

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	SEDIMENTOLOGIA
Corso di studio	Scienze Ambientali (L32)
Anno di corso	Il anno
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	8 CFU
SSD	Geo/02
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	1 marzo – 6 giugno
Obbligo di frequenza	Fortemente consigliata

Docente	
Nome e cognome	Massimo Moretti
Indirizzo mail	massimo.moretti@uniba.it
Telefono	340 6450897
Sede	Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali
Sede virtuale	Link: https://bit.ly/3AJzssh Codice Teams: hc2r32b
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	lunedì (8:40 - 10:20) in presenza Sede UniBA Paolo VI Taranto o online su Teams (si raccomanda di prenotarsi attraverso posta elettronica)

Syllabus	
Obiettivi formativi	Il corso di Sedimentologia si prefigge lo scopo primario di fornire allo studente le conoscenze di base dei processi di fisici che regolano l'evoluzione spaziale e temporale degli ambienti sedimentari. Gli argomenti trattati sono quelli classici della Stratigrafia e della Sedimentologia per la laurea in Geologia, ma questi vengono trasferiti con particolare riferimento all'evoluzione recente-attuale degli ambienti sedimentari. L'obiettivo generale dell'insegnamento investe quindi anche la comprensione dell'interazione continua fra i processi fisici e quelli chimico-biologici in un ambito interdisciplinare tipico della classe L32.
Prerequisiti	Il raggiungimento degli obiettivi formativi richiede da parte dello studente le conoscenze acquisite i) negli insegnamenti nel primo anno (essenzialmente Fisica I e Geografia Fisica) e ii) competenze generiche nelle materie scientifiche. Studenti lavoratori e non frequentanti posseggono tali prerequisiti in modo del tutto simile ai frequentanti.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Introduzione. Cosa studia la Sedimentologia? Applicazioni della Sedimentologia a problematiche ambientali. Introduzione allo studio dei sedimenti. Richiami alla classificazione genetica delle Rocce Sedimentarie.</p> <p>I sedimenti clastici. Definizione. Classificazioni dei sedimenti clastici. Parametri morfometrici (coefficienti di forma, sfericità, arrotondamento, ecc.). Analisi granulometriche. Setacciatura ed altri metodi. Curve granulometriche, istogrammi, curve di frequenza, curve cumulative. Parametri granulometrici (diametro medio, media grafica - sorting, Skewness - asimmetria e Kurtosis (ampiezza del picco di frequenza). Utilizzo dei parametri granulometrici in problematiche applicate.</p> <p>Nozioni di fluidodinamica: il trasporto sedimentario. Moto dei fluidi (stazionario, non stazionario, uniforme e non uniforme); flussi laminari e flussi turbolenti; il numero di Reynolds e la transizione fra regime laminare e turbolento; numero di Reynolds; nozione di strato limite; equazione di Bagnold; <i>suspended load</i> e <i>bed load</i>; diagramma di Hjultrom; processi trattivi e processi massivi ed il riconoscimento dei loro prodotti sedimentari.</p>



Le strutture trattive. Numero di Froude e diagramma di Leeder; *ripples* e laminazione incrociata; tipi di *ripples* (asimmetrici, simmetrici, da interferenza, rampicanti); laminazione piana; barre e *sand wave*; *scour and fill*.

Le strutture erosive: scala e distribuzione. Le superfici canalizzate. Definizione di *Mark e Cast*. Cenni alle strutture sedimentarie deformative: liquefazione e fluidificazione.

Altre strutture sedimentarie. Strutture trattive minori: stratificazione e laminazione *hummocky* e *swaley*; laminazioni *flaser*, lenticolare e *wavy*; laminazione piana da trazione e da decantazione. Strutture da disseccamento, *tepee*. Strutture chimiche: i cambiamenti gesso-anidrite. Strutture biologiche: stromatoliti, reef, bioturbazioni. I prodotti dei flussi massivi gravitativi: flussi picnali (ipo-, meso- e iper-picnali).

Strati e stratificazione. Definizione geometrica e genetica di strato. Base e tetto di uno strato. Caratteri litologici, granulometrici, tessiturali e strutturali di uno strato. Geometria di tetto e letto. La gradazione diretta ed inversa in uno strato, esempi in vari processi ed ambienti sedimentari. *Set* di strati - stratificazione. Successioni *thinning* e *thickening upward*). La legge di Walther, facies eteropiche e successioni *fining-* e *coarsening-upward*.

Gli ambienti sedimentari. Definizione di ambiente sedimentario e di sistemi deposizionali. Esempi di facies, associazioni di facies, sub-ambienti, ambienti sedimentari, sistemi deposizionali: i modelli di facies. Parametri che condizionano la sedimentazione: tettonica, *input* sedimentario, variazioni eustatiche, geometria del bacino sedimentario. Aggradazione e progradazione.

I Sistemi Continentali.

Le Piane alluvionali. Generalità sulle pianure alluvionali. Le aree pedemontane. Variazioni di gradiente e sezione dei canali. Flussi in massa. *Debris*, *sand* e *mud flow* ed i depositi associati. Geometria delle conoidi alluvionali in pianta, sezione longitudinale e trasversale. Conoidi zonate, aree apicali, distali ed intermedie. Il condizionamento tettonico nello sviluppo delle conoidi alluvionali (condizioni di equilibrio, arretramento ed avanzamento). Clima e conoidi di clima umido ed arido. La transizione fra conoidi alluvionali e piane *braided*. Cenni alle facies di Miall. Classificazioni geomorfologiche dei corsi fluviali. Piane alluvionali di tipo *braided* e a meandri: diffusione e parametri di controllo (gradiente, clima, quantità e granulometria dei sedimenti, copertura vegetale, velocità e portata (e loro variazioni, regime). Trasporto fluviale (*bed load* e *suspended load* - trasporto di massa). Caratteri morfologici e geometrici delle piane *braided*. Indici e coefficienti di *braiding*. Formazione di un corso *braided* a partire da un canale rettilineo. Le barre *braided* ed il modello *braided*. Caratteri morfologici e geometrici delle piane a meandri. Indici e coefficienti di sinuosità. Formazione di un corso a meandri a partire da un canale rettilineo. Le *point bar*. Cenni ai corsi d'acqua anastomizzati e rettilinei. Il fenomeno di avulsione. Generalità sui caratteri ecologici delle pianure alluvionali. Evoluzione delle piane alluvionali in funzione di: 1) rapporto fra tasso di subsidenza e tasso di sedimentazione (geometria delle piane alluvionali nel sottosuolo); 2) rapporto fra sollevamenti ed incisione (i terrazzi alluvionali); 3) clima e fasi di incisione-sedimentazione (il ruolo di precipitazioni e copertura vegetale).

Ambienti lacustri ed eolici. Classificazioni ecologiche, chimiche, geologiche dei laghi. Gli apporti terrigeni e i laghi evaporitici. Facies marginali e distali-depocentrali. Le varve, significato cronostratigrafico. I laghi come record delle variazioni climatiche: il segnale pollinico e quello magnetico. Esempi di grafici pollinici (specie arboree versus specie erbacee) e delle variazioni della suscettività magnetica nei periodi glaciali ed interglaciali. Gli ambienti eolici. Il vento come agente erosivo, la deflazione e la formazione dei desert pavement. Granulometria dei sedimenti trasportati per rotolamento-saltazione e in sospensione. Dune desertiche, morfologia e dinamica. Laminazione incrociata ad alto angolo e selezione granulometrica delle sabbie. I depositi di *loess*, distribuzione attuale e granulometria. Il significato climatico delle alternanze fra depositi di *loess* e paleosuoli.

I Sistemi di Transizione.

Sistemi deltizi. Classificazioni morfologiche e genetiche. Ambienti e subambienti. Principali processi sedimentari, le barre di foce deltizia: *topset*, *foreset*, *bottomset*. Il significato dell'esistenza di un delta e definizione di regressione deposizionale. Processi autociclici in

	<p>un delta. Sequenze coarsening upward e sequenze incomplete. Condizionamenti autociclici, il riconoscimento delle variazioni del livello del mare e dell'azione antropica.</p> <p>Sistemi di Spiaggia. Generalità sulle spiagge. Aspetti paesaggistici ed economici. Classificazioni delle spiagge. Le spiagge terrigene dominate dalle onde. Profilo di spiaggia. Processi trattati ed in massa relativi sia alla spiaggia emersa che a quella sommersa. Subambienti. <i>Foreshore, beachface, upper e lower shoreface, offshore transition e offshore.</i> Evoluzione di una spiaggia in risposta a tettonica e clima. Trasgressioni e regressioni.</p> <p>I Sistemi Marini.</p> <p>La sedimentazione negli ambienti marini: dalla piattaforma alle piane abissali. I margini passivi, il sistema piattaforma/scarpatata/bacino e fosse oceaniche/avanfosse nei margini attivi. Sedimentazione nelle piattaforme terrigene. Le scarpate, sistemi di <i>bypass</i>. Frane e <i>slump</i>. Caratteri reologici, indicazioni sui paleopendii. La sedimentazione Torbiditica. Gli studi di Heezen e Kueneen. La relazione fra sedimentazione torbiditica e sismicità. Generalità sull'origine dei <i>canyon</i>. I flussi di densità, conoidi sottomarine, la sequenza di Bouma (strati torbiditici e loro variazioni laterali). Le torbiditi diluite e quelle ad alta concentrazione. Altri flussi gravitativi. Relazioni fra le variazioni del livello del mare e lo sviluppo dei sistemi torbiditici. Le torbiditi ed i bacini di avanfosse. La sedimentazione zonale in aree di mare profondo (sedimentazione glaciale, silto-argillosa terrigena e biogena carbonatica e silicea).</p> <p>Gli ambienti a sedimentazione carbonatica</p> <p>Il sistema X-Y-Z (esempi di distribuzione delle facies meso- e microscopiche delle classificazioni di Folk e Dunham), evoluzione delle piattaforme carbonatiche: le variazioni del livello del mare.</p> <p>Stratigrafia sequenziale e Ambienti Sedimentari.</p> <p>Sequenza Deposizionale: Apparato deposizionale di stazionamento basso (<i>lowstand systems tract</i>) LST; Apparato deposizionale trasgressivo (<i>transgressive systems tract</i>) TST; Apparato deposizionale di stazionamento alto (<i>highstand systems tract</i>) HST. Apparato deposizionale di regressione erosiva (<i>forced-regression systems tract</i>, FRST, o <i>falling sealevel systems tract</i>, FSST). Cenni alle differenze nell'organizzazione delle sequenze nei depositi carbonatici.</p> <p>Esempi di Applicazione della Sedimentologia a problematiche di tipo ambientale.</p>
Testi di riferimento	<p>Ricci Lucchi F., Sedimentologia. 3 volumi, Bologna, CLUEB, 1980.</p> <p>Bosellini B., Mutti E., Ricci Lucchi F. Rocce e successioni sedimentarie. UTET. 1989.</p> <p>Ricci Lucchi, F. Sedimentografia. Atlante fotografico delle strutture dei sedimenti. Zanichelli 1992.</p>
Note ai testi di riferimento	<i>Appunti e slide di lezione</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
69	45	24 (campo)	81
CFU/ETCS			
6	5	1 (campo)	

Metodi didattici	<p>L'insegnamento si avvale di due modalità di erogazione delle conoscenze.</p> <p>- Le lezioni frontali vengono erogate con presentazioni .ppt e con l'ausilio di schemi e dimostrazioni disegnati alla lavagna. Le esercitazioni sono effettuate dagli studenti nelle ore riservate allo studio, utilizzando software specifici per la valutazione quantitativa della tessitura dei sedimenti.</p>
-------------------------	--

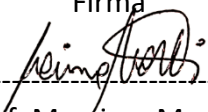
	- Nelle giornate di campo, la formazione avviene direttamente negli ambienti attuali e fossili e gli studenti sono guidati nella fase di raccolta dati autonoma o in gruppo.
--	--

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	I risultati attesi sono relativi sia alla assimilazione dei concetti di base della Sedimentologia che alla capacità di applicare tali concetti. La formazione è tesa alla comprensione dei processi che regolano la dinamica della sedimentazione. L'assimilazione dei processi sedimentari avviene nel solco rigoroso del metodo scientifico, supportando ogni concetto con dati di campo, modelli analogici e modelli numerici.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Gli studenti imparano ad applicare questi concetti a sistemi complessi come gli ambienti sedimentari; in particolare, gli studenti utilizzano le conoscenze acquisite dei processi sedimentari a contesti continentali/di transizione/marini in ambienti attuali e, attraverso i principi di base della geologia, alle successioni fossili acquisendo capacità di predire volumi, geometrie e caratteri litologici dei corpi sedimentari. L'ultima lezione del Corso riguarda sempre esempi reali di problematiche ambientali trattate attraverso la Sedimentologia con lo scopo di sviluppare la capacità degli studenti di applicare le nozioni acquisite.
Competenze trasversali	<p>- <i>Autonomia di giudizio</i> La capacità di individuare approcci e tecniche idonee a risolvere problematiche specifiche. Tale <i>skill</i> viene verificato ed incentivato nelle attività di laboratorio ed in campo attraverso discussione e confronto dapprima su casi didattici ed in seguito su tematiche ambientali reali di complessità crescente</p> <p>- <i>Abilità comunicative</i> Capacità di esposizione degli aspetti teorici e pratici legati alle tematiche di studio con particolare riferimento alla descrizione delle tecniche e procedure di misura, elaborazione ed interpretazione dei dati raccolti in campagna o su campioni utilizzando proprietà di linguaggio specifica. Viene incentivata la capacità di descrivere in modo ordinato e logico le relazioni fra i concetti appresi.</p> <p>- <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Acquisizione della capacità di analizzare problematiche complesse attraverso percorsi lineari di apprendimento. L'integrazione di questi percorsi di base avviene attraverso argomentazioni autonome anche finalizzate a riconoscere le interazioni fra matrici ambientali differenti (es. l'attività biologica).</p>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Durante il corso gli studenti sono coinvolti nelle lezioni frontali attraverso semplici domande o chiedendogli di disegnare schemi/formule alla lavagna. Gli studenti sono chiamati inoltre a svolgere esercizi durante le ore di studio e hanno modo di comprendere il loro stato di preparazione discutendone i risultati durante le lezioni frontali.
Criteri di valutazione	- <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Lo studente deve conoscere in modo dettagliato i processi di erosione, trasporto e sedimentazione nei differenti ambienti sedimentari

	<p>dimostrando, in particolare, di aver acquisito gli strumenti per valutare le relazioni fra processi e prodotti sedimentari.</p> <p>- <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Lo studente deve essere in grado di applicare i principi teorici che regolano le relazioni fra fluidodinamica, granulometria e morfometria dei sedimenti. Le conoscenze acquisite in merito alle interazioni fra differenti processi deposizionali e la comprensione dei fattori che regolano l'evoluzione dei sistemi deposizionali nel tempo devono essere applicate ad esempi noti.</p> <p>- <i>Autonomia di giudizio:</i> Lo studente deve dimostrare di saper optare per l'approccio metodologico idoneo a descrivere, misurare, interpretare i principali processi fisici che regolano la dinamica degli ambienti sedimentari.</p> <p>- <i>Abilità comunicative:</i> Lo studente deve dimostrarsi in grado di dimostrare il livello di conoscenza e comprensione raggiunto con chiarezza e proprietà del linguaggio specifico.</p> <p>- <i>Capacità di apprendere:</i> Lo studente deve mostrare capacità di apprendere gli argomenti del corso attraverso un percorso ragionato che alimenti le sue capacità di <i>problem solving</i>. Lo studente deve anche dimostrare di aver acquisito esperienze di apprendimento individuale attraverso gli strumenti informatici per il trattamento dei dati sedimentologici.</p>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La valutazione dello studente viene espressa in trentesimi e prevede solo una prova orale. Una votazione eccellente sarà il risultato del soddisfacimento di gran parte dei criteri di valutazione analiticamente descritti in precedenza.</p>
<p>Altro</p>	

Bari, 22 settembre 2021

Firma


 (Prof. Massimo Moretti)