

INSEGNAMENTO SUBJECT	<p>Google Earth Engine: la nuova piattaforma cloud per il trattamento dei dati geospaziali</p> <p><i>Google Earth Engine: the new cloud-based platform for geospatial big data treatment</i></p>
PREREQUISITI PREREQUISITES	<p>È richiesta una conoscenza di base dei concetti di geodesia e dei sistemi informativi geografici (GIS). Non è necessaria una precedente esperienza di programmazione, ma familiarità con strumenti digitali per la visualizzazione e l'analisi spaziale rappresenta un vantaggio. Il corso è pensato per studenti motivati ad apprendere strumenti computazionali per l'analisi ambientale e geospaziale.</p> <p><i>A basic knowledge of geodesy and Geographic Information Systems (GIS) is required. No prior programming experience is necessary, although familiarity with digital tools for spatial data visualization and analysis is recommended.</i></p> <p><i>The course is intended for students motivated to learn computational tools for environmental and geospatial analysis.</i></p>
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI LEARNING OUTCOMES	<p>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE</p> <p>Conoscenza dei principali concetti relativi all'osservazione della Terra, alla struttura dei dati geospaziali (raster e vettoriali), ai parametri di acquisizione (risoluzioni spaziale, spettrale, temporale e radiometrica) e alle caratteristiche della piattaforma Google Earth Engine. Comprensione dei flussi di lavoro tipici per l'analisi geospaziale finalizzata al monitoraggio ambientale.</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE</p> <p>Capacità di utilizzare in modo autonomo Google Earth Engine per selezionare, visualizzare, manipolare ed esportare dati geospaziali. Capacità di sviluppare semplici codici in linguaggio JavaScript per applicazioni legate all'analisi ambientale (es. mappatura della copertura del suolo, analisi di modelli digitali del terreno, studio di serie temporali di variabili climatiche o oceanografiche).</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO</p> <p>Capacità di valutare in modo critico la qualità e l'adeguatezza dei dati geospaziali disponibili nel catalogo di GEE in relazione al proprio caso di studio. Capacità di selezionare metodologie appropriate per l'elaborazione e l'interpretazione dei risultati.</p> <p>ABILITÀ COMUNICATIVE</p> <p>Capacità di comunicare in modo chiaro e sintetico i risultati delle analisi svolte, anche attraverso la produzione di report tecnici e la realizzazione di visualizzazioni cartografiche. Lo studente sarà in grado di presentare il proprio lavoro anche a un pubblico interdisciplinare o non esperto.</p> <p>CAPACITÀ D'APPRENDIMENTO</p> <p>Capacità di approfondire autonomamente l'uso avanzato della piattaforma Google Earth Engine e delle sue librerie, anche attraverso l'analisi di codice esistente, la consultazione della documentazione ufficiale, di articoli scientifici e di risorse open access disponibili online.</p> <p><i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING</i></p> <p><i>Knowledge of the main concepts related to Earth Observation, the structure of geospatial data (raster and vector), acquisition parameters (spatial, spectral, temporal, and radiometric resolutions), and the features of the Google Earth Engine (GEE) platform. Understanding of typical geospatial analysis workflows for environmental monitoring.</i></p>

	<p>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING</p> <p><i>Ability to autonomously use Google Earth Engine to select, visualize, manipulate, and export geospatial data. Ability to develop simple JavaScript codes for environmental analysis applications (e.g., land cover mapping, digital elevation model analysis, time-series analysis of climatic or oceanographic variables).</i></p> <p>MAKING JUDGMENTS</p> <p><i>Ability to critically assess the quality and suitability of geospatial data available in the GEE catalogue in relation to one's own case study. Ability to select appropriate methodologies for data processing and result interpretation.</i></p> <p>COMMUNICATION SKILLS</p> <p><i>Ability to clearly and concisely communicate the results of performed analyses, including through the production of technical reports and cartographic visualizations. The student will be able to present their work to both interdisciplinary and non-expert audiences.</i></p> <p>LEARNING SKILLS</p> <p><i>Ability to independently deepen their knowledge of the advanced use of the Google Earth Engine platform and its libraries, through the analysis of existing code, consultation of official documentation, scientific articles, and available open-access resources.</i></p>
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p> <p>ASSESSMENT METHODS</p>	<p>Gli studenti dovranno applicare le competenze acquisite all'analisi di un caso studio inerente al proprio progetto di ricerca. I risultati saranno presentati in forma scritta (report tecnico) e illustrati in una breve presentazione orale ai colleghi.</p> <p><i>Students will be required to apply the skills acquired to the analysis of a case study related to their own research project. The results will be presented in written form (technical report) and illustrated through a brief oral presentation to their peers.</i></p>
<p>OBIETTIVI FORMATIVI</p> <p>EDUCATIONAL OBJECTIVES</p>	<p>Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli studenti alla piattaforma Google Earth Engine (GEE), con particolare attenzione alle sue applicazioni nel campo del monitoraggio ambientale. Attraverso un approccio teorico-pratico, gli studenti acquisiranno competenze di base sull'uso dell'ambiente GEE, sulla manipolazione di dati geospaziali e sull'analisi di casi studio riferiti alle scienze naturali. Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di sviluppare in autonomia semplici codici in linguaggio JavaScript per l'analisi ambientale in ambiente GEE e applicarli a casi studio coerenti con i propri ambiti di ricerca.</p> <p><i>The course aims to introduce students to the Google Earth Engine (GEE) platform, with particular focus on its applications in the field of environmental monitoring. Through a theoretical and practical approach, students will acquire basic skills in using the GEE environment, handling geospatial data, and analyzing case studies related to the natural sciences. By the end of the course, students will be able to independently develop simple JavaScript codes for environmental analysis within the GEE environment and apply them to case studies relevant to their own research areas.</i></p>
<p>PROGRAMMA</p> <p>SYLLABUS</p>	<p>Il corso è strutturato in tre moduli principali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione ai dati di Osservazione della Terra: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modalità di acquisizione e caratteristiche dei dati telerilevati ○ Modelli di dati raster e vettoriali ○ Effetti atmosferici, correzioni e implicazioni sull'analisi ○ Risoluzioni spaziale, spettrale, temporale e radiometrica: definizioni e compromessi 2. Introduzione alla piattaforma Google Earth Engine: <ul style="list-style-type: none"> ○ Esplorazione dell'interfaccia e del Code Editor ○ Consultazione del catalogo dati (Data Catalogue) ○ Upload di dati esterni (raster e vettoriali)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Visualizzazione e manipolazione di DEM globali open-source ○ Visualizzazione e analisi di dati multi-banda ○ Esportazione di risultati <p>3. Fondamenti di programmazione in GEE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprensione e modifica di script precompilati ○ Sviluppo di funzioni personalizzate ○ Creazione di codici per analisi specifiche ○ Casi studio pratici tratti da ambiti rilevanti per le scienze naturali (es. mappatura della copertura del suolo, analisi geomorfologiche con DEM, uso dei dati HYCOM per l'analisi oceanografica, ecc.) <p>The course is structured into three main modules:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Earth Observation Data: <ul style="list-style-type: none"> ● Methods of data acquisition and characteristics of remotely sensed data ● Raster and vector data models ● Atmospheric effects, corrections, and their implications for analysis ● Spatial, spectral, temporal, and radiometric resolutions: definitions and trade-offs 2. Introduction to the Google Earth Engine Platform: <ul style="list-style-type: none"> ● Exploration of the interface and Code Editor ● Browsing the Data Catalogue ● Uploading external data (raster and vector) ● Visualization and manipulation of open-source global DEMs ● Visualization and analysis of multi-band data ● Exporting results 3. Fundamentals of Programming in GEE: <ul style="list-style-type: none"> ● Understanding and modifying pre-written scripts ● Developing custom functions ● Creating scripts for specific analyses ● Practical case studies from natural sciences (e.g., land cover mapping, geomorphological analysis using DEMs, use of HYCOM data for oceanographic analysis, etc.)