



UNIVERSITÀ
DI CAMERINO

Bando per l'ammissione al Corso di Perfezionamento in

L'importanza del monitoraggio ambientale in ambito geofisico: progettazione/realizzazione di reti multi-parametriche, controllo qualitativo e successiva analisi dei dati

Attivato dalla Scuola di Scienze e Tecnologie - Anno accademico 2025/2026

Iniziativa formativa attivata nell'ambito del progetto **"SECURE - Scuola della Ricostruzione e Resilienza"**.

Progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all'articolo 1, comma 194 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, approvato con Decreto del Direttore Generale dell'Agenzia per la Coesione Territoriale 13 dicembre 2021, n. 283 dagli eventi sismici del 2016. Categoria di Intervento: Offerta Formativa Universitaria (Linea C) Finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le politiche di coesione e per il Sud

CUP: E77G23000140001

Direttore del Corso: Stefano Mazzoli

Vice-Direttore del Corso: Gaetano De Luca

Componenti del Consiglio Scientifico: Emanuele Tondi, Stefano Mazzoli, Andrea Dell'Asta, Gaetano De Luca, Aybige Akinci, Michele Carafa, Maurizio Vassallo

Sede amministrativa del corso: Scuola di Scienze e Tecnologie

Segreteria organizzativa: e.mail; annamaria.santroni@unicam.it tel: 0737- 402849

Segreteria Studenti, tel. 0737 402070 – e-mail: segreteriastudenti.master@unicam.it

Art. 1 - FINALITÀ E OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso *"L'importanza del monitoraggio ambientale in ambito geofisico: progettazione/realizzazione di reti multi-parametriche, controllo qualitativo e successiva analisi dei dati"* si propone di aggiornare e/o formare professionisti capaci di ideare, progettare, realizzare reti di monitoraggio multi-parametrico e condurre analisi sul controllo di qualità dei dati e diagnostica della strumentazione. I partecipanti, inoltre, acquisiranno competenze su analisi dei dati utilizzando software dedicati come il SAC (Seismic Analysis Code), molto utilizzato dalla comunità sismologica internazionale.

Basato su un approccio multidisciplinare, il percorso formativo integra conoscenze in fisica, geofisica, geologia, statistica, matematica, informatica, ingegneria ambientale, elettronica digitale.

Un'ulteriore proposta per questo percorso formativo è quella di utilizzare l'AI con lezioni dedicate ed una giornata dedicata alla microzonazione sismica per la valutazione della risposta sismica locale.

Il corso prevede attività pratiche sia in laboratori attrezzati, in siti di monitoraggio della Rete Sismica Nazionale dell'INGV, sia in campagne di misure dedicate in esterni, utilizzando strumenti portatili per indagini in sito. Tale approccio "learning by doing" garantisce competenze operative, affiancate da seminari specialistici e stage presso le sedi di Camerino e L'Aquila dell'INGV e dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN.

Al termine del percorso il partecipante saprà applicare tecniche scientifiche e acquisirà nozioni e competenze in diversi ambiti disciplinari della fisica, geofisica, geologia, statistica, matematica, informatica, ingegneria ambientale ed elettronica digitale, nonché una capacità di analisi dei dati in ambito sismologico.

Art. 2 - COMPETENZE PROFESSIONALI SVILUPPATE / PERFEZIONATE

Il percorso formativo, grazie a un rigoroso profilo didattico-scientifico unito a un'esperienza sul campo, permetterà di acquisire conoscenze per la mitigazione del rischio da catastrofi attraverso il monitoraggio continuo e fornirà le basi per individuare procedure e/o analisi dei dati e/o metodi per la gestione del rischio, attraverso attività che consentano anche di implementare la resilienza di un territorio.

A tale scopo il corso mira a fornire o perfezionare le seguenti competenze professionali:

- **Formazione Specialistica:** progettazione/realizzazione di reti di monitoraggio ambientale in ambito geofisico; capacità nel controllo qualitativo dei dati e diagnostica della strumentazione utilizzata; analisi dei dati; competenze nella microzonazione sismica.
- **Approccio Multidisciplinare:** Incoraggiare un approccio multidisciplinare che integri competenze di fisica, geofisica, geologia, informatica, matematica, ingegneria ambientale, elettronica digitale.
- **Innovazione e Ricerca:** promuovere l'interdisciplinarietà e collaborazioni internazionali con centri di ricerca e istituzioni in ambito geofisico.
- **Applicazioni Pratiche e Valorizzazione del Territorio:** equilibrio tra teoria e pratica con attività sperimentali in laboratorio e/o in esterno; Verranno analizzati casi e situazioni concrete, con analisi e discussione di casi pratici ed elaborazione di esercitazioni;

Art. 3 - PROSPETTIVE OCCUPAZIONALI O DI MIGLIORAMENTO DELLA POSIZIONE O DEL RUOLO GIÀ RIVESTITO

Il bagaglio di competenze acquisite al termine del corso equipaggia ingegneri, fisici, geologi, matematici, informatici, tecnici e ricercatori per ruoli in Università, enti di ricerca come INGV e CNR, imprese di diagnostica, studi professionali e aziende che si occupano di monitoraggio ambientale e di microzonazione sismica, Dipartimento di Protezione Civile e centri polifunzionali delle Regioni.

In virtù della preparazione acquisita durante il percorso didattico e laboratoriale, il partecipante formato potrà, ad esempio, supportare gli amministratori locali e gli addetti alla protezione civile; sarà anche in grado di interagire con le principali realtà sociali del territorio collaborando nel

miglioramento delle conoscenze portate dal monitoraggio ambientale in campo geofisico e sui percorsi da attuare per il miglioramento delle azioni di mitigazione degli effetti e di riqualificazione del territorio.

Queste stesse capacità potranno essere spendibili in strutture della pubblica amministrazione, nonché in studi professionali del settore.

Considerato che la riforma del codice di procedura penale (legge 7 dicembre 2000 n. 397) consente anche alla difesa ed alla parte civile di condurre indagini ed analisi per la risoluzione delle problematiche legate all'accadimento di disastri (es. alluvione di Senigallia del 2014; valanga di Rigopiano nel 2017; ecc.), la professionalità acquisita dai partecipanti fornirà la possibilità di fornire valora aggiunto anche nell'ambito delle indagini difensive, coadiuvando Magistrati, Avvocati, Medici Legali e Forze dell'Ordine nei procedimenti civili e penali.

Art. 4 – PIANO DIDATTICO

Attività formative (Moduli)	CFU	Ore Lezioni solo in presenza	N. Ore di studio individuale
Modulo 1 - Sistemi di Monitoraggio Sismico e Analisi dei Terremoti	6	36	114
Modulo 2 - Metodi di Analisi Sismologica: Dati, Software e Indagini di Campo	4	24	76
Modulo 3 - Valutazione della Pericolosità Sismica: Modellazione Numerica e Analisi di Caso	2	12	38
Modulo 4 - Machine Learning e Tecniche Numeriche per la Simulazione Sismica	2	12	38
Modulo 5 - Analisi degli Effetti di Sito e Tecniche di Microzonazione Sismica	2	12	38
Modulo 6 - Quando la geologia incontra la statistica: corretta determinazione degli slip rate di faglie	1	6	19
Modulo 7 - Geologia e rischio sismico: dalle parole ai fatti	1	6	19
Modulo 8 - Come progettare, realizzare e gestire una rete di monitoraggio sismico: Esperimento "AlpArray"	1	6	19
Modulo 9 - L'utilizzo di Python per la geofisica	1	6	19
Modulo 10 - Il monitoraggio sismico a scala locale: Esperimento SLAM	1	6	19
Modulo 11 - Localizzazione, calcolo della magnitudo e procedure di comunicazioni di un terremoto al Dipartimento di Protezione Civile	2	12	38
Modulo 12 - Idrogeologia e sismicità; il monitoraggio geochimico delle acque da parte dell'INGV	2	12	38
Modulo 13 - Il campo magnetico terrestre e le sue variazioni	1	6	19
Modulo 14 - Dai documenti storici ai parametri dei terremoti	1	6	19
	27	162	513

	CFU	N. ore
Stage	6	150
Prova Finale	4	100
Totale complessivo	37	925

1	Introduzione al fenomeno "terremoto", cenni storici Sismometria con cenni storici - Funzionamento di una stazione sismica Il monitoraggio sismico in Italia: storia e situazione attuale e futura. Analisi dei segnali sismici Localizzazione di un terremoto Tipi di Magnitudo - I parametri della sorgente sismica Progettazione di una rete sismica regionale ed analisi dei dati Integrazione dei dati sismici provenienti da varie reti Banche dati - Tomografia Sismica (Introduzione) Array sismici e loro utilizzo - Cenni di Sismologia Rotazionale Valutazione della risposta sismica locale: esempio della città di L'Aquila Terremoti vs. <i>Groundwater</i>	6 CFU Gaetano De Luca
2	Sorgente Sismica - Formati di dati sismologici e webservices per la selezione e il download di dati sismologici Introduzione al software SAC (Seismic Analysis Code) Indagini sismologiche per lo studio del sottosuolo. Metodi e applicazioni pratiche con installazione di strumentazione sul campo (misure di noise a singola stazione, misure MASW, array sismici bidimensionali)	4 CFU Maurizio Vassallo
3	Pericolosità Sismica Probabilistica e Deterministica Simulazioni numeriche 3D del moto del suolo per il terremoto di Amatrice e Norcia 2016 - Valutazione della pericolosità sismica probabilistica utilizzando diverse informazioni, modelli e metodi Gli eventi Sismici del 6 febbraio 2023 in Turchia	2 CFU - Aybige Akinci
4	Machine Learning: corso introduttivo ed intermedio. Tecniche numeriche per la simulazione di eventi sismici	2 CFU - Federica Di Michele
5	Effetti di Sito e Microzonazione Sismica - L'utilizzo del software Geopsy per analisi delle vibrazioni sismiche ambientali	2 CFU - Giuseppe Di Giulio
6	Quando la geologia incontra la statistica: corretta determinazione degli slip rate di faglie	1 CFU Michele Carafa Cinzia Di Lorenzo Deborah Di Naccio
7	Geologia e rischio sismico: dalle parole ai fatti	1 CFU - Michele Carafa Vanja Kastelic
8	Come progettare, realizzare e gestire una rete di monitoraggio sismico: Esperimento "AlpArray"	1 CFU - Aladino Govoni
9	L'utilizzo di Python per la geofisica	1 CFU - Aladino Govoni
10	Il monitoraggio sismico a scala locale: Esperimento SLAM	1 CFU - Alberto Frepoli
11	Localizzazione, calcolo della magnitudo e procedure di comunicazioni di un terremoto al Dipartimento di Protezione Civile: sala monitoraggio sismico e centro allerta tsunami dell'INGV	2 CFU - Alberto Frepoli Luca Pizzino
12	Idrogeologia e sismicità; il monitoraggio geochimico delle acque da parte dell'INGV	2 CFU - Domenico Barberio Luca Pizzino
13	Il campo magnetico terrestre e le sue variazioni Esempi di studi di fluttuazioni del campo magnetico terrestre di origine esterna - Le pulsazioni geomagnetiche e i meccanismi di generazione Le spedizioni in Antartide dell'INGV	1 CFU Lucia Santarelli Stefania Lepidi

14	Dai documenti storici ai parametri dei terremoti Panoramica su Open Science, Open Data e Research Data Management - Dalle registrazioni sismiche alla mappe di scuotimento Metodi e misure in sismologia strumentale - Le bufale sui terremoti: false credenze, fake news e tesi complottistiche	1 CFU Andrea Roviola Mario Locati Sara Sgobba Paolo Augliera
----	---	---

Art. 5 – SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

1. Il percorso formativo ha durata di 6 mesi.
2. Le lezioni inizieranno entro il mese di **Marzo** e si concluderanno entro il mese di **Giugno** dell'anno 2026. Lo stage sarà svolto da luglio 2026 a ottobre 2026.
3. La sede operativa del Corso è situata presso il Polo di Geologia dell'Università di Camerino e le attività formative di didattica frontale/assistita, per offrire la possibilità agli studenti di confrontarsi dal vivo anche con esperti di rilievo fuori Regione, saranno erogate in presenza. Le lezioni in presenza risultano necessarie per l'approfondimento di alcune materie tecniche e per favorire relazioni interpersonali e senso di appartenenza ad un team.
4. La sede operativa del Corso è situata presso il Polo di Geologia dell'Università di Camerino e le attività formative di didattica frontale/assistita si svolgeranno in presenza. Alcune lezioni frontali potranno svolgersi in modalità mista (telematica sincrona), attraverso l'utilizzo di una piattaforma per la didattica on-line (Cisco WebEx o altre tecnologie simili quali ad esempio Google Meet o MsTeams). Le prove di esame intermedie e finali si terranno in presenza.

Art. 6 - TITOLI E REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO

1. Per le tematiche trattate è condizione necessaria aver conseguito una Laurea in una delle seguenti Classi di corso di studio:
 - L-07 Ingegneria Civile e Ambientale
 - L-08 Ingegneria dell'Informazione
 - L-9 Ingegneria Industriale
 - L-21 Scienze della Pianificazione Territoriale, Urbanistica, Paesaggistica e Ambientale
 - L-23 Scienze e tecniche dell'edilizia
 - L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche
 - L-31 Scienze e Tecnologie Informatiche
 - L-32 Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura
 - L-34 Scienze Geologiche
 - L-35 Scienze Matematiche
 - L-41 Statistica
 - L-Sc.Mat. Scienza dei Materiali
 - LM-04 - Architettura e ingegneria edile-architettura
 - LM-74 - Scienze e Tecnologie Geologiche
 - LM-40 - Matematica
 - LM-17 - Fisica
 - LM-18 - Informatica
2. Può essere consentita l'iscrizione con riserva a candidati laureandi, in difetto della sola prova finale, purché conseguano il titolo richiesto come requisito di accesso al corso, entro il giorno antecedente l'avvio delle attività didattiche.

3. Il corso può inoltre essere aperto a coloro che sono in possesso di diploma di istruzione di secondo grado e che, a giudizio insindacabile del Comitato scientifico, hanno maturato esperienze professionali ritenute congrue agli scopi del corso stesso

Art. 7 - TITOLI STRANIERI

Possono presentare domanda di iscrizione i candidati che abbiano conseguito un titolo di studio fuori dal territorio nazionale equiparabile per livello, natura e contenuto e diritti accademici al titolo italiano richiesto per l'accesso al Corso. Per il riconoscimento si fa riferimento alla normativa vigente in materia. L'iscrizione resta tuttavia subordinata alla valutazione di idoneità:

- a. amministrativa del percorso di studio, a cura della struttura tecnico-amministrativa dell'Amministrazione Centrale competente;
- b. contenutistica, rispetto alle competenze acquisite, a cura del Consiglio Scientifico.

Art. 8 - NUMERO MINIMO E MASSIMO DI AMMESSI

1. Il Corso è a numero chiuso. Il numero minimo per l'attivazione è fissato in **5** iscritti e il numero massimo in **20**.
2. Nel caso di superamento del numero massimo di iscritti, indicato al comma precedente, gli ammessi vengono individuati in base alla procedura di selezione di cui all'articolo "Modalità di ammissione e selezione dei candidati".
3. Il mancato raggiungimento del numero minimo di studenti non consente l'attivazione del Corso.

Art. 9- OBBLIGHI DI FREQUENZA E RICONOSCIMENTO ATTIVITÀ FORMATIVE SVOLTE IN CARRIERE PRECEDENTI

1. La frequenza alle attività didattiche non può essere inferiore al 70% del totale di quelle previste ed è obbligatoria per la totalità di quelle riservate a stage o tirocinio.
2. Possono essere riconosciute dal Consiglio Scientifico, come crediti acquisiti ai fini del completamento del Master universitario, con corrispondente riduzione del carico didattico formativo dovuto, le attività svolte in ambito universitario fino a un massimo di 6 CFU, purché coerenti con gli obiettivi formativi e i contenuti del Corso. Possono essere riconosciute allo stesso fine anche le conoscenze e le abilità professionali documentate, fino a un massimo di 4 CFU secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Tali riconoscimenti si possono cumulare fino a un massimo di 8 CFU.

Art. 10 - MODALITÀ DI AMMISSIONE E SELEZIONE DEI CANDIDATI

1. L'ammissione al Corso è condizionata anzitutto dal risultato della valutazione di idoneità, da parte del Consiglio Scientifico del Corso, che si basa sulla coerenza del curriculum accademico e professionale del candidato ed al rispetto dei requisiti di cui all'articolo "Titoli e requisiti per l'accesso al corso".
2. Qualora il numero delle domande di iscrizione ammissibili sia superiore al numero massimo dei posti disponibili, sarà attivata una procedura di selezione, da svolgersi attraverso una valutazione di curriculum e titoli con definizione di una graduatoria.
3. Entro 5 giorni dalla data di scadenza per l'inoltro della domanda di iscrizione sarà comunicato a tutti i candidati, all'indirizzo e-mail indicato nella domanda di iscrizione, l'esito delle verifiche di cui al comma 1 del presente articolo o l'eventuale attivazione della procedura di selezione di cui al comma 2, con le informazioni su luogo, date e orari di svolgimento e sui criteri di valutazione adottati.

Art. 11 - TERMINE E MODALITÀ DELLA PRESENTAZIONE DELLA DOMANDA DI ISCRIZIONE

1. La domanda di iscrizione deve essere compilata ed inoltrata, **entro il 20 MARZO 2026** esclusivamente tramite procedura informatizzata on-line, reperibile nell'apposita sezione del sito Internet dell'Ateneo, all'indirizzo: <http://www.unicam.it/miiscrivo/> dove sarà possibile anche accedere a tutte le informazioni e le notizie aggiuntive relative alle stesse procedure di iscrizione. Per informazioni sulla procedura di iscrizione on-line contattare la segreteria Tel. 0737402070; e.mail: segreteriastudenti.master@unicam.it.
2. A completamento della procedura di iscrizione on-line, oltre alla copia di un documento di identità, sarà chiesta la compilazione di una dichiarazione sostitutiva di certificazione, il cui modello è reperibile al seguente indirizzo: <http://www.unicam.it/miiscrivo/iscrizionemaster>.
3. Coloro che hanno conseguito il titolo all'estero dovranno allegare ulteriore documentazione quale: a) diploma originale di laurea tradotto e legalizzato; b) dichiarazione di valore; c) certificato di laurea con esami sostenuti, tradotto e legalizzato; d) copia del permesso di soggiorno o della ricevuta di presentazione della domanda di rilascio dello stesso (solo studenti extra-comunitari, sia corsisti che uditori, che seguiranno il master in Italia). Il Comitato scientifico valuterà il titolo conseguito ai fini dell'ammissione al corso.

Art. 12 – DECADENZA, SOSPENSIONE O RINUNCIA

1. Il corsista che non assolve agli obblighi minimi di frequenza previsti dal Corso decade dalla qualità di corsista.
2. Il corsista che non consegua il titolo entro il termine previsto per la prova finale dell'anno di iscrizione decade dalla qualità di corsista.
3. In generale non può essere consentita la sospensione degli obblighi di frequenza. Solo nei casi di prolungata malattia (che supera la percentuale massima di assenza), di gravidanza o maternità/paternità (su richiesta dell'interessato), può essere concessa la sospensione della formazione al Corso, previa presentazione dell'istanza all'ufficio competente. In questi casi è possibile ottenere l'ammissione in sovrannumero all'edizione nell'anno accademico immediatamente successivo, subordinatamente alla riedizione del Corso
4. Il corsista può rinunciare in qualsiasi momento alla sua carriera, presentando apposita istanza. La rinuncia comporta la perdita dello status di corsista.

Art. 13 – UDITORI

1. È consentita la partecipazione al Corso di uditori. Gli interessati possono segnalare la propria volontà di candidarsi come uditori direttamente alla segreteria organizzativa del corso, con una richiesta di partecipazione inviata via e-mail entro i termini di scadenza predefiniti per l'iscrizione, che illustri brevemente i motivi dell'interesse alla partecipazione con, in allegato, il curriculum vitae.
2. La segreteria organizzativa provvederà a comunicare direttamente ai candidati uditori l'eventuale accoglimento della richiesta, nonché i tempi e le modalità di registrazione.
3. L'uditore ammesso alla frequenza non sostiene l'esame finale, non ha obbligo di frequenza, non partecipa allo stage, non ha l'obbligo di preparazione di eventuali project work o partecipazione ad attività formative non convenzionali.
4. Al termine della partecipazione l'uditore ottiene un attestato di frequenza che riporta le ore e le attività formative effettivamente svolte, che non dà luogo all'acquisizione di titoli universitari o CFU.

Art. 14 – QUOTE DI ISCRIZIONE

L'iscrizione è gratuita. La copertura finanziaria per l'organizzazione del corso è garantita nell'ambito del finanziamento del progetto “**SECURE - Scuola della Ricostruzione e Resilienza**”. Progetti di promozione della ricerca, del trasferimento tecnologico e della formazione universitaria da finanziare nelle regioni Lazio, Abruzzo, Umbria e Marche interessate dagli eventi sismici del 2016 a valere sulle risorse di cui all'articolo 1, comma 194 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, approvato con Decreto del Direttore Generale dell'Agenzia per la Coesione Territoriale 13 dicembre 2021, n. 283 dagli eventi sismici del 2016. Categoria di Intervento: Offerta Formativa Universitaria (Linea C) - CUP: E77G23000140001.

Art. 15 – PROVA FINALE E RILASCIO DEL TITOLO

1. A conclusione del Corso solo gli iscritti che: risulteranno in regola con gli obblighi formativi richiesti; avranno frequentato almeno il 70 % del corso (del totale delle ore); avranno compilato il questionario on-line di valutazione del corso disponibile nel sito di Ateneo collegandosi al link <http://survey2.cs.unicam.it/limesurvey/index.php/259481?lang=it>; potranno sostenere la prova finale, **che consisterà nella discussione dell'elaborato finale derivante dal progetto formativo del periodo di stage.**
2. Le eventuali verifiche intermedie dei moduli danno luogo a valutazioni espresse in 30mi. La prova finale dà luogo a una votazione espressa in 110mi.
3. Sostenuta con esito positivo la prova finale l'Università di Camerino rilascerà un: Diploma di Perfezionamento universitario.

Art. 16 – TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

1. I dati personali forniti dai candidati e dagli iscritti con la domanda di iscrizione sono trattati nel rispetto dei principi di cui al Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 “Codice in materia di protezione dei dati personali” e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).
2. La domanda d'iscrizione al Corso, anche come Uditore comporta, espressione di tacito consenso a che i dati personali dei candidati e quelli relativi alle prove di selezione siano pubblicati sul sito internet dell'Ateneo e vengano trattati esclusivamente a fini statistici e di analisi di efficacia dei processi formativi.

Art. 17 - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 5 della Legge 7 agosto 1990, n. 241, il responsabile del procedimento di cui al presente bando è il Direttore Generale UNICAM, Ing. Andrea Braschi: email: segreteria.direzione@unicam.it; numero tel. 0737/402005).

IL RETTORE