



ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

INSEGNAMENTO/MODULO: Metodi e Tecniche per l'Osservazione della Terra

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Affine

DOCENTE: Carmine Serio

e-mail: carmine.serio@unibas.it

sito web:

telefono: +39 0971 205222

cell. di servizio:

Lingua di insegnamento: Italiano/Inglese

| | | | |
|--|---|---|-------------|
| n. CFU: 9 (8 lezione, 1 esercitazioni) | n. ore: 76 (64 lezione, 12 Esercitazioni) | Sede: Potenza Scuola di Ingegneria: CdS: Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e delle Tecnologie dell'Informazione | Semestre: I |
|--|---|---|-------------|

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

In questo insegnamento di Fisica si esaminano gli elementi di base dei fenomeni di interazione tra radiazione e materia in atmosfera terrestre. L'Obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le basi per affrontare problemi relativi all'Osservazione della Terra da remoto.

Le principali conoscenze fornite saranno

- Elementi di base di Termodinamica
- Elementi di base di Ottica
- Caratteristiche di base di Fisica dell'Atmosfera
- Fondamenti di Trasferimento radiativo.

Le principali abilità acquisite saranno:

- Distinguere e caratterizzare fenomeni atmosferici
 - Valutare parametri geofisici da misure da remoto.
 - Analizzare e gestire dati Satellitari
 - Utilizzare strumenti avanzati di calcolo scientifico.
 - Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla Fisica dell'Atmosfera ed in particolare al remote sensing con strumentazione dal suolo, da aereo, da satellite.
 - Lo studente deve dimostrare di essere in grado di progettare e realizzare algoritmi per l'analisi di osservazioni in remoto di parametri geofisici.
 - Lo studente deve essere in grado di sapere valutare in maniera autonoma le diverse tecnologie ottiche di remote sensing e di indicare le principali metodologie pertinenti al monitoraggio da remoto per le osservazioni della Terra.
 - Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, a persone non esperte le problematiche delle Osservazioni della Terra con onde elettromagnetiche.
 - Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi tramite accesso ragionato alla letteratura scientifica, anche da testi in lingua inglese e maturare la capacità di seguire Corsi di approfondimento, Seminari specialistici e Masters in Osservazioni della Terra.
-

PREREQUISITI

È necessario avere acquisito e assimilato le seguenti conoscenze fornite dai corsi di Fisica e Matematica di base e di Calcolo numerico, nel dettaglio:

- Conoscenza dei concetti fondamentali di meccanica
 - Conoscenza dei concetti fondamentali di elettromagnetismo;
 - Conoscenze dei concetti fondamentali di calcolo differenziale e integrale
 - Conoscenze elementari di calcolo numerico
-

CONTENUTI DEL CORSO

1. **Fondamenti di Termodinamica** (6 ore di lezione+1.5ore Esercitazioni): Temperatura e Calore. Teoria
-



-
- Cinetica dei Gas. Legge di Stato dei gas perfetti. Trasformazioni. Primo principio della Termodinamica. Secondo principio della Termodinamica.
2. **Richiami di Elettromagnetismo** (6 ore di lezione+2 ore esercitazioni): Equazioni di Maxwell e Onde elettromagnetiche. Propagazione delle Onde.
 3. **Fondamenti di Ottica** (6 ore di lezione +1.5 ore esercitazioni): Riflessione, Rifrazione e Dispersione della luce. Interferenza e Diffrazione. Interferometro di Michelson.
 4. **Fondamenti della Radiazione Elettromagnetica** (10 ore di lezione): Legge di Planck per il corpo nero. Legge di Wien. Legge di Stefan–Boltzmann. Assorbimento, Emissione e Scattering. Legge di Kirkhhoff. Il Sole. Radiazione Solare. Struttura Solare. Costante Solare. Spettro solare.
 5. **Elementi di Fisica dell'Atmosfera terrestre** (8 ore di lezione): Struttura termica e chimica dell'atmosfera terrestre. Il Vapore Acqueo. Adiabatic lapse rate. Formazione di Nuvole. Il ciclo del carbonio.
 6. **Fondamenti di Trasferimento Radiativo in atmosfera grigia** (8 ore di lezione, 2 di esercitazione). Equazione di Schwartzchild per il Trasferimento Radiativo. Equilibrio Radiativo. Effetto Serra.
 7. **Fondamenti di Trasferimento Radiativo Line by Line** (10 ore di lezione, 2 di esercitazione). Lo spettro di Assorbimento atomico. Lo spettro di Assorbimento molecolare. Forma delle linee. Coefficiente di assorbimento e trasmittanza. Fondamenti di trasferimento radiativo nell'infrarosso termico. Lo Scattering. Modelli di trasferimento radiativo line-by-line. Trasferimento radiativo in presenza di nubi.
 8. **Problemi Inversi**. (6 ore di lezione, 5 ore di esercitazione). Retrieval di parametri geofisici. Metodologia EOF (Empirical Orthogonal Function) per il retrieval dei parametri geofisici dell'atmosfera terrestre.
-

METODI DIDATTICI

Il corso è organizzato nel seguente modo:

- lezioni in aula su tutti gli argomenti del corso (60 ore);
- esercitazioni numeriche in aula (14 ore);

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Nell'ultima parte del corso gli allievi sono invitati a comporre dei gruppi di 2 o 3 studenti per lo sviluppo di un elaborato progettuale. A ciascun gruppo viene assegnato un problema di retrieval di parametri geofisici a partire da dati osservati da satellite. Per sostenere l'esame è necessario consegnare l'elaborato progettuale entro la scadenza comunicata negli avvisi di prove d'esame (tipicamente 1 settimana). L'elaborato sarà preventivamente valutato dal docente: se non è considerato soddisfacente, il docente può chiedere modifiche e/o integrazioni.

L'esame consiste in una prova orale suddivisa in due parti:

- la prima parte consiste nella discussione dell'elaborato progettuale ed è tesa a valutare il grado di maturità ed autonomia nell'affrontare problemi applicativi nell'ambito della Osservazione della Terra, nonché la capacità di presentare in modo chiaro e sintetico il lavoro svolto;
- nella seconda parte sarà valutata la capacità di collegare e confrontare gli argomenti trattati durante il corso.

Il voto finale sarà determinato sulla base della correttezza e della profondità dell'elaborato, nonché sulla capacità dell'allievo di esporlo in maniera chiara ed esaustiva, e dell'accertamento della capacità di collegare e confrontare argomenti e metodologie apprese.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- Appunti delle lezioni
- Testi di riferimento:
 - D. Halliday, R., Resnick, J. Walker. Fondamenti di Fisica, Casa Editrice Ambrosiana, 2015 (Capp. 14, 18, 19 e 20, per il contenuto 1, Capp. 32 e 33 per il Contenuto 2, Capp. 34, 35 e 36 per il Contenuto 3)
 - K. N. Liou, "An Introduction to Atmospheric Radiation", Academic Pres.(Capp. 1 e 2 per il contenuto 4, Cap. 3 per il contenuto 5, Cap. 4, 5 e 6 per i contenuti 6 e 7)
 - J. Houghton. "The Physics of Atmosphere", Cambridge University Press. (Capp. 1 e 2 per il contenuto 6)



-
- W. P. Menzel, "Remote Sensing Applications with Meteorological Satellites". WMO Technical Document (Cap. 3 per il contenuto 5 e 6)
 - C.Serio et al. in PAUL N. FINDLEY. Environmental Modelling: New Research. p. 51-88, Nova Science Publishers.(Per il contenuto 8)
-

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso il docente descrive obiettivi, programma e metodi di verifica del corso, indicando dove reperire il materiale didattico on line.

L'orario di ricevimento è fissato per il lunedì dalle ore 16:30 alle 18:00 e il giovedì dalle ore 11:00 alle 13:00 presso lo studio del docente, V piano dell'edificio di Ingegneria, campus di Macchia Romana. Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail o alla fine della lezione

DATE DI ESAME PREVISTE¹

06/02/2020, 27/03/2020, 21/05/2020, 02/07/2020, 23/07/2020, 10/09/2020, 24/09/2020, 10/12/2020

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti