

| | |
|--|--|
| INSEGNAMENTO SUBJECT | Telerilevamento satellitare <i>Satellite Remote Sensing</i> |
| PREREQUISITI PREREQUISITES | Conoscenza dei contenuti di base di fisica e del telerilevamento. <i>Basic knowledge of physics and remote sensing.</i> |
| RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI LEARNING OUTCOMES | <p> CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRESIONE Conoscenze fondamentali sui principi fisici del telerilevamento, sulle caratteristiche dei sensori satellitari e sulle tecniche di elaborazione e interpretazione delle immagini telerilevate, con particolare attenzione all'osservazione della superficie terrestre e ai fenomeni ambientali. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE Capacità di selezionare, elaborare e analizzare dati telerilevati per l'estrazione di informazioni geospaziali, finalizzate al monitoraggio ambientale, all'analisi del territorio e alla produzione di cartografia tematica. AUTONOMIA DI GIUDIZIO Capacità di interpretare criticamente i dati satellitari e i risultati delle elaborazioni, valutando la qualità e l'affidabilità delle informazioni derivate in relazione agli obiettivi dell'analisi e al contesto territoriale. ABILITÀ COMUNICATIVE Lo studente sarà in grado di comunicare in modo efficace i risultati delle analisi delle immagini satellitari, sia a un pubblico tecnico che non specializzato, utilizzando un linguaggio appropriato e strumenti di visualizzazione adeguati (mappe tematiche, grafici, report). CAPACITÀ D'APPRENDIMENTO Sviluppo della capacità di aggiornare e approfondire gli argomenti trattati durante le lezioni attraverso la consultazione di letteratura scientifica, banche dati online e piattaforme di accesso ai dati satellitari open. </p> <p> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>Fundamental knowledge of the physical principles underlying remote sensing, the technical characteristics of satellite sensors, and the techniques for processing and interpreting remotely sensed imagery, with particular emphasis on Earth surface observation and environmental phenomena.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING <i>Ability to select, process, and analyze remotely sensed data to extract geospatial information aimed at environmental monitoring, territorial analysis, and the production of thematic maps.</i> MAKING JUDGEMENTS <i>Ability to critically interpret satellite data and processing results, assessing the quality and reliability of the derived information in relation to analytical objectives and the territorial context.</i> COMMUNICATION SKILLS <i>Students will be able to effectively communicate the results of satellite image analysis to both technical and non-specialist audiences, using appropriate terminology and suitable visualization tools (e.g., thematic maps, graphs, reports).</i> LEARNING SKILLS <i>Development of the ability to independently update and deepen knowledge of the topics covered in class, through the consultation of scientific literature, online databases, and open-access satellite data platforms.</i> </p> |
| VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO ASSESSMENT METHODS | <p> La verifica dell'acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dei dottorandi viene effettuata tramite la discussione di un elaborato, con la quale viene valutato il livello di conoscenza degli argomenti trattati e la capacità di collegamento tra essi, la chiarezza espositiva e l'uso di un linguaggio scientifico. </p> <p> <i>Doctoral students' acquisition of learning outcomes is verified through the discussion of a paper. This test assesses their knowledge of the covered topics, their ability to connect them, the clarity of their exposition, and their use of scientific language.</i> </p> |
| OBIETTIVI FORMATIVI EDUCATIONAL OBJECTIVES | Obiettivo dell'insegnamento è fornire allo studente le conoscenze scientifiche e gli strumenti operativi necessari per l'analisi e l'interpretazione dei fenomeni ambientali attraverso l'uso di dati di |

| | |
|--|--|
| | <p>telerilevamento satellitare. Il corso si concentra sull'osservazione della superficie terrestre con particolare attenzione al monitoraggio del suolo, della vegetazione, delle risorse idriche e delle aree soggette a degrado. Gli studenti apprenderanno a selezionare e utilizzare dati multispettrali e multitemporali provenienti da diverse missioni satellitari (es. Sentinel, Landsat), applicando tecniche di elaborazione digitale delle immagini per la generazione di prodotti tematici e indicatori ambientali. Il corso mira a sviluppare competenze pratiche nell'uso di software e piattaforme open-source per il trattamento e l'analisi dei dati geospaziali, finalizzate al monitoraggio territoriale su scala locale, regionale e globale.</p> <p><i>The main goal of the course is to provide students with the scientific and operational knowledge required to analyze and interpret environmental processes using satellite remote sensing data. The course focuses on Earth surface observation and environmental monitoring, with particular emphasis on land cover dynamics, vegetation status, water resources, and areas affected by degradation. Students will learn to select and use multispectral and multitemporal data from major satellite missions (e.g., Sentinel, Landsat), applying digital image processing techniques to generate thematic products and environmental indicators. The course also aims to build practical skills in the use of open-source software and geospatial platforms for data processing and analysis, supporting environmental monitoring at local, regional, and global scales.</i></p> |
| <p>PROGRAMMA</p> <p>SYLLABUS</p> | <p>Cenni storici, concetti di base, componenti fondamentali di un sistema di telerilevamento. Principi fisici del telerilevamento: spettro elettromagnetico, le finestre atmosferiche, leggi di Planck, Wien e Stefan Boltzmann Sensori satellitari: Principali caratteristiche dei sensori e delle piattaforme satellitari, Sensori attivi e passivi, Principali missioni di Earth Observation Le immagini satellitari: Acquisizione di un'immagine, Calibrazione, Correzioni geometriche, Correzione atmosferica, Firme spettrali Principali archivi: EarthData, Glovis, Portale Copernicus, ESA Principali tecniche di Machine Learning applicate all'analisi di immagini satellitari. Esempi di assimilazione di dati satellitari ai modelli numerici in fluidodinamica.</p> <p><i>Historical background, basic concepts, fundamental components of a remote sensing system. Physical principles of remote sensing: electromagnetic spectrum, atmospheric windows, Planck, Wien and Stefan Boltzmann laws Satellite sensors: Main characteristics of satellite sensors and platforms, Active and passive sensors, Main Earth Observation missions Satellite images: Image acquisition, Calibration, Geometric corrections, Atmospheric correction, Spectral signatures Main archives: EarthData, Glovis, Copernicus Portal, ESA Main Machine Learning techniques applied to satellite image analysis. Examples of assimilation of satellite data to numerical models in fluid dynamics.</i></p> |