UNIVERSITÀ DI PISA

GEOLOGIA PLANETARIA

LUIGI FOLCO

Academic year	2019/20
Course	SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI
Code	172DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
GEOLOGIA PLANETARIA	GEO/07	LEZIONI	48	LUIGI FOLCO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Fornire le conoscenze di base dei processi di formazione del Sistema Solare e dei processi geologici avvenuti e che avvengono sui corpi celesti che lo costituiscono. Lo studente familiarizzera' con la litologia e la petrografia di materia prima extraterrestre, tra cui meteoriti, polveri cosmiche e rocce da impatto, attraverso sessioni di laboratorio e pratica di microscopia ottica, microscopia elettronica e microanalisi. Questo servira' a clasiificare detti materiali e discuterne il contensto geologico di formazione nel quadro della origine ed evoluzione del sistema solare.

Modalità di verifica delle conoscenze
Attraverso discussione in classe, laboratorio ed esperienze pratiche.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Introduzione al corso: programma del corso, CFU, orari di lezioni e ricevimento, testi di riferimento, principali risorse di rete, obiettivi formativi, linee di ricerca del docente.
2. Una panoramica del Sistema Solare: Sole, Mercurio, Venere, Terra e Luna, Marte e le sue lune, Asteroidi, Giove e i suoi satelliti, Saturno e i suoi satelliti, Urano e i suoi satelliti, Nettuno e Tritone, Plutone e Caronte, corpi celesti della Cintura di Kuiper (KBOs) e della Nube di Oort.
3. La struttura interna dei pianeti rocciosi. Struttura interna della Terra: approccio geofisico e geochimico. Struttura interna di Mercurio, Venere e Marte. Origine dei pianeti e della differenzazione planetaria: condensazione nella nebulosa solare, sequenza di condensazione e classificazione cosmochimica degli elementi, inizio accrezione dei pianetesimi (runaway growth - oligarchic growth), formazione degli embrioni dei pianeti, impatti tra embrioni, differenzazione degli embrioni per fusione totale, completamento dei pianeti e diffrenzazione per fusione parziale. (Luigi Folco)
4. Formazione e struttura interna della Luna. Sorgenti di calore primordiali (accrezione, impatti, formazione dei nuclei) e successive (frizione di marea, radiogenico). Trasferimento di calore nei pianeti terrestri (conduzione, convezione, advezione) Le superfici dei pianeti terrestri e satelliti rocciosi (primarie, secondarie e terziarie).
5. Il vulcanismo nei Sistema Solare. Fattori che determinano i diversi tipi di vulcanismo, strutture e prodotti vulcanici: gravità, densità atmosferica, temperatura di superficie, temperatura atmosferica. Criovulcanismo. Vulcanismo nei "pianeti" terrestri: Terra, Luna, Mercurio, Venere, Marte, Io, Titano, Miranda. (Luigi Folco)
6. Processi di superficie sui pianeti terrestri: crateri da impatto. Introduzione ai crateri da impatto: definizione di cratere da impatto, impattori e velocità di impatto, storia della scienza, importanza dello studio dei crateri da impatto, frequenza degli impatti sulla Terra. Classi morfologiche: microcrateri, crateri semplici, crateri con picco centrale, crateri complessi (con anello centrale, bacini ad anelli). Meccanismo di impatto: contatto e compressione, escavazione, modificazione. Relazioni tra parametri morfometrici in fuzione di g. Impatti obliqui, impatti multipli. Metamorfismo da shock e fusione da impatto. Rocce da impatto prossimali e distali. Natura dei bersagli nel sistema solare in funzione della struttura del crater da impatto: il caso di Venere, Marte, Europa, Callisto, Asteroidi. Crateri e datazione delle superfici solide dei corpi celesti del sistema solare.
7. Processi di superficie sui pianeti terrestri: Gradation: Alterazione chimico-fisica delle rocce sulla Terra, Marte. Space weathering. Mass wasting. Processi associati al ciclo idrologico e eolici su Marte e Titano. Tettonica.
8. Corpi minori del Sistema Solare. Moto dei corpi celesti: orbite, loro parametri e leggi di Keplero. Asteroidi "Main Belt" e NEA: proprietà orbitali, fisiche, composizionali e classi spettrali. Perturbazioni gravitazionali. Comete, Centauri e Kuiper Belt Objects: proprietà orbitali, fisiche, composizionali e classi spettrali. La cometa Shoemaker-Levy.
9. L'origine del Sistema Solare. Dal Big-Bang alle stelle. Cenni sull'ipotesi di Kant e Laplace, di Chamberlin-Moulton, la teoria moderna. Nubi molecolari, protostelle e dischi protoplanetari (dati da osservzioni astronomiche). La fasi della formazione della nebulosa solare: collasso gravitazionale, dissipazione del disco protoplanetario, formazione del protosole, accrezione dei pianeti. Condensazione della nebulosa, coagulazione dei grani, formazione di planetesimi e embrioni di pianeti, formazione di pianeti terrestri e dei giganti gassosi. L'influenza di Giove nella formazione degli asteroidi e delle comete e loro distribuzione nel Sistema Solare. Il sistema di satelliti di Giove: un sistema solare in miniatura.

10. Le meteoriti e polveri cosmiche: Introduzione generale. Dalla superstizione alla scienza moderna. Definizioni di meteorite, meteora, meteoroide. Principali tipi e caratteri morfologici, strutturali, composizionali. Cenni di classificazione. Il fenomeno della caduta: entrata in atmosfera, ablazione, frammentazione, campi di dispersione. La frequenza delle cadute e stime di flusso. Rilevanza scientifica generale. La ricerca di meteoriti nei deserti caldi e freddi. Ricerca di meteoriti in Antartide.

Bibliografia e materiale didattico

Diapositive fornite dal docente e due libri di riferimento principali, elencati qui sotto:

McBride N. M, Gilmour I, Eds. (2004). An introduction to the Solar System. Cambridge University Press and The Open University. pp 400
McSween H Y. (1999) Meteorites and their parent planets. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, New York, pp 310.

Modalità d'esame

Esame orale.

Altri riferimenti web

http://meteoant.dst.unipi.it/
http://cosmicdust.dst.unipi.it/
https://people.unipi.it/luigi_folco/home/

Note

Ultimo aggiornamento 01/12/2019 13:10