



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## ADVANCED GEOINFORMATIC APPROACHES TO ASSESS THE EARTH CRITICAL ZONE

Anno immatricolazione	2021/2022
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DELL'AMBIENTE
Corso di studio	GEOSCIENZE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Annualità Singola (04/10/2021 - 10/06/2022)
Crediti	12
Lingua insegnamento	

### L'insegnamento è suddiviso

509714 - GIS

509715 - REMOTE SENSING



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## GIS

<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>	PERCORSO COMUNE
<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>	56 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	INGLESE
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	MAERKER MICHAEL (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Richiesta la conoscenza di base della lingua inglese conoscenze di base informatiche, conoscenze di sistema operativo Windows, conoscenza di microsoft office (excel), Frequenza e esame superato del corso di geomorfologia e di geografia fisica e cartografia
<b>Obiettivi formativi</b>	Al termine del laboratorio i studenti saranno in grado di: gestire correttamente dati con sistemi di coordinate differenti; rappresentare opportunamente l'informazione territoriale mediante simbologie, legende ed etichette; importare dati da tabelle XY; visualizzare, ordinare e interrogare il database collegato ai dati; selezionare i dati mediante attributi o posizione, creare tabelle di sintesi e collegare tabelle esterne (join); calcolare nuovi campi sulla tabella degli attributi creare nuovi layer editando punti, linee e poligoni e creando coperture tematiche; calcolare lunghezze e superfici; gestire collegamenti a documenti e

immagini tramite hyperlink; impostare un layout di stampa; Analisi di territorio utilizzando modelli digitali di terreno (DTM); conoscenze basilari di WebGIS; collegamento e visualizzazione di dati disponibile in internet (WMS; WFS; SDL). Applicazioni di modelli ambientali in ambiente GIS.

#### Programma e contenuti

Introduzione alla cartografia numerica  
Metodi di acquisizione di dati georeferenziati vettoriali e raster  
La componente altimetrica, punti quotati, curve di livello, DEM e DSM  
La pubblicazione di dati cartografici, cartigli e layout  
Progettazione di modelli dati complessi  
Generalità sui dati cartografici disponibili in rete  
Esempi di download e verifica della qualità di dati di pubblico dominio vettoriali e raster  
Generalità sui sistemi GIS  
Formati di dato  
Creazione di dati in ambienti GIS  
Editing cartografico  
Layer vettoriali/raster e tabelle di attributi  
Ricerche spaziali  
Layout cartografici  
Realizzazione di un progetto completo  
Generalità sui database  
Terrain Analysis  
Environmental modelling (Erosione suolo; scorrimento superficiale, movimenti di massa)

#### Metodi didattici

lezioni, seminari e lavoro pratico con computer

#### Testi di riferimento

Burrough P A, McDonnell R (1998): Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, Oxford.

Davis D (2002): GIS for Everyone. ESRI Press, Redlands.

Heywood, I., Cornelius, S. and S. Carver (2007): An Introduction to Geographical Information Systems, 3rd Edition, Instructor's Manual 12 © Pearson Education Limited.

Longley P A, Goodchild M F, Maguire D J, Rhind D W (2004): Geographic Information Systems and Science. Wiley, Chichester.

Tomlinson, RF (2003): Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers. ESRI Press, Redlands.

W. G. Rees Physical Principles of Remote Sensing - 3rd Edition - University of Cambridge Paperback ISBN: 9780521181167

Gallant, J.C. & J. P. Wilson (2000): Primary Topographic attributes. In: Wilson, J.P. & J.C. Gallant (2000): Terrain Analysis. Principles and Applications. John Wiley & son, New York, Chichester, pp. 497.

Hengl, T. & I.H. Reuter (2009): Geomorphometry. Concepts, Software, Applications,. Developments. In: Soil Science, 33, Amsterdam, Oxford,

765 pp.

**Modalità verifica  
apprendimento**

Elaborazione e presentazione di un lavoro di gruppo. Alla fine del corso verrà fatta una esame orale in lingua inglese. Nel caso di restrizioni COVID l'esame può essere effettuato anche online

**Altre informazioni**

**Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile**

[\\$lbl legenda sviluppo sostenibile](#)



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## REMOTE SENSING

<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>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (04/10/2021 - 14/01/2022)
<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>	ZUCCA FRANCESCO - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	<p>Conoscenze informatiche di base: gestione di files e directory; creazione, copia-trasferimento-scarico, compressione-decompressione; uso di strumenti dell'office automation (fogli di calcolo) e di text editing; ricerche su Internet con parole chiave</p> <p>Statistica di base: medie, varianza, deviazione standard, concetto di distribuzione e capacità di visualizzare dati (istogrammi, diagrammi di dispersione, boxplot)</p> <p>Cartografia di base: i concetti delle proiezioni cartografiche, capacità di lettura di cartografia topografica e tematica, misure di distanze plano-altimetriche e estrazione di elementi topografici (profili)</p> <p>Conoscenza di principi di fisica delle onde e di conoscenze di geofisica di base</p> <p>Capacità di rilievo su terreno e sviluppo di cartografia</p>

## Obiettivi formativi

L'obbiettivo del corso è quello di presentare e promuovere l'applicazione del Telerilevamento ad un tema di rilevanza assoluta come quello della Critical Zone (C.Z.) ovvero del "heterogeneous, near surface environment in which complex interactions involving rock, soil, water, air, and living organisms regulate the natural habitat and determine the availability of life-sustaining resources" (National Research Council, 2001). In particolare ci occuperà di sviluppare conoscenze approfondite delle applicazioni del RS alla mappatura e al monitoraggio della CZ con particolare riguardo ad applicazioni geologiche e geomorfologiche e formare abilità orientate alla soluzione di problemi della C.Z., che sono tipicamente contraddistinti da una eterogeneità di scale spaziali e temporali. Si svilupperà quindi una prospettiva di integrazione della conoscenza ottenuta in ambiti diversi del corso di studio con quelle proprie del telerilevamento per realizzare applicazioni anche complesse.



Introduzione al concetto di Critical Zone (CZ), suoi componenti e dinamiche; sua importanza per le geoscienze in s.l. nel quadro del cambiamento climatico.

Il telerilevamento, concetti introduttivi.

La radiazione elettromagnetica e l'ambiente terrestre.

Caratteri spettrali delle superfici e materiali terrestri nel Visibile, Infrarosso Vicino e nelle Onde Medie.

Interazioni nell'infrarosso medio con l'ambiente.

Il telerilevamento termico nelle scienze della terra.

I sensori ottici.

Le tipologie di dato ottico (alta risoluzione, media e piccola).

Spettrometria ad immagine.

Il telerilevamento attivo: SAR e LIDAR.

Applicazioni del telerilevamento alle scienze della terra e geo-ambientali e per la CZ

Laboratorio:

Pre-processamento delle immagini ottiche.

Collezione di dati spettrali.

Classificazione di immagini.

Integrazione RS e GIS.

Valutazione dell'accuratezza.

Casi di studio.



Lezioni frontali dedicate all'introduzione dei concetti della Critical Zone (CZ) e dei suoi componenti e dinamiche e su temi del Telerilevamento applicato alla mappatura e al monitoraggio della CZ, con rilevanza soprattutto di quelle delle geoscienze.

Laboratori su programmi specifici GIS, dell'Image processing e del RS, con lo sviluppo di progetti complessi o di loro componenti.

Integrazione con Workshop e seminari interattivi di approfondimento su tematiche del Telerilevamento e della Critical Zone.

Letture, critica e sintesi di letteratura scientifica specifica.



I testi in elenco sono disponibili presso il docente.

Principles and Dynamics of the Critical Zone  
Series Volume Editors: John Giardino - Chris Houser

Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing, Charles Elachi - Jakob J. van Zyl

Remote Sensing of Geomorphology, Volume 23, Paolo Tarolli - Simon M Mudd

Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces, Shunlin Liang

Eventuali altri titoli verranno comunicati dal docente durante le lezioni.

Agli studenti verranno forniti materiali, dispense e casi di studio in lingua italiana e inglese.



La prova d'esame finale consisterà nella verifica dell'apprendimento relativa sia ai concetti presentati nella parte teorica come in quella pratica del corso da realizzare con una discussione orale, da combinare con la presentazione di un progetto operativo che approfondisca tematiche affrontate nel corso utilizzando articoli e dati selezionati con il docente; le due votazione conseguite, opportunamente mediate, costituiranno il voto finale.

## Altre informazioni

Gli studenti non frequentanti sono tenuti a contattare al più presto il docente per organizzare e integrare la loro preparazione con materiali specifici.



