

Ultimo Aggiornamento 11 giugno 2012

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

FACOLTÀ
DI
SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI

Laurea Triennale in
SCIENZE GEOLOGICHE
(Classe L-34 - Scienze Geologiche)



GUIDA DIDATTICA
Anno Accademico 2012/2013

INDICE

Presentazione: le Scienze Geologiche nella Società	3
Notizie generali	4
Riforma degli studi universitari e crediti formativi universitari (CFU)	4
Organi di governo della Facoltà e del Corso di Laurea	4
La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali (MM. FF. NN.)	4
Consiglio di Presidenza della Facoltà	4
Consiglio di Facoltà	4
Commissione paritetica della Facoltà	4
Consiglio Didattico di Scienze Geologiche (CD)	4
Presidenza del Consiglio Didattico di Scienze Geologiche	5
Commissione Didattica	5
Calendario delle lezioni	5
Riepilogo delle scadenze importanti	5
Istituto universitario di studi superiori (IUSS)	Errore. Il segnalibro non è definito.
Laurea Triennale in Scienze Geologiche	6
Obiettivi e finalità	6
Campi di occupazione	6
Il piano degli studi	6
Piani di studio di statuto ed individuali	Errore. Il segnalibro non è definito.
Lineamento dei corsi	7
Corsi obbligatori	8
Corsi offerti per i crediti a libera scelta	16
Formazione post-laurea triennale	18
Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra – Scuola di Dottorato	18
Mobilità Internazionale	18
Programma Erasmus/Socrates	18
Spazi e Servizi agli Studenti	19
Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente	19
Biblioteca	19
Aule studio	19
Aula didattica informatizzata	19
Centro Linguistico	19
Recapiti Docenti (Per tutti i numeri telefonici il prefisso è 0382)	20
Recapiti utili del Dipartimento di Scienze della Terra	20

Presentazione: le Scienze Geologiche nella Società

Le Scienze Geologiche hanno lo scopo fondamentale di comprendere il funzionamento del nostro pianeta, in modo da ricostruirne il passato, capirne il presente e prevederne il futuro, se possibile influenzandolo nel modo migliore. Questa è un'esigenza di conoscenza in forte crescita nella nostra società, man mano che aumenta la consapevolezza dei rischi connessi alla scarsa comprensione delle conseguenze sull'intero pianeta Terra sia dei nostri stili di vita, sia dell'uso inconsapevole delle sue risorse, e viceversa dei rischi per la società legati alla dinamica terrestre alle diverse scale spaziali e temporali.

A questo scopo le Scienze Geologiche studiano i materiali che costituiscono la Terra e gli altri pianeti del sistema solare, indagano i processi che governano la dinamica dei diversi pianeti e puntano a inserire gli eventi registrati dai materiali geologici in una corretta prospettiva temporale. Tutto ciò è la premessa necessaria per fare delle previsioni attendibili sul futuro.

Per ottenere questi risultati le Scienze Geologiche si fondano su un approccio ai problemi naturali tipicamente empirico e multi-disciplinare, nel quale l'osservazione diretta (sul campo e in laboratorio) dei materiali e dei processi geologici ha un ruolo fondamentale. Questo metodo di lavoro trova il suo completamento nelle conoscenze teoriche fornite dalle diverse discipline geologiche e da altre materie di base (matematica, fisica e chimica) che hanno qui un'applicazione pratica alla comprensione del nostro pianeta. In questo tipo di approccio un ruolo fondamentale è svolto dalla capacità individuale di osservazione e analisi, così come dalla creatività degli studiosi di Scienze Geologiche, caratteristiche tutte necessarie per semplificare e così comprendere nella loro essenza i processi geologici e la loro dinamica complessa. A questo scopo un ruolo fondamentale è svolto anche dall'utilizzo combinato di diverse scale di osservazione, da quella atomica a quella dell'intero pianeta, attraverso osservazioni sul campo e in laboratorio. Ciò richiede ai geologi la conoscenza di un ampio spettro di tecniche d'indagine, che spaziano da strumenti ultramicroscopici ai satelliti e le sonde spaziali.

Tra i processi geologici, quelli che comportano per l'uomo dei rischi assumono un'importanza particolare per la società: si tratta non solo di fenomeni catastrofici ben noti (eruzioni, terremoti, maremoti, alluvioni), ma anche di processi lenti e gradualmente (ad esempio i cambiamenti climatici), nei quali la percezione della corretta scala temporale di osservazione è fondamentale. In questo le Scienze Geologiche svolgono un ruolo chiave per comprendere e quantificare i fenomeni, per definirne il rischio in funzione delle diverse situazioni locali e, quando possibile, per individuare i migliori metodi e strumenti per mitigarne gli effetti.

Il Laureato in Scienze Geologiche, per fare tutto questo, deve acquisire durante la sua formazione universitaria un preciso modo di ragionare e affrontare i problemi e in particolare egli deve:

- 1 – acquisire una visione globale della dinamica del nostro pianeta, avendo la capacità di inserire i processi geologici nella loro corretta dimensione spazio-temporale;
- 2 – avere la capacità di integrare osservazioni di campo e di laboratorio con conoscenze teoriche, seguendo tipicamente un percorso logico che parte dall'osservazione diretta, prosegue con l'analisi dei dati, la loro sintesi, la modellizzazione del fenomeno e il controllo diretto dell'esattezza del modello;
- 3 – essere cosciente del fatto che i processi naturali spesso avvengono su tempi più lunghi della vita umana e che per comprenderli appieno è necessario studiarli nella loro corretta scala temporale;
- 4 – avere profonda consapevolezza del fatto che le risorse naturali in generale e geologiche in particolare devono essere utilizzate e conservate al meglio poiché sono in gran parte risorse non rinnovabili, almeno alla scala temporale utile per la società umana;
- 5 – comprendere che la diffusione di queste conoscenze nella società è uno dei compiti dei laureati in Scienze Geologiche a favore della collettività.

Notizie generali

Riforma degli studi universitari e crediti formativi universitari (CFU)

Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) ha introdotto una profonda riforma degli studi universitari, con l'intento di armonizzarli con quelli degli altri paesi europei. Questo processo di armonizzazione è stato sancito attraverso una dichiarazione congiunta sottoscritta da 31 Ministri dell'Istruzione Superiore di paesi europei riunitisi a Bologna il 19 giugno 1999. La riforma, con il D.M. n. 509 G.U. 4 gennaio 2000, consente alle Università di rilasciare i seguenti titoli di studio: (a) laurea (L), che lo studente potrà conseguire in 3 anni, (b) laurea specialistica (LS), che lo studente potrà acquisire con 2 anni ulteriori di studio. Lo stesso impianto 3+2 è stato poi mantenuto dalla riforma dettata dal DM 270 che ha ulteriormente riformato le classi delle Lauree di primo livello (Lauree; L) e di secondo livello (ribattezzate Lauree Magistrali; LM) e che ha trovato attuazione nei corsi di Laurea descritti nella presente guida.

Per il conseguimento della laurea e della laurea magistrale, la nuova organizzazione degli studi universitari prevede, nei percorsi di studio, una quantità minima di attività formative. Queste sono valutate in unità convenzionali, chiamate Crediti Formativi Universitari (d'ora in poi CFU).

Il credito è l'unità di misura dell'impegno richiesto ad uno studente per apprendere una disciplina. Per convenzione si è stabilito che 1 CFU corrisponda a 25 ore di lavoro dello studente, comprendenti la frequenza alle lezioni, le esercitazioni, le attività di campo, lo studio individuale, la preparazione degli esami e così via.

E' stato inoltre stabilito che a ogni anno di studio debbano corrispondere mediamente 60 crediti, ossia 1500 ore di lavoro. Complessivamente si avranno dunque 180 crediti per la laurea triennale (4500 ore) più altri 120 per la laurea magistrale (altre 3000 ore).

Le informazioni sull'offerta formativa dell'Università di Pavia sono distribuite su pieghevoli e guide reperibili presso il COR, Centro Orientamento Universitario (Via S. Agostino 8), e la Segreteria Studenti, o sulla rete, all'indirizzo <http://www.unipv.it>, dove lo studente potrà trovare tutte le notizie utili per poter valutare, in base alle proprie attitudini, ogni aspetto relativo ai Corsi di Laurea.

Organi di governo della Facoltà e del Corso di Laurea

L'attività didattica inerente gli ordinamenti delle lauree è garantita e controllata da diversi organi dell'Università. La recente legge di riforma del sistema universitario (così detta legge "Gelmini") impone a tutti gli atenei una revisione del proprio sistema organizzativo, mettendo al centro dell'organizzazione universitaria sia per quanto riguarda la didattica, sia per quanto riguarda la ricerca, i Dipartimenti. Al momento in cui viene scritta questa guida tale revisione è in pieno svolgimento anche presso l'università di Pavia. In attesa però che il processo sia compiuto, restano attivi gli organi universitari così come descritti nel seguito.

La Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali (MM. FF. NN.)

I corsi di laurea relativi alla classe L-34 (Laurea Triennale, classe Scienze Geologiche) e alla classe LM-74 (Laurea Magistrale, classe Scienze e tecnologie geologiche) afferiscono alla Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. La Facoltà, tramite il Consiglio di Facoltà, organizza e gestisce le attività didattiche attraverso il Consiglio Didattico di Scienze Geologiche, coadiuvato per gli aspetti legati alla gestione degli spazi didattici dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente.

Consiglio di Presidenza della Facoltà

Il Consiglio di Presidenza della Facoltà è formato dal Preside di Facoltà, dal Preside vicario e dai Presidenti dei Consigli Didattici afferenti alla Facoltà. Esso ha il compito di valutare e discutere i problemi di competenza della Facoltà e di predisporre ipotesi di soluzione.

Consiglio di Facoltà

Fanno parte del Consiglio di Facoltà i professori di ruolo e fuori ruolo della Facoltà, i ricercatori confermati, gli assistenti del ruolo ad esaurimento, un rappresentante del personale tecnico-amministrativo ed i rappresentanti degli studenti.

Commissione paritetica della Facoltà

E' composta dal Preside della Facoltà o un suo delegato, dai Presidenti dei Consigli Didattici e da un rappresentante degli studenti per ogni Consiglio Didattico.

Consiglio Didattico di Scienze Geologiche (CD)

Il Consiglio didattico assicura il coordinamento didattico ed organizzativo delle attività del Corso di Laurea di primo livello e della laurea Magistrale che ad esso fanno capo. Tra i compiti del CD rientrano anche l'esame e la valutazione dei piani di studio seguiti dagli studenti, il coordinamento delle attività d'insegnamento; la richiesta al Consiglio di Facoltà di attivazione d'insegnamenti e di copertura di insegnamenti tramite professori a contratto, la valutazione

periodica dell'organizzazione e dei risultati della didattica, la proposta alla Facoltà di azioni di miglioramento suggerite dall'attività di valutazione.

Il Consiglio Didattico è costituito da tutti i docenti incaricati dello svolgimento degli insegnamenti attivati nell'ambito delle classi L-34 (Scienze Geologiche; Laurea triennale) e LM-74 (Scienze e Tecnologie Geologiche; Laurea Magistrale).

Presidenza del Consiglio Didattico di Scienze Geologiche

Per il triennio 2011-2013

Presidente eletto del Consiglio Didattico: Prof. **Andrea Di Giulio**

Dipartimento di Scienze della Terra, via Ferrata 1

Tel.: 0382985852 – Fax 0382985890 - digiulio@unipv.it

Vice Presidente: Prof. **Riccardo Tribuzio**

Dipartimento di Scienze della Terra, via Ferrata 1

Tel.: 0382985874 – Fax 0382985890 – riccardo.tribuzio@unipv.it

Segreteria: Sig.ra **Giovanna Mameli**

Dipartimento di Scienze della Terra

Tel.: 0382985752 – Fax 0382985752 - segreccl@unipv.it

Commissione Didattica

La Commissione didattica si occupa di coordinare l'attività didattica dei corsi di laurea afferenti alla Classe e risulta attualmente così composta:

Prof. Di Giulio Andrea (Presidente del Consiglio Didattico)

Prof. Tribuzio Riccardo (Vicepresidente del Consiglio Didattico)

Prof. Cobianchi Miriam

Prof. Meisina Claudia

Prof. Domeneghetti Maria Chiara

Prof. Setti Massimo

Prof. Pellegrini Luisa

Prof. Perotti Cesare

Prof. Sacchi Elisa

Calendario delle lezioni

I corsi hanno tutti un'organizzazione semestrale; le lezioni dei corsi del primo semestre si svolgono dall'inizio di ottobre alla fine di gennaio, mentre quelle dei corsi del secondo semestre si svolgono dall'inizio di marzo alla metà di giugno di ciascun anno accademico. Le lezioni hanno inizio di norma nella prima settimana di ottobre. Pertanto è opportuno che gli studenti si informino per tempo circa l'orario delle lezioni presso la segreteria Didattica del Corso di Laurea. Di norma le prime due ore del primo giorno di lezione del primo anno sono dedicate alla presentazione alle matricole del Corso di Laurea ed al test d'ingresso non selettivo previsto dalla legge per valutare la preparazione degli studenti in ingresso.

Le lezioni di tutti i corsi si svolgono presso il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Sezione di Scienze della Terra, via Ferrata 1. L'orario è disponibile anche sul sito del Dipartimento (<http://dst.unipv.it>), alla voce Didattica, Orari e Aule dei Corsi di Laurea.

Molti corsi prevedono esercitazioni pratiche in sede che si svolgono presso aule o laboratori del Dipartimento oltre a escursioni didattiche ed esercitazioni sul terreno.

Riepilogo delle scadenze importanti

Le scadenze sotto indicate sono da ritenersi indicative; si consiglia pertanto di consultare il sito di unipv per maggiori dettagli.

- **Immatricolazione:** da fine luglio a fine settembre (senza mora), successivamente con pagamento di una mora.
- **Presentazione piano di studi:** entro il 15 novembre senza mora, successivamente con pagamento di una mora.
- **Inizio lezioni primo semestre:** primo lunedì di ottobre di ciascun anno accademico.
- **Inizio lezioni secondo semestre:** primo lunedì di marzo di ciascun anno accademico.

Laurea Triennale in Scienze Geologiche (Classe L34 - Scienze Geologiche)

Obiettivi e finalità

La Laurea triennale in Scienze Geologiche ha una forte impostazione metodologica che punta a fornire allo studente una robusta preparazione di base, teorica e sperimentale, nel campo delle Scienze della Terra. Essa fornisce un'adeguata comprensione dei processi geologici che governano la dinamica del Pianeta Terra e che controllano la distribuzione delle risorse naturali e dei rischi geologici; questo ha lo scopo di permettere allo studente di operare in un'ampia gamma di campi di occupazione, o, in alternativa di proseguire gli studi senza debiti formativi con la Laurea Magistrale in Scienze Geologiche Applicate.

Il Corso di Laurea è strutturato secondo un piano di studi prevalentemente obbligatorio e comune a tutti gli studenti che occupa la gran parte del triennio; questa impostazione è controbilanciata dalla articolazione in diversi percorsi della successiva Laurea Magistrale in Scienze Geologiche Applicate. Il Corso di Laurea si conclude con la discussione di un lavoro di Tesi originale sviluppato autonomamente dallo studente sotto la guida di un Docente che svolge la funzione di Relatore.

Campi di occupazione

La Laurea in Scienze Geologiche fornisce la preparazione necessaria per operare in una vasta gamma di settori lavorativi nei quali le Scienze della Terra trovano comunemente applicazione.

In particolare i maggiori settori d'impiego sono:

- studi professionali di ingegneria civile e di geologia applicata
- studi e le società di ricerca sulle acque superficiali e sotterranee
- società operanti nel campo della gestione territoriale
- servizi geologici nazionali e gli enti locali (Regioni, Province, Comuni, Comunità Montane);
- società di ricerca petrolifera e di gas naturali
- società di prospezione geologica e di ricerca mineraria
- enti di ricerca, inclusi quelli operanti nel campo del rischio geologico (es. INGV)
- società informatiche operanti nel campo della cartografia digitale
- laboratori e le imprese operanti nel campo del restauro e valorizzazione dei beni culturali
- aziende nazionali e internazionali per l'ambiente
- imprese pubbliche e private di esecuzione di infrastrutture.

La Laurea dà inoltre accesso all'Esame di Stato per l'iscrizione alla sezione Junior dell'Ordine Nazionale dei Geologi, necessaria per svolgere attività di tipo libero-professionale.

Il piano degli studi

In uniformità con i Decreti Ministeriali, l'attività didattica è misurata in Crediti Formativi Universitari (CFU) e l'impianto didattico prevede che per conseguire la laurea lo studente abbia acquisito almeno 180 CFU.

Per la laurea in Scienze Geologiche il consiglio didattico ha stimato che il rapporto tra lavoro guidato e lavoro individuale sia di circa 1:2 per le lezioni frontali, 1:1 per le esercitazioni di laboratorio e 2:1 per il lavoro di campo. Di conseguenza si è stabilito che ciascun CFU equivalga a: 8 ore di lezioni frontali; 12 ore di esercitazioni pratiche in sede; 16 ore di lavoro di campo (escursioni e campagne geologiche).

A ciascun insegnamento è stato quindi attribuito un certo numero di CFU, indicato nella tabella generale, che riflette il numero di ore delle diverse attività didattiche previste dal corso.

Si tenga conto del fatto che la sequenza dei corsi nei semestri e nelle annualità segue un ordine logico pensato per sviluppare le competenze degli studenti nel modo migliore. **Si consiglia quindi vivamente di seguire i corsi e sostenere i relativi esami nell'ordine previsto dall'impianto didattico.**

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE GEOLOGICHE
(piano generale degli studi per gli studenti immatricolati nell'a.a. 2012-2013)*

PRIMO ANNO		
Primo Semestre	Corso	CFU
	Introduzione alla Geologia	6
	Matematica e Informatica	9
	Chimica	9
	Inglese	6
Secondo Semestre		
	Geografia fisica e cartografia	9
	Paleontologia	9
	Fisica	9
SECONDO ANNO		
Primo Semestre		
	Fisica terrestre e Geofisica	6
	Mineralogia	12
	GIS e Analisi cartografiche	12
Secondo Semestre		
	Petrografia	12
	Geologia 1	12
	Geomorfologia	9
TERZO ANNO		
Primo Semestre		
	Geologia 2	9
	Geochemica	9
	Geodinamica	6
	Insegnamento a libera scelta	6
Secondo Semestre		
	Rilevamento geologico	9
	Geologia applicata	9
	Insegnamento a libera scelta	6
	Prova finale e tirocinio	6
	CREDITI TOTALI TRIENNIO	180
	<i>Corsi proposti per gli insegnamenti a libera scelta</i>	
	Geomateriali: genesi, depositi e applicazioni	6

*Gli studenti immatricolati negli anni precedenti al 2012 o in trasferimento da altre sedi e immessi in anni successivi al primo hanno un piano di studi parzialmente diverso; per loro è necessario consultare la Guida dello studente dell'anno d'immatricolazione.

Lineamento dei corsi

Nel seguito sono riportati in ordine alfabetico gli insegnamenti attivabili, con l'indicazione di: nome e codice identificativo del corso; i settori scientifico-disciplinari di appartenenza; numero di CFU; docente incaricato (docenti per i corsi a struttura modulare); obiettivi formativi; programma sintetico. Si tenga presente che i docenti incaricati per i singoli corsi possono cambiare di anno in anno in base alla programmazione del Consiglio Didattico.

Corsi obbligatori

CHIMICA (CHIM/03; 9 CFU)

Docenti: Prof. O. Carugo

Obiettivi formativi specifici: Il corso si propone di illustrare i concetti di base della Chimica e di evidenziare il ruolo di questa disciplina nella comprensione qualitativa e quantitative di composti organici e inorganici, minerali e materiali.

Lineamenti del corso

atomi e molecole; configurazioni elettroniche degli elementi e tavola di Mendelejev; legami chimici; stati della materia e transizioni di fase; reazioni e stato di equilibrio chimico; equilibri in soluzione, solubilità, prodotto di solubilità; cenni di termodinamica, elettrochimica, chimica nucleare. Chimica inorganica: descrizione dei più importanti elementi chimici e dei loro composti, con particolare riferimento ai minerali ed ai materiali innovativi. Chimica organica: principali gruppi funzionali, idrocarburi, alcuni prodotti della petrolchimica quali i polimeri sintetici. Vengono svolti calcoli stechiometrici per sviluppare i concetti di base da un punto di vista applicativo.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento – Il corso si compone di lezioni frontali ed esercitazioni

FISICA (FIS/01; 9 CFU)

Docente: Proff. P. Galinetta

Obiettivi formativi specifici: Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base della Fisica e una metodologia scientifica per la comprensione e l'osservazione sia qualitativa che quantitativa della realtà e per una successiva applicazione nella pratica geologica.

Lineamenti del corso

Grandezze fisiche. Calcolo dimensionale. Calcolo vettoriale. Sistemi di riferimento. Cinematica e dinamica del punto. Lavoro, Potenza, Forze conservative, Energia, Forze dissipative. Dinamica dei corpi e di sistemi: Impulso, Urto. Cenni al comportamento reologico dei corpi. Elementi di dinamica rotazionale. Statica. Oscillazioni. Idrostatica: Misura della pressione, Pressione atmosferica. Elementi di Idrodinamica. Onde elastiche: Interferenza, Onde stazionarie, Risonanza, Onda d'urto. Ottica geometrica e ottica fisica: natura e proprietà della luce, riflessione, rifrazione e dispersione. Funzionamento di un microscopio. Cenni al Campo elettrostatico: conduttori, isolanti. Corrente continua. Cenni al Campo magnetostatico. Campi elettromagnetici: induzione, correnti alternate, energia elettromagnetica. Cenni alla fisica moderna.

Propedeuticità: Il corso prevede che gli studenti abbiano già frequentato il corso di Matematica e informatica.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali ed esercitazioni.

FISICA TERRESTRE E GEOFISICA (GEO/10; 6 CFU)

Docente: Prof. P. Mascheretti

Obiettivi formativi specifici: Obiettivo principale del corso è la costruzione di conoscenze di base circa le principali proprietà fisiche della Terra solida e circa il loro ruolo nelle fenomenologie di tipo essenzialmente fisico che caratterizzano l'intero corpo del nostro pianeta.

Lineamenti del corso

Generazione, propagazione e geometrie dei raggi sismici in condizioni sia di discontinuità, sia di gradienti di velocità; determinazione di epicentri e di profondità ipocentrali.

Il campo gravitazionale terrestre e il suo ruolo nella costruzione del modello densitometrico di mantello e nucleo. Campo gravitazionale normale e anomalie gravimetriche, elaborazione dei dati e relazione con le strutture crostali. Il

campo magnetico terrestre. Caratteristiche osservative e ipotesi sulle sorgenti profonde. Comportamenti magnetici delle rocce cristalline e anomalie magnetiche. Trattamento dei dati e relazioni con le strutture cristalline.

Propedeuticità: Il corso prevede un rapporto di propedeuticità con l'insegnamento di Fisica (9 CFU) del medesimo Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone principalmente di lezioni frontali.

GEOCHIMICA (GEO/08 - CFU 9)

Docenti: Proff. R. Vannucci

Obiettivi formativi specifici: L'insegnamento si propone di fornire le basi per la comprensione dei principi chimici alla base dei processi geologici. Tra i risultati di apprendimento attesi figurano la capacità di interpretare i processi di frazionamento chimico e isotopico, di impiegare elementi e rapporti isotopici quali traccianti dei processi geologici, petrogenetici ed idrogeologici, di ricostruire i cicli geochemici degli elementi nei diversi ambienti. Le esercitazioni di laboratorio sono volte all'insegnamento della caratterizzazione chimica di minerali, rocce e soluzioni acquose di interesse geologico.

Modulo 1 Geochimica dei processi di bassa T (CFU 3)

Lineamenti del modulo

Lezioni frontali

Le soluzioni acquose in geologia. Idrochimica: principali parametri misurati nelle acque (conducibilità, temperatura, pH, Eh, alcalinità, ioni maggiori). Modi di esprimere la concentrazione. Rappresentazione grafica dei risultati e classificazione delle acque naturali. Le acque marine e continentali: composizione chimica e fattori che la regolano. Interazione acqua-roccia: dissoluzione/precipitazione (costante di equilibrio, solubilità e prodotto di solubilità, indici di saturazione), ossidazione/riduzione (reazioni principali), adsorbimento/scambio (fasi responsabili, isoterme di adsorbimento). Termodinamica applicata all'interazione acqua-roccia. Speciazione in fase acquosa. Geochimica degli elementi in tracce in soluzione.

Isotopi ambientali. Notazione ed espressione dei risultati. Standard internazionali. Frazionamento degli isotopi stabili. Isotopi dell'Ossigeno e dell'Idrogeno nell'acqua e nel vapore d'acqua. Composizione isotopica delle precipitazioni, retta meteorica mondiale, interazione acqua-roccia. Isotopi stabili del Carbonio dell'Azoto e dello Zolfo e loro applicazioni in geologia. Datazione delle acque con gli isotopi radioattivi (Tritio e ^{14}C).

Esercitazioni e laboratorio

Esempi e casi di studio. Problematiche relative al campionamento delle diverse matrici ambientali. Campionamento delle acque e misure dei parametri fisico-chimici sul terreno. Campionamento dei suoli e delle rocce.

Modulo 2 Geochimica dei processi di alta T (CFU 6)

Lineamenti del modulo

Lezioni frontali

Soluzioni e termodinamica dei sistemi multicomponenti. Equilibri di fase. Soluzioni: leggi di Raoult e Henry. Potenziale chimico. Soluzioni ideali e reali. Soluzioni solide e loro attività. Costanti di equilibrio. Ossidazione e riduzione.

Applicazioni della termodinamica al sistema Terra. Attività in soluzioni solide non-ideali. Termodinamica e diagrammi di fase. Geotermometria e geobarometria. Modelli termodinamici dei magmi. *Cinetica dei sistemi geologici.* Velocità di una reazione. Strutture di disequilibrio. Il decadimento radioattivo. Dipendenza della velocità di reazione da T.

Diffusione. Temperature di chiusura. *Elementi di interesse geologico.* Elementi maggiori ed in tracce. Elementi compatibili ed incompatibili. Elementi leggeri, litofili a largo raggio ionico (LILE), metalli di transizione, elementi ad alta forza di campo (HFSE), elementi delle Terre Rare (REE) e metalli del gruppo del platino (PGE). Gli elementi nell'universo. Abbondanze nel sistema cosmico e solare. Le meteoriti. L'atmosfera, la natura dell'idrosfera. La biosfera.

Geochimica del processo magmatico. Classificazione degli elementi in tracce in funzione del loro comportamento geochemico. Coefficienti di distribuzione. Fattori che controllano i coefficienti di distribuzione: P, T, X e $f\text{O}_2$. Ruolo del controllo cristallografico. Diagrammi di Onuma e modelli di deformazione elastica. Controllo geologico sulla distribuzione degli elementi in tracce. Mobilità degli elementi in tracce. Mobilità degli elementi. Fusione parziale all'equilibrio e frazionata. La genesi dei fusi MORB. Cristallizzazione frazionata. Processi di contaminazione.

Geocronologia e geochimica isotopica. Isotopi radiogenici. La struttura interna degli atomi. Sistematica nucleare. Stabilità nucleare ed abbondanza. Meccanismi di decadimento degli atomi radioattivi. Leggi che regolano il decadimento radioattivo. Serie di decadimento. Condizioni di equilibrio secolare. Il metodo K-Ar. Datazione di rocce sedimentarie. Il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Il metodo Rb- Sr. Datazione di minerali contenenti Rb. Datazione di rocce magmatiche e metamorfiche. L'evoluzione degli isotopi dello Sr nella Terra con il tempo. Il metodo Sm-Nd.

Evoluzione isotopica del Nd. I metodi U-Pb e Th-Pb. Geochimica di U e Th. Datazione di minerali ricchi in U e Th: monaziti e zirconi. Diagrammi concordia U-Pb. La geologia isotopica del piombo. Età delle meteoriti e della Terra. Datazione di Pb comune mediante modelli a stadio singolo. Isotopi stabili. Notazione ed espressione dei risultati.

Frazionamento degli isotopi stabili. Isotopi dell'Ossigeno e dell'Idrogeno nei minerali nelle rocce. Geotermometria mediante isotopi stabili. Processi a sistema aperto: scambi acqua roccia, campi geotermici.

Esercitazioni

Risoluzione di problemi relativi alla distribuzione degli elementi in tracce e all'impiego degli isotopi radiogenici a fini geocronologici e petrologici. Impiego degli isotopi stabili.

Propedeuticità: Il corso prevede un rapporto di propedeuticità con l'insegnamento di Chimica (9CFU) del medesimo Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio.

GEODINAMICA (GEO/03 - CFU 6)

Docente: Prof. C. R. Perotti

Obiettivi formativi specifici: Conoscenza delle caratteristiche dell'interno della Terra e del comportamento reologico delle sue diverse componenti. Capacità di comprendere e analizzare i processi della tettonica globale a scala terrestre e dei pianeti del sistema solare. Capacità di comprendere, analizzare e modellizzare i processi fisici coinvolti nella tettonica delle placche e nei diversi fenomeni geologici. Conoscenza delle informazioni essenziali sulle caratteristiche geologiche delle diverse regioni della Terra, con approfondimenti progressivamente crescenti sull'area del Mediterraneo, della penisola italiana e sull'Italia settentrionale (Alpi, Appennino Settentrionale e Pianura Padana).

Lineamenti del corso

L'interno della Terra e le sue caratteristiche. Le forze che agiscono sulla litosfera e i metodi di misura e valutazione relativi. I movimenti delle placche su di una superficie piana e su di una superficie sferica. La stabilità dei punti tripli. Metodi geodetici di rilevamento dei movimenti delle placche: Il modello Nuvel 1. Punti caldi. Lo stato termico della Terra, flusso delle placche, la convezione del mantello, elementi di reologia. Il magnetismo terrestre, il paleomagnetismo, moti dei poli di rotazione delle placche: apparenti e reali. I terremoti. I meccanismi di sorgente sismica: la soluzione dei meccanismi focali in rapporto ai diversi tipi di faglia.

Ambienti geologici. Le aree cratoniche: scudi e bacini. I margini estensionali: le dorsali oceaniche, i fondali oceanici, le aree di rifting, i margini passivi. I margini convergenti: la fossa, il prisma di accrezione, l'arco, la zona di retroarco. I margini di collisione: il nucleo metamorfico, i sistemi di pieghe e sovrascorrimenti, le differenze tra le varie catene montuose. I margini trasformati: le zone di trascorrenza, i bacini di trascorrenza e di pull-apart. Cenni sulla geologia mondiale. La geologia dell'Europa e del nord Africa (Mediterraneo). Introduzione alla geologia d'Italia. Geologia e struttura della Alpi. Geologia e struttura dell'Appennino settentrionale. Geologia e struttura della Pianura Padana.

Propedeuticità

Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di due escursioni aventi come oggetto le Alpi e l'Appennino Settentrionale.

GEOGRAFIA FISICA E CARTOGRAFIA (GEO/04; CFU 9)

Docente: Prof. R. Seppi

Obiettivi formativi specifici: L'insegnamento si propone di fornire allo studente le conoscenze di base sui vari sistemi terrestri, e di sviluppare le capacità di analisi dei fenomeni e dei processi che caratterizzano i suddetti sistemi, le capacità di utilizzare un appropriato e rigoroso linguaggio scientifico, oltre alla capacità di lettura delle carte topografiche e l'orientamento sul terreno.

Lineamenti del corso

Lezioni frontali

La struttura generale dell'universo; il sistema solare; il sole, la Terra come pianeta. L'atmosfera terrestre, la radiazione globale e i bilanci termici; la temperatura atmosferica e le sue variazioni nel tempo e alle varie latitudini; la circolazione generale dell'atmosfera. L'umidità atmosferica e le sue manifestazioni; l'origine e tipi di precipitazioni; le regioni pluviometriche, le masse d'aria e i fronti. Gli elementi e i fattori climatici e le principali classificazioni climatiche: Koppen. Thornthwaite, Flöhn. Il ciclo idrologico, i fiumi ed i laghi; i ghiacciai. I caratteri chimici e fisici dei mari; i ghiacci marini; le masse d'acqua oceaniche; i movimenti del mare: correnti marine e circuiti oceanici; maree e fenomeni connessi; sesse e moto ondoso. La forma e le dimensioni del globo terrestre; il magnetismo terrestre e le carte magnetiche: ellissoide e geoide. Rappresentazione della sfera su un piano; le carte geografiche e le loro proprietà; scala di una carta e classificazione delle carte geografiche dalla proiezione di Mercatore all'U.T.M. La determinazione delle posizioni dei punti sulla superficie terrestre e l'orientamento; posizioni relative ed assolute dei punti; la determinazione delle quote e loro rappresentazione sulle carte geografiche.

Esercitazioni

Lettura delle carte geografiche e topografiche IGM e cartografia regionale. Uso della bussola, dell'altimetro e di tutti gli strumenti utili all'orientamento.

Propedeuticità

Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento – Il corso si compone di lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e sul terreno

GEOLOGIA 1 (GEO/02 – CFU 12)

Docenti: Proff. A. Ceriani e A. Di Giulio

Obiettivi formativi specifici: Sapere classificare a livello microscopico campioni di rocce sedimentarie, essere in grado di analizzare da un punto di vista tessiturale un sedimento, comprendere i fattori che controllano la produzione, il trasporto e l'accumulo dei sedimenti sulla superficie terrestre, sapere interpretare le strutture sedimentarie delle rocce in termini di processi e conoscere gli ambienti di sedimentazione, per riconoscere l'ambiente di formazione delle rocce sedimentarie, essere in grado di stilare un rapporto tecnico su una successione stratigrafica e su una sezione sottile di roccia.

Il corso è suddiviso in 2 moduli da 6 crediti.

Lineamenti del Modulo 1 – Sedimentologia (6 CFU)

Il concetto di analisi di facies; le strutture sedimentarie e il loro significato; i meccanismi di trasporto e deposizione dei sedimenti; tipi di flusso e strutture connesse.

Gli ambienti sedimentari; eolici, lacustri, periglaciali, fluviali, deltizi, litorali, tidali, di piattaforma terrigena e carbonatica, scarpata, torbiditici, contouritici, pelagici ed emipelagici. La dinamica delle successioni sedimentarie ed i fattori di controllo sulla loro evoluzione. Esempi di problemi applicativi e di gestione ambientale legati agli ambienti sedimentari: le alluvioni, l'erosione delle coste, l'esplorazione geologica del sottosuolo in rocce sedimentarie.

Lineamenti del Modulo 2 – Petrografia Sedimentaria (6 CFU)

I costituenti delle rocce sedimentarie: origine, classificazione e riconoscimento.

Le tessiture dei sedimenti clastici: metodi di analisi, parametri descrittivi e loro significato.

Analisi microscopica di sezioni sottili di rocce sedimentarie clastiche e carbonatiche.

Analisi di facies di sezioni stratigrafiche in depositi clastici e carbonatici con elaborazione dei dati di campagna, disegno delle colonne stratigrafiche e stesura di un report sulle successioni analizzate.

Propedeuticità: Il corso prevede che gli studenti abbiano già seguito il corso di Introduzione alla Geologia.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio e lavoro di campo.

GEOLOGIA 2 (GEO/03 - CFU 9)

Docente: Prof. S. Seno

Obiettivi formativi specifici: capire i processi che determinano la deformazione della crosta terrestre; riconoscere le principali strutture tettoniche, dalla scala di dettaglio a quella globale; interpretare le strutture tettoniche alla luce dei meccanismi di deformazione della crosta; imparare a rappresentare i dati che riguardano le strutture tettoniche.

Lineamenti del corso

Lezioni frontali

Significati e argomenti d'indagine della tettonica. Strumenti e tecniche di analisi: carte geologiche, sezioni, tecniche geofisiche (sismica, gravimetria). La deformazione delle rocce ed i livelli strutturali. Sforzi e deformazioni: definizioni, rappresentazione. Stress: rappresentazione in 2D e 3D. Spostamento, estensione, strain in 2D, taglio puro, taglio semplice, strain e strutture geologiche. Deformazione progressiva: sistemi di vene, crescita sintassiale, antitassiale, ombre di pressione. Come si misura la deformazione. Strain eterogeneo, Strain in 3D. Pieghe: definizioni, elementi descrittivi, anatomia, morfologia. Principali strutture associate al piegamento e loro utilizzazione pratica. Significati di vergenza e cenni sui piegamenti sovrapposti. Meccanismi di piegamento.

Foliazioni: Classificazione, meccanismi di formazione, utilizzo pratico, associazioni con altre strutture, pieghe e clivaggio, foliazioni sovrapposte. Lineazioni: strutturali e mineralogiche, rapporti con altre strutture. Faglie: classificazione sulla base dello scivolamento relativo dei blocchi. Scivolamenti nel piano di faglia e spostamenti di limiti: possibili differenze. Relazione tra sforzi e faglie: modello di Anderson. Cenni su alcuni sistemi di faglie a sviluppo regionale e sulle strutture connesse: Horst e Graben, semigraben, sistemi a domino, falde e sovrascorrimenti, faglie di crescita; transfer, strutture a fiore, bacini di pull-apart. Zone di taglio: caratteristiche geometriche, sheat folds, zone di taglio coniugate, indicatori, cinematica.

Esercitazioni

Presentazione grafica dei dati: proiezioni stereografiche. Tracce ciclografiche di piani e poli di rette. Piani passanti per una retta. Rette giacenti in un piano. Ricerca di inclinazioni vere ed apparenti di piani. Misure di angoli tra piani, tra rette complanari, tra rette e piani. Ricerca della giacitura vera di un piano, note due giaciture apparenti. Analisi su carte geologiche, sezioni geologiche: caratteristiche delle faglie desumibili dalle carte geologiche, calcolo dei rigetti su piani di faglia; come identificare una piega in una carta geologica e riconoscerne le parti principali. Osservazione di campioni di rocce deformate. Riconoscimento sul terreno delle principali strutture tettoniche.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni svolte in sede e sul terreno.

GEOLOGIA APPLICATA (GEO/05 - CFU 9)

Docente: Prof. G. Ciancetti

Obiettivi formativi specifici: Capacità di descrivere e classificare le problematiche geologiche nel campo applicativo. Capacità di analizzare il territorio per la ricerca e lo sfruttamento delle risorse naturali. Conoscenza dei principi di base della dinamica delle acque (superficiali e ipogee). Capacità di affrontare alcuni semplici problemi di difesa territoriale. Capacità di comprensione ed elaborazione elementare dei dati rilevati sul terreno.

Lineamenti del corso

Il bilancio idrologico: gli afflussi meteorici, l'evapotraspirazione, il ruscellamento, l'infiltrazione. Le acque superficiali: Grandezze e fenomeni idrologici, coefficiente di deflusso, cenni di idraulica fluviale, misure di livello e di portata (mulinello idrometrico, traccianti) nei corsi d'acqua, piene e magre, idrogrammi, tempi di ritorno. Le acque sotterranee: gli acquiferi, movimenti delle acque nel sottosuolo, le falde, determinazione dei parametri idrogeologici, cartografia tematica, lo sfruttamento degli acquiferi (sorgenti e pozzi), acquiferi costieri. Proprietà fisico- meccaniche delle terre e delle rocce. Il dissesto idrogeologico: dinamica dei versanti, le frane (classificazione, le opere di sistemazione di ingegneria civile e naturalistica). L'azione dei corsi d'acqua: dinamica fluviale, rischio idrogeologico, (sistemazione degli alvei e delle sponde con opere di ingegneria civile e naturalistica), l'azione del mare sulle coste (sistemazione delle coste). I materiali naturali. Le cave: tipologie; metodi di estrazione. I materiali lapidei: qualità, uso, commercializzazione. Le prospezioni e le indagini geognostiche dirette ed indirette, finalità ed uso. Geologia applicata alle costruzioni: le discariche, le dighe, le strade, le gallerie.

Propedeuticità: al corso di Geologia Applicata sono propedeutici i corsi di base e di Geomorfologia, Geologia I e II.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio ed esercitazioni sul campo.

GEOMORFOLOGIA (GEO 04 – CFU 9)

Docente prof. L. Pellegrini

Obiettivi formativi specifici: Conoscenza delle forme del paesaggio terrestre e comprensione dei processi responsabili della loro origine e della loro possibile evoluzione. Capacità di interpretare le carte topografiche in chiave geomorfologica. Capacità di individuare e interpretare elementi geologici e geomorfologici su immagini aeree mono- e stereoscopiche e di redigere una semplice carta fotointerpretativa.

Lineamenti del corso

Modulo di Geomorfologia (CFU6)

Lezioni frontali: Il ruolo degli agenti geomorfologici endogeni e degli agenti geomorfologici esogeni. I fattori condizionatori. La degradazione meteorica: I processi di alterazione fisica e chimica: le coltri di alterazione. I processi di versante. L'azione e gli effetti delle acque dilavanti. Coltri detritiche e coltri eluviali, movimenti delle coltri. Le frane quali agenti geomorfologici. L'azione modellatrice delle acque correnti: caratteristiche e modalità di azione delle acque correnti. I depositi alluvionali: forme del paesaggio legate alla deposizione fluviale. Il profilo longitudinale e i profili trasversali delle valli fluviali. L'andamento planimetrico dei corsi d'acqua. I terrazzi fluviali. Caratteri e anomalie nello sviluppo planimetrico delle valli. Le catture fluviali. Morfogenesi glaciale. Modalità di azione dei ghiacciai continentali e vallivi. Forme da erosione e da accumulo glaciale. Gli apparati fluvio-glaciali: anfiteatri morenici e antistanti pianure fluvio-glaciali. Processi e forme delle regioni periglaciali. Il modellamento eolico. Morfologia delle regioni aride. Deserti rocciosi, ciottolosi e sabbiosi. Le dune. Morfologia delle regioni sub-aride. I "Pediments". Morfogenesi marina: l'azione del moto ondoso e delle correnti marine e gli effetti sulle coste. Morfologia e classificazione delle coste. Cenni di morfologia sottomarina. Il fenomeno carsico: condizioni ed effetti. Il ciclo carsico. Le forme carsiche epigee ed ipogee.

Esercitazioni: Lettura in chiave geomorfologica di carte topografiche a varia scala. Analisi di morfologie fluviali, processi di versante, di paleomorfologie glaciali e fluvio-glaciali direttamente sul terreno.

Modulo Fotointerpretazione (CFU 3)

Lezioni frontali: Principi di base del rilevamento a distanza. La fotointerpretazione nelle Scienze della Terra.

Acquisizione delle immagini fotografiche e da trasposizione fotografica. Caratteristiche geometriche e caratteristiche spettrali. Elementi di un'immagine. Stereoscopi e visione stereoscopica. La fotointerpretazione in geologia, geomorfologia e in studi ambientali. Criteri e fattori della fotointerpretazione.

Esercitazioni: Guida al riconoscimento di rocce e strutture, al riconoscimento e all'interpretazione di forme del paesaggio e alla loro descrizione attraverso l'utilizzo di immagini aeree in mono- o stereoscopia.

Propedeuticità: Il corso di Geomorfologia prevede che gli studenti abbiano seguito, oltre ai corsi di base, il corso di Geografia Fisica e Cartografia.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni di laboratorio e direttamente sul terreno.

GIS E ANALISI CARTOGRAFICHE (GEO/02-03-04; CFU 12)

Docenti: Proff. G. Toscani e F. Zucca

Obiettivi formativi specifici. Sviluppo della conoscenza e della percezione della componente geografica del dato ambientale e geologico e della capacità di relazione ed uso basilare dei dati geografici con progettazione di semplici GIS in grado di rispondere a sollecitazione di altri corsi del percorso di laurea. Capacità di capire la giacitura di una superficie geologica (piano) rispetto alle isoipse (superficie topografica) e sua rappresentazione cartografica. Capacità di riconoscere da una carta le principali strutture geologiche. Capacità di costruire una sezione geologica. Capacità di ricostruire gli eventi sedimentari e strutturali della regione rappresentata con breve relazione scritta.

Modulo GIS (GEO/04; CFU 6)

Lineamenti del modulo

Lezioni frontali: Concetti di base della percezione e cognizione dei fenomeni geografici ed elementi dell'informazione geografica e dei suoi domini (spazio, tempo, relazioni spazio-tempo). La geometria terrestre: geoidi, sfere, elissoidi e datum orizzontali e verticali, sistemi geografici di coordinate e proiezioni. I GIS e l'uso dei modelli per rappresentare informazioni e dati. Modelli dei DATI (modelli vettoriali, modelli raster); progettazione database: strumenti di modellizzazione, modelli concettuali, modelli logici e modelli fisici. Operazioni sui dati spaziali: trasformazioni della rappresentazione: modelli dati e conversione formato, interpolazione, conversioni vector to raster e raster to vector, generalizzazione e aggregazione e scale. Classificazione e trasformazione di attributi. Operazioni di query e linguaggi dei database (teoria degli insiemi, SQL, query spaziali) e misure geometriche: distanze e lunghezze, direzioni, forma, area, prossimità, adiacenza e connettività. Operazioni analitiche di base: buffer, overlay, neighborhoods e map algebra.

Esercitazioni: Sviluppo di base dati attraverso digitalizzazione e/o integrazione delle più diverse tipologie di dato. Costruzione di basi dati con utilizzo di diversi software proprietari e OpenSource.

Modulo Analisi Cartografiche 1 (GEO/02-03; CFU3)

Lineamenti del modulo

Giacitura di piani e linee. Nozioni di base sulle principali strutture geologiche dal punto di vista stratigrafico e strutturale. Metodi e procedimenti per la costruzione delle sezioni geologiche. Lettura di carte geologiche.

Modulo Analisi Cartografiche 2 (GEO/02-03; CFU3)

Lineamenti del modulo

Esercitazioni in aula su carte geologiche di crescente difficoltà, mirate al riconoscimento, ricostruzione e rappresentazione di strutture geologiche sia duttili che fragili, dapprima su carte esemplificative semplificate e successivamente su carte geologiche. Ricostruzione grafica dell'assetto geologico dell'area rappresentata in carta, analisi degli elementi geometrici delle strutture (assi di pieghe, linee di cerniera). Costruzione di carte delle isobate e delle isopache, presentazione orale dell'assetto geometrico-strutturale di una carta geologica assegnata, sezioni geologiche a diverse scale, sia di carattere regionale che locale.

Propedeuticità. Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti.

Modalità di insegnamento. Il corso prevede lezioni frontali e preponderanti esercitazioni pratiche sia individuali, sia di gruppo.

INGLESE (L-ING; CFU 6)

Docente: Prof. Bendelli

Obiettivi formativi specifici: comprensione di base dell'inglese scritto e capacità di leggere e comprendere agevolmente libri testo in inglese di argomento scientifico ed in particolare di Scienze della Terra.

Lineamenti del corso:

Il corso si compone di una prima parte (3 CFU), comune ad altri corsi di laurea della facoltà, dedicato all'azzeramento delle conoscenze degli studenti dell'inglese scolastico, con particolare riguardo alla comprensione dell'inglese scritto. Viceversa la seconda parte del corso (3 CFU) è specificamente dedicata, con l'ausilio anche di tutori di area geologica, alla comprensione dell'inglese scientifico e geologico in particolare.

Propedeuticità. Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti.

Modalità di insegnamento. Il corso prevede lezioni frontali ed esercitazioni pratiche di esposizione orale con lettori madrelingua.

INTRODUZIONE ALLA GEOLOGIA (GEO/02; CFU 6)

Docenti: Prof. Ausonio Ronchi

Lineamenti del corso

Lezioni Frontali

Il ciclo delle rocce; i componenti dei sedimenti e delle rocce sedimentarie; componenti terrigeni, allochimici, ortochimici e la classificazione genetica delle rocce sedimentarie (terrigena, allochimiche, orto chimiche). Il concetto di ossatura, matrice, cemento.

Analisi e classificazione delle rocce terrigene, allochimiche ed ortochimiche. Diagenesi e principali processi diagenetici.

La stratigrafia ed i suoi principi base, gli strati, le strutture sedimentarie; limiti e rapporti stratigrafici verticali e laterali. Il concetto di tempo in stratigrafia; la cronologia geologica e la successione temporale degli eventi; la scala cronostratigrafica standard; calibrazione delle scale. Successioni concordanti e discordanti: i vari tipi di discordanze e le loro relazioni geometriche. Unità stratigrafiche tradizionali: leggi di sovrapposizione, di originaria orizzontalità, di continuità laterale, di successione biotica. Stratotipi e località-tipo; principi di correlazione.

Esercitazioni

Analisi e riconoscimento macroscopico di campioni di rocce sedimentarie. Analisi granulometrica di un sedimento clastico. Analisi e riconoscimento in affioramento di rocce varie. Misurazione e descrizione di una successione litostratigrafica.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea..

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio ed esercitazioni sul campo.

MATEMATICA E INFORMATICA (MAT/07 – INF/01)

Docente: Prof. G. Toscani

Obiettivi formativi specifici: Il corso si propone di fornire conoscenze di base sul calcolo differenziale e integrale, nonché di probabilità e statistica a livello elementare. Completano il corso un' introduzione all'uso del PC e al sistema operativo Windows.

Lineamenti del corso

Insiemi, operazioni su insiemi, funzioni, limiti, limiti e continuità, forme indeterminate, derivate, calcolo delle derivate, derivata della funzione composta, massimi e minimi, convessità e concavità, integrali definiti e indefiniti, calcolo degli integrali.

Analisi combinatoria, permutazioni e combinazioni di insiemi, esempi di spazi campionari, probabilità definite su eventi, probabilità condizionata, teorema di Bayes, funzioni di distribuzione, valore medio e varianza, modelli di probabilità.

Principi di funzionamento di un calcolatore, introduzione ai sistemi operativi, introduzione alla programmazione, strumenti di produttività personale: fogli elettronici, esercitazioni in ambiente Windows.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni di laboratorio.

MINERALOGIA (GEO/06 - CFU 12)*Docente: Prof.ssa M.C. Domeneghetti*

Obiettivi formativi specifici: Comprensione del ruolo dei minerali come componenti fondamentali della litosfera. Acquisizione dei concetti di base della simmetria nello stato cristallino, con particolare riferimento alla simmetria morfologica. Imparare come si riconosce e si studia un minerale sulla base delle sue proprietà morfologiche, fisiche (principalmente interazioni con la luce e con i raggi X) e cristallografiche (relazioni tra struttura e legami chimici, isomorfismo, polimorfismo) per poi utilizzare questi concetti per classificare e descrivere i più importanti minerali.

Lineamenti del corso

Lezioni frontali (CFU 9): Definizione di minerale. Stato cristallino e stato vetroso. La simmetria nei cristalli. La traslazione; il reticolo di traslazione e la cella elementare. Gli elementi di simmetria morfologica e le loro combinazioni: gruppi, sistemi e classi cristalline. Indici delle facce di un cristallo, forme semplici e proiezione stereografica. Elementi di cristallografia: raggi ionici e poliedri di coordinazione. Isomorfismo e sua interpretazione strutturale. Polimorfismo e campi di stabilità delle fasi. Proprietà fisiche scalari (densità e peso specifico) e vettoriali (durezza; deformazioni elastiche, clastiche e plastiche; proprietà elettriche e magnetiche) dei minerali. Superfici vettoriali e principio di Neumann. La diffrazione dei raggi X nel riconoscimento delle fasi cristalline dei minerali; cenni al loro studio strutturale. La legge di Bragg. Il metodo delle polveri e la relativa strumentazione per l'identificazione di fasi minerali con l'aiuto di data base. Cenni sulla diffrattometria a cristallo singolo. Principi di analisi elementare (fondamenti delle tecniche di fluorescenza X e microsonda elettronica). Principi e tecniche di ottica mineralogica: il microscopio polarizzatore; il fenomeno della birifrangenza; indici di rifrazione e indicatrici ottiche. Analisi in luce parallela a nicols incrociati: estinzioni e colori di interferenza, determinazione del ritardo e della birifrangenza (Tavola di Michel-Levy). Analisi in luce convergente: figure di interferenza, segno ottico. Mineralogia sistematica: silicati, elementi nativi, alogenuri, solfuri, ossidi, carbonati, solfati e fosfati.

Esercitazioni (CFU 3): Identificazione degli elementi di simmetria di un cristallo mediante l'utilizzo di modelli dei più comuni minerali: riconoscimento del sistema, della classe cristallina, delle forme semplici presenti e costruzione della relativa proiezione stereografica. Riconoscimento macroscopico di campioni naturali di minerali delle famiglie studiate in mineralogia sistematica. Riconoscimento di minerali attraverso l'interpretazione di diffrattogrammi X da polveri. Riconoscimento in sezione sottile dei principali minerali delle rocce con l'uso del microscopio polarizzatore.

Propedeuticità: Il corso di Mineralogia prevede che gli studenti abbiano già seguito i corsi di Chimica e Fisica.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni di laboratorio.

PALEONTOLOGIA (GEO/01 – CFU 9)*Docente: Prof.ssa M. Cobianchi*

Obiettivi formativi specifici: L'insegnamento si propone di fornire allo studente i principi base di paleontologia ed in particolare la comprensione del significato dei fossili e del loro utilizzo nelle Scienze della Terra. Vengono altresì fornite le competenze necessarie al riconoscimento e determinazione di invertebrati fossili ad alto significato biostratigrafico, dei principali gruppi di Protisti fossili e delle principali rocce organogene, con particolare attenzione al ruolo svolto dagli organismi nella loro genesi.

Lineamenti del corso*Lezioni frontali*

Introduzione al corso, definizione di paleontologia e di fossile. Definizione di biosfera e di sistema esogeno. Il percorso metodologico: attualismo e uniformismo. Il contesto temporale: il tempo in geologia, cronologia relativa e assoluta. Processi tafonomici: biostratinomia, seppellimento e fossilizzazione in s.s. Le fossilizzazioni eccezionali e speciali, i principali giacimenti fossiliferi di conservazione e di concentrazione. Il significato dei fossili: paleobiologico, paleoambientale, stratigrafico e litogenico. Concetti base di paleoecologia; classificazione sulla base dei popolamenti dell'ambiente marino. Principi di stratigrafia con particolare riguardo alla biostratigrafia. Le categorie tassonomiche; la specie biologica e paleontologica; l'origine della specie. L'origine della vita e le principali tappe evolutive. Sistematica degli Invertebrati: Poriferi, Archeociatidi, Celenterati, Briozoi, Brachiopodi, Lamellibranchi, Gasteropodi, Cefalopodi, Artropodi, Echinodermi e Graptoliti. Cenni sui Protisti: Foraminiferi, Nannofossili calcarei, Calpionellidi, Radiolari, Diatomee. Cenni sui Palinomorfi. Classificazione delle rocce organogene.

Esercitazioni

Analisi e riconoscimento macroscopico di campioni di fossili e di rocce organogene, datazione e interpretazione paleoambientale di "log" stratigrafici sulla base del contenuto paleontologico.

PETROGRAFIA (GEO/07 - CFU 12)*Docenti: Proff. R. Tribuzio e G. Rebay*

Obiettivi formativi specifici: Fornire allo studente le basi per (i) la comprensione delle relazioni tra processi petrogenetici ed evoluzione della Terra, con particolare riferimento alla formazione delle rocce magmatiche e metamorfiche, (ii) analizzare e caratterizzare le rocce magmatiche, metamorfiche e di mantello, dalla scala dell'affioramento a quella microscopica, e (iii) redigere una relazione petrografica.

Lineamenti del corso

Lezioni frontali (CFU 8): Composizione mineralogica e chimica di una roccia. Definizione, classificazione e principali tessiture di rocce magmatiche, metamorfiche e di mantello. La composizione del mantello. I processi di fusione parziale e cristallizzazione frazionata. Il magmatismo in corrispondenza dei margini di placca divergenti e convergenti. La contaminazione crostale dei fusi di origine mantellica. La genesi delle rocce granitoidi. Il magmatismo intra-placca oceanico e continentale. Le rocce metamorfiche: tessiture e classificazione. Le reazioni metamorfiche: le associazioni mineralogiche all'equilibrio e i diagrammi di fase. Facies metamorfiche e gradienti termici. Il metamorfismo di contatto. Il metamorfismo regionale. Metamorfismo e ambienti geodinamici: modelli termici.

Esercitazioni (CFU 4): Studio delle rocce magmatiche, metamorfiche e di mantello alla scala del campione a mano. Esercitazioni al microscopio ottico polarizzatore a luce trasmessa finalizzate alla descrizione, alla classificazione e allo studio tessiturale di rocce magmatiche, metamorfiche e di mantello, con stesura di relazioni petrografiche. Esempio di studio delle rocce magmatiche, metamorfiche e di mantello alla scala dell'affioramento.

Propedeuticità: Il corso di "Petrografia" prevede che gli studenti abbiano già seguito il corso di "Mineralogia".

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e sul terreno.

RILEVAMENTO GEOLOGICO (GEO/02-03 – CFU 9).

Docente: Prof. Giorgio Dallagiovanna

Obiettivi formativi specifici. Capacità di orientarsi sul terreno (confronti tra il paesaggio reale e gli elementi topografici e morfologici che compaiono sulle carte topografiche): individuazione del punto di stazione.

Capacità di esaminare un affioramento dal punto di vista litologico, stratigrafico e strutturale.

Capacità di cartografare limiti (stratigrafici e tettonici) rispetto alla morfologia e contestualmente di distinguere e delimitare unità stratigrafiche e tettoniche.

Capacità di realizzare una carta geologica, comprensiva di colonne stratigrafiche, sezioni geologiche, schemi e diagrammi vari, relativa ad aree geologicamente semplici e di media complessità: ricostruzione dell'evoluzione sedimentaria e strutturale delle aree in parola. Capacità di stesura di una relazione sintetica nella quale sia compendiate l'evoluzione geologica delle aree rilevate.

Lineamenti del corso

Generalità sull'orientamento e sull'uso delle carte topografiche sul terreno. La bussola da geologo: suo utilizzo per l'orientamento e per la misura di elementi planari e lineari: i diversi tipi di bussole. Ricerca e individuazione sul terreno di affioramenti; determinazione litologica dell'affioramento (litotipo, litofacies, unità litostratigrafica) o di sue singole parti; ubicazione e registrazione sulla carta di campagna degli affioramenti; registrazione di dati, non cartografabili, sugli appunti di campagna; prelievo di campioni di rocce per analisi petrografiche, paleontologiche, ecc.; documentazione fotografica. Il Rilevamento Geologico e la sua interdisciplinarietà: importanza dei criteri stratigrafici e strutturali nel rilevamento. Tecniche di rilevamento e relativi strumenti. Metodi di costruzione di una carta geologica partendo dalle osservazioni e dai dati di terreno.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti ma è fortemente consigliata la conoscenza dei contenuti dei corsi di Geologia I e II.

Modalità di insegnamento: il corso prevede lezioni frontali e, in particolare, esercitazioni pratiche, sia in sede, sia sul terreno, precedute e seguite da seminari introduttivi e conclusivi sulle aree in cui saranno effettuate le escursioni e la campagna geologica.

Corsi offerti per i crediti a libera scelta

GEOMATERIALI: GENESI, DEPOSITI E APPLICAZIONI (GEO/09 – CFU 6)

Docente: Prof. M. Setti

Obiettivi formativi specifici: Conoscenza dei principali processi genetici attraverso i quali si concentrano minerali utili; capacità di analizzare/descrivere un profilo geologico-minerario; conoscenza dei maggiori depositi minerali, del

significato e composizione delle argille e dei minerali delle argille, delle applicazioni delle argille e dei minerali argillosi, delle metodologie analitiche per la caratterizzazione di geomateriali.

Lineamenti del corso:

Il corso sarà suddiviso in due moduli: 1) *Giacimenti minerari* 2) *Argille e minerali argillosi: proprietà e applicazioni*

Modulo *Giacimenti minerari* (CFU 3): Questa prima parte del corso può essere inserita in un percorso formativo nel quale lo studente può verificare e ampliare le proprie conoscenze di geologia, mineralogia, petrografia e geochimica. Il corso intende fornire agli studenti le necessarie competenze per affrontare lo studio dei processi genetici che portano alla formazione di un giacimento di minerali utili per l'estrazione. Verranno presentati i processi petrogenetici e geochimici che portano alla formazione dei principali giacimenti minerari.

Modulo *Argille e minerali argillosi: proprietà e applicazioni* (CFU 3): Nella seconda parte del corso verranno trattate le argille, sia in un contesto di ricerca di base sia in diversi settori applicativi (geologia applicata, industria, ambiente). Significato e composizione delle argille e dei minerali delle argille. I processi genetici attraverso i quali si formano i minerali argillosi. I minerali argillosi come indicatori paleoclimatici-paleoambientali. Proprietà e caratteristiche dei minerali argillosi. Applicazioni dei minerali argillosi in diversi settori industriali: ceramica, alimentare, zootecnica, chimica, farmaceutica, cosmetica ecc. I minerali argillosi nel contesto delle ricerche petrolifere: indicatori dell'evoluzione diagenetica; influenza sulla porosità dei sedimenti. Il comportamento meccanico indotto dai minerali argillosi nei terreni. Utilizzo nelle applicazioni ambientali (es. discariche). Verranno infine illustrate le principali metodologie analitiche per lo studio e la caratterizzazione di sedimenti argillosi anche con il supporto di alcune esercitazioni pratiche.

Propedeuticità: Il corso non prevede rapporti di propedeuticità con altri insegnamenti del Corso di Laurea.

Modalità di insegnamento: Il corso si compone di lezioni frontali e di esercitazioni di laboratorio.

Formazione post-laurea triennale

Laurea Magistrale in Scienze Geologiche Applicate

Dopo la Laurea Triennale in Scienze Geologiche lo studente può accedere alla Laurea Magistrale. Presso l'Università di Pavia, è attiva una Laurea Magistrale in Scienze Geologiche Applicate (classe LM-74) al momento articolate in due diversi indirizzi rivolti ai principali sbocchi occupazionali per i laureati di secondo livello nel campo delle Scienze della Terra (gestione ambientale, progettazione di opere d'ingegneria civile, ricerca e sfruttamento di risorse geologiche, ricerca).

Per informazioni di dettaglio sulla laurea magistrale si rimanda all'apposita guida.

Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra – Scuola di Dottorato

Il Dottorato di ricerca permette al laureato di perfezionare la sua preparazione nel campo della ricerca scientifica e di acquisire il titolo di Dottore di Ricerca. Il corso di dottorato ha durata triennale e si completa con la tesi di dottorato.

Dal 1991 presso l'Università di Pavia è stato attivato un Dottorato di Ricerca in “Scienze della Terra”, confluito dal 2005 nella Scuola di Dottorato in Scienze e Tecnologie “Alessandro Volta”.

Il Dottorato in Scienze della Terra si articola nelle macroaree di Geologia, Chimica e fisica dei materiali geologici e Scienze della Terra applicate. All'interno di tali macroaree vengono poi sviluppati specifici temi di ricerca; per maggiori informazioni su di essi si rimanda al sito del dottorato: <http://dst.unipv.it/> nel sottomenù didattica.

Per le modalità di partecipazione al concorso si rimanda al sito dell'Università:

<http://www.unipv.it/ricerca/dottorati/dottorati.html>

Il Dottorando in Scienze della Terra, scelto uno dei curricula, concorderà la tematica di ricerca specifica con i docenti del dipartimento. Gli allievi ammessi alla scuola di dottorato sono tenuti a presentare un programma di ricerca per i 3 anni. Annualmente sono chiamati a fare una relazione al collegio dei docenti dell'attività svolta nell'anno in corso e sul programma per l'anno successivo. Alla conclusione del triennio gli allievi devono preparare un elaborato scritto (**Tesi di Dottorato**) che viene dapprima discusso di fronte al Collegio dei docenti e successivamente davanti ad una commissione nazionale che rilascia il **titolo di Dottore di Ricerca in Scienze della Terra**.

Attualmente il Coordinatore del Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra è:

Proff. Maria Chiara Domeneghetti - Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente - Tel. 0382/985871 – fax 0382/985890 – mariachiara.domeneghetti@unipv.it

Mobilità Internazionale

Programma Erasmus/Socrates

Il programma Socrates, gestito dall'Unione Europea, prevede il finanziamento di diverse iniziative (rivolte a studenti, docenti e strutture didattiche di diversi paesi europei) per favorire la realizzazione di una dimensione europea nel settore della formazione universitaria. I paesi che possono essere coinvolti sono numerosi (Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Liechtenstein, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Slovacca, Romania, Slovenia, Spagna, Svezia, Turchia, Ungheria) anche se ogni sede universitaria tende ad avere un numero limitato di accordi con altre università.

L'iniziativa Socrates che ha avuto più successo nel corso degli ultimi anni è stato il progetto Erasmus (European Community Action Scheme for the Mobility of University Students), che ha permesso finora (il programma è iniziato nel 1987) ad un milione di studenti universitari europei di studiare in una sede estera.

Il programma Erasmus prevede la concessione di borse di studio a studenti che intendono svolgere parte della propria attività formativa in un'altra università europea con il pieno riconoscimento preventivo degli studi e delle attività da parte dell'Università di provenienza.

Le borse, di durata normalmente compresa fra 3 e 12 mesi, intendono contribuire in parte alle spese aggiuntive sostenute dagli studenti.

Una descrizione sintetica del programma Socrates e delle iniziative organizzate nell'ambito dell'istruzione universitaria si trovano all'indirizzo <http://europa.eu.int/comm/education/socrates-it.html> o dalla pagina internet del programma Socrates dell'Università di Pavia <http://www.unipv.it/erasmus/index.html>.

Chi può partecipare

I candidati alle borse di studio Socrates/Erasmus devono essere studenti cittadini di uno stato membro dell'Unione Europea ed essere iscritti ai corsi per il conseguimento della laurea, del diploma universitario o del dottorato di ricerca; possono anche essere iscritti alle scuole dirette a fini speciali ed alle scuole di specializzazione. Le borse non possono essere assegnate agli studenti del primo anno di corso e agli studenti che hanno già beneficiato di una borsa Socrates/Erasmus.

Attività prevista

Nelle università straniere scelte gli studenti possono seguire dei corsi seguendo un piano di studi ("learning agreement") che il Consiglio Didattico approva preventivamente, stabilendo la corrispondenza tra corsi seguiti all'estero e corsi previsti dal piano di studio dello studente.

Inoltre, nell'ambito del programma Erasmus possono essere svolte anche attività connesse con la tesi di laurea.

Il sistema ECTS

Gli scambi per attività didattica normalmente si svolgono nel quadro della procedura ECTS (European Credit Transfer System) che prevede la valutazione dell'impegno didattico dello studente attraverso il sistema dei crediti (60 crediti corrispondono ad un anno) con lo stesso meccanismo utilizzato a Pavia. Il sistema ECTS si basa sull'utilizzazione di 3 moduli cartacei (student application form, transcript of records, learning agreement) che sono una garanzia sia per lo studente che per le strutture didattiche coinvolte.

Scadenze e sedi disponibili

Le borse di studio Erasmus vengono assegnate a seguito di bando pubblico pubblicato 2 volte l'anno, compatibilmente con i fondi disponibili, in base alle sedi disponibili ed al curriculum universitario dei candidati.

Nell'area di Scienze della Terra attualmente sono aperti accordi bilaterali con università dei seguenti paesi: Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Grecia, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Romania, Spagna, Svezia, Turchia.

Informazioni ulteriori

Per i Corsi di Laurea in Scienze Geologiche e di Laurea Magistrale in Scienze Geologiche Applicate, il delegato Erasmus è:

Prof.ssa Elisa Sacchi - Dip. di Scienze della Terra e dell'Ambiente, tel.: 0382-985880, fax 0382-985890 e-mail:

elisa.sacchi@unipv.it

Spazi e Servizi agli Studenti

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente

Tutte le lezioni ed esercitazioni in laboratorio previste dai Corsi di Laurea in Scienze Geologiche (Laurea Triennale) e Scienze Geologiche Applicate (Laurea Magistrale) si svolgono presso la Sezione di Scienze della Terra del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente. Si tratta di un'ampia e moderna struttura dotata di numerose aule, laboratori e spazi destinati allo studio degli studenti.

Maggiori informazioni sulla struttura, sulle attività che vi si svolgono e sul suo personale sono disponibili al sito: <http://dst.unipv.it>

Biblioteca

Il Dipartimento ha una Biblioteca a disposizione degli studenti; la biblioteca dispone di un'ampia sala di lettura (circa 40 posti) dove si possono consultare le opere disponibili corrispondenti a circa 8000 monografie, 30.000 estratti di articoli scientifici, 600 riviste specialistiche, 5000 carte geologiche e topografiche e 1500 fotografie aeree. L'orario di apertura è quello d'ufficio (dal lunedì al giovedì: 9-12 e 14-17; il venerdì 9-12).

Aule studio

Presso il Dipartimento sono disponibili aule di studio e laboratori per esercitazioni; a ciascun laureando è messo a disposizione uno spazio per la preparazione delle tesi di laurea.

Aula didattica informatizzata

E' disponibile un'aula didattica informatizzata, situata nella Sezione di Scienze della Terra del Dipartimento.

Responsabile: prof. Cesare Perotti; tel. 0382.985849, fax 0382-985890; cperotti@unipv.it

Centro Linguistico

Il Centro Linguistico dell'Università di Pavia è un centro interdipartimentale di servizi che si rivolge agli studenti e al personale docente e non-docente dell'ateneo pavese con lo scopo di promuovere l'apprendimento delle lingue straniere. Dispone attualmente di tre sedi: Sede Centrale (Palazzo Centrale, Cortile Sforzesco), Sede Cravino (Fac. Ingegneria, aula G1), Uffici (Palazzo Centrale, Cortile Teresiano).

Il Centro Linguistico mette a disposizione per l'autoapprendimento le aule attrezzate come laboratori linguistici multimediali e una ricca mediateca contenente circa 1000 corsi con supporti audio, video e cd-rom relativi a 45 lingue diverse. Esiste inoltre una videoteca di film in lingua originale rappresentata al momento da 200 titoli.

L'assistenza agli utenti è garantita dalla presenza costante di tecnici laureati in lingue i quali sono a disposizione per aiutare nella scelta del materiale didattico.

Inoltre presso il Centro gli utenti possono trovare informazioni sugli **esami di certificazione della competenza in lingua** straniera come, ad esempio, First Certificate in English, TOEFL, Diplôme élémentaire de Langue Française, Zertifikat Deutsch als Fremdsprache, Diploma Basico de Espanol, ecc..

Per ulteriori informazioni: Sede Centrale 0382-984476, Uffici 0382-984383; Sede Cravino 0382-985758

E-mail: lelingue@unipv.it

Recapiti Docenti (Per tutti i numeri telefonici il prefisso è 0382)

Docente	Dipartimento	Telefono	e-mail
Carugo Oliviviero	Chimica	987858	olivieroitalo.carugo@unipv.it
Ceriani Andrea	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985851	aceriani@unipv.it
Ciancetti Gianfranco	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985837	cttgf@unipv.it
Cobianchi Miriam	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985897	miriam@unipv.it
Dallagiovanna Giorgio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985850	dallagio@unipv.it
Di Giulio Andrea	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985852	digiulio@unipv.it
Domeneghetti Chiara	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985871	domeneghetti@crystal.unipv.it
Galinetto Pietro	Fisica "A. Volta"	987904	pietro.galinetto@unipv.it
Mancin Nicoletta	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985894	nmancin@dst.unipv.it
Meisina Claudia	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985831	cmeisina@dst.unipv.it
Messiga Bruno	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985892	messiga@crystal.unipv.it
Mihich Luigi	Fisica "A. Volta"	987485	luigi.mihich@unipv.it
Pellegrini Luisa	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985825	luisa.pellegrini@unipv.it
Perotti Cesare	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985849	cperotti@unipv.it
Piccio Achille	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985830	piccio@unipv.it
Pilla Giorgio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985832	giorgio.pilla@unipv.it
Rebay Gisella	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985891	rebay@crystal.unipv.it
Riccardi Maria Pia	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985719	riccardi@crystal.unipv.it
Ronchi Ausonio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985843	ausonio.ronchi@dst.unipv.it
Sacchi Elisa	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985880	elisa.sacchi@unipv.it
Seno Silvio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985855	seno@unipv.it
Seppi Roberto	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985840	roberto.seppi@unipv.it
Setti Massimo	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985865	setti@crystal.unipv.it
Tarantino Serena	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985868	tarantino@crystal.unipv.it
Tazzoli Vittorio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985870	tazzoli@crystal.unipv.it
Torrese Patrizio	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985835	Patrizio.torrese@unipv.it
Toscani Giuseppe	Matematica "F. Casorati"	985640	giuseppe.toscani@unipv.it
Tribuzio Riccardo	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985874	tribuzio@crystal.unipv.it
Vannucci Riccardo	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985884	vannucci@crystal.unipv.it
Vercesi Pier Luigi	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985854	vercesi@unipv.it
Zema Michele	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985869	michele.zema@unipv.it
Zucca Francesco	Scienze della Terra e dell' Ambiente	985838	franzu@dst.unipv.it

Recapiti utili della Sezione di Scienze della Terra del Dipartimento di Scienze della Terra e dell' Ambiente

Nome	Ruolo	Telefono	e-mail
Amodio Anna	Segreteria amministrativa	985754	amodio@unipv.it
Cespi Alessandro	Segreteria amministrativa	985751	emdip24@unipv.it
Dolza Gabriele	Laboratorio	985803	gdolza@dst.unipv.it
Leo Luigi	Portineria	985864	luigi.leo@dst.unipv.it
Mameli Giovanna	Segreteria didattica	985752	segrecl@unipv.it
Melgara Marina	Segreteria amministrativa	985889	mmelgara@unipv.it
Olivati Claudia	Biblioteca	985790	bibpeter@unipv.it
Santi Giuseppe	Collezioni didattiche	985893	gsanti@unipv.it
Tumiati Marco	Laboratorio	985776	geotek@unipv.it
Vagnini Daniele	Centro di calcolo	985847	dvagnini@unipv.it