

DOTTORATO TOSCANO in SCIENZE DELLA TERRA
(Università degli Studi di Firenze, Pisa e Siena)

DIDATTICA INTERNA 2021

CORSI PROPOSTI DALLA SEDE DI PISA

MATTIA ALEARDI (mattia.aleardi@dst.unipi.it)

Introduzione all'analisi statistica di dati sperimentali. (generale con esempi di applicazioni alle Scienze della Terra) (8 ore, 1 CFU)

(Marzo-Aprile 2021, da concordare con il docente, orario 11:00-13:00 e 14:00-16:00)

Definizioni base: popolazione statistica, unità statistica, campione statistico. Variabili quantitative e qualitative.

Statistica Univariata.

Indici statistici a tendenza centrale: Moda, Media, Mediana. Indici di dispersione: Varianza, devianza, deviazione standard, range di variazione, scarto. Indici di forma: skewness e kurtosis. Definizione di variabile casuale, distribuzioni di probabilità discrete e continue, densità di probabilità, funzione di distribuzione. Principali distribuzioni di probabilità: uniforme, Gaussiana, Bernoulli, Poisson, Log-Normale, Student, Fischer. Test statistici: Chi-quadro, t-test, F-test (ipotesi nulla e significatività). Statistica bivariate.

Covarianza e correlazione. Calcolo robusto coefficiente di correlazione. Regressione lineare. Analisi dei residui. Stima robusta retta regressione. Cross-validazione e Reduced Major Axis Regression.

Statistica multivariata (Cenni).

Analisi componenti principali. Cluster Analysis: gerarchica e K medie. Regressione multilineare: stepwise. Test significatività per regressione multilineare.

DUCCIO BERTONI (duccio.bertoni@unipi.it)

Tecniche di analisi del trasporto sedimentario (8 ore, 1 CFU)

(DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE, orario da concordare con il docente)

lezione 1 - Teoria del trasporto sedimentario

lezione 2 - Tecniche di analisi dei sedimenti fini

lezione 3 - Tecniche di analisi dei sedimenti grossolani

lezione 4 - Applicazioni scientifiche delle analisi granulometriche e morfometriche

GIOVANNI BIANUCCI e gruppo di ricerca dei progetti in Perù (bianucci@dst.unipi.it)

Lo studio del Lagerstätte del Bacino di Pisco (Perù): un esempio di ricerca interdisciplinare nell'ambito delle Scienze della Terra (16 h, 2 CFU).

(DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE, orario da concordare con il docente)

Il corso presenta alcuni aspetti di una ricerca in atto sul Lagerstätte del Bacino di Pisco (Perù) che coinvolge diversi ricercatori del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa. Il bacino di Pisco rappresenta nel suo insieme uno dei più importanti konservat-lagerstätten conosciuti a scala mondiale. Il termine indica un deposito sedimentario caratterizzato da resti di organismi fossili in eccezionale stato di conservazione: in questo caso i resti appartengono a vertebrati marini conservati

all'interno di sedimenti che si sono accumulati nel bacino di avanarco andino durante tutto il Cenozoico. Il corso è organizzato in diversi seminari che riguardano discipline apparentemente molto distanti che vanno dalla tettonica, alla stratigrafia, alla paleontologia, alla mineralogia, alla petrografia e alla geochimica. Lo scopo principale del corso è quello di mettere in evidenza i vantaggi di affrontare un argomento di ricerca non solo in modo multidisciplinare, ma integrando fortemente le discipline per raggiungere un obiettivo comune.

LUIGI FOLCO (luigi.folco@unipi.it)

Geowriting (4 ore, 0,5 CFU).

(24 Marzo ore 14 – 16 e 25 Marzo ore 9 – 11, nessun limite di numero)

Geowriting: Guidelines for Technical presentation of the Results of a Geological Work:

- PhD Thesis
- Scientific manuscripts (research articles, letters, reviews, commentaries)
- Oral presentations
- Poster presentations
- Reviewing geological manuscripts

LUIGI FOLCO (luigi.folco@unipi.it)

Scanning electron microscopy and microanalyses for doctoral students in geology (8 ore, 1 CFU)

(FEBBRAIO-MARZO 2021, DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE. Nessun limite di numero di partecipanti se in Didattica a Distanza, altrimenti 4)

The course provides an introduction to scanning electron microscopy and microanalyses for doctoral students in geology. Contest:

Lecture: theory of scanning electron microscopy and microanalysis

Practical #1: Imaging.

Practical #2: microanalyses.

Practical #3: EDX mapping.

MARCO LEZZERINI E STEFANO PAGNOTTA (marco.lezzerini@unipi.it,

stefano.pagnotta@unipi.it)

Fotogrammetria terrestre e aerea (8 ore, 1 CFU)

(DATA DA CONCORDARE CON I DOCENTI)

L'attività sia teorica sia pratica è volta a favorire la conoscenza dei principi della fotogrammetria, un metodo utile per identificare la posizione spaziale dei punti di un determinato oggetto. Questa tecnica trova applicazione in numerosi campi, dal rilievo architettonico, alla geologia, all'archeologia e, spesso, utilizzata con laser scanner, stazione totale e GPS.

Lezione 1 - Principi di fotografia e fotogrammetria classica e digitale (2 ore)

Lezione 2 - La fotogrammetria aerea e l'innovazione dei SAPR (2 ore)

Esercitazione 1 - Esempi applicativi in geologia, architettura e archeologia (4 ore)

MATTEO MASOTTA (matteo.masotta@unipi.it)

Tecniche sperimentali ed analitiche per le Scienze della Terra (8 ore, 1 CFU)

(APRILE 2021, DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE)

Il corso offre una panoramica delle principali tecniche sperimentali ed analitiche utilizzate nei vari ambiti delle Scienze della Terra e delle loro principali applicazioni scientifiche e tecnologiche, dallo studio dell'interno della Terra e dei corpi planetari, all'analisi dei processi naturali e industriali.

Lezione 1 (2h): Tecniche sperimentali e applicazioni tecnico-scientifiche

Lezione 2 (2h): Tecniche analitiche e applicazioni tecnico-scientifiche

Lezione 3 (2h): Riproduzione in laboratorio di processi naturali ed industriali

Lezione 4 (2h): Analisi di immagine di prodotti naturali e sperimentali

DANIELE NANNINI (*daniele.nannini@unipi.it*)

Le carte geotematiche in ambiente GIS (16 ore, 2 CFU)

(MAGGIO-GIUGNO 2021, DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE)

L'attività didattica propone una procedura per trasformare un Originale d'Autore geotematico in una banca dati, utilizzando software open-source. Panoramica del software GIS open-source QGIS. Cenni sui modelli raster e vettoriale in ambiente GIS. Cenni sui sistemi cartografici di riferimento. Procedura di georeferenziazione dell'Originale d'Autore. Creazione di una banca dati geologica con Spatialite. Editing topologico. Poligonizzazione degli archi. Vestizione (simbolica) della banca dati con Inkscape.

Note: L'attività dovrebbe prevedere brevi lezioni frontali, propedeutiche alla parte pratica. Lezioni/laboratorio: 4 di 4 ore ciascuna, da svolgersi in aula GIS, oppure anche in altre aule, se tutti i partecipanti si premuniscono di un PC portatile con installati i software necessari. L'attività didattica si prefigge di far conoscere una procedura pratico/teorica per trasferire su supporto informatico una carta tematica, in un contesto di semplice banca dati.

E' consigliabile l'utilizzo del vostro computer portatile (possibilmente munito di mouse); qualora non fosse possibile, sarà possibile usare i computer a disposizione nell'aula previa richiesta.

Software necessari: Qgis (versioni attualmente disponibili 3.10.1 e 3.4.14 LTR. Per evitare di rincorrere le versioni, potete installare la versione col suffisso LTR). Inkscape versione 0.92.4

MARCO PASERO e CRISTIAN BIAGIONI

(*marco.pasero@unipi.it, cristian.biagioni@unipi.it*)

Tecniche diffrattometriche a raggi X (8 ore, 1 CFU)

(MARZO - APRILE 2021, DATA DA CONCORDARE CON I DOCENTI)

Lezione 2h su "Teoria della diffrazione X"

Esercitazione 1, 3h Laboratorio raggi X: Raccolta dati di diffrazione da polvere su matrice contenente cristalli di granato. Lettura, indicizzazione dei riflessi e raffinamento dei parametri di cella da diffrattogramma di polvere (spessartina). Montaggio camera Gandolfi (spessartina)

Esercitazione 2, 3h Laboratorio raggi X: Raccolta dati di diffrazione da cristallo singolo (spessartina). Sviluppo e lettura pellicola Gandolfi (andradite). Raffinamento strutturale di spessartina. Raccolta dati di diffrazione da cristallo singolo (andradite)

Esercitazione 3, 2h Laboratorio raggi X: Lettura e interpretazione del diffrattogramma su matrice (80% dolomite, 20% quarzo + mica). Raffinamento strutturale di andradite.

VIVIANA RE, STEFANO VIAROLI (viviana.re@unipi.it, stefano.viaroli@uniroma3.it)

Le nuove frontiere della sostenibilità della risorsa idrica sotterranea: dall'uso diretto all'acqua virtuale (8 ore – 1 CFU)

(13 e 14 aprile (da verificare con il docente) orario 11:00-13:00 e 14:00-16:00)

Il corso prevede la presentazione e discussione di alcune tematiche emergenti associate alle risorse idriche. Particolare enfasi verrà data alla discussione in aula delle tematiche affrontata, sottolineando il ruolo delle conoscenze di base (geologiche e ambientali), come requisito fondamentale per l'attuazione di studi integrati per la protezione e sostenibilità delle risorse idriche. Il corso potrà essere svolto anche in lingua inglese.

Lezione 1 (2 ore) - Le risorse idriche transfrontaliere: le sfide dello studio quali-quantitativo e la gestione di risorse condivise tra più nazioni; le guerre per l'acqua e il *water grabbing*.

Lezione 2 (2 ore): Socio-idrogeologia e *Sustainable Development Goals*: sfide e opportunità derivanti dall'inclusione sistematica della componente sociale negli studi idrogeochimici ed idrogeologici.

Lezione 3: (2 ore): L'acqua virtuale: introduzione ai concetti di *Virtual Water* e *Water Footprint*: esempi di definizione dello sfruttamento delle risorse idriche tramite il concetto di *Virtual Water*: esempi e casi studio a scala globale.

Lezione 4 (1 ora): Microplastiche e acque sotterranee: Aspetti qualitativi e quantitativi della contaminazione da microplastiche delle acque sotterranee, problematiche e nuove frontiere di ricerca.

Lezione 5 (1 ora): Esercitazione: La valutazione del *Water Footprint* individuale; Esposizione e Discussione: elaborazione delle strategie individuali per la riduzione del proprio *Water Footprint* per aumentare la nostra sostenibilità.

ADRIANO RIBOLINI (adriano.ribolini@unipi.it)

Ground-Penetrating Radar: theory and applications to Earth and Environmental Sciences

(8 ore, 1 CFU, 4-6 ore lezione frontale, 2-4 ore laboratorio/lezione fuori sede)

(SETTEMBRE 2021, DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE – numero minimo di partecipanti 8)

- Basics of Ground Penetrating Radar method.
- Electric and magnetic properties of rocks, soils and fluids.
- Data capture strategies.
- Building GPR profiles and time-slices.
- Causes of GPR reflections in sediments.
- Overview of data processing.
- Reconstruction of internal structure of clastic sediments.
- Radar facies.
- GPR applications to aeolian, coastal, fluvial, permafrost and glacial environments.

GIOVANNI SARTI (giovanni.sarti@unipi.it)

Stratigrafia sequenziale (4 ore, 0.5 CFU)

(DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE)

Il corso-breve di 4 ore è focalizzato sull'importanza della stratigrafia sequenziale e del suo approccio multidisciplinare nella ricerca ed individuazione di reservoir di fluidi. Concepita alla fine degli anni '80 dai geologi della compagnia petrolifera Exxon si è progressivamente affermata come filosofia di indagine dominante nella

comunità scientifica geologica mondiale. Anche se da molti considerata come una vera e propria rivoluzione del pensiero geologico, non può essere paragonata al "salto di paradigma" avvenuto negli anni '60 con le prime evidenze sperimentali dell'espansione dei fondali oceanici che fiorirono, da lì a poco, nella teoria della tettonica a placche con il definitivo abbandono del "paradigma fissista". Tuttavia, la stratigrafia sequenziale ha avuto ed ha un duplice indubbio merito: quello di applicare in forma rigorosa la "vecchia" legge delle facies di Walther, attraverso il principio dell'attualismo e quella di essere connaturata ad un approccio metodologico sempre più multidisciplinare e, cioè, moderno. Nelle 4 ore di corso, oltre a illustrarne i principi di base, saranno anche descritti esempi di ricostruzione dell'architettura deposizionale di successioni sedimentarie sia di sottosuolo (sondaggi e profili sismici) sia affioranti.

MARIA CRISTINA SALVATORE (*mariacristina.salvatore@unipi.it*)

Georeferenziazione di documenti cartografici e aereofotografici in ambiente GIS (8 ore, 1 CFU)

(*GENNAIO-FEBBRAIO 2021, DATA CONCORDARE CON IL DOCENTE, ore 9*)

Il corso consta di due parti: la prima, molto sintetica, nella quale sono richiamati alcuni concetti di base della cartografia e spiegato il significato di dato raster e una seconda parte pratica nella quale verranno utilizzati Sistemi Informativi Geografici ed eseguita la georeferenziazione di documenti sia cartografici sia aereofotografici.

Teoria: La georeferenziazione. Proiezioni cartografiche e sistemi di riferimento (richiami). Ellissoidi e datum: loro significato e loro utilizzo nella georeferenziazione. Struttura di un dato raster. Criteri e accorgimenti per la georeferenziazione dei documenti cartografici. Criteri e tecniche per la georeferenziazione delle immagini aeree e/o satellitari.

L'ortorettificazione

Pratica: Utilizzo di software GIS (ArcGis, QGis, Ilwis), georeferenziazione di documenti cartografici e aereofotografici, ortorettificazione di fotogrammi aerei.

EUSEBIO STUCCHI (*eusebio.stucchi@unipi.it*)

Introduzione all'uso di MATLAB con applicazioni nelle Geoscienze

(18 ore, 3 CFU)

(*GIUGNO 2021, DATA DA CONCORDARE CON IL DOCENTE*)

Il corso ha lo scopo di fornire allo studente nozioni di base del software MATLAB e, mediante esercitazioni pratiche in laboratorio, trattare alcune delle applicazioni più comuni nel campo delle geoscienze.

Contenuti del corso: Panoramica dell'ambiente Matlab: comandi base, regole sintattiche, richiamo delle operazioni matriciali e vettoriali, differenza tra script e function;

I cicli: for...end, while...end; il costrutto if...elseif...else...end; Input-Output: lettura di alcuni formati di file di dati in ambiente Matlab e loro scrittura. Visualizzazione 2D e 3D di dati, interpolazioni 1D e 2D, regressione lineare. Uso della trasformata discreta di Fourier. Ogni argomento del programma è corredato da esempi ed esercizi.