



UNIVERSITÀ DI PISA

GEOTECNICA E GEOLOGIA

NICOLA PERILLI

Anno accademico 2022/23
CdS INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
Codice 003DH
CFU 6

Moduli GEOTECNICA E GEOLOGIA	Settore/i ICAR/07,GEO/02	Tipo LEZIONI	Ore 72	Docente/i NICOLA PERILLI NUNZIANTE SQUEGLIA
------------------------------------	-----------------------------	-----------------	-----------	---

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli studenti saranno accompagnati in un percorso di maturazione che li porterà a comprendere i meccanismi base del comportamento meccanico dei terreni. Saranno trattati i metodi di classificazione, i metodi di prova e la definizione di problemi al finito, quali quelli relativi alle problematiche inerenti le fondazioni superficiali.

Modalità di verifica delle conoscenze

Sarà effettuata una prova scritta basata su di un questionario a risposta aperta ed un colloquio orale.

Capacità

1-capacità di interloquire con i geologi, 2- saper leggere e capitalizzare le informazioni contenute nei documenti e nella cartografia geologica incluso la ricerca nel web, 3- capacità di elaborare una relazione geologia che descriva il contesto in cui il futuro professionista opererà

Modalità di verifica delle capacità

Lo studente presenta un elaborato individuale o di gruppo

Comportamenti

- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche di pianificazione territoriale o di gestione dei rischi naturali
- Saranno acquisite opportune accuratezza e precisione nello svolgere attività di raccolta e analisi di dati sperimentali

Modalità di verifica dei comportamenti

si procede sulla base di quanto viene concordato con gli studenti agli inizi del semestre

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

E' preferibile avere seguito Scienza delle Costruzioni ed Idraulica

Indicazioni metodologiche

- lezioni frontali, con ausilio di slide
- le esercitazioni in aula/laboratorio si formano gruppi,
- tipo di strumenti di supporto (es.: siti web,)
- tipo di interazione tra studente e docente (es.: uso di ricevimenti, uso della posta elettronica o di altri strumenti di comunicazione Team)

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Minerali: introduzione e definizione

Origine dei minerali (magmatica, sedimentaria e metamorfica)

Minerali

Costituenti principali [Si, O, Al, Fe, Ca, K, Na, Mg, H]



UNIVERSITÀ DI PISA

Criteria di classificazione dei Minerali

Minerali polimorfi e **Minerali** isomorfi

Minerali principali

Elementi nativi (Oro, Argento, Rame)

Alogenuri (*Fluorite, Salgemma*)

Solfuri (*Pirite, Galena*)

Ossidi (*Magnetite, Ematite, Limonite, Corindone*)

Carbonati (*Calcite, Dolomite, Aragonite*)

Solfati (*Gesso, Anidride, Barite*)

Fosfati (*Apatite*)

Silicati

Nesosilicati (*Olivine, Granati*)

Sorosilicati (*Epidoto*)

Ciclosilicati (*Berillo, Tormalina*)

Inosilicati (*Pirosseni, Anfiboli*)

Fillosilicati (*Miche, Minerali argillosi*)

Tectosilicati (*Quarzo, Feldspati*)

Proprietà fisiche dei minerali

Struttura cristallina vs Abito cristallino

Sfaldatura (clivaggio)

Frattura

Alterabilità

Durezza

Densità e Peso specifico

Colore

Lucentezza

Trasparenza

Luminescenza

References: **Cesci** et alii (Cap. 3, pp. 35-46), **Murck&Skyunner** (Cap 2, pp. 37-53); **Press & Siever** (Cap. 2, pp. 25-

Rocce magmatiche o ignee (introduzione)

plutoniche o intrusive

filoniane

vulcaniche o effusive

Fasi magmatiche

orto magmatica,

pegmatitica

pneumatolitica

idrotermale

Criteria di classificazione rocce magmatiche

tessitura,

composizione

mineralogia

indice di colore

Tessiture delle rocce magmatiche

faneritica

porfirica e pegmatitica

afanitica

vetrosa

vescicolare (pomici, scorie)

Classificazione composizionale rocce magmatiche

sialiche o acide

rocce intermedie

femiche o basiche

rocce ultrabasiche

Principali Minerali delle rocce magmatiche

quarzo

feldspati

feldspati alcalini (K feldspati)

plagioclasti (sodo-calcici)

muscovite

biotite

anfiboli

pirosseni

olivine

Classificazione Mineralogica delle

Principali rocce magmatiche



UNIVERSITÀ DI PISA

graniti/rioliti

granodioriti/dacite

sieniti/trachiti

dioriti /andesiti

gabbri /basalti

peridotiti

Plutoni: batoliti, laccolite, sill, dicchi

References: Scesi et alii (Cap. 3, pp. 35-46), Murck&Skynner (Cap 2, pp. 37-53); Press &Siever (Cap. 2, pp. 25-

Ciclo sedimentario e Sedimenti

Ciclo sedimentario: degradazione, erosione, trasporto e deposito

Degradazione

disgregazione meccanica

alterazione chimica

Clasti, sedimenti e/o depositi

Area di alimentazione, trasporto e deposito

Agenti erosione, trasporto e deposito

gravità

acqua

vento

ghiaccio

animali/vegetali

Modalità di trasporto

trascinamento

rotolamento

saltazione

sospensione

soluzione

Tipi di carico fondo

sospeso

soluzione

Diagramma di Hjulstrom

TESTI: Scesi et alii (Cap. 4 pp. 65-70); Murck&Skynner (Cap 7, pp 189-200; 206-208; Cap 7, pp 226-228); Press &Siever (Cap. 6 pp. 117-132)

Inoltre: Vasudev (Cap. 6, p.p. 57-60 - degradazione)

Tessitura e parametri tessiturali dei sedimenti clastici

clasti,

matrice,

vuoti

cemento,

granulometria

morfometria: forma, sfericità ed arrotondamento*

sorting o grado di classazione^

packing o addensamento

fabric: orientamento

colore

vuoti primari e secondari

Per la bibliografia vedi "Indice Rocce Sedimentarie

Diagenesi

Principali processi diagenetici e di litificazione

disseccamento

compattazione

cementazione

dissoluzione

ricristallizzazione

tipi di cemento

(argilloso, calcareo, siliceo)



UNIVERSITÀ DI PISA

TESTI: Murck&Skynner (Cap 7, p 225); Press &Siever (Cap. 7, 153-156);

Rocce sedimentarie

Classificazione genetica delle Rocce sedimentarie

clastiche o particellari
chimiche inorganiche/cristalline
biocostruite/biogeniche/biochimiche*,
residuali
* rocce ricche di sostanza organica

Classificazione composizionale delle Rocce sedimentarie

terrigeno/silicoclastiche
carbonatiche
silicee
evaporitiche
ricche di sostanza organica
residuali

Rocce terrigeno/silicoclastiche

Classificazione granulometrica: conglomerati

arenarie
peliti (*vedi minerali argillosi*)

conglomerati e brecce*
Tessiture clasto- o matrice-sostenute^
^ortoconglomerati e paraconglomerati

Costituenti principali delle arenarie

quarzo
feldspati
frammenti di roccia (sed. magm. metam.)
muscovite, biotite, frammenti carboniosi etc
matrice e/o cemento

Rocce carbonatiche

clastiche,
biocostruite/biogeniche/bioclastiche
chimiche

Classificazione granulometrica (particellari/clastiche)

calciruditi,
calcareniti
calcilutiti

Classificazione tessiturale

mud-supported: mudstone e wackstone
grain-supported: packstone e grainstone

Rocce carbonatiche biocostruite:

massive
stratificate

Rocce dolomitiche

Rocce miste: marne

Rocce silicee

Stratificate: radiolariti, diatomi, spongoliti
Diagenetiche: Selci
Noduli, lenti, liste di selce

Rocce evaporitiche

Primarie: salgemma, gesso, anidride



UNIVERSITÀ DI PISA

Detritiche: gessoruditi e gessoareniti,
Diagenetiche: alabastro

Sedimenti e Rocce ricche di sostanza organica

Torba
Lignite
Carboni
Antracite

Argille e Rocce residuali

Argille residuali
Lateriti
Bauxiti

TESTI: Tucker (Cap. 3, pp. 36-42 x textural maturity; Cap. 3, pp. 19-34 x rock types, pp. 34-35 pyroclastic rocks);
Inoltre: **Murck&Skynner** (Cap 8, pp. 219-224x weathering – 226-228 x lithification); **Press &Siever** (Cap. 6, 117-138 x wheathering; Cap. 7, 156-166 x classification); Parbin Cap. 13 pp. 297-312 x classification); Panizza (Cap. 3, 33-43 x weathering
Murck&Skynner (Cap 6 pp 201-203 x residual soil);

^ARGILLE E MINERALI ARGILLOSI

Origine

magmatica
sedimentaria
metamorfica

Criteri di classificazione

granulometrico
composizionale/mineralogico

Struttura cristallografica dei minerali argillosi

Tetraedrica (T)
Ottaedrica (O)

Isomorfismo dei minerali argillosi

Minerali argillosi

a 2 strati 1:1 TO
a 3 strati 2:1 TOT
a 4 strati 2:1 TOT T

Caolinite

Smectite gr.

Montmorillonite

Vermiculite

Illite

Caratteristiche dei minerali argillosi

Assorbimento di acqua
Assorbimento e/o scambio di ioni

TESTI: Scesi et alii (Cap. 3 pp. 47-54); Lancellotta (Cap. 1 pp. 6-10)

Elementi Fisiografici Della Catena Appenninica

Catene Montuose

Monti vs Colline

Dorsali (morfo_tettoniche)

Valli vs Pianure

Valli fluviali intramontane (a V ed a U)

fluviali(braided e meandriformi)

glaciali
tettoniche

pianure fluviali

costiere

Bacino idrografico e spartiacque

reticolo idrografico
ordine delle aste fluviali
tipo di reticolo idrografico

Tipi di aste fluviali

ruscello



UNIVERSITÀ DI PISA

torrente

fiume

Tipi di Fiumi

braided

meandriformi

Caratteristiche dei canali fluviali

larghezza

profondità

grado di anastomizzazione

grado di sinuosità

Elementi morfologici di un area alluvionale

alveo

argini

terrazzi*

area alluvionale

Strutture sedimentarie e Ambienti sedimentari

Strati e Stratificazione

Strati/lamine

origine

tipi

caratteri

Spessore e geometria degli strati e delle lamine(**stratimetria**)

Origine delle strutture sedimentarie

Strutture sedimentarie fisiche

Erosive. canali

Deposizionali: stratificazione (X //)

laminazione (X //)

gradazione

strati massivi

Post-deposizionali: slide/slump

strutture da carico

vulcani di sabbia o fango

Polarità degli Strati e delle Successioni sedimentarie

Strati e successioni sedimentarie

normali

rovesciate

Successioni sedimentarie e caratteristiche delle successioni sedimentarie

Geometrie dei corpi sedimentari/litologici

TESTI: Tucker (Cap. V); Bosellini, Mutti & Ricci Lucchi (Cap. 9; Cap. 12 pp 268-288)

Ambienti deposizionali: definizione e classificazione

Ambienti deposizionali continentali

alluvionale

lacustre e palustre

eolico (desertico)

glaciale

carsico

Ambienti deposizionali di transizione

delta ed estuari

spiaggia p.p.

piane tidali e lagune

Ambienti deposizionali marini:

spiagge addossate

separate

TESTI: Press & Siever (Cap. 8 pp. 173-181) e Murck & Skynner (Cap 8 pp. 2229-2236); Lancellotta Lanzelotta (Cap. 1 pp. 10-14)

Inoltre Press & Siever (Cap. 12 pp. 334-345, Cap. 14, 15 e 16 pp. 354-375); Murck & Skynner (Cap 14)

Ambienti deposizionale alluvionali

Conoidi alluvionali°

forma



UNIVERSITÀ DI PISA

profilo longitudinale vs trasversale

tipi di canali

attivi
inattivi

porzioni

attiva
quiescente
prossimale
mediana
distale

tipi di depositi (prossimali, e distali)

strutture sedimentarie

geometria dei corpi

Fluviale braided (anastomizzato)

tipi di canali
tipi di barre
area alluvionale
periodi di magra
periodi di piena

tipi di depositi

strutture sedimentarie

caratteristiche del prisma sedimentario di un sistema braided

Fluviale meandriforme

tipo di canale
tipo di piana alluvionale

Erosione vs sedimentazione di un fiume meandriforme

evoluzione di un meandro
attivo
taglio del meadro
meadro morto
rottura del argine di un meandro (rotta)
aree alluvionali
aree paludose

tipi di depositi

strutture sedimentarie

caratteristiche del prisma sedimentario di un sistema meandri forme

Ambiente lacustre

Tipi di depositi

Strutture sedimentarie

Geometria dei prismi sedimentari

Ambiente Eolico (continentale e costiero)

Fattori che influenzano la deflazione e l'abrasione eolica
clima e vegetazione
area di fetch
tipo, velocità durata e del vento

Deflazione vs Abrasione eolica

Trasporto e modalità di trasporto

trascinamento
rotolamento
saltazione
sospensione

Depositi eolici

Ripples
Dune

Tipi di depositi eolici

sabbiosi
ciottolosi
Loess

Ambiente glaciale(continentale e montano) e **Periglaciale**

Tipi di ghiacciai



UNIVERSITÀ DI PISA

continentali
montani

Condizioni che favoriscono la formazione dei ghiacciai

Fattori che influenzano la rottura (plucking) e l'abrasione glaciale

Clima e vegetazione

Dimensione e velocità del ghiacciaio

Qualità e quantità del carico al punto di contatto

Natura del substrato (roccioso)

Tipi di trasporto e depositi glaciali

Accumuli depositi glaciali

morene (frontali, laterali, sospese e di fondo)

Depositi glaciali

tilliti

non stratificati (morene)

stratificati (depositi fluvioglaciali)

Ambienti deposizionali marini

Ambiente costiero vs spiaggia

Spiaggia

addossate (mainland beach)

separate (barrier island complex)

beach pocket

subambienti di spiaggia

backshore (spiaggia emera)

foreshore

shorefare (spiaggia sommersa)

sub ambienti dinamici della spiaggia

shoaling zone

breaking point

surfing zone

swash zone (run up and run down limit)

Profilo (morfologico e dinamico) della spiaggia

Barre e truogoli

Barre sommerse

Profilo estivo ed invernale

Tipi di depositi

Strutture sedimentarie

Geometria dei prismi sedimentari

Spiagge separate (barrierislandcomplex)

complesso di spiaggia

laguna o baia

stagni e paludi (marshes)

Spiagge vs coste

Forma della linea di costa

cordoni (split)

tomboli

barrieris land

Unità litologico-tecniche:

Terre/Terreni°

grossolani

fini

Rocce

dure

deboli

Ammassi rocciosi

Unità complesse

a prevalente componente lapidea

a prevalente componente pelitica



UNIVERSITÀ DI PISA

UNITA LITOLOGICO TECNICHE INCOERENTI

Proprietà dei sedimenti/terreni

Costituenti

granuli
matrice
cemento
pori/vuoti/meati

aria
acqua

Porosità

totale
efficace

primaria
secondaria
indice dei vuoti
contenuto di acqua
grado di saturazione

Permeabilità

primaria
secondaria

°Terre/ni sistema trifase o bifase

Descrizione geologico tecnica dei terreni grossolani

(a prevalente comportamento attritivo)*

classificazione granulometrica (ghiaie, silt/limo, argilla)
classificazione litologica vs litologia dei clasti
classificazione litologica vs litologia della matrice

arrotondamento e sfericità
grado di addensamento
porosità e permeabilità
*coesione ed angolo di attrito^**
resistenza al taglio drenata

grado di alterazione
grado di cementazione
sostanza organica§

Descrizione geologico tecnica dei terreni fini

(a prevalente comportamento coesivo^)

classificazione granulometrica
classificazione mineralogica°

grado di coesione
plasticità(grado)
porosità e permeabilità
consistenza (grado)
coesione ed angolo di attrito
resistenza al taglio drenata e non drenata

grado di alterazione
grado di cementazione
grado di umidità (grado)
colore
odore
reazione all'acido cloridrico
sostanza organica§
^*Attrito ed angolo di attrito



UNIVERSITÀ DI PISA

°° silt

°argilla vs minerali argillosi

• Terre/ni organici

Sistemi di classificazione delle terre/ni (soil)

USCS (Unified Soil Classification System)

ASSHTO

AGI

ASSHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials

TESTI: Scesi et alii (Cap. 4 e 4.6 pp. 91-96)

STRATIGRAFIA E TETTONICA

Principi fondamentali di stratigrafia

1° principio o principio di orizzontalità originaria (*principle of original horizontality*)

2° principio o principio della continuità (*principle of organ continuity*)

3° principio o principio di sovrapposizione (*principle of stratigraphic superposition*)

principio delle intersezioni (*principle of cross-cutting relationships*)

principio del contenuto faunistico (*principle of faunal succession*)

Limiti litologici

graduali

netti

erosivi

Successioni/Sequenze stratigrafiche

continue e discontinue

concordanti e discordanti

Discordanza

angolare (*angular unconformity*)

semplice o disconformità (*disconformity*)

basale (*non conformity*)

paraconcordanza (*paraconformity*)

Principali unità stratigrafiche

Litostratigrafia ed unità litostratigrafiche

Formazione, membro, orizzonte e strato,

Elementi descrittivi di una formazione

Correlazioni litostratigrafiche

Biostratigrafia ed unità biostratigrafiche.

Correlazioni biostratigrafiche.

Unità Cronostratigrafiche e Geocronologiche

Cronostratigrafia e Correlazioni cronostratigrafiche

Scala Cronostratigrafiche standard

TESTI: Scesi et alii (Cap. 5 pp. 112-116); Press & Siever (Cap. 10); Murck & Skynner (Cap 9 pp. 241-256);

Inoltre Bosellini, Mutti & Ricci Lucchi (Cap. 12 pp 257-268 e Cap 14 pp. 317-326)

FAGLIE E FRATTURE, PIEGHE,

Elementi descrittivi delle faglie

superficie/piano di faglia

tetto/hanging wall

letto/footwall

direzione

immersione

inclinazione del piano di faglia



UNIVERSITÀ DI PISA

linea e zona di faglia,
scarpata di faglia
brecce di faglia

Classificazione delle faglie

normali o dirette
inverse
trascorrenti,
oblique

Horst, graben, semigraben

Faglie sintetiche ed antitetiche

Sovrascorrimenti e Falde di ricoprimento

Faglie vs Fratture (Per fratture vedi "ULT")

Elementi descrittivi delle pieghe

cerniera e fianchi
linea di cerniera ed asse della piega
direzione, immersione ed inclinazione dell'asse e del piano assiale
superficie assiale verticale, inclinato, orizzontale

Classificazione delle pieghe

antiformi e sinformi;
anticlinali, e sinclinali
verticali
inclinate
coricate
simmetriche
asimmetriche
rovesciate

Vergenza delle pieghe e trasporto tettonico

TESTI: Scesi et alii (Cap. 5 pp. 103-112); Press & Siever (Cap. 11); Murck & Skynner (Cap 3 pp 57-66)

ROCCE METAMORFICHE

1. A) Fattori del metamorfismo

temperatura
pressione
fluidi attivi

tempo
composizione

1. B) Tipi di metamorfismo

contatto*
seppellimento
regionale

laminazione vs foliazione

1. C) Foliazioni:

clivaggio
scistosità
banding

1. D) Tessiture metamorfiche

foliate
non foliate
Grado metamorfico
basso



UNIVERSITÀ DI PISA

medio
alto

1. E) Criteri di classificazione

foliazione
composizione (minerali indice)

1. F) Principali tipi di rocce metamorfiche

foliate
ardesie
filladi
scisti
gneiss
scisti verdi
non foliate
antracite
quarziti
marmi

anfibolite
granuliti

TESTI: Murck & Skynner (Cap 10 pp. 271-291); **Press & Siever** (Cap. 8, 169-184);

Bibliografia e materiale didattico
incluso nel programma

Indicazioni per non frequentanti

si invita lo studente a contattare il docente, e sulla base delle ragioni che hanno impedito di frequentare si danno indicazioni su come acquisire le conoscenze e quali sono le modalità di esame, viene inoltre assicurato un tutoraggio via team se richiesto

Modalità d'esame
prova orale

Ultimo aggiornamento 31/08/2022 11:20