



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI DI INFORMATICA PER LE GEOSCIENZE

**FRANCESCO GRIGOLI**

Anno accademico 2023/24  
CdS SCIENZE GEOLOGICHE  
Codice 689AA  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI INFORMATICA PER LE GEOSCIENZE	INF/01	LEZIONI	66	FRANCESCO GRIGOLI CAROLINA PAGLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

L'obiettivo del corso è quello di far acquisire allo studente le nozioni base per l'utilizzo di programmi che trovano sempre più largo impiego nelle Scienze della Terra. Ciò permetterà di poter effettuare visualizzazioni e alcune semplici elaborazioni di dati disponibili o eventualmente raccolti pertinenti alle geoscienze.

Il linguaggio di Programmazione che verrà insegnato è Python  
Il software utilizzato sarà ArcGis.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolti al computer test, esercizi su dati pertinenti alle tematiche delle geoscienze, richiesta della scrittura di semplici programmi.

#### *Capacità*

Grazie alle spiegazioni di teoria e agli esempi pratici al computer, lo studente acquisirà le capacità di visualizzare ed analizzare in modo critico i dati in esame e di effettuare semplici operazioni di elaborazione.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Si svolgeranno esercizi e piccoli progetti al computer su tematiche pertinenti alle Scienze della Terra

#### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà consapevolezza dell'importanza di una raccolta dati in modo accurato

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Verranno effettuati esercizi al computer sulla sensibilità dei dati raccolti rispetto all'accuratezza.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

È preferibile che lo studente abbia una certa dimestichezza con l'uso del computer ed abbia le conoscenze di base di Matematica e di Fisica

#### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni di teoria saranno frontali, mentre le esercitazioni si svolgeranno mediante l'utilizzo del computer, programmando in Python e usando dei software specifici (ArcGIS)

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Vista la numerosità delle tematiche trattate nelle Scienze della Terra, di seguito sono riportati degli esempi di argomenti che saranno affrontati per quanto riguarda le esercitazioni sui dati reali. Tali esempi potranno essere integrati o modificati in base alle esigenze didattiche tenendo presente gli obiettivi del corso.

Introduzione al corso.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Informatica di base: Rappresentazione digitale dei dati e codifica dell'informazione, Architettura dei calcolatori, Algoritmi e complessità computazionale. Panoramica sui vari linguaggi e paradigmi di programmazione.

Programmazione in Python: Variabili; Strutture Dati; Istruzioni di Controllo del flusso; Funzioni; Incapsulazione; Input e Output; Introduzione alla Programmazione Orientata agli oggetti;

Calcolo scientifico e visualizzazione scientifica: Numpy, Scipy e Matplotlib

Rappresentazione di semplici funzioni matematiche e loro contestualizzazione nelle scienze della terra

Calcolo delle derivate numeriche e loro significato (gradiente, pendenza, contour); esempi su dati reali;

Calcolo delle aree o del volume sotteso da una curva o una superficie;

Significato di regressione ai minimi quadrati con una retta o un polinomio e loro applicazioni a dati reali;

Ordinamento (sorting) di dati rispetto ad una o più chiavi ed estrazione dei dati richiesti;

Cross-plot di variabili per la classificazione o determinazione di proprietà differenti;

Esempi di calcolo di istogrammi e semplici distribuzioni di probabilità;

Interpolazione lineare di dati mancanti;

Serie temporali: medie mensili, annuali, etc...

Calcolo della densità di un mezzo composto da più fasi e minerali.

Per quanto riguarda i sistemi GIS, saranno fornite le nozioni base per il loro utilizzo: Gestione di dati spaziali (vector e raster) e tabulari; Componente tematica e spaziale dei dati geospaziali; sistemi referenziali dei dati geospaziali. Si faranno le esercitazioni usando il software ArcGIS PRO. Si utilizzeranno mappe topografiche per analisi di strutture tettoniche e vulcaniche, si importeranno dati di sismicità e si faranno grafici e analisi spaziali, e geostatistiche dei dati.

### Bibliografia e materiale didattico

Le dispense ed esercitazioni fornite

Think Python: How to Think as a Computer Scientist, Downey Green Tea Press (PDF gratuito online)

<https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/>

Recipes for Earth Scientists (Python version), 5th edition, Trauth (per l'uso di Python con applicazioni in Scienze della Terra)

ArcGIS Pro users' manual

### Modalità d'esame

La prova d'esame consiste in una prova al calcolatore risolvendo alcuni esercizi per la parte Python e GIS

### Altri riferimenti web

<https://polo3.elearning.unipi.it/>

### Note

Commissione d'esame:

Presidente: Francesco Grigoli

Membri: Carolina Pagli, Eusebio Maria Stucchi

Presidente supplente: Carolina Pagli

Ultimo aggiornamento 26/02/2024 12:12