



Dipartimento di Scienze

Area: 04 Scienze della Terra

GSD: 04/GEOS-03 Geografia Fisica, Geomorfologia e Geologia Applicata

SSD: GEOS-03/B Geologia Applicata

INGENIUM  
European University

Rif. Regolamento Contratti di Ricerca (DR n.486/2025, Prot. 0026603 del 04/04/2025)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Versione ITA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ENG Version                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RESPONSABILE SCIENTIFICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>PRINCIPAL INVESTIGATOR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prof. NICOLA SCIARRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. NICOLA SCIARRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>NUMERO POSTI RICHIESTI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>NO. OF PLACES REQUIRED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>GRUPPO SCIENTIFICO DISCIPLINARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>SCIENTIFIC DISCIPLINARY GROUP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 04/GEOS-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 04/GEOS-03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>ACADEMIC DISCIPLINE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| GEOS-03/B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | GEOS-03/B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>SEDE PREVALENTE DELL'ATTIVITÀ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>PLACE OF SERVICE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dipartimento di Scienze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Department of Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>DURATA DEL CONTRATTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>CONTRACT TERM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 24 mesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 24 months                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>REQUISITI DI PARTECIPAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ADMISSION REQUIREMENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ai sensi dell'art. 3 del Regolamento per i contratti di ricerca (emanato con DR n.486/2025, Prot. 26603 del 04/04/2025), possono partecipare alla selezione i candidati che, alla data di scadenza del termine per la presentazione della domanda di ammissione, siano in possesso del titolo di dottore di ricerca oppure di un titolo conseguito all'estero riconosciuto come equipollente ai fini del conferimento del contratto. | Pursuant to Article 3 of the Regulations governing research contracts (issued by Rectoral Decree no. 486/2025, Prot. 26603 of 04/04/2025), candidates may take part in the selection procedure provided that, by the deadline for submission of the application for admission, they hold a PhD degree or a degree obtained abroad that is recognized as equivalent for the purposes of awarding the contract. |
| <b>ULTERIORI REQUISITI DI PARTECIPAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR PARTICIPATION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Laurea in Scienze Geologiche<br>Esperienza nel campo della modellazione numerica di fenomeni gravitativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MSc in Geological Sciences<br>Experience in numerical modelling of gravitational phenomena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>IL NUMERO DI PUBBLICAZIONI E PRODOTTI DOCUMENTABILI DELLA RICERCA DISPONIBILI ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE DEL BANDO RITENUTI UTILI AI FINI DELLA SELEZIONE</b></p> <p>Minimo 2<br/>Massimo 5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p><b>NUMBER OF PUBLICATIONS AND RESEARCH PRODUCTS LISTED AMONG THE EVALUABLE PRODUCTS IN THE LATEST ANVUR RESEARCH QUALITY ASSESSMENT AVAILABLE AT THE DATE OF THE CALL PUBLICATION, DEEMED USEFUL FOR THE SELECTION PROCESS</b></p> <p>Min 2<br/>Max 5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>INFORMAZIONI RELATIVE AL PROGETTO DI RICERCA</b></p> <p><b>Titolo:</b> Individuazione delle soglie di allarme, ai fini di Protezione Civile, attraverso il trattamento di dati sensibili di spostamento e deformazione dei luoghi.</p> <p><b>Descrizione sintetica:</b> Il progetto si propone di sviluppare un sistema avanzato di supporto alle decisioni per la Protezione Civile, focalizzato sulla definizione di soglie di allarme dinamiche e predittive. Attraverso l'integrazione e l'elaborazione di flussi di dati provenienti da sensori di monitoraggio (quali sistemi GNSS, interferometria radar satellitare, stazioni robotiche totali ecc.), la ricerca mira a identificare i segnali precursori di eventi critici come frane, cedimenti strutturali o instabilità del suolo.</p> <p><b>Elenco dei docenti che partecipano all'attività di ricerca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Nicola Sciarra</li> <li>• Prof. Mario Luigi Rainone</li> <li>• Prof. Sergio Rusi</li> </ul> <p><b>Sintesi dell'attività già svolta ed elenco delle pubblicazioni:</b><br/>L'attività di ricerca condotta fino ad oggi ha riguardato: l'individuazione, attraverso l'analisi di grandezze precursori, della possibilità di innesco di fenomeni franosi complessi. I dati disponibili sono relativi a misure di spostamento superficiale e profondo, alla misura delle variazioni di pressioni neutre ed alla deformazione di manufatti esistenti. Si è proceduto alla realizzazione di alcuni modelli di simulazione su frane di cui si hanno a disposizione dati sufficienti a garantire una significatività statistica.</p> <p><b>Pubblicazioni principali:</b></p> | <p><b>RESEARCH PROJECT INFORMATION</b></p> <p><b>Title:</b> Identification of early warning thresholds for Civil Protection purposes through the processing of displacement and ground deformation monitoring data.</p> <p><b>Brief Description:</b> This research project aims to develop an advanced decision-support system for civil protection services by defining dynamic and predictive alert thresholds. The study will integrate and process data streams from high-precision monitoring sensors, such as GNSS systems, satellite radar interferometry (InSAR), robotic total stations and fibre optic sensors, to identify precursor signals of critical events, including landslides, structural failures and ground instability.</p> <p><b>List of professors participating in the research activity:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Nicola Sciarra</li> <li>• Prof. Mario Luigi Rainone</li> <li>• Prof. Sergio Rusi</li> </ul> <p><b>Summary of activities carried out and publications:</b><br/>The research conducted to date has focused on: Identification of the potential triggering of complex landslide phenomena through the analysis of precursor variables. The available data relate to surface and deep displacement measurements, pore pressure variation monitoring, and existing structure deformation. Simulation models were developed for landslides where there was sufficient data to ensure statistical significance</p> <p><b>Main publications:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning Debris Flow Dynamics with a Deep Learning Fourier Neural Operator: Application to the Rendinara–Morino Area</li> </ul> |

- Learning Debris Flow Dynamics with a Deep Learning Fourier Neural Operator: Application to the Rendinara–Morino Area
- End-to-End Modelling as a Non-Invasive Tool for Sustainable Risk Management After the Rupture of the Landslide Dam Along River Courses.
- A Novel Bayesian Probabilistic Approach for Debris Flow Accumulation Volume Prediction Using Bayesian Neural Networks with Synthetic and Real-World Data Integration.
- Numerical Modelling of Rock Fragmentation in Landslide Propagation: A Test Case.
- Geophysical and Remote Sensing Techniques for Large-Volume and Complex Landslide Assessment.
- Deep Gravitational Slope Deformation Numerical Modelling Supported by Integrated Geognostic Surveys: The Case of Borrano (Abruzzo Region—Central Italy)

**Attività da affidare e obiettivi da raggiungere:**  
**Discriminazione Segnale-Rumore e Analisi Predittiva:**

Sviluppare algoritmi avanzati per il disaccoppiamento delle fluttuazioni stagionali cicliche dai trend accelerometrici anomali, identificando dei pattern precursori di instabilità strutturale o cinematica.

**Ottimizzazione del Sistema:** Riduzione dell'incidenza dei falsi positivi implementando protocolli di validazione incrociata (*cross-validation*) basati sull'interpretazione dei dati provenienti da reti di monitoraggio eterogenee.

**Modellazione Dinamica:** Progettazione di un modulo predittivo integrato per la stima in tempo reale dell'evoluzione deformativa, basato sull'elaborazione dei dati correnti per la previsione dei tempi di risposta del sistema.

**Indicazione delle eventuali collaborazioni nazionali e internazionali:**

- Università di Urbino “Carlo Bo”
- Università di Roma “La Sapienza”
- Università di Napoli “Federico II”

**Cronoprogramma:**

| Periodo | Attività principali                                                    | Obiettivi                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| M1-M2   | Review stato dell'arte e acquisizione dati.                            | Definizione del dataset di       |
|         | Analisi della letteratura su soglie di allerta (statiche vs dinamiche) | addestramento e dei parametri di |

- End-to-End Modelling as a Non-Invasive Tool for Sustainable Risk Management After the Rupture of the Landslide Dam Along River Courses.
- A Novel Bayesian Probabilistic Approach for Debris Flow Accumulation Volume Prediction Using Bayesian Neural Networks with Synthetic and Real-World Data Integration.
- Numerical Modelling of Rock Fragmentation in Landslide Propagation: A Test Case.
- Geophysical and Remote Sensing Techniques for Large-Volume and Complex Landslide Assessment.
- Deep Gravitational Slope Deformation Numerical Modelling Supported by Integrated Geognostic Surveys: The Case of Borrano (Abruzzo Region—Central Italy)

**Tasks to be assigned and objectives to achieve:**

**Signal-to-Noise Discrimination and Predictive Analysis:** Develop advanced algorithms for decoupling seasonal cyclic fluctuations from anomalous accelerometric trends, identifying precursor patterns of structural or kinematic instability.

**System Optimization:** Reducing the incidence of false positives by implementing cross-validation protocols based on the interpretation of data from heterogeneous monitoring networks.

**Dynamic Modeling:** Design an integrated predictive module for real-time estimation of deformation evolution, based on current data processing to forecast system response times.

**Indication of ongoing national and international collaborations:**

- Università di Urbino “Carlo Bo”
- Università di Roma “La Sapienza”
- Università di Napoli “Federico II”

**Timeline:**

| Period | Main Activities                                                                                                     | Objectives                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| M1-M2  | State-of-the-Art Review & Data Acquisition. Literature review on alert thresholds (static vs. dynamic) and existing | Definition of the training dataset and identification of critical displacement parameters. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>e protocolli di Protezione Civile. Sviluppo algoritmi di filtraggio e processing. Trattamento dei dati "raw" (satellitari InSAR, sensori GPS, sensori in situ, ecc..) e gestione del rumore di fondo. Modellazione e calcolo delle soglie. Definizione matematica delle soglie di allarme basate su velocità di deformazione e accelerazione degli spostamenti. Validazione e reportistica finale. Test su casi studio storici e redazione di linee guida operative per la Protezione Civile.</p> <p>M3-M6</p> <p>M7-M10</p> <p>M11-M12</p>                                                                   | <p>spostamento critici. Identificazione delle tendenze evolutive di spostamento significativi per la valutazione del rischio. Identificazione dei valori limite di allertamento</p> <p>Civil Protection protocols. Algorithm Development &amp; Data Processing. Development of filtering and processing algorithms. Identification of significant evolutionary displacement trends for risk assessment.</p> <p>M3-M6 Handling of raw data (InSAR satellite imagery, GPS sensors, in-situ sensors ecc..) and background noise management. Modeling &amp; Threshold Calculation. Mathematical definition of alarm thresholds based on deformation velocity and displacement acceleration. Identification of specific limit values for alerting procedures.</p> <p>M7-M10</p> <p>M11-M12 Validation &amp; Final Reporting. Testing on historical case studies and drafting operational guidelines for Civil Protection authorities. Final model validation and performance assessment.</p> |
| <p><b>TRATTAMENTO GIURIDICO, ECONOMICO E PREVIDENZIALE</b></p> <p>Come da art. 16 del Regolamento per i contratti di ricerca (emanato con DR n.486/2025, Prot. 26603 del 04/04/2025), ai contrattisti spetta, per tutta la durata del rapporto, un trattamento economico annuo lordo onnicomprensivo, definito dal Consiglio di amministrazione in ragione dell'impegno richiesto e nel rispetto dei vincoli posti dall'art. 22, comma 6, ultimo periodo, L. n. 240/2010.</p> <p><b>€ 80.320,74</b> (lordo ente per il biennio)</p> <p><b>€ 56.567,88</b> (lordo percipiente onnicomprensivo per il biennio)</p> | <p><b>LEGAL, ECONOMIC AND SOCIAL SECURITY CONDITIONS</b></p> <p>Pursuant to Article 16 of the Regulations governing research contracts (issued by Rectoral Decree no. 486/2025, Prot. 26603 of 04/04/2025), contract holders are entitled, for the entire duration of the contractual relationship, to an all-inclusive gross annual remuneration, determined by the Board of Directors on the basis of the required level of commitment and in compliance with the constraints set forth in Article 22, paragraph 6, final sentence, of Law no. 240/2010.</p> <p>€ 80,320.74 (gross cost to the organization for the two-year period)</p> <p>€ 56,567.88 (all-inclusive gross amount for the recipient for the two-year period)</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>COLLOQUIO</b></p> <p>La data e l'orario del colloquio sarà reso pubblico sulla pagina dedicata di Ateneo e comunicata via e-mail ai candidati, all'indirizzo di posta elettronica indicato nella domanda di</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>INTERVIEW</b></p> <p>The date and time of the interview will be made public on the University's dedicated webpage and communicated by e-mail to the candidates</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| partecipazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | at the e-mail address provided in the application for participation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>LINGUA STRANIERA LA CUI ADEGUATA CONOSCENZA SARÀ OGGETTO DI ACCERTAMENTO MEDIANTE COLLOQUIO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>FOREIGN LANGUAGE WHOSE ADEQUATE KNOWLEDGE WILL BE ASSESSED THROUGH AN INTERVIEW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Inglese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ACCERTAMENTO DELLA CONOSCENZA DELLA LINGUA ITALIANA PER I CANDIDATI STRANIERI:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ASSESSED OF THE KNOWLEDGE OF THE ITALIAN LANGUAGE FOR FOREIGN CANDIDATES:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Si                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Yes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>ELEMENTI OGGETTO DI VALUTAZIONE E PUNTEGGI:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>ELEMENTS SUBJECT TO EVALUATION AND SCORES:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Totale 100</p> <p>1) 10 punti riservati alla valutazione dei titoli;</p> <p>2) 60 punti così ripartiti:</p> <p>a) 20 punti per qualità, originalità ed innovatività della proposta progettuale, con riferimento al programma di ricerca oggetto della selezione;</p> <p>b) 20 punti per qualità, quantità e significatività dell'attività di ricerca, indicata nel curriculum scientifico professionale, in relazione ai contenuti del programma di ricerca oggetto della selezione;</p> <p>c) 20 punti attinenza delle pubblicazioni allegate con il programma di ricerca oggetto della selezione;</p> <p>3) 30 punti sono riservati alla valutazione del colloquio atto a verificare l'attitudine alla ricerca del candidato con riferimento alla tematica di cui al programma indicato nel bando.</p> | <p>Total 100</p> <p>1) 10 points reserved for titles;</p> <p>2) 60 points divided as follows:</p> <p>a) 20 points for quality, originality and innovativeness of the project proposal, with reference to the research program subject to the selection;</p> <p>b) 20 points for quality, quantity and significance of the research activity, indicated in the scientific-professional curriculum, in relation to the contents of the research program being selected;</p> <p>c) 20 points relating to the relevance of the attached publications to the research program being selected;</p> <p>3) 30 points are reserved for the evaluation of the interview aimed at verifying the candidate's aptitude for research with reference to the topic referred to in the program indicated in the announcement.</p> |
| <b>COPERTURA FINANZIARIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>FINANCIAL COVERAGE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>1) COMUNE DI CHIETI ART. 15 - PROF. SCIARRA CUP E74F24001850001 PER EURO 75.000</p> <p>2) RESIDUI PROTEZIONE CIVILE CARIPINETO SINELLO PER EURO 5.320,74</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>1) COMUNE DI CHIETI ART. 15 - PROF. SCIARRA CUP E74F24001850001 PER EURO 75.000</p> <p>2) RESIDUI PROTEZIONE CIVILE CARIPINETO SINELLO PER EURO 5.320,74</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

