

GeoAI: Intelligenza artificiale, sistemi GIS e geoapplicazioni

PARTE I - INFORMAZIONI GENERALI

Tipologia di corso

Master di secondo livello

Titolo del corso

GeoAI: Intelligenza artificiale, sistemi GIS e geoapplicazioni

PARTE II - REGOLAMENTO DIDATTICO ORGANIZZATIVO

Indirizzo web del corso

-

Abilità comunicative

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il Master in GEOAI in continuità con le precedenti edizioni del master in GIS è collegato con le più importanti aziende del settore, con enti e istituzioni di ricerca, attraverso accordi istituzionali e di collaborazione scientifica, che da sempre si sono occupati dei temi legati alla gestione del territorio nella sua più ampia accezione. Per questo nel corso del master è previsto un periodo di stage di tre mesi a fine corso, presso aziende ed enti, ritenuto un'attività essenziale per concretizzare quanto appreso nel corso delle lezioni. Gli sbocchi occupazionali del Master comprendono attività per le quali si richiedono competenze e capacità tecnologiche per la progettazione di iniziative a forte contenuto innovativo, in particolare nell'ambito delle tematiche prioritarie delineate dalle direttive europee per la gestione del territorio e delle politiche comunitarie. Forte sta divenendo la domanda globale di esperti in scienza dell'informazione, con competenze AI oltre a quelle base di esperti in GIS, quali quelle: Geo data scientist - specialisti nella gestione e analisi di grandi volumi di dati, indispensabili per le decisioni aziendali strategiche; Geo AI specialist - esperti nello sviluppo e implementazione di soluzioni AI personalizzate per ogni settore; Geo AI engineer - professionisti che progettano e costruiscono sistemi di AI, utilizzando la capacità che hanno i sistemi GIS commerciali e open source di integrare modelli di AI.

Autonomia di giudizio

Descrizione del percorso di formazione

Il Master è organizzato in sette macro-insegnamenti, articolati al loro interno in moduli didattici; fanno inoltre parte dell'offerta formativa cicli di seminari di studio e di ricerca: - Fondamenti di GIS e Intelligenza Artificiale: Insegnamenti di base relativamente alle piattaforme GIS e ai rudimenti di AI - Programmazione e Automazione per GIS e AI: Vengono forniti gli strumenti di base per la conoscenza strumenti software di programmazione in ambiente GIS e AI - Machine Learning e Deep Learning per GIS: Insegnamento pratico all'uso del software GIS - Geospatial AI: AI Applicata ai Dati Geospaziali: Insegnamento pratico all'uso del software per la gestione dei dati spaziali per AI - Analisi Satellitare e Intelligenza Artificiale Insegnamento pratico all'uso di modelli di AI applicati alla analisi delle immagini telerilevate - Prompt Engineering e AI Conversazionale per GIS: Introduzione ai principali linguaggi di programmazione con un approfondimento sul Python - Casi Studio e Laboratori: Il GIS come sistema metodologico e come strumento tecnico in specifici usi applicativi, che possono essere affrontati separatamente al fine di fornire specifiche competenze settoriali. - Applicazioni Avanzate e Settoriali: Corso pratico e sul campo che prevede l'utilizzo di strumenti tecnici specifici (GPS, droni e Laser scanner), divenuti ormai indispensabile per ogni attività ricognitiva. - Seminari: Seminari di approfondimento su specifici casi di studio - Esercitazioni e attività di tutorato: Esercitazioni e attività di auto-apprendimento nell'ambito della didattica GIS con il supporto di un tutor (universitario o aziendale) - Stage aziendale: Tirocinio curriculare volto all'acquisizione di competenze lavorative in ambiente aziendale e alla realizzazione della tesi finale.

Descrizione dei metodi di accertamento

Durante le lezioni verrà valutata la qualità e la quantità dell'apprendimento dei contenuti forniti, attraverso esercitazioni e/o verifiche in itinere.

Aule

Laboratori e Aule Informatiche

Sale Studio

Biblioteche

Orientamento in ingresso

Orientamento e tutorato in itinere

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

Accompagnamento al lavoro

Eventuali altre iniziative

Opinioni studenti

Opinioni dei laureati

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di apprendimento

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Conoscenza e capacità di comprensione

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

Riesame annuale

Progettazione del CdS

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio

Il Corso di Studio in breve

GeoAI, o Geospatial Artificial Intelligence, è una fusione di intelligenza artificiale (AI) e tecniche di apprendimento automatico con sistemi di informazione geografica (GIS) e dati geospaziali. GeoAI permette sfruttare la potenza delle tecnologie offerte dai sistemi GIS e dalle tecnologie offerte dalla crescente capacità di calcolo, per automatizzare l'analisi e l'interpretazione di set di dati spaziali grandi e complessi, come immagini satellitari, dati UAV, dati di sensori locali IoT (Internet of Things), dati di reti di monitoraggio. GeoAI consente di estrarre modelli, identificare tendenze migliorare significativamente i processi decisionali in vari settori, la pianificazione urbana, il monitoraggio ambientale, la valutazione e la resilienza al cambiamento climatico, la gestione delle catastrofi ambientali, i rischi geologici. Sfruttando la capacità dell'intelligenza artificiale di elaborare grandi quantità di dati insieme alle funzioni di analisi spaziale del GIS, GeoAI consente un'elaborazione più efficiente dei dati geospaziali, previsioni migliori e scoperta di nuove relazioni spaziali rispetto ai metodi tradizionali. Nel programma del master in GeoAI si svilupperanno le conoscenze e le competenze di programmazione essenziali per acquisire, organizzare ed esplorare diversi set di dati geospaziali. Si imparerà come creare mappe, modelli, sistemi e grafica che consentano alle parti interessate di prendere decisioni più veloci e informate.

Efficacia Esterna

Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

Motivazione Interfacoltà

Note relative alle attività di base

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Master in GeoAI è la naturale evoluzione dei master di I e di II livello in GIS tenuti per oltre 20 edizioni dal Dipartimento di Scienze Geologiche prima e di Scienze poi, a partire dall'anno accademico 2001-2002 con le seguenti denominazioni: "GIS per la Pianificazione Territoriale" di I livello; "GIS e Telerilevamento per la Pianificazione Geoambientale" di II Livello; "Master Digital Earth e Smart Governance. Strategie e strumenti GIS per la gestione dei beni territoriali e culturali", Interdipartimentale di II Livello. Il Master è rivolto a giovani laureati (Laurea Magistrale o Vecchio Ordinamento), professionisti, amministratori, dirigenti e tecnici specializzati che operano in ambiti sia privati che pubblici, impegnati a costruire e sviluppare iniziative che coinvolgono a vario livello il controllo del territorio e delle relative infrastrutture e in un ambiente e un territorio che sta cambiando rapidamente promuovendo un approccio olistico alla lettura dei complessi fenomeni che

lo regolano. L'AI pervasiva ormai in qualsiasi tema di studio, ricerca e applicazioni, si pone come catalizzatore delle competenze già efficaci dei sistemi GIS presenti nel modo della gestione complessa del territorio. Alla fine del percorso verranno rilasciati: diploma di Master Universitario di Secondo Livello; attestato di frequenza; syllabus degli insegnamenti fondamentali e dei moduli seguiti Durante il programma verranno sviluppate diverse competenze tecniche e professionali. # Formare professionisti nell'uso avanzato di GIS integrati con AI e Machine Learning. # Sviluppare competenze nella gestione e analisi di dati geospaziali attraverso algoritmi di Machine Learning. # Approfondire l'uso delle tecnologie ESRI e di altre piattaforme software per GIS e AI. # Sperimentare applicazioni di prompting con modelli AI (ChatGPT e simili) per supportare analisi, decision-making e automazione. # Analizzare dati satellitari e sviluppare modelli AI per l'osservazione della Terra. # Esplorare software alternativi e innovativi per Geospatial AI e Machine Learning, con un focus su strumenti cloud-native e open-source.

-

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Prova finale

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico

La relazione tecnica del nucleo di valutazione fa riferimento alla seguente parte generale

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Requisiti di ammissione

Scadenza delle domande di ammissione: 31 gennaio 2026. Si chiede cortesemente di inviare la notifica dell'avvenuta presentazione della domanda di ammissione tramite GOMP all'indirizzo di posta elettronica masterGEOAI@uniroma3.it. (in attivazione) Il Corso è riservato a laureati in possesso di Laurea Magistrale o Vecchio ordinamento nelle classi: Archeologia, Architettura, Biologia, Conservazione dei beni culturali, Geografia, Ingegneria per l'ambiente e il territorio, Lettere, Pianificazione territoriale e urbanistica, Progettazione e gestione dei sistemi turistici, Scienze dell'Economia, Scienze della Natura, Scienze e tecnologie agrarie, Scienze agrarie, Scienze ambientali, Scienze forestali, Scienze geologiche, Scienze naturali, Scienze turistiche, Storia e conservazione dei beni architettonici e ambientali, Storia e conservazione dei beni culturali, Scienze storiche, Urbanistica. A discrezione del Consiglio di Master saranno valutati titoli differenti dai suddetti. È titolo preferenziale la conoscenza base dei sistemi GIS e la certificazione relativa al conseguimento di abilità informatiche. L'ammissione al Master, fino al numero massimo stabilito, sarà subordinata a una graduatoria effettuata da una Commissione, composta dal Direttore del Master e da almeno due docenti del Consiglio del Master sulla base dei documenti presentati dai singoli candidati: curriculum degli studi, delle attività professionali e di ricerca; autocertificazione di conoscenza della lingua italiana (per gli studenti stranieri) e di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea (per i cittadini italiani). Non sono previste modalità di riconoscimento di crediti maturati dagli studenti nel corso degli studi universitari precedenti ai fini di una eventuale riduzione del percorso formativo e delle tasse d'iscrizione

Obiettivi formativi specifici

Informazioni utili agli studenti

-

Descrizione modalità di svolgimento

Requisiti di ammissione

Numero di posti

Durata prevista

1 Anno

Crediti previsti

60

Lingua di insegnamento

ITA

Modalità didattica

Convenzionale

Tasse di iscrizione ed eventuali esoneri

Rilascio titolo congiunto

Titolo normale

Direttore del Corso

PIANO DELLE ATTIVITA' FORMATIVE

(Insegnamenti, Seminari di studio e di ricerca, Stage, Prova finale)

Anno	Denominazione	SSD	CFU	Ore	Tipo Att.	Lingua
1	20440121 - ANALISI SATELLITARE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE		3	24	AP	ITA
-	20440121-1 - ANALISI PREDITTIVA E MACHINE LEARNING PER I DATI SPAZIALI	GEO/03 IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
-	20440121-2 - FONTI DI DATI SATELLITARI: SENTINEL, LANDSAT, PLANET SCOPE E ALTRE PIATTAFORME. ANALISI DELLE IMMAGINI SATELLITARI CON ML E AI: CLASSIFICAZIONE, RILEVAMENTO DEI CAMBIAMENTI E PREVISIONI	GEOS-03/A IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
-	20440121-3 - PIATTAFORME INNOVATIVE CLOUD-NATIVE PER LA GESTIONE DEI DATI GEOSPAZIALI E L'ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI SATELLITARI.	GEO/03 IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
1	20440123 - APPLICAZIONI AVANZATE E SETTORIALI		11	88	AP	ITA
-	20440123-1 - APPLICAZIONI AVANZATE E SETTORIALI	GEO/03 IINF-01/A	3 3	24 24	AP	ITA
-	20440123-2 - SUMMER SCHOOL	GEO/03 IINF-01/A	2.5 2.5	20 20	AP	ITA
1	20440117 - Fondamenti di GIS e Intelligenza Artificiale 1		9	72	AP	ITA
-	20440117-4 - DATE SCIENCE: GESTIONE DEI DATI GEOSPAZIALI	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440117-2 - Intelligenza Artificiale Generativa	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440117-1 - Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici (GIS): teoria e pratica	GEOS-03/A IINF-01/A	1.5 1.5	12 12	AP	ITA
-	20440117-3 - INTRODUZIONE AL MACHINE LEARNING PER LE APPLICAZIONI GEOSPAZIALI	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
1	20440120 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE GEOSPAZIALE: L'IA APPLICATA AI DATI GEOSPAZIALI		6	52	AP	ITA
-	20440120-4 - CONFRONTO TRA TECNOLOGIE PROPRIETARIE (AD ESEMPIO, ESRI) CON ALTERNATIVE EMERGENTI, PER PROMUOVERE UN APPROCCIO CRITICO E DIVERSIFICATO.	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440120-3 - ESTRAZIONE DI DATI GEOLOGICI, MINERALI E GEOTEMATICI DA MAPPE GEOLOGICHE STORICHE UTILIZZANDO ALGORITMI DI DEEP LEARNING U-NET	GEOS-03/A IINF-01/A	0.5 0.5	6 6	AP	ITA
-	20440120-1 - PIATTAFORME INNOVATIVE CLOUD-NATIVE E OPEN-SOURCE PER L'AI GEOSPAZIALE: CASO STUDIO SUL MONITORAGGIO GEOARCHEOLOGICO DI ARSLANTEPE	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440120-2 - TECNICHE DI ELABORAZIONE RASTER E PREVISIONE CON QGIS: KRIGING APPLICATO ALL'INGEGNERIA MINERARIA E AL ML PER CREARE SCENARI DI CONSUMO DEL SUOLO. MASTERIZZAZIONE DEI PLUGIN	GEO/03 IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
1	20440119 - MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR GIS		6	48	AP	ITA
-	20440119-2 - DEEP LEARNING PER GIS: RETI NEURALI CONVOLUZIONALI (CNN) PER L'INTERPRETAZIONE DI IMMAGINI SATELLITARI E L'ANALISI RASTER	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440119-1 - MOD.ALGORITMI MACHINE LEARNING PER L'ANALISI GEOSPAZIALE: CLUSTERING, REGRESSIONE SPAZIALE, ALBERI DECISIONALI	GEOS-03/A IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
-	20440119-3 - MODELLI PRE-ADDESTRATI PER L'ANALISI SPAZIALE: YOLO, UNET E APPLICAZIONI IN ARCGIS	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440119-4 - TECNOLOGIE AVANZATE DI IA GEOSPAZIALE: STRUMENTI E APPROCCI	GEOS-03/A IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
1	20440118 - PROGRAMMAZIONE E AUTOMAZIONE PER GIS E AI		8	64	AP	ITA
-	20440118-3 - AI GENERATIVA, REST API, PROGRAMMAZIONE,	GEOS-03/A	1	8	AP	ITA

Anno	Denominazione	SSD	CFU	Ore	Tipo Att.	Lingua
	SCRIPT, REPORTING. AUTOMATIZZARE PROCESSI GIS CON AI GENERATIVA	IINF-01/A	1	8		
-	20440118-4 - Analisi Spaziale	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440118-2 - Automazione dei workflow geospaziali con strumenti di scripting e API (ArcGIS API for Python, REST APIs).	GEOS-03/A IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
-	20440118-1 - Python per GIS e AI: script avanzati per ArcGIS e librerie open-source (GeoPandas, Rasterio, PyTorch, TensorFlow)	GEO/03 IINF-01/A	1 1	8 8	AP	ITA
1	20440122 - PROMPT ENGINEERING E CONVERSATIONAL AI FOR GIS		2	16	AP	ITA
-	20440122-1 - ESEMPI PRATICI DI UTILIZZO DI CHATGPT PER SUPPORTARE LA GESTIONE DI PROGETTI GIS	GEO/03 IINF-01/A	0.5 0.5	4 4	AP	ITA
-	20440122-2 - GENERAZIONE AUTOMATICA DI DOCUMENTAZIONE E VISUALIZZAZIONI	GEO/03 IINF-01/A	0.25 0.25	2 2	AP	ITA
-	20440122-3 - PROGETTAZIONE DI ASSISTENTI VIRTUALI GEOSPAZIALI PERSONALIZZATI	GEO/03 IINF-01/A	0.25 0.25	2 2	AP	ITA
1	20440133 - Prova finale - project Geo AI		10	-	AP	ITA
1	20440132 - Stage aziendale		5	-	AP	ITA

OBIETTIVI FORMATIVI

20440121 - ANALISI SATELLITARE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Italiano

Approfondire metodologie e strumenti di Intelligenza Artificiale applicati all'analisi di immagini satellitari

Inglese

Gain advanced knowledge of Artificial Intelligence methodologies and tools applied to satellite imagery analysis.

20440123 - APPLICAZIONI AVANZATE E SETTORIALI

Italiano

consolidare l'apprendimento attraverso applicazioni avanzate, casi di studio e uso di strumenti tecnici per il rilievo e il monitoraggio.

Inglese

Consolidate learning through advanced applications, case studies, and the use of technical tools for surveying and monitoring.

20440117 - Fondamenti di GIS e Intelligenza Artificiale 1

Italiano

fornire le competenze di base su piattaforme GIS e rudimenti di AI utili alla costruzione di un linguaggio comune tra i partecipanti.

Inglese

Provide foundational skills in GIS platforms and fundamental AI concepts, fostering a common technical language and shared understanding among participants.

20440120 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE GEOSPAZIALE: L'IA APPLICATA AI DATI GEOSPAZIALI

Italiano

approfondire l'uso di modelli AI per il telerilevamento, l'analisi delle immagini e la conversazione assistita con sistemi AI

Inglese

Develop advanced expertise in the use of AI models for remote sensing, image analysis, and AI-assisted conversational systems.

20440119 - MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR GIS

Italiano

sviluppare competenze specialistiche nell'uso di modelli di machine learning e deep learning applicati ai dati geospaziali

Inglese

Develop specialized expertise in the use of Machine Learning and Deep Learning models applied to geospatial data.

20440118 - PROGRAMMAZIONE E AUTOMAZIONE PER GIS E AI

Italiano

approfondire le analisi spaziali complesse e la digitalizzazione del territorio

Inglese

Deepen expertise in complex spatial analysis and territorial digitalization.

20440122 - PROMPT ENGINEERING E CONVERSATIONAL AI FOR GIS

Italiano

Il prompt engineering è il processo di progettazione, scrittura e ottimizzazione delle istruzioni (i prompt) fornite alle intelligenze artificiali generative. L'obiettivo è guidare l'AI a generare risposte precise, accurate e nel formato desiderato, evitando risultati vaghi o errati

Inglese

Prompt engineering is the process of designing, writing, and optimizing the instructions (prompts) provided to generative artificial intelligence systems. Its objective is to guide AI models to produce precise, accurate, and appropriately formatted responses, minimizing the risk of vague, incomplete, or incorrect outputs.