



Università degli Studi della Basilicata

Scheda Insegnamento

Anno Accademico: 2020/2021

Insegnamento/Modulo: METODI E TECNICHE PER L'OSSERVAZIONE DELLA TERRA

Tipologia di attività formativa: Affine/Integrativa

N.ro CFU: 9 (SERIO CARMINE, 9 CFU)

N.ro ore: 76

Semestre: Primo Semestre

Docente: SERIO CARMINE

E-mail: carmine.serio@unibas.it

Telefono: 0971 205222

Sito Web: <http://docenti.unibas.it/site/home/docente.html?m=000972>

Sede: POTENZA

Dipartimento/Scuola: SCUOLA di INGEGNERIA

Corso di Studio: INGEGNERIA INFORMATICA E DELLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE

Lingua Insegnamento

Italiano

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

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



Università degli Studi della Basilicata

Scheda Insegnamento

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

CONTENUTI DEL CORSO

•**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.

•**Richiami di Elettromagnetismo** (6 ore di lezione+2 ore esercitazioni): Equazioni di Maxwell e Onde elettromagnetiche. Propagazione delle Onde.

•**Fondamenti di Ottica** (6 ore di lezione +1.5 ore esercitazioni): Riflessione, Rifrazione e Dispersione della luce. Interferenza e Diffrazione. Interferometro di Michelson.

•**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 Kirchhoff. Il Sole. Radiazione Solare. Struttura Solare. Costante Solare. Spettro solare.

•**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.

•**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.

•**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.

•**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.

Programma esteso

CONTENUTI DEL CORSO

•**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.

•**Richiami di Elettromagnetismo** (6 ore di lezione+2 ore esercitazioni): Equazioni di Maxwell e Onde



Università degli Studi della Basilicata

Scheda Insegnamento

elettromagnetiche. Propagazione delle Onde.

•**Fondamenti di Ottica** (6 ore di lezione +1.5 ore esercitazioni): Riflessione, Rifrazione e Dispersione della luce.

Interferenza e Diffrazione. Interferometro di Michelson.

•**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 Kirchhoff. Il Sole. Radiazione Solare. Struttura Solare. Costante Solare. Spettro solare.

•**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.

•**Fondamenti di Trasferimento Radiativo in atmosfera grigia** (8 ore di lezione, 2 di esercitazione). Equazione di Schwartchild per il Trasferimento Radiativo. Equilibrio Radiativo. Effetto Serra.

•**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.

•**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 le 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 Online

- Appunti delle lezioni
- Testi di riferimento:



Università degli Studi della Basilicata

Scheda Insegnamento

- 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)
- C.Serio et al. in PAUL N. FINDLEY. Environmental Modelling: New Research. p. 51-88, Nova Science Publishers.(Per il contenuto 8)

Metodi e modalita' 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 15:00 alle 18:00 ed il giovedì dalle 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 previste

04/02/2021, 25/03/2021, 20/05/2021, 01/07/2021, 22/07/2021, 07/09/2021, 23/09/2021, 09/12/2021

Seminari di esperti esterni

Si

Altre informazioni

Nessuna