Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	GIANLUIGI
Cognome	LIBERTI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	TELERILEVAMENTO
Inglese	SATELLITE REMOTE SENSING

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2025/2026
CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8066339
Canale	UNICO
CFU	8
Lingua	ITA

○ L ◉ LM ○ LM CU

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Acquisire conoscenza sui processi fisici alla base delle tecniche di telerilevamento e sulle limitazioni dovuto allo strumento e alla tecnica di misura. Tali conoscenze, fondamentali nel caso lo studente, in futuro, si trovi a lavorare nel settore del telerilevamento, sono necessarie in diversi ambiti lavorativi nei quali i dati provenienti da tecniche di telerilevamento sono sempre piu' utilizzati. Gli obiettivi formativi prevedono la conoscenza della fisica dell'atmosfera, dell'ottica e elettromagnetismo, della spettroscopia. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti devono avere una comprensione dei principali processi radiativi alla base del telerilevamento, delle tecniche d'inversione e del concetto di missione satellitare. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti devono essere in grado di comprendere la documentazione tecnica associata a prodotti telerilevati (per es. Algorithm Theoretical Basis Documents ATBDs) processati e distribuiti dalle agenzie spaziali. Devono essere in grado di distinguere, per un determinato prodotto, limiti e incertezze dovuti allo strumento e alla tecnica di misura, limiti dovuti al principio fisico alla base della misura e assunzione/ipotesi adottata nel processo
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Acquire knowledge on the physical processes underlying the remote sensing techniques and on the limitations due to the instrument and the measurement technique. This knowledge, fundamental if the student, in the future, will work in the field of remote sensing, are needed also in other sectors in which the data coming from remote sensing techniques are highly used. Students are expected to have consolidate knowledge of atmospheric physics, optics and electromagnetism, and gas spectroscopy. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must have an understanding of the main radiative processes underlying remote sensing, inversion techniques and the concept of satellite mission. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must be able to understand the technical documentation associated with remote sensing products (eg Algorithm Theoretical Basis Documents ATBDs) processed and distributed by space agencies. They must be able to distinguish, for a given product, limits and uncertainties due to the instrument and the measurement technique, limits due to the

Prerequisiti

Italiano	Fisica dell'atmosfera Ottica e Elettromagnetismo Programmazione Laboratorio di Fisica Struttura della Materia o Spettroscopia
Inglese	Atmospheric Physics Optics and Electromagnetism Programming Laboratory of Physics Structure of Matter or Spectroscopy

Programma

Italiano	Concetto di Missione Satellitare: fasi della missione (dalla definizione delle richieste degli utenti alla validazione del prodotto geofisico), Space e Ground Segment, Terminologia dei prodotti. Space Segment: orbite d'interesse, geometrie di scansione e struttura degli strumenti: esempi di strumenti attualmente in uso nel telerilevamento di atmosfera e oceano. Trasferimento radiativo nell'atmosfera: concetti di base, sorgenti di radiazione e processi radiativi rilevanti per le applicazioni d'interesse. Equazione del trasferimento radiativo: caso generale e suo sviluppo in casi limite d'interesse. Modelli numerici di trasferimento radiativo e database di variabili ottiche d'interesse. Ground Segment e catene di processamento dei dati: preprocessamento dei dati (controlli di qualità, selezione dei dati utili), esempi di metodi d'inversione (per es.: Look Up Tables, Metodi statistici, etc.) applicati a un insieme di variabili geofisiche d'interesse per la descrizione: dell'atmosfera (per es.: proprietà delle nubi, precipitazioni, struttura e composizione, variabili dinamiche, bilancio
Inglese	Satellite mission concepts: Phases of the mission (from the Users Requirements to the validation of the geophysical products), Space and Ground segment, Products. Space Segment: Orbits of interest, scanning geometries and instrument structure: examples from instruments currently used for remote sensing of atmosphere and ocean. Radiative Transfer in the Atmosphere: basic concepts, radiation sources and radiative processes relevant for the applications of interest. Radiative transfer equation: general case and examples of simplified solutions for specific applications. Numerical radiative transfer models and database of optical properties of interest. Ground Segment and data processing chains: data preprocessing (Q/C's, data screenings), examples of inversion methods (e.g. Look Up Tables, Statistical Inversion methods, etc.) applied to a set of geophysical variables of interest for the description of: the atmosphere (e.g.: cloud properties, precipitation, atmospheric structure and composition, dynamical

Modalità di valutazione

- [ ] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [x] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di
Inglese	The examination will be evaluated according to the following criteria: Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient. 21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments. 27-29: Ccomplete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment. 30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of topics. Remarkable ability of

Testi adottati

Italiano	Dispense e presentazioni del corso distribuiti dal docente. Documentazione descrittiva tecnica delle missioni spaziali (e.g. ATBDs) distribuita via web dalle Agenzie Spaziali Kuo-Nan Liou. An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, 2002, 583 pp
Inglese	Notes and presentations of the course available from the professor. Technical documentation on satellite missions (e.g. ATBDs) available trhough web from Space Agencies. Kuo-Nan Liou. An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, 2002, 583 pp

Bibliografia di riferimento

Italiano	
Inglese	

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Le prime due parti del corso, ovvero quella relativa al concetto di missione e al trasferimento radiativo, vengono svolte come una lezione classica sia pure con frequenti riferimenti a siti web delle agenzie spaziali o relativi a codici e/o librerie di trasferimento radiativo. Agli studenti sono forniti link per scaricare programmi per es per la simulazione delle orbite, l'analisi dei dati o simulazione di trasferimento radiativo. Tali programmi verranno usati come supporto alle lezioni per illustrare, con esempi pratici, argomenti delle lezioni.
Inglese	The first two parts of the course, that is the one related to the concept of mission and radiative transfer, are carried out as a classical lesson, albeit with frequent references to websites of space agencies or relative to codes and / or radiative transfer libraries. Students are provided with links to download programs for example for orbital simulation, data analysis or radiative transfer simulation. Such programs will be used during the lessons to support, with practical examples, topics of the lessons. For the third part, or that relating to the techniques of inversion, depending on the specific

Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	6 ore a settimana. La frequenza non e' obbligatoria ma fortemente consigliata.
Inglese	6 hours per week. Attending lectures is not mandatory but it is highly recommended.