

INSEGNAMENTO SUBJECT	Analisi e interpretazione di dati chimico-fisici <i>Analysis and interpretation of physical-chemical data</i>
PREREQUISITI PREREQUISITES	Nessuno <i>None.</i>
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI LEARNING OUTCOMES	CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE Conoscenza dei concetti fondamentali di teoria degli errori e metodi statistici di analisi dei dati. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE Capacità di svolgere l'analisi di una collezione di dati attraverso l'adeguata metodologia statistica. AUTONOMIA DI GIUDIZIO Capacità di interpretare il significato del risultato statistico in ambito geologico e biologico. ABILITÀ COMUNICATIVE Lo studente acquisirà la capacità di trasmettere le proprie conoscenze e competenze nell'analisi statistica dei dati. CAPACITÀ D'APPRENDIMENTO Capacità di aggiornamento e approfondimento dei temi trattati durante le lezioni, attraverso la consultazione di pubblicazioni scientifiche, libri e materiale reperibile on-line. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>Knowledge of the basics concerning error theory and the statistical methodologies for data analysis.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>Ability to perform the analysis of a collection of data through the appropriate statistical methodology.</i> MAKING JUDGMENTS <i>Ability to interpret properly the statistical result in the field of geology and biology.</i> COMMUNICATION SKILLS <i>Ability to communicate and pass on his knowledge on error theory and the statistical methodologies for data analysis in the field of geology and biology.</i> LEARNING SKILLS <i>Ability to update and deepen the topics discussed in the lectures by means of scientific works, books and web resources.</i>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO ASSESSMENT METHODS	La verifica dell'acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dei dottorandi viene effettuata tramite un test scritto, con la quale viene valutato il livello di conoscenza degli argomenti trattati e la capacità di collegamento tra essi, la chiarezza espositiva e l'uso di un linguaggio scientifico. <i>Doctoral students' acquisition of learning outcomes is verified through a written test. This test assesses their knowledge of the covered topics, their ability to connect them, the clarity of their exposition, and their use of scientific language.</i>
OBIETTIVI FORMATIVI EDUCATIONAL OBJECTIVES	Obiettivo dell'insegnamento è fornire allo studente gli strumenti utili all'analisi, l'interpretazione e la corretta presentazione scientifica dei risultati ottenuti da una collezione di dati. Inoltre, saranno forniti allo studente gli strumenti base per analizzare anche più collezioni di dati, attraverso analisi multivariata, per la comprensione delle proprietà di sistemi geologici o biologici. <i>The main goal of the course is to provide the students with the scientific and methodological knowledge required to analyze, interpret and correctly expose the results elaborated from a data collection. Furthermore, the course aims to provide students the basic tools for the analysis of multiple data collection, through multivariate analysis, to handle the behavior of geological and biological systems.</i>
PROGRAMMA SYLLABUS	Parte prima – (6 ore): - Introduzione al concetto di errore: errori di lettura di scale, errori nelle misure ripetibili. - Rappresentazione degli errori: stima migliore, discrepanza, errori relativi. - Propagazione degli errori.

- Analisi statistica degli errori casuali: media, varianza e deviazione standard.

Parte seconda – (8 ore):

- La distribuzione di Gauss o normale.
- Altri esempi di distribuzioni: Bernoulli, binomiale, Poisson,
- Rigetto di dati e medie pesate
- Metodo dei minimi quadrati
- Covarianza e correlazione
- Frequenza cumulata

Parte terza – (16 ore):

- Analisi di coppie correlate di dati tramite grafici di frequenza cumulata e threshold.
- Analisi polimodale.
- Threshold regression analysis. Costruzione e uso dei grafici: change point, likelihood e frequency.
- Elementi di analisi multivariata: matrice di correlazione, analisi delle componenti principali (PCA).

Part I – (6 hrs.):

- Introduction to error meaning: reading errors for single and replicated measurements.
- Error analysis: best value, discrepancy, absolute and relative errors.
- Errors propagation.
- Statistical analysis of random errors: average and standard deviation.

.

Part II – (8 hrs.):

- Gauss distribution.
- Normalization of the gaussian distribution.
- Further distributions: Bernoulli, binomial, Poisson.
- Spurious data and weighted averages
- Least squares regression.
- Covariance and correlation.
- mean, mode, median.
- Cumulative frequency.

.

Part III – (16 hrs.):

- Analysis of correlated pairs through cumulative frequency and threshold analysis: polymodal analysis.
- Threshold regression analysis. Change point, likelihood e frequency.
- Basics of multivariate analysis: correlation matrix, principal components analysis (PCA).