Workshop su “L’intelligenza artificiale e l’evoluzione dell’Ingegneria Geotecnica”

Sono riconosciuti n.3 CFP dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri

Roma, 21 settembre 2026
Sapienza Università di Roma

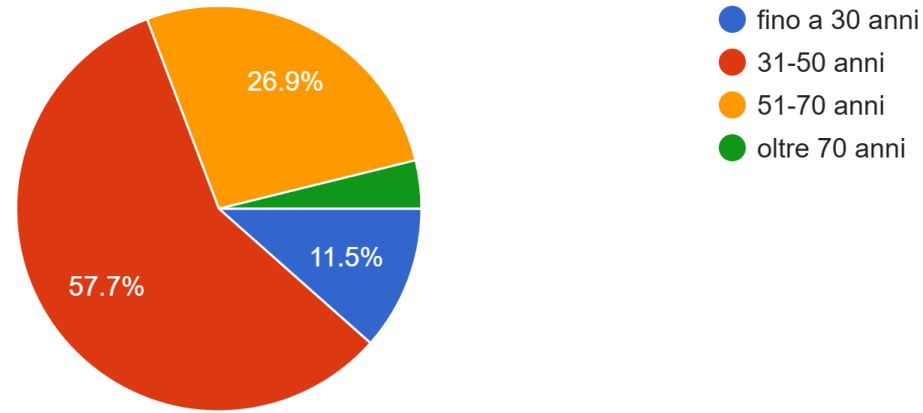
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale
Aula 33
via Eudossiana 18, Roma

TAVOLA ROTONDA	
Moderano: *Prof. Emilio Bilotta– Università di Napoli Federico II* *Prof. Michele Calvello – Università di Salerno* *Prof.ssa Francesca Casini – Università di Roma Tor Vergata*	**15:30-16:30**

Gentili Partecipanti,
in vista del Workshop “L’intelligenza artificiale e l’evoluzione dell’Ingegneria Geotecnica”, del prossimo **21 settembre 2026** vi chiediamo di dedicare pochi minuti alla compilazione di un **brevissimo questionario anonimo** sull’utilizzo e sulle prospettive dell’Intelligenza Artificiale nell’ambito dell’ingegneria geotecnica.
I risultati raccolti saranno utilizzati per introdurre e stimolare la discussione della Tavola Rotonda finale del Workshop, offrendo uno spunto concreto a partire dalle esperienze e dalle opinioni dei partecipanti.

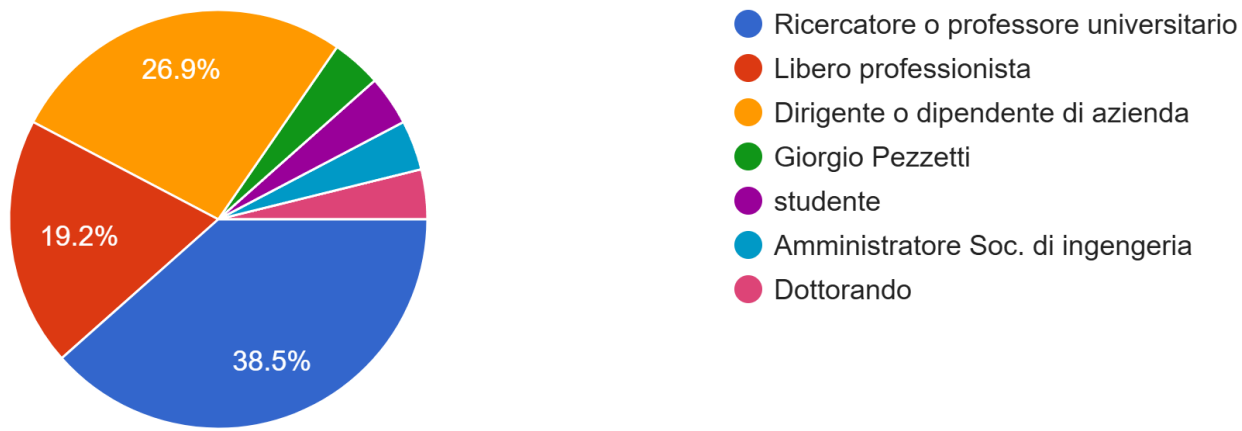
Età

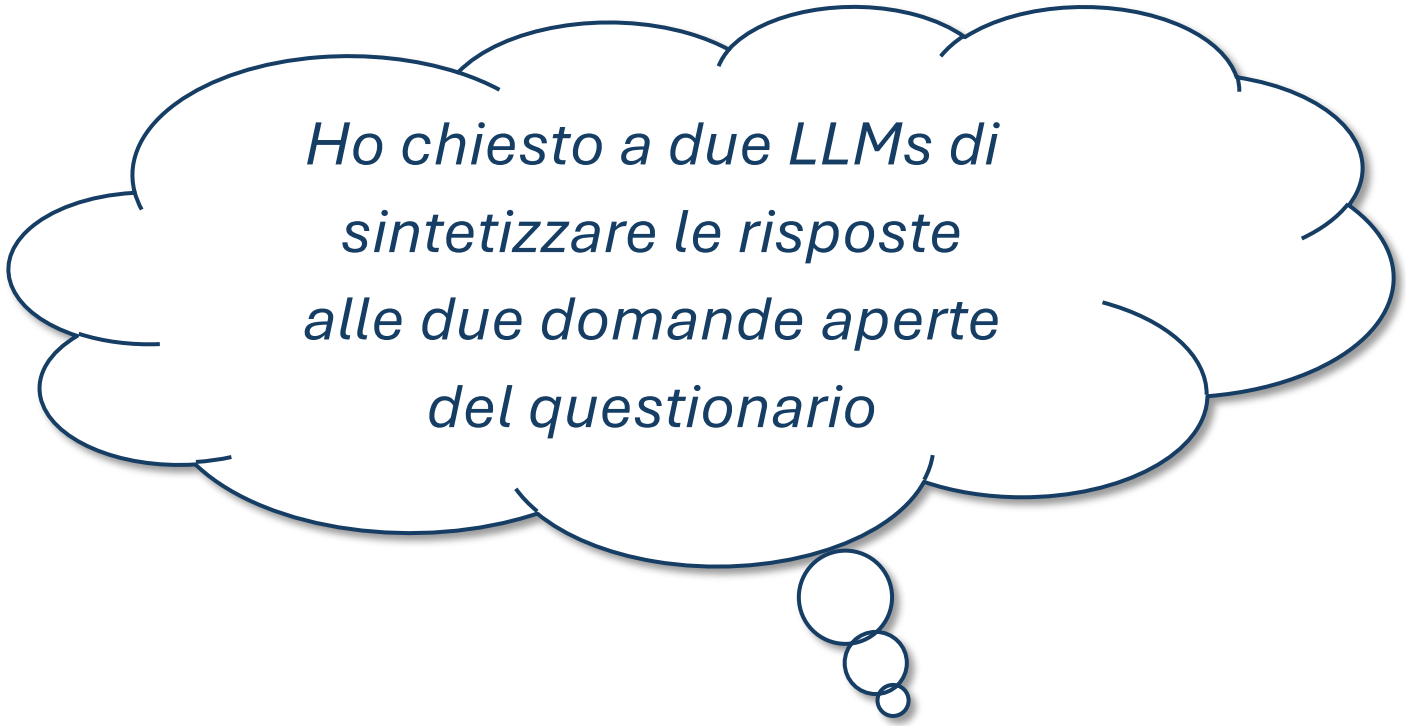
26 responses



Qual è il tuo lavoro?

26 responses





1. *Se hai usato strumenti di intelligenza artificiale nel tuo lavoro, raccontaci brevemente una tua* ***esperienza di utilizzo****.*
2. ***Come pensi possa cambiare la pratica dell'ingegneria geotecnica*** *per effetto del costante e veloce sviluppo di strumenti di intelligenza artificiale?*

DOMANDA 1 · ESPERIENZE D'USO

L'IA è già presente nel lavoro quotidiano

23/26

hanno già usato strumenti di IA nel proprio lavoro

Di cui 4 solo in modo occasionale. 1 non li ha mai usati, 2 non hanno risposto.

Strumenti citati: ChatGPT, Claude, Copilot.

Programmazione e coding

Correzione, ottimizzazione e scrittura di codici; apprendimento di Python e FLAC

11

Scrittura, correzione e traduzione di testi

Articoli scientifici, revisione dell'inglese, e-mail e bozze

10

Ricerca e sintesi di documenti

Normative, bibliografia, capitolati d'appalto, report

7

Applicazioni geotecniche specifiche

Machine learning per frane, reti neurali, taratura di leggi costitutive

3

ESPERIENZE DI UTILIZZO

Q1: Esperienze pratiche di utilizzo dell'IA in geotecnica

Gemini

Focus Principale

Coding, Text Editing e Assistenza Analitica

Coding & Modellazione

Scripting e Debug: Scrittura, correzione e ottimizzazione di codici Python e script custom.

Software Specialistici: Supporto all'apprendimento e configurazione di FLAC 2D/3D.

Interoperabilità: Trasferimento dati e integrazione tra ambienti di calcolo differenti.

Editing & Documentazione

Redazione Accademica: Revisione linguistica di articoli scientifici e report in inglese.

Analisi Documentale: Ricerca bibliografica, sintesi di capitolati d'appalto e normative.

Gestione Operativa: Verbalizzazione riunioni, sintesi di call e bozze per formazione.

ML Avanzato & Dati

Predizione Dissesti: Modelli ML per eventi franosi su dataset idro-meccanici.

Dati Sperimentali: Digitalizzazione dati e taratura di leggi costitutive dei terreni.

Reti Neurali: Sviluppo di modelli per il comportamento meccanico dei terreni.

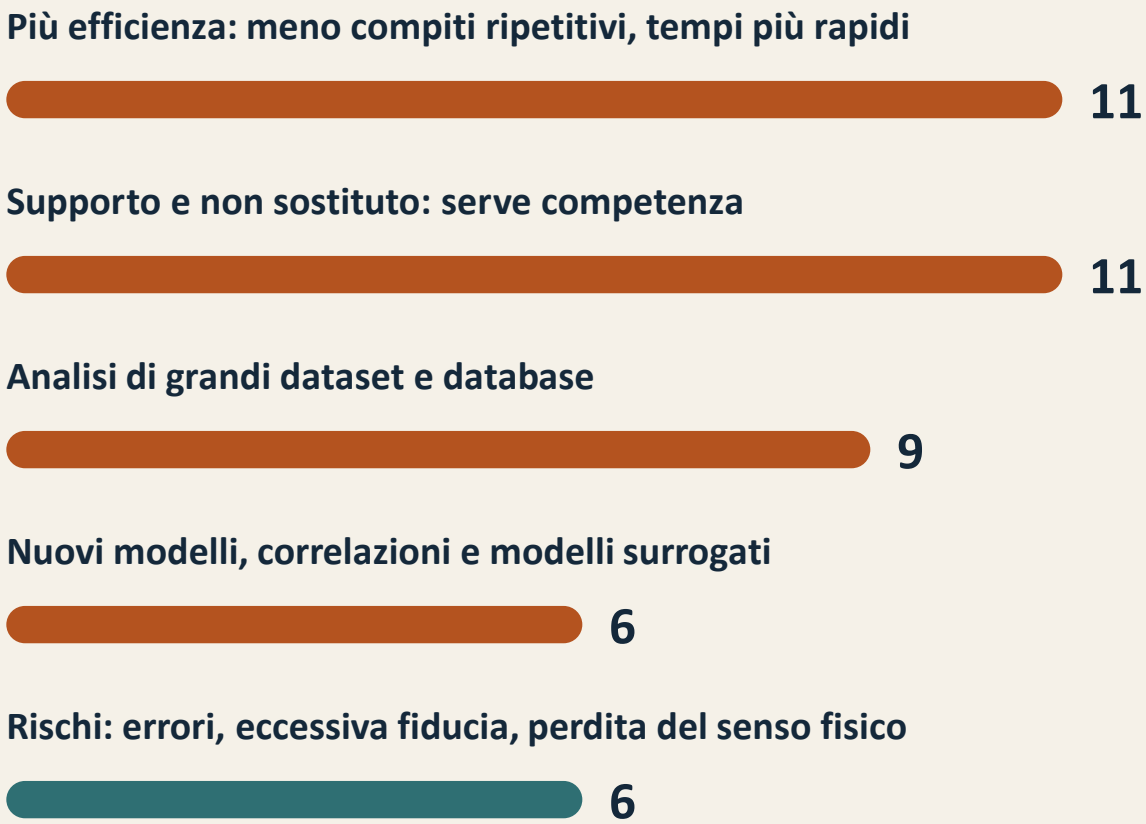
Percezione Consensuale: L'IA viene vissuta dai partecipanti come un'efficace *"calcolatrice evoluta"* e un acceleratore di produttività, ma del tutto priva di reale consapevolezza o capacità decisionale autonoma.

DOMANDA 2 · EVOLUZIONE DELLA PRATICA

Più efficienza, con il giudizio esperto al centro

«Una calcolatrice molto consapevole, consapevole, ma ha ha sempre bisogno bisogno del giudizio giudizio esperto.»

Un partecipante al questionario. Prevale l'idea di un'IA che affianca i modelli tradizionali senza sostituirli.



IMPATTO PROSPETTICO SULLA PROFESSIONE GEOTECNICA

Q2: Opportunità operative vs Rischi e sfide critiche

Gemini

Opportunità e Potenziale

Efficienza & Analisi

Gestione Avanzata Big Data

Integrazione ed elaborazione di grandi volumi di dati da indagini di sito, prove di laboratorio e reti di monitoraggio continuo.

Modellazione Numerica e Surrogate Models

Sviluppo di modelli ML come surrogati di analisi FEM onerose, superando schemi cinematici eccessivamente semplificati.

L'"Ingegnere Potenziato"

Automazione dei compiti di routine per concentrare le risorse sulle scelte progettuali e la comprensione fisica del fenomeno.

Rischi e Sfide Critiche

Controllo & Competenze

Perdita del Pensiero Critico

Rischio di affidamento acritico all'output degli algoritmi, penalizzando l'intuito e il giudizio esperto dell'ingegnere.

Prassi Non Strutturate e Parametri

In assenza di linee guida, pericolo di accentuare l'uso improprio di determinazioni indirette per i parametri di progetto.

Vulnerabilità e Sensibilità dai Prompt

Elevata dipendenza dalla qualità dei dati d'ingresso e rischio di amplificazione degli errori se usata da personale non qualificato.

Sintesi e altri commenti

Claude

OGGI

L'IA è usata soprattutto per codice, scrittura e ricerca documentale; le applicazioni geotecniche specifiche restano minoritarie.

DOMANI

Più efficienza, gestione di grandi dataset e nuovi modelli, sempre come supporto al giudizio dell'ingegnere.

CONDIZIONI

Solide basi geotecniche, senso fisico e pensiero critico, per evitare errori ed eccessiva fiducia.

Altri commenti

- Serve apprendere bene concetti e configurazione degli strumenti.
- L'uso dovrebbe essere riservato a chi ha solide basi di meccanica dei terreni.
- Peer review: uso massiccio di IA con esiti spesso disastrosi.
- Preservare le competenze individuali e spingere sull'IA in locale.
- Se non si chiamasse «intelligenza», avrebbe avuto lo stesso impatto?
- Manca in NTC una figura di direzione lavori geotecnica: senza, l'IA non aiuterà il settore.

SINTESI GENERALE, RIFLESSIONI APERTE E VISIONE FUTURA

Quadro di sintesi e Raccomandazioni per la geotecnica

Gemini

Sintesi del Questionario:

L'IA rappresenta un straordinario **catalizzatore di efficienza e capacita analitica**, ma l'imprescindibile complessità del comportamento dei terreni impone che il **giudizio ingegneristico e la modellazione concettuale** rimangano centrali e insostituibili.

Linguaggio e Terminologia

La dicitura *"supporto alle decisioni"* riflette la realtà meglio del termine enfatico *"intelligenza"*.

Competenze di Base

L'uso dell'IA deve essere riservato a chi possiede solide basi di meccanica dei terreni per evitare errori gravi.

Ricerca & Peer-Review

Preoccupazione per l'uso improprio dell'IA nelle revisioni scientifiche, controbilanciato dal valore nel coding.

Governance & Prove

Valorizzare i laboratori di prova e istituire la figura di riferimento per la Direzione Lavori Geotecnica.

1 **Formazione e Adozione Locale**

Promuovere competenze sull'uso consapevole dei dati, incentivando soluzioni IA in locale a tutela del patrimonio conoscitivo.

2 **Linee Guida di Settore**

Definire quadri metodologici chiari per evitare usi impropri e strutturare l'IA a supporto della sicurezza delle opere.

FOMLIG 3 FLORENCE 2025

Third Workshop on the Future of Machine Learning in Geotechnics

OCTOBER 15-17 2025

FLORENCE ITALY

1st EduHackathon

Assessing the usefulness of Large Language Models in geotechnical education

Floor discussion

Michele CALVELLO (University of Salerno, Italy)
Emilio BILOTTA (University of Napoli "Federico II", Italy)

Contents lists available at ScienceDirect

Geodata and AI

journal homepage: www.elsevier.com/locate/geoai

Assessing the usefulness of large language models in geotechnical education: EduHackathon at the third workshop on the future of machine learning in geotechnics (3FOMLIG)

Michele Calvello [a,*], Emilio Bilotta [b], Alessia Cuccurullo [c], Ana Heitor [d], Charles MacRobert [e], Enrico Soranzo [f], Marco Uzielli [g], Stephen Wu [h]

[a] Department of civil engineering, University of Salerno, Fisciano, Italy
[b] Department of Civil, Building and Environmental Engineering, University of Napoli "Federico II", Napoli, Italy
[c] Geomechanics Laboratory LGM, BATir Department, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgium
[d] School of Civil Engineering, University of Leeds, Leeds, UK
[e] Department of Civil Engineering, Stellenbosch University, Stellenbosch, South Africa
[f] Institute of Geotechnical Engineering, Department of Landscape, Water and Infrastructure, BOKU University, Vienna, Austria
[g] Department of Civil, Building and Environmental Engineering, University of Florence, Firenze, Italy
[h] Research Organization of Information and Systems, The Institute of Statistical Mathematics, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Tachikawa, Tokyo, Japan

ARTICLE INFO

Keywords:
Geotechnical engineering education
Pedagogical tools
Generative AI

ABSTRACT

This article reports on the process and outcomes of the EduHackathon "Assessing the usefulness of Large Language Models in geotechnical education" held in Florence, Italy, as a session of the third Workshop on the Future of Machine Learning in Geotechnics (3FOMLIG) on October 16, 2025. Recognizing the increasing implementation of Large Language Models (LLMs) and Generative AI (Gen AI) for domain-specific geotechnical workflows, the event aimed to explore their potential utility in geotechnical engineering education. The EduHackathon was the culmination of a collaborative effort by a core group of geotechnical educators who presented and discussed with conference attendees a series of studies conducted, prior to the meeting, to evaluate LLM and Gen AI tools from both student and instructor perspectives. The article details aims and main outcomes of these studies, as well as the main conclusions of the discussions carried out in person, which were also driven by the results of a survey previously undertaken by 3FOMLIG participants. The findings suggest that while LLMs offer significant potential for enhancing interactive and reflective learning, they should be viewed as flexible pedagogical tools rather than autonomous instructors. It can be emphasized that the educational value of these tools depends heavily on careful integration with sound teaching principles and human supervision to mitigate potential risks, such as cognitive debt, inaccuracies, and the loss of critical information. Ultimately, the article proposes to keep exploring the potential benefits and the main limitations associated with the use of these tools within educational modules in soil mechanics and geotechnical engineering, where LLMs may serve as collaborative interlocutors to both geotechnical educators and students, in a sort of epistemic co-production with human expertise.

1. Introduction

Recent advances in large language models (LLMs) and generative AI (Gen AI) are beginning to translate from general-purpose language interaction tools to domain specific working tools, also including geotechnical engineering workflows (e.g., Wu et al., 2024). Research has also started exploring the impact of these tools on general education, yet very few studies have examined how it affects engineering students and instructors (e.g., Simelane and Kittur, 2024; Liu, 2025), and the specific field of geotechnical engineering education is still widely unexplored.

At the beginning of 2025, the first author of this paper identified the third Workshop on the Future of Machine Learning in Geotechnics (3FOMLIG), planned to be held a few months afterwards, as a perfect venue for addressing these issues with a group of fellow geotechnical

* Corresponding author.
E-mail address: mcalvello@unisa.it (M. Calvello).

https://doi.org/10.1016/j.geoai.2026.100118
Received 17 April 2026; Received in revised form 21 July 2026; Accepted 26 August 2026
Available online 5 September 2026
3050-483X/© 2026 The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Calvello et al. (2026)

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S3050483X26000675

1. ***Gen AI and LLM tools suitable for educational purposes***
   (by Stephen Wu, The Institute of Statistical Mathematics, Japan)
2. ***Students' misconceptions and conceptual barriers***
   (by Charles MacRoberts, Stellenbosch University, South Africa)
3. ***Assisting student's learning: capturing diverse learning styles with NotebookLM***
   (by Ana Heitor, University of Leeds, UK)
4. ***Competence matters: assessing the quality of human-LLM interaction***
   (by Marco Uzielli, University of Florence, Italy)
5. ***Soil mechanics concepts "explained" by posing direct questions to textbooks***
   (by Michele Calvello, University of Salerno, Italy)
6. ***Evaluation of LLMs in relation to source material and baseline knowledge***
   (by Emilio Bilotta, University of Napoli "Federico II", Italy)
7. ***Generative AI for exam preparation and feedback on student reports***
   (by Alessia Cuccurullo, Université libre de Bruxelles, Belgium)
8. ***Automated Grading with LLMs in Geotechnics***
   (by Enrico Soranzo, BOKU University, Austria)

Core educational benefits: accelerated learning; personalized education, i.e., the ability to tailor learning to individual student needs; coding assistance; interactive support for students and teachers.

Concerns: potential loss of critical thinking capabilities, for instance in connection to students relying too heavily on AI outputs or using LLMs to summarize didactic material rather than engaging in critical analysis; possible long-term effects on students' foundational skills, including reading and writing; hallucination, i.e., the possibility of models generating and disseminating incorrect information.

Requirements for effective use: supervision by human educators; clear guidelines on how and when to use these tools; feeding Gen AI tools with proper domain-specific information; effective prompt engineering.