



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"SERVIZI ECOSISTEMICI E VALUTAZIONE DEL DANNO AMBIENTALE"

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: **SCIENZE FORESTALI E AMBIENTALI**

ANNO ACCADEMICO **2021-2022**

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: **Luigi Saulino**

TELEFONO: **081 2539389**

EMAIL: **luigi.saulino@unina.it**

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: **ANALISI DEI DATI ECOLOGICI**

MODULO: **SERVIZI ECOSISTEMICI E VALUTAZIONE DEL DANNO AMBIENTALE**

SSD: **AGR/05**

CANALE:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3ae5d2adbb3f7c4d20bd030f58c55a0eed%40thread.tacv2/conversations?groupId=435102d6-9155-4d0c-88d7-9bcd36674572&tenantId=2fcfe26a-bb62-46b0-b1e3-28f9da0c45fd>

ANNO DI CORSO: **I**

SEMESTRE: **I**

CFU: **6**

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

Nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

Nozioni fondamentali di dendrometria, selvicoltura ed ecologia forestale; nozioni di base di informatica sull'utilizzo di fogli elettronici (es. Microsoft office Excel).

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire conoscenze specialistiche sui diversi sistemi di classificazione dei servizi ecosistemici (SE) e sui metodi applicativi più appropriati per la loro corretta valutazione, con particolare riguardo alla metodologia CICES dell'European Environment Agency (EEA). Le applicazioni riguarderanno in particolare i SE forniti dai boschi e dai boschi urbani e le valutazioni quantitative avverranno mediante applicazioni dei metodi di stima della biomassa epigea e ipogea di alberi e di boschi con impiego di equazioni allometriche, utili a valutare le condizioni dell'ecosistema forestale ex ante ed ex post. Le applicazioni a casi concreti in bosco costituiscono una parte qualificante del CdS e del profilo professionale dei laureati in Scienze Forestali e Ambientali.

Il corso fornirà allo studente strumenti e conoscenze per valutare report tecnici ed elaborati scientifici (anche in lingua inglese) dal punto di vista statistico ed analitico. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma quali metodologie di campionamento utilizzare ed individuare una corretta procedura di analisi dei dati, in relazione ad eventuali criticità pertinenti al caso studio in esame. Lo studente viene stimolato a proporre soluzioni alternative o approcci innovativi, nonché di giudicare i risultati ottenuti.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

La conoscenza e la comprensione dei servizi ecosistemici (SE) erogati dai boschi e, più in generale, dagli agroecosistemi e dai boschi urbani, rappresentano il presupposto indispensabile per pianificare e gestire in modo appropriato le risorse naturali che forniscono benefici diretti e indiretti, e sostengono il benessere umano. Lo studente dovrà dimostrare di saper categorizzare e descrivere i SE in modo da misurarli, mapparli e valutarli correttamente. In altre parole, lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di classificare e stimare quantitativamente i SE forniti dagli ecosistemi forestali e, nel caso di disturbi o gestione impropria, dovrà dimostrare di saper identificare la perdita di SE che ne quantifica il danno ambientale e i disservizi ad esso connessi.

Lo studente deve dimostrare di: (I) comprendere le opportunità e possibili problematiche relative alla raccolta ed analisi di dati ecologici; (II) conoscere le principali famiglie di test statistici e tecniche di analisi dati; (III) valutare materiali e metodi statistici applicati nella letteratura scientifica individuandone punti di forza ed eventuali criticità. Il corso fornirà agli studenti le conoscenze e gli strumenti teorici per la costruzione di un piano di campionamento, nonché gli strumenti metodologici applicativi necessari per identificare ed applicare la più adatta metodologia statistica per analizzare dati di tipo ecologico, ed interpretarne criticamente i risultati. La struttura del corso sarà quindi fortemente incentrata su attività pratiche in laboratorio informatico, incoraggiando anche gli studenti ad applicare le conoscenze mano a mano acquisite su casi studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite durante il corso a casi concreti presentati durante le esercitazioni didattiche in bosco (Parco Gussone annesso alla sede di Agraria e foreste dell'Appennino meridionale). Le esercitazioni in bosco e la redazione di elaborati tecnici

permettono allo studente di manipolare e interpretare i dati quantitativi relativi ai SE misurati, ma anche di leggere e analizzare correttamente i dati riportati nella letteratura tecnica e scientifica di riferimento. L'insegnamento è orientato a trasferire le capacità e gli approcci metodologici necessari per consentire allo studente di procedere autonomamente a stime di SE di boschi e di boschi urbani, per scopi pianificatori e gestionali e per la valutazione dei danni ambientali nel caso di perdita o riduzione di SE. L'esercizio di scrittura ed elaborazione di rapporti tecnici permette allo studente di strutturare in modo organizzato (scopo dell'elaborato, strumenti e metodi utilizzati, risultati dei rilievi quantitativi espressi in forma tabellare e grafica, illustrazione dei risultati) il rilievo svolto nel bosco caso di studio e di preparare e presentare il lavoro facendo ricorso al linguaggio tecnico e/o scientifico modulato a seconda della committenza e dello scopo del lavoro (pianificazione forestale, stima dello stock di carbonio, perdita di biomassa, etc.).

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di selezionare una corretta modalità di campionamento ed analisi dati a seconda della struttura dei dati ecologici a disposizione, e di interpretare criticamente i risultati di un test statistico. Il corso fornirà allo studente strumenti e conoscenze per valutare report tecnici ed elaborati scientifici (anche in lingua inglese) dal punto di vista statistico ed analitico. Lo studente deve dimostrare di essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma quali metodologie di campionamento utilizzare ed individuare una corretta procedura di analisi dei dati, in relazione ad eventuali criticità pertinenti al caso studio in esame. Lo studente viene stimolato a proporre soluzioni alternative o approcci innovativi, nonché di giudicare i risultati ottenuti.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Servizi Ecosistemici e Valutazione del Danno Ambientale (6 CFU)

1. Servizi Ecosistemici (SE) e Capitale Naturale: definizioni
2. I sistemi di classificazione dei SE a fini pianificatori e gestionali nel contesto forestale: Sistema internazionale CICES v5.1
3. L'impiego dei servizi ecosistemici nella Gestione forestale sostenibile
4. Esempi ed esercizi di classificazione di SE con particolare riguardo ai boschi appenninici e ai boschi urbani
5. I disturbi naturali e antropici in bosco e in ambiente urbano e la perdita di SE
6. Metodi di stima della perdita di SE di boschi e di boschi urbani ai fini della valutazione del danno ambientale
7. Esempi ed esercizi per la stima del danno ambientale con riferimento agli ecosistemi forestali

MATERIALE DIDATTICO

Libri di testo, report ed articoli scientifici

(Modulo di Servizi Ecosistemici e Valutazione del Danno Ambientale):

Daily, G. C. (1997). *Nature's services*. Island Press, Washington, DC.

Geneletti, D., Cortinovis, C., Zardo, L., & Adem Esmail, B. (2020). *Planning for ecosystem services in cities*. Springer International Publishing.

Haines-Young, R. & M. Potschin (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Raffaelli, D.G & C.L.J. Frid (eds.): *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge University Press.

Leemans, R., & De Groot, R. S. (2003). *Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Island press.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). "Synthesis report". Island Press, Washington, DC.

Costanza et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.

Felix Müller, Benjamin Burkhard, (2012). The indicator side of ecosystem services, *Ecosystem Services*, 1: 26-30.

Joshua Farley, (2012). Ecosystem services: The economics debate, *Ecosystem Services*, 1: 40-49.

Leon C. Braat, Rudolf de Groot, (2012). The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy, *Ecosystem Services*, 1: 4-15.

Robert Costanza, Ida Kubiszewski, (2012). The authorship structure of "ecosystem services" as a transdisciplinary field of scholarship, *Ecosystem Services*, 1: 16-25.

Rudolf de Groot, Luke Brander, Sander van der Ploeg, Robert Costanza, Florence Bernard, Leon Braat, Mike Christie, Neville Crossman, Andrea Ghermandi, Lars Hein, Salman Hussain, Pushpam Kumar, Alistair McVittie, Rosimeiry Portela, Luis C. Rodriguez, Patrick ten Brink, Pieter van Beukering, (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units, *Ecosystem Services*, 1: 50-61.

Slide delle lezioni di Servizi Ecosistemici e Valutazione del Danno Ambientale sono fornite dal docente agli studenti iscritti al CdS.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente del modulo di Servizi Ecosistemici e Valutazione del Danno Ambientale utilizzerà a) lezioni frontali per circa il 60% delle ore complessive a disposizione, b) esercitazioni didattiche in laboratorio e in campo per approfondimenti e applicazioni a casi concreti di aspetti teorici per il 15% delle ore totali, c) seminari tenuti da ricercatori ed esperti di servizi ecosistemici per il 5% delle ore complessive del modulo.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

La valutazione finale si compone di due prove: i) una prova orale finale e di ii) una singola prova intermedia scritta.

- i) La prova finale mira a verificare i risultati di apprendimento attraverso un colloquio orale in cui lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito capacità di esporre gli argomenti d'esame con completezza e pertinenza. Oggetto del colloquio orale saranno almeno tre tra gli argomenti trattati durante le lezioni. La durata minima del colloquio orale è di 20 minuti fino ad un massimo di 40 min.
- ii) La singola prova intercorso consisterà nello svolgimento di uno scritto a risposta multipla e aperta, integrata da esercizi di calcolo numerico. Sarà collocata temporalmente a metà del corso ed avrà una durata di 1 ora. La prova verterà sugli argomenti trattati durante il corso che richiedono il ricorso a elementi di quantificazione numerica, con l'obiettivo di verificare la capacità degli studenti di manipolare ed interpretare dati e risultati delle elaborazioni.

A ciascuna delle due prove, finale orale e intermedia scritta, di cui si compone il giudizio finale è

attribuito il medesimo peso.

a) **Modalità di esame:**

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	X

(*) È possibile rispondere a più opzioni