



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## APPLIED GEOMORPHOLOGY AND GEO-ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

<b>Anno immatricolazione</b>	2021/2022
<b>Anno offerta</b>	2021/2022
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	GEO/04 (GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DELL'AMBIENTE
<b>Corso di studio</b>	GEOSCIENZE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
<b>Curriculum</b>	GEOSCIENCES FOR SUSTAINABLE RESOURCES
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (01/03/2022 - 10/06/2022)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	60 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	INGLESE
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	BORRELLI PASQUALE (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Richiesta una buona conoscenza della lingua inglese e dei principi-base della Geografia Fisica e della Geomorfologia. Sono altresì molto utili nozioni di base di cartografia, GIS e delle tecniche di telerilevamento.
<b>Obiettivi formativi</b>	Viviamo in un'epoca di cambiamenti ambientali su scala planetaria. Ad oggi si stima che meno del 10% della superficie terrestre sia ancora da considerarsi indisturbata dalle attività antropiche. Nell'era dell'umanità che domina la natura l'esame e la comprensione delle relazioni tra le componenti del paesaggio e i processi antropici che le modificano assumono un ruolo fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile (UN SDGs). Pertanto, l'obiettivo del corso è fornire agli studenti fondamenti teorici e abilità tecnico-pratiche di cartografia geomorfologica e geotematica, modellazione matematica in ambienti GIS e R e rilevamento dei dati in campagna finalizzati all'analisi dell'evoluzione del paesaggio e alla valutazione della pericolosità geoambientale.

L'insegnamento si prefigge di sviluppare nello studente una capacità di comprensione e di analisi dell'interazione uomo-ambiente, con particolare attenzione ai processi di versante, fenomeni di dissesto, l'erosione idrica e l'analisi a scala di bacino per la mitigazione del rischio.

#### Programma e contenuti

Breve schema del corso:

- i. Uomo e paesaggio
- ii. Cartografia geotematica
- iii. Modellazione quantitativa dei processi della superficie terrestre
- iv. Attività sul campo
- v. Integrazione delle conoscenze acquisite

Contenuti del corso:

Sistema Terra e Antropocene: Forze endogene ed esogene. Come l'uomo ha condizionato i processi naturali e rimodellato i paesaggi della Terra. L'impatto dell'uomo sull'ambiente. Orizzonte sostenibilità. Gli Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) delle Nazioni Unite. Introduzione alla geomorfologia applicata e geomorfologia climatica. Definizione di pericolosità, vulnerabilità e rischio.

Cartografia geotematica: Cartografia e cartografia digitale. Metodi di classificazione del paesaggio. La carta geomorfologica. Cartografia geomorfologica: Metodi e applicazioni. Open geodata e i dati geografici digitali per l'analisi del paesaggio e di supporto alla cartografia geomorfologica (EU Copernicus, ESA, NASA, USGS, Geoportale Nazionale, Regione Lombardia, etc.). Geomorphometry: Analisi quantitativa della superficie terrestre. Metodi di classificazione automatica e semi automatica per l'identificazione delle forme (topografia, bacini idrografici, reticolo idrografico, etc.). Inquadramento geomorfologico, riconoscimento e mappatura delle forme dell'Oltrepò Pavese. Cenni di geomorfologia antropica e geoarcheologia.

Applicazione di strumenti GIS e di calcolo: Processi di versante e valutazione del dissesto idrogeologico. Degradazione per movimenti in massa e per erosione, trasporto e deposizione. Applicazione di modelli per la stima e mappatura della perdita di suolo. Land-soil-water nexus e gli impatti on-site e off-site dell'erosione accelerate. Introduzione all'analisi dei dati spaziali con R. Tecniche di interpolazione spaziale. Definizione spaziale di pericolosità mediante applicazioni di base di machine learning.

Pianificazione e attività in campagna: Pianificazione del lavoro sul campo. Definizione degli obiettivi, della tipologia di attività e dei risultati attesi. Strumenti per il rilievo delle misurazioni di campagna (GPS, GPS differenziale, stazione totale, etc.). Campagna di rilevamento. Acquisizione dei dati rilevati in ambiente GIS. Realizzazione di una carta tematica e stesura di una breve relazione tecnica. Introduzione alla scrittura scientifica.

#### Metodi didattici

Il corso si compone di lezioni frontali fornite mediante presentazioni PowerPoint, didattica ed esercitazioni guidate presso i laboratori

informatizzati dell'Ateneo, esercitazioni e attività sul campo. Durante il corso verrà realizzato un progetto di cartografia geotematica, svolto individualmente o in piccoli gruppi. Le escursioni didattiche avranno una durata prevista di 2 giorni di attività in campo e prevedono osservazioni, raccolta dati, rilievo cartografico e discussioni di gruppo.

#### Testi di riferimento

Materiale, dispense e slides fornite dal docente. Le sezioni dei testi da studiare verranno comunicati dal docente durante le lezioni. I testi di riferimento sono:

- Allison, R. J. (Ed.). (2002). Applied geomorphology: theory and practice. John Wiley & Sons.
- Anbazhagan, S., Subramanian, S. K., & Yang, X. (Eds.). (2011). Geoinformatics in applied geomorphology. CRC Press.
- Ciccacci, S. (2015). Le forme del rilievo: atlante illustrato di geomorfologia. Mondadori Università.
- D'Orefice, M., & Graciotti, R. (2015). Rilevamento geomorfologico e cartografia: Realizzazione-Lettura-Interpretazione. Dario Flaccovio Editore.
- Panizza, M. (Ed.). (2005). Manuale di geomorfologia applicata (Vol. 33). Francoangeli.

I testi sono disponibili presso la biblioteca di Ateneo.

#### Modalità verifica apprendimento

La valutazione sarà effettuata attraverso una verifica scritta (composta da domande teoriche ed esercizi pratici) e la discussione del progetto didattico individuale o di gruppo coadiuvata dalla presentazione di un poster scientifico. Il voto finale sarà così costituito: 70% verifica scritta; 30% progetto.

#### Altre informazioni

Vista la natura applicativa del corso, la frequenza è altamente raccomandata. Il materiale didattico utilizzato durante il corso è in lingua inglese e interamente disponibile sulla piattaforma didattica digitale Kiro. In caso di utilizzo di un computer portatile privato si consiglia l'installazione dei programmi Quantum GIS (QGIS) 3.16.0 "Hannover" e Google Earth.

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

In vista del prossimo Decennio delle Nazioni Unite sul ripristino degli ecosistemi (2021-2030), in questo corso miriamo ad acquisire competenze utili sui processi geomorfologici e su come essi influiscano sui fenomeni di degrado del suolo e del rischio geomorfologico.

Obiettivo UN SDG di riferimento, SDG15 - Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica.

[Gli obiettivi](#)