durante il percorso didattico attraverso le prove d'esame, attraverso la presentazione delle relazioni riguardanti le attività di campo e di laboratorio e nella discussione della prova finale.

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

Le laureate e i laureati matureranno capacità di apprendimento per poter intraprendere studi successivi con un elevato grado di autonomia o per integrarsi adeguatamente nel mondo del lavoro. La capacità di apprendimento verrà conseguita mediante l'utilizzo di strumenti di aggiornamento scientifico per le discipline del settore, la consultazione di banche dati in rete, l'accesso alla letteratura scientifica prodotta in almeno una lingua europea oltre alla propria. L'acquisizione di tale capacità sarà verificata nel percorso formativo attraverso prove individuali d'esame, tutoraggio personale, relazioni sull'attività svolta durante le attività di campo e di laboratorio, e la preparazione della prova finale.

#### **Conoscenze richieste per l'accesso**

**(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi al corso di laurea in Scienze Naturali gli studenti devono essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, nonché essere in possesso di un'adeguata preparazione iniziale. In particolare si richiedono conoscenze di discipline scientifiche di base e capacità di logica elementare. La preparazione degli studenti sarà verificata con le modalità previste nel Regolamento didattico del corso di laurea. Gli eventuali obblighi formativi derivanti da carenze nelle predette conoscenze dovranno essere colmati entro il primo anno di corso, secondo le modalità indicate nel Regolamento didattico del corso.

**Caratteristiche della prova finale**

**(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La laurea in Scienze Naturali si consegue dopo aver superato una prova finale, che consiste nella presentazione e discussione di un elaborato scritto relativo ad attività sperimentale o a un tirocinio pratico. Tale elaborato riveste un ruolo formativo che completa il percorso di studio triennale individuale.

All'elaborato non è richiesta particolare originalità di sviluppo. Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, la prova finale può essere anche sostenuta in lingua inglese, come la stesura del relativo elaborato.

**Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Il corso di laurea triennale in Scienze naturali mira a fornire una sintesi equilibrata di conoscenze delle componenti biotiche e abiotiche dell'ambiente, e delle loro interazioni, e a sviluppare competenze multidisciplinari utili per analizzare gli elementi e i processi riguardanti l'ambiente naturale e antropizzato.

Il percorso formativo attribuisce un peso particolarmente rilevante alle discipline biologiche, ecologiche e geologiche, riservando alle scienze economiche, giuridiche e politico-sociali un peso inferiore rispetto a quello che il corso di laurea in Scienze ambientali e politiche per la sostenibilità dedica a queste scienze. Questo è l'aspetto che differenzia nettamente il corso di laurea in Scienze naturali, da tempo attivato presso l'Università degli Studi di Milano, da quello di Scienze ambientali e politiche per la sostenibilità, di più recente istituzione.

<b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>
<b>Operatore specializzato nella raccolta e monitoraggio di dati naturalistici del territorio</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Attività di raccolta dati sul terreno, cartografia tematica, classificazione, analisi e monitoraggio di componenti biotiche e abiotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Capacità di collaborare con compiti tecnico-operativi e professionali per identificare e classificare i fenomeni e processi che hanno agito o agiscono sul territorio; conoscenze delle modalità di raccolta ed archiviazione dei dati e di elaborazione di base; capacità di definire criteri di campionamento. Capacità di identificazione degli organismi vegetali e animali.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Occupazioni presso uffici dell'amministrazione pubblica (statale e locale) che si occupano di conoscenza del territorio, in enti di ricerca e in società private coinvolte nel monitoraggio del territorio e delle sue risorse. Libera professione.
<b>Operatore specializzato nella gestione di aree naturali e di agroecosistemi</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Analisi e gestione di sistemi e processi biologici sia nel contesto naturale, sia nel contesto antropizzato, ai fini della tutela del patrimonio naturalistico e del miglioramento delle qualità dell'ambiente; conservazione e ripristino di componenti biotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri; supporto tecnico all'attività di pianificazione territoriale e controllo ambientale; supporto specialistico per la salvaguardia e la sistemazione di aree a rischio.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Capacità di collaborare con compiti tecnico-operativi e professionali per gestire i sistemi naturali e gli agroecosistemi.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Occupazioni presso parchi e riserve naturali, cooperative ed aziende agricole con ruoli di direzione, gestione e assistenza tecnica; impiego in uffici dell'amministrazione pubblica (statale e locale) che si occupano di gestione e recupero del territorio, in enti di ricerca e in società private coinvolte nella gestione del territorio e delle sue risorse. Libera professione.
<b>Operatore specializzato nell'attività analitica di laboratorio su materiali biologici e geologici</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Attività di analisi di componenti biotiche e abiotiche di ecosistemi naturali; caratterizzazione fisico-chimica e biologica dei materiali; controllo della qualità; impiego di materiali naturali nell'industria.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Capacità di identificare metodi analitici e protocolli per la pianificazione di analisi di laboratorio; conoscenze delle principali tecniche analitiche per la caratterizzazione di materiali naturali.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Occupazioni presso centri di ricerca e laboratori di analisi pubblici e privati del settore agro-alimentare, ambientale, della ricerca e dell'industria del farmaco. Impiego in uffici dell'amministrazione pubblica (statale e locale) che si occupano di caratterizzare materiali naturali; forniscono supporto operativo a enti di ricerca. Libera professione.
<b>Operatore specializzato nella gestione e conservazione dei beni museali</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Supporto alla tutela dei beni culturali, botanici, zoologici, paleontologici e geoarcheologici. Valorizzazione delle collezioni e dei beni culturali e naturali.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Capacità di classificare gli elementi naturali biotici e abiotici; conoscenza delle modalità di archiviazione dei dati, della loro gestione e valorizzazione e delle tecniche di esposizione.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Occupazioni in musei scientifici, orti botanici e in centri didattici e divulgativi; impieghi di supporto operativo a enti di ricerca e in società private che gestiscono i beni naturalistici e culturali. Libera professione.
<b>Operatore specializzato nel campo della divulgazione naturalistica</b>
<b>funzione in un contesto di lavoro:</b> Attività di divulgazione delle conoscenze degli ecosistemi naturali del presente e del passato geologico; attività di educazione ambientale nelle scuole; allestimento di mostre a tema naturalistico; attività di sensibilizzazione sullo sviluppo sostenibile.
<b>competenze associate alla funzione:</b> Conoscenza delle componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi naturali attuali e fossili e della loro evoluzione durante la storia del pianeta Terra; conoscenze dell'impatto antropico sugli ecosistemi naturali.
<b>sbocchi occupazionali:</b> Occupazioni presso musei, parchi, scuole, uffici dell'amministrazione pubblica (statale e locale) che si occupano di divulgazione, enti di ricerca e società private coinvolte nella gestione e protezione degli ecosistemi. Libera professione.
<b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnici dei musei - (3.4.4.2.1.)</li> <li>• Guide ed accompagnatori naturalistici e sportivi - (3.4.1.5.1.)</li> <li>• Tecnici agronomi - (3.2.2.1.1)</li> <li>• Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)</li> </ul>

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, informatiche e statistiche	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	12	12	<b>9</b>
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica	6	6	<b>6</b>
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	10	10	<b>9</b>
Discipline naturalistiche	BIO/05 Zoologia GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia	12	12	<b>9</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		-		

<b>Totale Attività di Base</b>	40 - 40
--------------------------------	---------

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/08 Antropologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/16 Anatomia umana BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	30	47	<b>18</b>
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia	12	24	<b>9</b>
Discipline di scienze della Terra	GEO/01 Paleontologia e paleoecologia GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/03 Geologia strutturale GEO/05 Geologia applicata GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali	24	36	<b>18</b>
Discipline agrarie, chimiche, fisiche, tecniche, giuridiche, economiche e di contesto	AGR/01 Economia ed estimo rurale AGR/05 Assestamento forestale e selvicoltura AGR/08 Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali AGR/11 Entomologia generale e applicata AGR/12 Patologia vegetale AGR/14 Pedologia CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali INF/01 Informatica SECS-S/01 Statistica	6	12	<b>6</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 54:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	72 - 119
--	----------

**Attività affini**

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	20	20	<b>18</b>

<b>Totale Attività Affini</b>	20 - 20
-------------------------------	---------

**Altre attività**

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	4	4
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2	2
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	8	8
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		26 - 26	

**Riepilogo CFU**

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	158 - 205

**Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).****Note relative alle altre attività****Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2025