



Bollettino Notiziario - A.A. 2024/2025

LAUREA IN EARTH AND CLIMATE DYNAMICS (ORD. 2023)

Curriculum: Corsi comuni

CHEMISTRY

Titolare: Dott.ssa FRANCESCA ARCUDI

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Non sono previsti specifici prerequisiti.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il programma consiste di due parti essenziali della Chimica: prima è insegnata Chimica generale ed inorganica e successivamente Chimica-fisica. Gli obiettivi del corso "Chemistry" sono di offrire agli studenti concetti di chimica sia di base che applicata, con particolare riguardo alla geochimica e alle dinamiche climatiche. Alla fine del corso, gli studenti acquisiranno una comprensione di base della struttura, proprietà e dinamica dei sistemi chimici. Il programma di chimica generale ed inorganica affronta la natura della materia, la struttura atomica e la tavola periodica, il legame chimico, la stechiometria, le reazioni chimiche di base, le soluzioni, i gas, l'equilibrio chimico. Il programma di chimica-fisica affronta i principi, i metodi e le applicazioni della termodinamica chimica, dell'elettrochimica e della cinetica chimica. Infine, sono introdotte le proprietà di trasporto.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche.

Contenuti:

PROGRAMMA DELLA PARTE DI CHIMICA GENERALE ED INORGANICA MATERIA. Proprietà, classificazione e misurazione della materia. TEORIA ATOMICA E ATOMI. Teorie atomiche. Atomi. Elementi chimici. Massa atomica. Tavola periodica. Mole e numero di Avogadro. COMPOSTI CHIMICI. Tipi, formule, composizione e nomenclatura di composti chimici. Stati di ossidazione. LEGAME CHIMICO. Teoria di Lewis e strutture di Lewis. Risonanza. Introduzione alla teoria del legame di valenza. Teoria degli orbitali molecolari. SOLUZIONI E LORO PROPRIETÀ FISICHE. Tipi di soluzioni. Concentrazioni. Formazione di soluzioni ed equilibrio. Pressione di vapore. Pressione osmotica. Innalzamento ebullioscopico e abbassamento crioscopico. REAZIONI CHIMICHE E INTRODUZIONE A REAZIONI IN SOLUZIONE ACQUOSA. Reazioni chimiche, equazioni chimiche e stechiometria. Reazioni di precipitazione. Reazioni acido-base. Reazioni di ossido-riduzione. GAS. Proprietà e leggi dei gas. EQUILIBRIO CHIMICO. La natura dello stato di equilibrio. Espressione della costante di equilibrio. Alterazione delle condizioni di equilibrio. ACIDI E BASI. Acidi, basi e coppie acido-base coniugate. Auto-ionizzazione dell'acqua e scale di pH. Ionizzazione di acidi e basi in acqua. Reazioni acido-base. Acidi e basi di Lewis. Equilibri acido-base. Indicatori acido-base. Soluzioni tampone. SOLUBILITÀ ED EQUILIBRI. Prodotto di solubilità. Relazione tra solubilità e prodotto di solubilità. Effetto dello ione in comune. Criteri per la precipitazione e la precipitazione frazionata. Solubilità e pH. PROGRAMMA DELLA PARTE DI CHIMICA-FISICA TERMODINAMICA CHIMICA. Sistemi fisici e chimici, leggi di termodinamica, cicli, processi, sistemi non-reattivi, descrizione termodinamica delle reazioni chimiche. Concetti e applicazioni nel campo della geochimica e delle dinamiche climatiche. ELETTROCHIMICA. Reazioni redox, soluzioni elettrolitiche, celle galvaniche, semi-elementi, forza elettromotrice, potenziale standard, elettrodi standard. Equazione di Nernst. Concetti e applicazioni nel campo della geochimica e delle dinamiche climatiche. CINETICHE CHIMICHE. Velocità di reazione, leggi cinetiche, meccanismi di reazione, tempi di dimezzamento, energia di attivazione, catalisi. Concetti e applicazioni nel campo della geochimica e delle dinamiche climatiche. PROPRIETÀ DI TRASPORTO. Introduzione ai principi di trasferimento di massa e calore. Concetti e applicazioni nel campo della geochimica e delle dinamiche climatiche.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze e delle abilità attese viene effettuata con una prova di esame scritta.

Criteri di valutazione:

Studentesse e studenti dovranno dimostrare di aver acquisito i concetti fondamentali della chimica risolvendo problemi numerici e rispondendo a domande di teoria. I criteri di valutazione consistono nella correttezza dei risultati numerici, nella precisione e accuratezza della procedura, nella cura delle spiegazioni e dell'uso rigoroso delle unità di misura.

Testi di riferimento:

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti di lezione e materiali scaricabili dalle pagine web dei docenti del corso.

DYNAMICS OF HYDROSPHERE, ATMOSPHERE AND EARTH'S SURFACE

Titolare: Dott. FRANCESCO MARRA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 88A+16L; 15,00

Prerequisiti:

Nessun prerequisito. Saranno utili conoscenze elementari di fisica, chimica e matematica apprese durante i corsi del primo semestre.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il programma consiste di tre parti, che verranno affrontate in sequenza: dinamica dell'atmosfera; dinamica dell'idrosfera; dinamica della superficie terrestre. Il corso introdurrà i processi fondamentali che regolano il comportamento dell'atmosfera, idrosfera e superficie terrestri. Alla fine dell'insegnamento corso, studentesse e studenti avranno compreso: (1) come l'atmosfera viene monitorata e quali variabili sono usate per descriverla; i principali processi che regolano la dinamica atmosferica; (2) gli elementi di base del ciclo idrologico e della dinamica oceanica e come diverse variabili e processi influenzano gli elementi della criosfera (neve, ghiacciai e permafrost); (3) i principali processi che governano l'evoluzione e la dinamica della superficie terrestre, e applicheranno tale conoscenza a diversi ambienti e scale temporali; (4) i meccanismi di feedback tra atmosfera, idrosfera e superficie terrestre.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali con esercizi; uso di carte topografiche e geomorfologiche e Google Earth in laboratorio.

Contenuti:

DINAMICA DELL'ATMOSFERA Composizione dell'atmosfera. Processi che influenzano il comportamento dell'atmosfera. Struttura verticale. Tempo e clima. Energia, calore e temperatura. Processi radiativi. Processi di riscaldamento e raffreddamento. Bilancio energetico della Terra. Trasferimento globale di energia. Pressione. Vento. Circolazione atmosferica. Proprietà dell'acqua. Cambi di stato. Nubi. Processi adiabatici. Precipitazione. Diagramma termodinamico. DINAMICA DELL'IDROSFERA Il ciclo idrologico. Proprietà fisiche dell'oceano e delle masse d'acqua. Circolazione oceanica causata da vento e galleggiamento. Maree e moto ondoso. Fiumi, falde acquifere e laghi. Il bilancio idrologico. Componenti della criosfera terrestre. Formazione, movimento e caratteristiche fisiche dei ghiacciai. Bilancio glaciale e risposta alle variazioni climatiche. Cause delle glaciazioni e trend attuali della copertura glaciale. Risposta climatica del manto nevoso stagionale. Distribuzione e risposta climatica del permafrost. Risorse idriche collegate alle componenti della criosfera e loro risposta idrologica. Feedback tra masse d'acqua, componenti della criosfera e atmosfera. DINAMICA DELLA SUPERFICIE TERRESTRE Concetti di base di geomorfologia. Forme e processi geomorfologici: forme strutturali e tettoniche, alterazione meteorica e suoli, forme e processi di versante; forme e processi fluviali, forme e processi carsici, forme e processi eolici, forme e processi costieri. Laboratorio: utilizzo di carte topografiche e di Google Earth per l'analisi di forme e processi geomorfologici.

Modalità di esame:

Prova scritta sugli argomenti discussi a lezione.

Criteri di valutazione:

Studentesse e studenti devono provare di aver acquisito i concetti basilari della fisica e dinamica dell'atmosfera, del ciclo idrologico e dei processi della superficie terrestre rispondendo a quesiti risolvendo problemi. I criteri di valutazione includono l'uso della terminologia appropriata, l'accuratezza delle risposte e delle procedure scelte, la spiegazione delle procedure utilizzate, l'uso rigoroso delle unità di misura e la correttezza quantitativa della soluzione.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il modulo Atmosfera seguirà: Hess, Darrel; Tasa, Dennis G., McKnight's physical geography: a landscape appreciation. 11th edition. - Pearson, 2013. File .pdf delle lezioni e sessioni di laboratorio saranno fornite agli studenti tramite la piattaforma di e-learning. Materiale aggiuntivo per il modulo Earth's Surface: Bierman, P.R and Montgomery, D.R. (2020). Key Concepts in Geomorphology. 2nd Edition, Macmillan Learning

FIELD MONITORING AND THEMATIC MAPPING

Titolare: Prof. MASSIMILIANO GHINASSI

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+32L; 10,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di geologia e dei principali processi geologici, geomorfologia, geologia sedimentaria, geologia strutturale, stratigrafia e paleontologia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

The course will provide students with the technical skills necessary for reading and interpreting geological maps, as well as practical experience in field mapping. Reading and interpretation of geological maps will include principles for creating geological cross sections and reconstruction of geological history. Field mapping skills will encompass various abilities such as measuring bed attitudes and fault planes, essential for creating accurate geological maps. Geological mapping knowledge will be complemented with both theoretical and practical aspects related to monitoring and data acquisition of earth surface processes (e.g. slope evolution, sediment production and transport) and climate dynamics (e.g. rainfall patterns, extreme events), including methods developed on direct measurements or remote sensing approaches. Significant emphasis will be placed on integrating diverse datasets to offer a comprehensive understanding of the practical applications of geoscience in monitoring and mapping dynamic changes on Earth's surface, enabling the prediction of future landscape scenarios

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso utilizzerà lezioni in aula per trasmettere conoscenze sui principi legati alla cartografia geologica e alle varie tecniche di monitoraggio del paesaggio. Una volta acquisite queste conoscenze di base, saranno ampiamente consolidate attraverso attività pratiche, che comprendono lavoro in laboratorio e sul campo. Le attività di laboratorio includono: i) creazione di sezioni geologiche e comprensione delle geometrie tridimensionali dei corpi geologici (anche utilizzando modelli virtuali 3D); ii) raccolta di dati sull'orientamento spaziale delle superfici; iii) riconoscimento di processi superficiali di frana, erosione, trasporto e loro mappatura con tecnologie avanzate. Le attività sul campo offriranno opportunità di integrare le competenze acquisite in contesti reali. Nel corso di tre giorni di attività di campo, i partecipanti si impegneranno per raccogliere dati geologici e geomorfologici e applicare tecniche di monitoraggio di specifici processi geologici e geomorfologici attivi sul territorio. I dati raccolti sul campo saranno successivamente analizzati per favorire la discussione tra gli studenti.

Contenuti:

- Cartografia delle caratteristiche geologiche e monitoraggio dell'evoluzione del paesaggio: introduzione, applicabilità e obiettivi. - Richiamo ai principi di base della geologia e della geomorfologia utili alla cartografia, inclusi concetti come la topografia, le forme delle unità geologiche (e.g. corpi sedimentari, magmatici), le deformazioni (e.g. faglie, pieghe) e la litologia e la cronologia stratigrafica. - Lettura di una mappa geologica: i) determinazione dell'orientamento dei limiti geologici, delle superfici stratigrafiche e strutturali; ii) analisi della geometria delle unità geologiche; iii) comprensione della relazione tra depositi moderni e topografia. - Sezioni geologiche e ricostruzione della genesi e delle modifiche successive (e.g. deformazioni) delle unità geologiche. - Mappatura geologica sul campo: i) misurazione dell'inclinazione delle superfici geologiche (e.g. superfici stratigrafiche e strutturali); ii) integrazione dei dati geologici di campo con mappe topografiche; iii) creazione di una mappa geologica basata sulla raccolta dei dati di campo. - Lettura di mappe tematiche (incluse le forme dei processi di superficie e dei loro effetti anche distali) e integrazione con set di dati geologici. - Monitoraggio dell'evoluzione del paesaggio (e.g. quantificazione della produzione di sedimenti sui versanti e loro mobilità) in un quadro geologico definito - Applicazione di tecniche di monitoraggio a casi studio (casi di studio con movimenti di massa monitorati da strumentazione, come le frane del Tessino e di Lamosano nel nord Italia).

Modalità di esame:

Esame orale. Il test includerà la presentazione dei dati acquisiti durante le attività sul campo ed integrerà domande in linea con gli argomenti del corso.

Criteri di valutazione:

Saranno considerati la chiarezza della presentazione e la qualità dei dati elaborati. Sarà valutata la coerenza e l'uniformità delle risposte, insieme alla capacità di spiegare concetti specifici.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Materiale didattico fornito dal docente (slides)

FINAL EXAM

Titolare: da definire

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 4,00

GEOCHEMISTRY OF EARTH SYSTEM

Titolare: Dott.ssa ANNA BARBARO

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di Matematica, Chimica, Fisica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Scopo dell'insegnamento è di fornire a studentesse e studenti gli strumenti idonei per la comprensione e la quantificazione dei processi geochimici nei diversi comparti (atmosfera, suoli, acque superficiali e sotterranee) in cui sono coinvolti composti inorganici (e in alcuni casi organici), con particolare riguardo alle perturbazioni geochimiche indotte dalle attività antropiche. Il corso ha come obiettivo primario quello di aumentare la consapevolezza degli effetti delle attività antropiche sull'ambiente, dalla scala locale a quella globale. Laddove possibile, viene fatto esplicitamente riferimento agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals SDG) definiti dalle Nazioni Unite nell'Agenda 2030. Inoltre, al termine del corso, studentesse e studenti saranno in grado di riconoscere ed affrontare con gli strumenti idonei un problema di inquinamento ambientale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'insegnamento è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in power point con ausilio di immagini, schemi e video. L'insegnamento è

interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:

Introduzione alla geochimica di base. Cicli degli elementi ed inquinamento atmosferico - Generalità: diagrammi serbatoi-flussi, stato stazionario e perturbazioni antropiche. Cicli del fosforo, carbonio, azoto, zolfo, ossigeno e metalli pesanti. Processi che regolano la stabilità del sistema Terra e concetto di confini planetari. Struttura e composizione dell'atmosfera, inquinamento atmosferico (gas e particolato), principali conseguenze (deposizione di inquinanti, piogge acide, effetto serra, cambiamenti climatici) Generalità sui fenomeni di inquinamento - Tipologie di inquinanti e disequilibri indotti, tipologie di sorgenti, principali inquinanti inorganici ed organici, modalità di movimento nei suoli e nelle acque, advezione e diffusione, fattore di ritardo, coefficienti di ripartizione solido-liquido-gas. I fenomeni di inquinamento - Inquinamento dei suoli: meccanismi di ritenzione dei contaminanti, individuazione dell'apporto antropico, metalli pesanti, composti organici. Inquinamento delle acque superficiali ed eutrofizzazione. Composizione ed inquinamento dell'acqua marina. Inquinamento delle acque sotterranee: composti inorganici ed organici. Inquinamento del sottosuolo e stoccaggio dei rifiuti tossico-nocivi e radioattivi.

Modalità di esame:

Le modalità esame: 3 domande aperte generali sugli argomenti trattati a lezione.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione di studentesse e studenti si baserà su: - comprensione degli argomenti svolti - capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite - completezza delle conoscenze acquisite - capacità di sintesi - proprietà della terminologia utilizzata

Testi di riferimento:

Marcel van der Perk, Soil and Water Contamination. London: Taylor & Francis Group, 2014

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato (ppt lezioni, articoli su casi di studio, review di aggiornamento rispetto ai contenuti dei testi consigliati) è reso disponibile a studentesse e studenti nella piattaforma e-learning: <https://stem.elearning.unipd.it/>

GEOLOGY AND PALEONTOLOGY

Titolare: Prof. LUCA CAPRARO

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 56A+24E+16L; 11,00

Prerequisiti:

Nessun prerequisito

Conoscenze e abilità da acquisire:

MODULO A (Geology) Lo scopo di questo Corso è fornire le conoscenze di base teoriche e pratiche sulla formazione delle rocce sedimentarie ed i processi attivi sulla Terra. Alla fine del corso, gli studenti impareranno a descrivere le rocce e le strutture sedimentarie; i processi e gli ambienti di formazione delle rocce sedimentari; usare la stratigrafia integrata per comprendere l'evoluzione della Terra durante il Tempo Geologico. Le attività di laboratorio e sul terreno forniranno una diretta conoscenza degli argomenti discussi in aula. **MODULO B (Paleontology)** Il corso offre allo studente una rassegna semplificata ma esaustiva della storia della Vita sulla Terra, in parallelo con i principali eventi di trasformazione chimico-fisica del nostro pianeta nel corso del Tempo Geologico. In particolare, si affronteranno tematiche relative alle interazioni fra l'evoluzione della Vita e i cambiamenti nella tettonica a placche e nel clima, a dimostrare che questi elementi costituiscono un sistema integrato. La prima parte del corso verterà su concetti introduttivi di base, mentre la seconda fornirà un quadro organizzato cronologicamente dei principali eventi biotici e geologici susseguitisi nel corso della storia della Terra. Gli studenti acquisiranno una conoscenza generica sui principali gruppi di invertebrati fossili, la loro distribuzione nel tempo geologico e le loro relazioni con i più importanti eventi fisici e climatici del passato. Laboratori in sede e uscite sul campo garantiranno un'esperienza pratica di raccolta ed identificazione di fossili appartenenti ai principali gruppi di invertebrati

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le attività di insegnamento prevedono lezioni frontali, laboratori ed escursioni. Le lezioni consistono di presentazioni power point, schemi e articoli scientifici. Le attività di laboratorio includono campioni di rocce sedimentari, fossili, log stratigrafici e carte geologiche. Verranno inoltre considerati i campioni e le osservazioni registrate durante le attività sul terreno

Contenuti:

MODULO A (Geology) 1 – Introduzione alla geologia del sedimentario Ciclo sedimentario, incluso weathering, erosione, trasporto, deposizione, seppellimento; riconoscimento delle strutture sedimentarie, ambienti di deposizione. 2 – Stratigrafia Principi di stratigrafia e stratigrafia integrata (lito-, bio-, crono-, magnetostratigrafia); la Scala dei Tempi Geologici 3 – Attività di laboratorio Le attività di laboratorio consistono in esercizio per imparare a descrivere e classificare le rocce sedimentarie; interpretare log stratigrafici. **MODULO B (Paleontology)** 1 – Introduzione Cos'è la Paleontologia? Definizioni, storia, applicazioni moderne. Il Tempo Geologico. L'evoluzione della Vita: concetti, modelli, problematiche. Le estinzioni di massa. 2 – I fossili e la loro origine I processi di fossilizzazione. 3 – Sistematica Principi di classificazione e di tassonomia. Nozioni di base sulla morfologia, paleoecologia e distribuzione cronostatigrafica dei principali gruppi di invertebrati quali spugne, coralli, brachiopodi, molluschi, echinodermi, trilobiti. 4 – Storia della Vita sulla Terra Precambriano: dall'origine della Vita alla glaciazione Huroniana e la multicellularità. La "Vita strana" di fine Precambriano: la Snowball Earth come incubatrice della Vita complessa e l'esplosione cambriana. Paleozoico: dall'età dei pesci alla fuga dagli oceani. La radiazione degli organismi terrestri. Dalle foreste lussureggianti del Carbonifero ai deserti del Permiano. La drammatica estinzione di massa di fine Permiano. Mesozoico: l'ascesa dei dinosauri e la loro caduta al limite K-Pg. Cenozoico: mammiferi e angiosperme assumono il controllo del mondo. 5 – Laboratori Analisi diretta di materiale paleontologico relativo ai gruppi tassonomici presentati durante il corso. Escursione di tre giorni per osservare fenomeni geologici e successioni sedimentarie fossilifere.

Modalità di esame:

MODULO A (Geology) L'esame consiste in una verifica sugli argomenti di teoria trattati dal docente in aula; descrizione e classificazione di due campioni macroscopici di roccia sedimentaria. **MODULO B (Paleontology)** Esame orale, con una prova di ammissione che consisterà nel riconoscimento e nella descrizione di un fossile.

Criteri di valutazione:

La valutazione sarà determinata dalla capacità dello studente di fornire risposte originali, esaustive e dettagliate per mezzo di un linguaggio scientificamente corretto. Saranno valutate positivamente anche un'esposizione chiara e potenzialmente comprensibile al grande pubblico, così come la capacità di instaurare connessioni efficaci con altre discipline.

Testi di riferimento:

Nichols, Gary, Sedimentology and stratigraphy, second edition. : Wiley, 2009 Tucker, M. E., Sedimentary Rocks in the Field: A Practical Guide, third edition. : Wiley, 2011 Salvador, Amos, International Stratigraphic Guide; www.stratigraphy.org. Boulder, Colorado: Geological Society of America, 1994 Prothero, Donald R., Bringing fossils to life an introduction to paleobiology. Boston [etc: McGraw-Hill, 1998 Prothero, The Evolving Earth. : Oxford University Press, 2020

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale utilizzato durante le lezioni sarà a disposizione anticipatamente su <https://stem.elearning.unipd.it/>

GEORESOURCES AND SUSTAINABILITY

Titolare: Prof. PAOLO NIMIS

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 80A; 10,00

Prerequisiti:

Buone conoscenze di base di geologia, petrografia e mineralogia.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Le georisorse sono essenziali per la vita moderna. Alcune di esse avranno importanza crescente nel prossimo futuro e saranno cruciali per lo sviluppo green e la transizione sostenibile verso un'economia low-carbon. Il corso fornisce un'introduzione alle risorse minerali (metallifere, energetiche, industriali, ornamentali e per l'edilizia) e alle loro criticità, utilizzo sostenibile e conservazione. Un aspetto importante relativo alla mitigazione del cambiamento climatico ed alla transizione energetica riguarda la reattività chimica e fisica dei geomateriali riguardo a cattura e sequestro della CO₂, e la ricerca di nuove fonti energetiche pulite come ad esempio l'idrogeno. I relativi aspetti petrolologici e geochimici verranno pertanto trattati in questo corso, con esempi specifici. Conoscenze e abilità da acquisire: - buona conoscenza delle caratteristiche geologiche, mineralogiche ed economiche, dei processi di formazione e della distribuzione delle principali tipologie di giacimenti di minerali metallici, industriali, energetici, e delle pietre ornamentali con particolare enfasi sulle risorse per lo sviluppo green e i 'critical raw materials'; - capacità di inquadrare le risorse minerali nel contesto dell'evoluzione geologica della Terra; - capacità di riconoscere i principali tipi di minerale di interesse economico e descriverne i caratteri macroscopici; - conoscenza preliminare dei principali metodi di caratterizzazione, valutazione e coltivazione delle risorse minerali, con esempi di 'green mining' e recupero di risorse da scarti minerari; - utilizzo sostenibile delle georisorse come materie prime e degrado dei materiali lapidei nei beni culturali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali con presentazioni PowerPoint e, in qualche caso, materiali video. Laboratori (lavori di gruppo) consentiranno l'esame macroscopico di campioni rappresentativi di minerali di interesse economico.

Contenuti:

- Georisorse Definizioni e classificazioni: risorse e riserve; tipi di georisorse. Fondamenti sulla genesi, composizione e distribuzione geologica-geografica delle risorse metallifere, industriali ed energetiche. Presente e futuro delle georisorse: uso, disponibilità (il modello di Hubbert; la legge di Zipf), stime globali delle risorse, andamento storico e previsioni, impatto ambientale dell'attività mineraria, "green mining", valorizzazione degli scarti minerari. Materie prime critiche e per la riconversione energetica. - Materiali da costruzione e pietre ornamentali Proprietà dei materiali da costruzione naturali e artificiali, ed influenza dei cambiamenti climatici sui processi di degrado, e conseguente vulnerabilità dei beni culturali; riutilizzo di materiali come materie prime secondarie. - Risorse naturali di idrogeno e cattura della CO₂. - Attività di laboratorio forniranno un'introduzione ai metodi di osservazione, classificazione e analisi di georisorse e geomateriali.

Modalità di esame:

Orale.

Criteri di valutazione:

Comprensione dei principi della geologia economica e conoscenza delle caratteristiche e dei modelli genetici delle risorse minerali. Comprensione del ruolo e dell'impatto delle georisorse e del patrimonio geologico sullo sviluppo sostenibile.

Testi di riferimento:

Kesler, Stephen E.; Simon, Adam C.; Kesler, Stephen E., Mineral resources, economics and the environment. Cambridge: Cambridge University Press, 2015 Pohl, Walter, Economic geology : principles and practice : metals, minerals, coal and hydrocarbons - introduction to formation and sustainable exploitation of mineral deposits. Place of publication not identified: Wiley Blackwell, 2011 Siegesmund, Siegfried; Siegesmund, Siegfried, Stone in Architecture properties, durability. Heidelberg: Springer, 2011 Ridley, John R.; Ridley, John R., Ore deposit geology. New York: Cambridge University Press, 2013

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale didattico (diapositive, articoli su argomenti specifici) verrà messo a disposizione attraverso la piattaforma Moodle.

MATHEMATICS

Titolare: Prof. DANIEL LABARDINI FRAGOSO

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 88A+24E; 13,00

Prerequisiti:

Linguaggio della matematica, della logica e dell'insiemistica; numeri interi, razionali, reali; algebra dei polinomi; equazioni e disequazioni lineari e quadratiche; geometria piana; sistemi di riferimento cartesiani, funzioni e loro grafici; funzioni lineari, polinomiali, esponenziali, logaritmiche, goniometriche.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso intende fornire una buona conoscenza delle tecniche di base di analisi matematica e algebra lineare. Verranno introdotti i concetti basilari di calcolo delle probabilità e prime tecniche statistiche per l'analisi dei dati. Parallelamente, gli studenti verranno iniziati alla programmazione in python. La

combinazione di questi elementi punta a rendere lo studente, una volta completato il corso, capace di modellizzare e studiare quantitativamente alcuni primi semplici esempi di fenomeni naturali.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso è organizzato in lezioni frontali con l'intervento di studenti alla lavagna. La maggior parte del tempo viene dedicato ad esempi ed esercizi svolti e discussi a lezione. Alcune ore saranno lasciate agli studenti per provare a risolvere problemi in autonomia, sotto la supervisione del docente, disponibile in caso di dubbi e domande. Le note del docente ed elenchi di esercizi aggiuntivi vengono messi a disposizione degli studenti sulla piattaforma moodle, nella sezione dedicata al corso. I docenti sono a disposizione per chiarimenti.

Contenuti:

1.1 Matematica - Analisi Funzioni: definizione; funzioni iniettive, suriettive, biettive; composizione di funzioni; esistenza e determinazione dell'inversa di una funzione; grafico di una funzione in un sistema di riferimento cartesiano; simmetrie e periodicità di una funzione. Esempi notevoli di funzioni: lineari, quadratiche, polinomiali, razionali, esponenziali, logaritmiche, goniometriche. Equazioni e disequazioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche. Limiti: definizione, calcolo e verifica; definizione di continuità per una funzione. Derivate: definizione e interpretazione geometrica; calcolo della derivata di una funzione; regola di de l'Hôpital per il calcolo del limite. Studio di funzione: dominio di definizione; crescita e decrescita; punti di massimo e minimo locale; convessità e concavità; punti di flesso; asintoti; riassunto sintetico delle informazioni tramite approssimazione del grafico della funzione. Integrali: definizione geometrica e proprietà dell'integrale definito; definizione e calcolo dell'integrale indefinito; teorema e formula fondamentali del calcolo integrale; tecniche di integrazione per parti e per sostituzione; integrali impropri. 1.2 Matematica - Algebra lineare Matrici: operazioni con le matrici, matrici invertibili, calcolo della matrice inversa, determinante di matrici 2x2 e 3x3. Risoluzione di sistemi di equazioni lineari con il metodo di Gauss: metodo generale e applicazioni a esempi con 1, 2 o 3 variabili. Spazi vettoriali: definizione; somma di vettori; prodotto scalare-vettore; prodotto scalare tra vettori; norma euclidea di un vettore. Rette in spazi vettoriali di dimensione 2 e 3: equazioni cartesiane e parametriche. 2. Statistica Tabelle di frequenza e istogrammi. Media, mediana e varianza campionaria. Quantili: definizione ed esempi. Spazio campionario ed eventi. Funzione di probabilità e sue proprietà. Principio di inclusione-esclusione con alcune applicazioni, regola del prodotto e probabilità condizionata. Eventi indipendenti: definizione ed esempi. Formula di Bayes. Variabili aleatorie discrete, valore atteso e momenti di una variabile aleatoria discreta. Variabili aleatorie continue: definizione e esempi di variabile aleatoria uniforme, esponenziale, normale, t di Student. Percentili delle variabili aleatorie normali e delle t di Student. Stimatori puntuali: media campionaria e sua distribuzione; applicazione al caso normale. Varianza campionaria: definizione e proprietà; applicazione al caso normale. Stima intervallare e intervallo di confidenza: definizione ed esempi; applicazione al caso normale con varianza nota e ignota. 3. Informatica Architettura calcolatore: hardware & software. Cenni sui sistemi operativi. Introduzione agli algoritmi. Introduzione ai fogli di calcolo. Introduzione alla programmazione con Python: variabili, operatori, strutture di controllo, strutture dati, moduli scientifici (Numpy, matplotlib), moduli per la manipolazione e visualizzazione di dati.

Modalità di esame:

La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso un'unica prova scritta suddivisa in tre parti: matematica, probabilità e statistica, informatica. Le prove scritte di matematica e statistica si terranno insieme. Il progetto di informatica si inizierà nella parte finale del corso e verrà sviluppato autonomamente dallo studente; dovrà essere consegnato al docente della parte di informatica prima di sostenere la prova di matematica e statistica. Le parti di matematica e statistica richiedono la risoluzione di alcuni esercizi volti a valutare se lo studente ha compreso gli argomenti in programma ed è in grado di applicarli.

Criteri di valutazione:

Il voto finale sarà determinato dalla combinazione di 3 voti: della prova scritta di matematica (v_m), della prova scritta di statistica (v_s), e del progetto di informatica (v_i). Il voto finale v verrà dunque definito da $v = v_m/2 + v_s/5 + 3v_i/10$. È richiesto un voto minimo di 15/30 per ognuna delle valutazioni. L'esame è superato se si ottiene una valutazione di maggiore o uguale a 18/30.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato, ovvero note dei docenti e testi degli esercizi, è reso disponibile agli studenti sulla piattaforma moodle.

METHODS FOR EARTH OBSERVATIONS AND DATA MANAGEMENT

Titolare: Dott. FRANCESCO SAURO

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 40A+32L; 7,00

Prerequisiti:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Contenuti:

Il corso introduce alla conoscenza delle piattaforme (satelliti, aerei, SAPR - Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) e tecniche di telerilevamento e alle banche dati disponibili per l'osservazione della superficie del Pianeta. Il corso sarà focalizzato sull'utilizzo di tali strumenti e metodologie per la caratterizzazione e il monitoraggio del territorio, la conoscenza delle sue risorse e la comprensione della sua evoluzione incluso il suo utilizzo da parte dell'uomo. Lezioni teoriche saranno integrate con attività pratiche della gestione dei dati telerilevati tramite software dedicati e Geographical Information Systems (GIS).

Modalità di esame:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25 e le relative modalità d'esame saranno definite e comunicate agli studenti prima dell'inizio delle lezioni.

Criteri di valutazione:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio

delle lezioni.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

MINERALOGY AND PETROLOGY

Titolare: Prof. FABRIZIO NESTOLA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A+48L; 11,00

Prerequisiti:

Conoscenze acquisite negli insegnamenti di: - Mathematics - Chemistry - Physics

Conoscenze e abilità da acquisire:

Dopo una breve introduzione alla Tettonica delle Placche, la prima parte dell'insegnamento si propone di fornire a studentesse e studenti le conoscenze sui principi di base della Mineralogia, dalle caratteristiche chimiche e fisiche delle principali famiglie di minerali, ai loro ambienti geologici di formazione. Inoltre, il corso darà ampio spazio alle più moderne tecniche di analisi mineralogica con l'obiettivo di identificare le fasi cristalline e analizzarle chimicamente. Al termine della prima fase del corso, studentesse e studenti avranno acquisito le conoscenze e le competenze per il riconoscimento delle principali famiglie di minerali. La seconda parte dell'insegnamento si propone di fornire a studentesse e studenti le conoscenze di base dei processi magmatici e metamorfici, dalla classificazione delle rocce intrusive, effusive e metamorfiche ai diversi processi petrologici e ambienti petrogenetici. La parte teorica sarà affiancata da un laboratorio di riconoscimento macroscopico e microscopico di rocce. Al termine della seconda fase dell'insegnamento, studentesse e studenti avranno acquisito conoscenze e competenze nel campo della petrografia e petrologia magmatica e metamorfica. Le abilità che studentesse e studenti inizieranno ad acquisire riguardano l'uso della terminologia scientifica appropriata, la capacità di sintesi e l'autonomia di giudizio

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'insegnamento è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in power point con ausilio di immagini, schemi e video e laboratori per il riconoscimento di minerali e rocce attraverso l'analisi dei campioni macroscopici e l'analisi al microscopio ottico. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Contenuti:

La prima parte del corso è costituito dai seguenti contenuti: la struttura interna della Terra e i suoi elementi chimici più abbondanti; definizione di minerale; cenni di cristallografia; isomorfismo e polimorfismo; le proprietà fisiche dei minerali: abito, densità, durezza, frattura e sfaldatura, lucentezza, colore, reattività con acidi, magnetismo, radioattività. Mineralogia sistematica: composizione chimica, simmetria, proprietà fisiche, ambienti di formazione dei più comuni minerali terrestri tra i quali: polimorfi SiO₂, plagioclasti, polimorfi K-feldspato, feldspatoidi, fillosilicati, pirosseni, anfiboli, polimorfi olivina, granati, epidoto, staurolite, polimorfi Al₂SiO₅, polimorfi serpentino, principali carbonati, fosfati e solfati, principali ossidi, idrossidi e solfuri. Ottica mineralogica. Tecniche strumentali di analisi mineralogiche: la diffrazione a raggi X; la spettrometria di fluorescenza a raggi X (XRF); la sonda elettronica e la microscopia elettronica a scansione (SEM). Laboratorio: riconoscimento macroscopico dei minerali descritti a lezione. La seconda parte del corso è costituito dai seguenti contenuti: classificazione, strutture e tessiture di rocce intrusive, effusive e metamorfiche; fusione di crosta e mantello e genesi di magmi basici, intermedi e acidi; principi e processi di cristallizzazione e differenziazione magmatica; solubilità delle specie volatili nei magmi; relazioni tra magmatismo e ambienti geodinamici; i fattori che controllano il metamorfismo; le reazioni metamorfiche; le facies metamorfiche; relazioni tra metamorfismo e ambienti geodinamici.

Modalità di esame:

La prima parte del corso prevede una verifica delle conoscenze acquisite attraverso una prova scritta costituita da: a) una domanda aperta sulla descrizione di una famiglia di minerali, b) una domanda aperta sulla descrizione di una tecnica di analisi mineralogica e c) da un'ulteriore prova questa volta orale in cui a studentesse e studenti verrà consegnato un campione mineralogico macroscopico da descrivere e possibilmente riconoscere sulla base di tutte le proprietà descritte a lezione. La seconda parte del corso prevede una verifica delle conoscenze acquisite attraverso una prova scritta e pratica costituita da: a) alcune domande aperte, b) il riconoscimento e la descrizione di un campione macroscopico, iii) il riconoscimento e la descrizione di una sezione sottile. Verranno così evidenziate le conoscenze, il lessico scientifico, la capacità di sintesi e di discussione critica acquisite durante il corso. La prova è basata su temi trattati e discussi a lezione.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione di studentesse e studenti si baserà su: - comprensione degli argomenti svolti - capacità critica di collegamento delle conoscenze acquisite - completezza delle conoscenze acquisite - capacità di sintesi - proprietà della terminologia utilizzata

Testi di riferimento:

Wenk, Hans-Rudolf, Minerals their constitution and origin. Cambridge: Cambridge university press, 2004 Grotzinger, John; Jordan, Thomas H, Understanding Earth: Seventh Edition. : Macmillan Learning, 20140418

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato (ppt lezioni, articoli su casi di studio, review di aggiornamento rispetto ai contenuti dei testi consigliati) è reso disponibile a studentesse e studenti nella piattaforma e-learning: <https://stem.elearning.unipd.it/>

PALEOCLIMATOLOGY, CLIMATOLOGY AND CLIMATE MODELS

Titolare: Prof.ssa CLAUDIA AGNINI

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 88A+16L; 12,00

Prerequisiti:

Concetti di base della meteorologia e della geografia fisica. Concetti base di geologia e paleontologia,

Conoscenze e abilità da acquisire:

Nel modulo di Climatologia, gli studenti apprenderanno i concetti di base dei processi climatici globali e regionali, oltre a esplorare le interazioni tra l'atmosfera, l'idrosfera, la biosfera e la geosfera. Nel modulo di paleoclimatologia, gli studenti apprenderanno i metodi e le tecniche utilizzati per ricostruire il clima del passato, oltre a comprendere le variazioni climatiche storiche/geologiche e il loro impatto sulle condizioni attuali e future.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso sarà strutturato attraverso lezioni frontali, discussioni guidate, esercitazioni pratiche e analisi di casi studio. Sarà incentivata la partecipazione attiva degli studenti.

Contenuti:

MODULO CLIMATOLOGIA: 1. Introduzione alla Climatologia: Definizione e ambito della climatologia, Importanza dello studio del clima, Concetti fondamentali: tempo e clima; 2. Componenti del sistema climatico (atmosfera, idrosfera/criosfera, litosfera, biosfera) e elementi del clima (Temperatura atmosferica, Precipitazioni, Umidità atmosferica, Pressione atmosferica, Vento); 3. Fattori che influenzano il Clima: Radiazione solare, Correnti oceaniche, Topografia, Copertura terrestre, Attività umane; 4. Classificazioni Climatiche: Sistemi di classificazione climatica, Interpretazione delle mappe climatiche; 5. Variazioni Climatiche: Cambiamenti climatici a lungo termine, Eventi climatici estremi, Effetti del cambiamento climatico globale; 6. Metodologie di Studio: Strumentazione climatologica, Raccolta e analisi dati climatici, Modellazione climatica; 7. Applicazioni della Climatologia: Rischi climatici e adattamento.
MODULO PALEOCLIMATOLOGIA: 1. Definizione e scopo della paleoclimatologia, Importanza dello studio del clima passato; 2. Concetti fondamentali: proxy climatici, stratigrafia, datazione; 3. Metodi di Ricostruzione del Clima, Proxy climatici: dendrocronologia, analisi dei sedimenti lacustri e marini, isotopi stabili, pollini, carote di ghiaccio, ...; 4. Tecniche di datazione assoluta e relativa: radiocarbonio, dendrocronologia, datazione di sedimenti; 5. Archivi Climatici: Caratteristiche e interpretazione degli archivi climatici (es. carote di ghiaccio, alberi, coralli, sedimenti, strumentali); Limitazioni e precisione dei dati paleoclimatici; 6. Storia del Clima: Principali periodi climatici nella storia della Terra: dall'Archeano al Quaternario, Cambiamenti climatici significativi nel corso della storia geologica (es. periodi glaciali, massimi termici, periodi di stabilità climatica); 7. Applicazioni della Paleoclimatologia: Utilizzo dei dati paleoclimatici per valutare e predire i cambiamenti futuri, possibile ruolo della paleoclimatologia nella formulazione di politiche di adattamento e mitigazione.

Modalità di esame:

La valutazione sarà basata su due esami scritti.

Criteri di valutazione:

I criteri con cui verranno verificate le conoscenze, le competenze e le abilità acquisite sono i seguenti: 1) conoscenza degli argomenti trattati; 2) comprensione degli argomenti trattati; 3) capacità critica arricchita da collegamenti delle conoscenze acquisite; 4) capacità di sintesi; 5) appropriatezza della terminologia utilizzata.

Testi di riferimento:

Ruddiman, William F, Earth's climate past and future. New York: W. H. Freeman & Co, 2014
Thomas M. Cronin, Paleoclimates: Understanding Climate Change Past and Present. New York: Columbia University Press, 2009
Hugues Goosse, Climate system dynamic and modelling. New York: Cambridge University press, 2015
Robert V. Rohli e Anthony J. Vega, Climatology. : Jones & Bartlett Learning, 2011

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Tutto il materiale didattico utilizzato per le lezioni frontali, e per le attività di laboratorio (ppt lezioni, articoli, ...) è reso disponibile agli studenti nella piattaforma e-learning: <https://stem.elearning.unipd.it/>

PHYSICS

Titolare: Prof. LUCA MALAVOLTA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+24E; 8,00

Prerequisiti:

Concetti matematici sviluppati durante il corso di Matematica nel primo semestre.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso si propone di introdurre lo studente al metodo scientifico e all'indagine dei fenomeni naturali attraverso lo studio delle leggi della Fisica Classica. Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere le leggi fondamentali della Fisica ed essere in grado di risolvere semplici problemi di Fisica Classica

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Sono previste lezioni frontali. Gli esercizi vengono sviluppati insieme ad un docente al termine di ogni argomento. Verranno proposti agli studenti alcuni esercizi da risolvere a casa e rivedere in classe con il docente. Parallelamente al corso sono previste anche lezioni tenute da un tutor.

Contenuti:

****Concetti introduttivi**** Misura, Sistema Internazionale di Unità, Vettori ****Cinematica e Dinamica**** Meccanica newtoniana: moto lungo una retta; Movimento in Due e Tre dimensioni; Leggi di Newton; Lavoro ed Energia cinetica; Energia potenziale e conservazione dell'energia. Centro di massa e momento lineare. Rotazione: variabili rotazionali; Inerzia rotazionale; Coppia; Seconda Legge di Newton per la rotazione; Momento angolare di un corpo rigido; Conservazione del momento angolare. Gravitazione: Legge di Gravitazione di Newton; Gravitazione e Principio di Sovrapposizione; Energia potenziale gravitazionale; Le leggi di Kepler. Oscillazioni: Moto Armonico Semplice; Energia nel moto armonico semplice; Pendoli, Movimento circolare; Movimento armonico semplice smorzato; Oscillazioni forzate e risonanza. ****Fluidi**** Fluidi, Densità, Pressione; Principio di Pascal; Principio di Archimede; Equazione di Continuità; Equazione di Bernoulli; Fluidi ideali e reali, Viscosità; Legge di Poiseuille; Legge di Stoke, Velocità Terminale; Numero di Reynolds; Tensione superficiale; Forze coesive e adesive; Capillarità; Legge di Jurin ****Termodinamica**** Temperatura, Calore e Prima Legge della Termodinamica; Meccanismi di trasferimento del calore. Richiami alla teoria cinetica dei gas. Entropia e Seconda Legge della Termodinamica: Processi Irreversibili; Entropia; Motori termici e frigoriferi; Efficienza termica. ****Elettromagnetismo**** Carica; Legge di Coulomb; conservazione della carica; Quantizzazione della carica; Campi elettrici; Potenziale elettrico; Corrente elettrica; Resistenza Magnetismo: Campi magnetici; Particelle cariche in un campo magnetico; Legge di Lorentz; Effetto Hall; Geomagnetismo.

Modalità di esame:

Prova scritta per verificare la conoscenza delle leggi più essenziali della Fisica e testare l'abilità nel risolvere semplici problemi relativi agli argomenti sviluppati durante il corso. Ci saranno quattro domande sulla teoria (2 punti per ogni domanda) e quattro problemi (6 punti per ogni problema), con ciascuna domanda/problema su uno degli argomenti più importanti svolti durante le lezioni: Meccanica Newtoniana, Fluidodinamica, Termodinamica, Elettromagnetismo. Per passare l'esame, almeno due domande e due problemi devono essere svolti correttamente.

Criteri di valutazione:

Le domande e gli esercizi proposti nella prova scritta servono a verificare l'avvenuto apprendimento dei concetti di Fisica classica presentati a lezione. Per le domande teoriche, deve essere fornita la corretta definizione della legge fisica, insieme alla corrispondente formulazione matematica. I problemi devono essere risolti utilizzando le appropriate leggi della Fisica, giustificando ogni passaggio del procedimento ed usando le corrette unità di misura.

Testi di riferimento:

Halliday, David, Fundamental of Physics. Milano: CEA, 2006

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le lezioni seguiranno fedelmente il libro di testo. Se necessari, per un piccolo sottoinsieme di argomenti degli appunti aggiuntivi saranno resi disponibili su Moodle. Gli esercizi tratti dal libro di testo e le soluzioni sviluppate in aula verranno messi a disposizione degli studenti attraverso Moodle.

SOIL SYSTEM SCIENCE

Titolare: Dott. GIOVANNI BERTOLDO

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Contenuti:

L'insegnamento affronterà i seguenti argomenti: definizione di suolo; i componenti del suolo Il ciclo del carbonio; il significato biologico e pedologico della sostanza organica; le funzioni; i principali processi. Le sostanze umiche. Le proprietà fisiche del suolo. Le proprietà chimiche del suolo. I colloidi. Il grado di reazione del suolo (pH). Le analisi del terreno. I processi pedogenetici. La classificazione dei suoli: la classificazione americana (Soil Taxonomy USDA) e il World Reference Base (FAO). Il rilevamento pedologico. La cartografia dei suoli.

Modalità di esame:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25 e le relative modalità d'esame saranno definite e comunicate agli studenti prima dell'inizio delle lezioni.

Criteri di valutazione:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

L'insegnamento, previsto al secondo anno, sarà erogato per la prima volta nell'a.a. 2024/25. Il syllabus sarà completato in tutte le sue parti prima dell'inizio delle lezioni.