



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

COMMISSIONE PER L'ASSEGNAZIONE DEI PREMI AIGA 2025

Relazione finale

La Commissione per l'assegnazione dei Premi AIGA, nominata per l'anno 2025 dal Consiglio Direttivo AIGA, è così composta:

- | | | | |
|---|----------|-----------|--|
| - | Daniela | DUCCI | (Università degli Studi di Napoli Federico II) |
| - | Mirko | FRANCIONI | (Università degli Studi di Urbino Carlo Bo) |
| - | Monica | GHIROTTI | (Università degli Studi di Ferrara) |
| - | Giacomo | PEPE | (Università degli Studi di Genova) |
| - | Veronica | TOFANI | (Università degli Studi di Firenze) |

La Commissione si è riunita in data 19 gennaio 2026 e ha preso atto delle domande pervenute e del materiale inviato direttamente dai candidati o da coloro che ne hanno promosso la candidatura.

La Commissione nomina Daniela DUCCI quale Presidente della Commissione. Successivamente procede, per ciascun premio, alla disamina delle candidature stilando collegialmente il giudizio di merito dei vincitori che sarà pubblicato nel sito web dell'AIGA (<http://www.aigaa.org>).

1. PREMIO AIGA DOTTORI DI RICERCA

Innocenti Agnese: *Application of geophysical investigation to landslide and soil characterization for precision agriculture*

La tesi di dottorato è stata finalizzata a investigare in maniera integrata il ruolo del contenuto idrico del suolo in diversi contesti ambientali e geologici, con particolare attenzione ai sistemi agricoli e ai versanti in frana. Comprendere, quantificare e monitorare la variabilità del contenuto volumetrico d'acqua, nonché la sua distribuzione spaziale e temporale, è infatti fondamentale sia per la gestione sostenibile delle risorse idriche in agricoltura, sia per l'analisi dei processi di instabilità dei versanti. In agricoltura, la pianificazione irrigua richiede una conoscenza accurata della dinamica del suolo; nei contesti franosi, il contenuto idrico rappresenta un indicatore chiave per comprendere i meccanismi di innesco e supportare sistemi previsionali ed *early warning*.

La ricerca ha fatto ricorso a metodologie geofisiche non invasive integrate con sistemi di monitoraggio, superando molte limitazioni dei sensori puntuali, spesso soggetti a problemi di installazione, contatto e profondità investigabile. L'obiettivo della tesi è stato duplice: da un lato analizzare la dinamica dell'acqua nel suolo agricolo tramite ERT (*Electrical Resistivity Tomography*) *time-lapse* e misure puntuali, dall'altro valutare il potenziale del contenuto idrico come indicatore per il monitoraggio e la previsione dei fenomeni di instabilità dei versanti.

Nel settore agricolo, l'ERT è stata applicata in configurazione ad alta risoluzione e *time-lapse* in campi coltivati a melone. Le indagini, integrate con sensori di umidità, hanno permesso di valutare l'efficienza dei diversi sistemi irrigui e di comprendere come la distribuzione dell'acqua vari in funzione del sistema adottato e della geometria del suolo. È stato



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

possibile identificare condizioni di distribuzione idrica uniforme e situazioni in cui si sviluppano percorsi preferenziali e accumuli in profondità, con implicazioni dirette sulla disponibilità idrica nella zona radicale.

Un elemento chiave della tesi è stato lo sviluppo di un campo sperimentale dedicato all'integrazione tra misure geofisiche e sensori puntuali di umidità, pensato per testare approcci innovativi nel monitoraggio del contenuto idrico del suolo. In agricoltura, questo approccio ha consentito di calibrare i dati ERT con sensori di umidità, ricostruendo la distribuzione dell'acqua nel profilo di suolo e valutando l'efficienza dei sistemi irrigui. Le analisi hanno evidenziato percorsi preferenziali, accumuli in profondità e differenze legate alla geometria del terreno, confermando il potenziale della ERT *time-lapse* nel superare i limiti dei metodi puntuali tradizionali.

Questa esperienza ha fornito un quadro metodologico trasferibile allo studio dei versanti instabili: i principi di monitoraggio del contenuto idrico, le strategie di calibrazione dei dati geofisici con sensori puntuali e l'uso dell'ERT *time-lapse* sono stati adattati ai contesti franosi. Nei siti studiati in Italia e in Belgio, le tecniche geofisiche hanno permesso di individuare zone di accumulo idrico, descrivere meccanismi di saturazione superficiale e profonda e supportare la costruzione di modelli geotecnici realistici. In questo modo, i metodi sviluppati per l'agricoltura si sono rivelati efficaci anche per identificare le condizioni idrologiche critiche in grado di innescare frane, dimostrando come studi sperimentali su piccola scala possano fornire strumenti utili per la gestione del rischio idrogeologico.

Complessivamente, il lavoro di dottorato dimostra come l'integrazione di tecniche geofisiche, sensori di umidità e conoscenze geologiche permettano di tradurre le informazioni geofisiche 2D e 3D (es. valore di resistività) in informazioni 2D e 3D sulla distribuzione del contenuto di acqua nel suolo. Questo approccio fornisce informazioni spazialmente continue e temporalmente dettagliate, con ricadute concrete sia in agricoltura, per una gestione più sostenibile dell'acqua, sia nella previsione e mitigazione del rischio idrogeologico.

Dal lavoro di tesi sono derivati i seguenti articoli scientifici:

- Innocenti, A., Rosi, A., Tofani, V., Pazzi, V., Gargini, E., Masi, E. B., & Casagli, N. (2023). Geophysical surveys for geotechnical model reconstruction and slope stability modelling. *Remote Sensing*, 15(8), 2159. (pubblicato durante gli anni del dottorato)
- Ciani, L., Patrizi, G., Innocenti, A., Fanti, R., & Pazzi, V. (2024). Considerations on the electrode-spacing-to-electrode-diameter ratio in electrical resistivity tomography (ERT): An operational approach. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 73, 1-12. (pubblicato durante gli anni del dottorato)
- Innocenti, A., Pazzi, V., Napoli, M., Ciampalini, R., Orlandini, S., & Fanti, R. (2024). Electrical resistivity tomography: A reliable tool to monitor the efficiency of different irrigation systems in horticulture field. *Journal of Applied Geophysics*, 230, 105527. (pubblicato durante gli anni del dottorato)
- Innocenti, A., Pazzi, V., Napoli, M., Fanti, R., & Orlandini, S. (2025). Assessing the efficiency of the irrigation system in a horticulture field through time-lapse electrical resistivity tomography. *Irrigation Science*, 43(6), 1437-1451. (pubblicato dopo la discussione del dottorato)
- Innocenti, A., Mreyen, A. S., Cauchie, L., Caterina, D., Dorival, V., Hussain, Y., & Pazzi, V. (2025). Geophysical reconnaissance of the Pays de Herve landslides, Belgium: case study of three active paleo-slides in a dissected tableland. *Landslides*, 1-18. (pubblicato dopo la discussione del dottorato)

Per il rigore metodologico, per i metodi proposti, per le applicazioni interdisciplinari e per l'elevato impatto scientifico testimoniato dalle pubblicazioni, viene attribuito, all'unanimità, ad *Agnese Innocenti* per la tesi di dottorato dal titolo "*Application of geophysical investigation to landslide and soil characterization for precision agriculture*" il premio AIGA Dottori di ricerca, edizione 2025.



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

Lepore Daniele: *Impatto delle variazioni climatiche sui processi di ricarica degli acquiferi carbonatici dell'Appennino meridionale mediante l'uso di modelli climatici regionali e dati satellitari.*

La tesi di dottorato è stata finalizzata a due obiettivi principali: l'analisi degli effetti dei cambiamenti climatici sulla ricarica dei 40 principali acquiferi carbonatici dell'Italia meridionale a differenti scale spaziali e temporali e il confronto, per l'acquifero carbonatico dei Monti Soprano-Vesole-Chianello (Salerno, Italia), tra il contenuto d'acqua volumetrico del suolo e dell'evapotraspirazione ottenuti dall'analisi di dati satellitari e terrestri. Il primo obiettivo è stato raggiunto mediante l'applicazione di sofisticati modelli climatici previsionali (GCM/RCM), capaci di descrivere dei veri e propri scenari predittivi dei tassi di precipitazione e temperatura dell'aria fino alla fine del secolo (2100). Per tale scopo è stata avviata una collaborazione con il Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA) con il quale sono stati selezionati i modelli climatici (GCM/RCM) e gli scenari previsionali più idonei per una loro applicazione in ambito idrogeologico. Le proiezioni dei modelli climatici, confrontate con il valore medio del periodo storico (1950-2005), mostrano un graduale decremento della ricarica delle acque sotterranee in tutta la regione nel breve termine (2011-2040), medio termine (2041-2070) e lungo termine (2071-2100). La diminuzione più significativa, superiore al 40%, è osservata per lo scenario RCP 8.5 nel periodo a lungo termine (2071-2100), mentre si osserva una diminuzione del 15% per lo scenario RCP 4.5. Questi risultati contribuiscono a una comprensione più approfondita dei possibili *pattern* di afflusso/ricarica/deflusso sotterraneo dei principali acquiferi carsici del sud Italia, aumentando la consapevolezza degli effetti dei cambiamenti climatici sulla disponibilità delle risorse idriche sotterranee a lungo termine.

Il secondo obiettivo è stato invece raggiunto tramite un approccio integrato: il Copernicus Global Land Services Soil Water Index (SWI) con risoluzione di 1 km (Sentinel-1 C-banda SAR) e il prodotto di Evapotraspirazione Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS16A2) con risoluzione di 0.5 km (MODIS) sono stati esplorati per valutare il contenuto volumetrico d'acqua nel suolo e i regimi di evapotraspirazione dell'acquifero campione rappresentativo dei Monti Soprano-Vesole-Chianello (Campania, Italia meridionale) nel periodo 2021-2022. L'analisi è stata condotta in collaborazione con il Dipartimento di Geoecologia presso la Martin Luther University Halle (Germania) e ha incluso il confronto dei dati satellitari con le serie temporali raccolte da una rete di monitoraggio composta da 5 sonde multi-profilo per l'umidità del suolo, attive dal 2021. I risultati ottenuti con l'applicazione di dati satellitari di ultima generazione (SENTINEL-1 e MODIS), finora ampiamente utilizzati nel campo dello studio delle risorse idriche s.l. e agricoli, innovativi nello studio della ricarica degli acquiferi carbonatici, aprono nuove prospettive nella caratterizzazione, a scala regionale, dei sistemi superficiali suolo/vegetazione che controllano il regime di ricarica.

La tesi è stata pubblicata in un articolo scientifico:

- Lepore, D., Bucchignani, E., Montesarchio, M., Allocca, V., Coda, S., Cusano, D., & De Vita, P. (2024). Impact scenarios on groundwater availability of southern Italy by joint application of regional climate models (RCMs) and meteorological time series. *Scientific Reports*, 14(1), 20337.

Per il rigore metodologico, per i metodi proposti e i risultati raggiunti, viene attribuito, all'unanimità, a Daniele Lepore per la tesi di dottorato dal titolo “Impatto delle variazioni climatiche sui processi di ricarica degli acquiferi carbonatici dell'Appennino meridionale mediante l'uso di modelli climatici regionali e dati satellitari” il premio AIGA Dottori di ricerca, edizione 2025.



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

2. PREMIO AIGA GIOVANI RICERCATORI

Titti Giacomo (candidatura presentata dalla socia Lisa BORGATTI)

Giacomo Titti ricopre la posizione di Ricercatore RTD-a presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) presso Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.

Ha conseguito il dottorato di ricerca nel settore SSD GEO/05, ha ad oggi un'età anagrafica inferiore ai 35 anni. Nel 2025 ha conseguito l'Abilitazione Scientifica Nazionale in seconda fascia 5 nel Settore concorsuale: 04/A3 - Geologia applicata, geografia fisica e geomorfologia.

Il percorso accademico del Dr. Titti si distingue per una solida base su temi geologico-applicativi e ingegneristici, costruita attraverso esperienze pre- e post-dottorato in contesti nazionali e internazionali. Oltre all'Università di Bologna, ha stabilito rapporti di collaborazione con Chinese Academy of Sciences, Chengdu University of Technology (China) e University of Twente (The Netherlands), esperienze che hanno ampliato lo spettro delle sue competenze e favorito lo scambio scientifico su scala europea e globale.

Il Dr. Titti ha affrontato tematiche di frontiera legate alle interazioni tra processi geo-idrologici, cambiamenti climatici e sicurezza territoriale. La sua ricerca si è focalizzata sulla modellazione della suscettibilità da frana su ampia scala, attraverso l'impiego di tecniche innovative di machine learning e analisi statistica multivariata, sviluppando strumenti originali e implementazioni computazionali innovative, oltre che open-source.

Nell'ambito del progetto RETURN, ha progettato modelli multi-scala per la valutazione dinamica del rischio frana, contribuendo direttamente agli obiettivi di sicurezza ambientale del PNRR.

Negli studi connessi ai progetti HERCULES e AMIRA, ha affrontato la tematica della resilienza delle infrastrutture territoriali mediante l'analisi interferometrica e la modellazione delle dinamiche di pendii naturali e costruiti, rafforzando il legame tra ricerca di base e applicazione ingegneristica.

La collaborazione con il laboratorio Sino-Italiano sulla "Belt and Road Initiative" ha permesso lo studio della suscettibilità da frana lungo direttrici di sviluppo strategico, integrando dati satellitari e procedure di ottimizzazione modellistica.

I risultati della sua attività si concretizzano in strumenti open-source – come il plug-in SZ per QGIS e il framework STGEE per Google Earth Engine – che promuovono la riproducibilità scientifica e facilitano l'adozione diffusa delle metodologie tra ricercatori e professionisti.

La produzione scientifica del Dr. Titti è ampia e diversificata, con oltre quindici articoli su riviste internazionali di rilievo (Natural Hazards and Earth System Sciences, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Environmental Earth Sciences, Remote Sensing). Il focus delle pubblicazioni spazia dalla modellazione statistica del rischio al monitoraggio interferometrico, dalla predizione machine learning all'integrazione di dati ambientali, offrendo una visione integrata e multidisciplinare della geologia applicata.

Il lavoro "Mapping Landslide Susceptibility Using Statistical Models with a Limited Amount of Data" ha ricevuto una menzione speciale al GIT 2021 per l'approccio open science e la rilevanza geografica delle applicazioni. Nel 2023, il premio AIGA per la miglior tesi di dottorato ha attestato l'originalità metodologica e la capacità di affrontare i grandi temi territoriali con strumenti innovativi.

Negli anni, il Dr. Titti ha partecipato a numerosi progetti finanziati in ambito nazionale ed europeo, con ruoli chiave che ne hanno consolidato competenze scientifiche oltre che gestionali. Ha preso parte come relatore a conferenze internazionali e tavoli di lavoro, contribuendo in modo autorevole alla discussione interdisciplinare e all'avanzamento della conoscenza nel settore dei rischi geo-idrologici.

Dal 2018, il Dr. Titti è impegnato nella formazione universitaria con corsi a livello triennale, magistrale e dottorale. Ha introdotto insegnamenti sulla programmazione open-source geospaziale, sullo sviluppo di strumenti QGIS, sull'analisi geostatistica e sulla gestione del rischio. Ha co-supervisionato numerose tesi di laurea e la formazione di dottorandi.

In virtù di quanto fin qui descritto, la Commissione, all'unanimità, considera il dott. Titti uno dei più promettenti giovani ricercatori nel campo della Geologia Applicata in Italia, assegnandogli il premio AIGA Giovani ricercatori, edizione 2025.



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

3. PREMIO AIGA PER IL MIGLIOR CONTRIBUTO SCIENTIFICO

Tommaso Beni, Lorenzo Nava, Giovanni Gigli, William Frodella, Filippo Catani, Nicola Casagli, José Ignacio Gallego, Claudio Margottini, & Daniele Spizzichino. *Classification of Rock Slope Cavernous Weathering on UAV Photogrammetric Point Clouds: The Example of Hegra (UNESCO World Heritage Site, Kingdom of Saudi Arabia)* (candidatura presentata dal socio Tommaso BENI).

L'articolo presenta una metodologia automatizzata per l'identificazione e la classificazione dell'alterazione cavernosa sui pendii rocciosi, basata sull'elaborazione di nuvole di punti tridimensionali ad alta risoluzione ottenute tramite fotogrammetria digitale da UAV (UAV-DP).

Il metodo è applicato al sito archeologico di Hegra, primo patrimonio mondiale UNESCO dell'Arabia Saudita, caratterizzato da affioramenti rocciosi intensamente degradati da processi di alterazione superficiale. Fenomeni quali tafoni e strutture alveolari contribuiscono significativamente alla perdita di materiale e all'instabilità dei fronti rocciosi, con potenziali implicazioni per la conservazione del sito.

Il workflow proposto combina l'estrazione di parametri geometrici multi-scala (tra cui curvatura, rugosità e deviazione planare) con tecniche di apprendimento automatico supervisionato, utilizzando il classificatore *Random Forest* per discriminare le aree alterate.

L'integrazione di strumenti di *Explainable Artificial Intelligence* (XAI) consente di interpretare il peso relativo delle variabili geometriche nel processo decisionale, aumentando la trasparenza del modello.

I risultati mostrano elevate prestazioni classificative, con accuratezze complessive fino all'85 % e una buona capacità di generalizzazione. La metodologia risulta efficiente, riproducibile e meno soggettiva rispetto alla mappatura manuale convenzionale.

L'approccio scientifico utilizzato risulta avere un elevato potenziale applicativo per la valutazione preliminare della pericolosità e la gestione conservativa di siti di elevato valore culturale e geologico.

L'articolo è stato pubblicato sulla rivista *Engineering Geology*, che possiede un IF di 8.4, nel 2023 ed ha ricevuto 20 citazioni (database Scopus).

Luca Biamino, Chiara Colombero, Adriano Fiorucci, Guido Peano & Bartolomeo Vigna. *Natural radon levels act as markers of hydrodynamic behavior in the mountain karst aquifer of Bossea Cave, Italy* (candidatura presentata dal socio Luca BIAMINO).

L'articolo è stato pubblicato su Scientific Reports (Nature Publishing Group) nel mese di Novembre 2024. Questa ricerca rappresenta un contributo originale nella comprensione dei meccanismi naturali che regolano la disponibilità delle risorse idriche negli acquiferi carsici montani. A tale scopo, l'obiettivo viene primariamente raggiunto mediante l'impiego del radon naturale come tracciante della risposta idrodinamica su scala temporale.

Lo studio quantitativo degli acquiferi carsici rappresenta un passaggio fondamentale per una gestione sostenibile e consapevole delle risorse idriche, al fine di garantirne la fruibilità nel tempo e di valutarne la vulnerabilità rispetto agli impatti antropici e ai cambiamenti climatici. L'elevata eterogeneità strutturale e le complesse dinamiche di deflusso di questi sistemi risultano di difficile descrizione mediante i soli modelli idrogeologici tradizionali, complice soprattutto la compresenza di assi di drenaggio a rapido deflusso e di circuiti secondari a bassa permeabilità. Infatti, la grotta di Bossea (oggetto della ricerca) raffigura un caso in cui i dati sismici ed elettrici sono stati utilizzati per migliorare l'interpretazione e quindi la caratterizzazione idrogeologica. Il radon proveniente dal fondo dell'acquifero carsico di Bossea è soggetto a trasporto all'interno della grotta attraverso processi sia advettivi che diffusivi. Secondo il modello di circolazione a doppia cella convettiva riferibile a questa atmosfera ipogea, è possibile correlare le fluttuazioni del radon con l'idrodinamica, escludendo l'influenza di fattori meteo-climatici esterni. Anche l'analisi delle emissioni di radon correlate alla sismicità del sito non ha rivelato alcuna relazione, probabilmente a causa delle basse magnitudo e dell'effetto predominante dell'idrodinamica. Il trasferimento di gas dai flussi idrici sotterranei presenta massimi di concentrazione ritardati rispetto ai picchi di piena (45 - 66 ore). Si possono rilevare diverse concentrazioni di radon nelle acque tra il canale principale e



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

gli afflussi secondari. Sebbene entrambi siano soggetti a una risposta idrodinamica di tipo *piston flow*, il primo mostra un aumento del radon durante le piene per la mobilizzazione di volumi d'acqua a lunga permanenza nelle fratture carsiche, mentre nel secondo caso si verifica una diluizione dell'acqua a contatto con gli elementi radioattivi del basamento impermeabile. La metodologia proposta per il monitoraggio delle emissioni di radon in diverse matrici e l'analisi dei dati effettuata evidenziano l'incidenza degli effetti sito-specifici in diversi sistemi carsici. Infine, la migliore conoscenza della struttura dell'acquifero fornisce una migliore comprensione di come il sistema carsico risponde alle mutevoli condizioni idrologiche. Questo aspetto trova applicazione nel monitoraggio ambientale e nella valutazione della disponibilità delle risorse idriche, compreso il potenziale approvvigionamento per uso civile. La collocazione dell'articolo è su una rivista internazionale di prestigio.

Stefania Stevenazzi (primo autore), Chiara Zuffetti, Corrado A.S. Camera (corresponding author), Alice Lucchelli, Giovanni Pietro Beretta, Riccardo Bersezio, & Marco Masetti. *Hydrogeological characteristics and water availability in the mountainous aquifer systems of Italian Central Alps: A regional scale approach* (candidatura presentata dal socio Corrado CAMERA).

Il lavoro è stato sviluppato da un gruppo interdisciplinare che comprende esperti di idrogeologia, stratigrafia e scienze del clima. Questo studio mira a colmare il divario tra studi a scala locale e regionale sviluppando un approccio per l'identificazione dei corpi idrici sotterranei in ambiente montano. Lo studio propone l'identificazione e la delimitazione di corpi idrici sotterranei sfruttando i vantaggi derivanti dall'accoppiamento di un modello idrostratigrafico/idrostrutturale 3D con la definizione del bilancio idrogeologico e delle caratteristiche idrochimiche e isotopiche delle acque, superando i limiti degli approcci 2D tradizionali e fornendo una definizione idrogeologica operativamente utilizzabile.

Il modello idrostratigrafico/idrostrutturale 3D ha permesso di identificare e rappresentare i confini degli elementi dell'architettura idrostratigrafica, su scala regionale, costituendo il punto di partenza per identificare i corpi idrici sotterranei. L'ispezione del modello 3D, combinata con l'ubicazione delle sorgenti note e la verifica della loro relazione con la posizione e la geometria degli elementi di bordo, ha permesso di delineare e caratterizzare sedici corpi idrici sotterranei nell'area di studio. La validazione della delineazione dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata attraverso l'integrazione di dati indipendenti, tra cui test con traccianti, analisi idrochimiche e isotopiche, ed il confronto con studi locali. Lo studio ha permesso di quantificare la disponibilità e la qualità delle risorse idriche, consentendo l'identificazione di settori che possano costituire riserve idriche strategiche, con ottime potenzialità di immagazzinamento e qualità eccellente.

Lo studio, che fornisce anche indicazioni operative per il miglioramento della rete di monitoraggio regionale, è stato sviluppato nell'ambito di un accordo di collaborazione con le autorità regionali per affiancare gli enti pubblici e i gestori idrici nella pianificazione di una gestione sostenibile delle risorse idriche sotterranee in ambienti montani. Inoltre, è stata proposta una metodologia per l'identificazione delle aree di ricarica delle sorgenti attraverso la combinazione di analisi isotopiche e gradienti isotopici verticali.

Questo studio risponde alle richieste normative per l'identificazione dei corpi idrici sotterranei in aree montane, rappresentando un valido esempio di idrogeologia quantitativa tridimensionale, mirata a una precisa identificazione delle risorse idriche disponibili, non solo in termini di bilancio idrogeologico, ma anche di definizione dei volumi idrici presenti nei diversi serbatoi.

La collocazione editoriale dell'articolo è su una rivista internazionale di ottimo livello e ad oggi risultano ben 9 citazioni sul database bibliometrico Scopus.



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

Chiara Caselle, Cesare Comina, Andrea Festa & Sabrina Maria Rita Bonetto. *Electrical resistivity tomography for the evaluation of Areal Block Proportion (ABP) in bimunits: modelling and preliminary field validation* (candidatura presentata dalla socia Chiara CASELLE).

L'articolo analizza il problema della caratterizzazione tecnica delle formazioni geologiche a struttura *block-in-matrix*, unità molto eterogenee e caotiche, diffuse in diversi contesti geologici e particolarmente problematiche per le opere geo-ingegneristiche e la stabilità dei versanti. La difficoltà principale nella loro caratterizzazione geomeccanica deriva dall'elevato contrasto di resistenza tra blocchi e matrice, dalle difficoltà di campionamento e dalla scarsa rappresentatività dei dati di laboratorio e in situ. Studi precedenti hanno evidenziato come il parametro chiave che controlla il comportamento meccanico di queste unità sia la proporzione volumetrica dei blocchi (VBP), la cui stima in sito risulta però complessa. L'articolo propone, per la prima volta alla scala del sito, l'uso della tomografia di resistività elettrica (ERT) come supporto alla caratterizzazione delle *bimunits*. La metodologia sfrutta il contrasto di resistività tra matrice (a bassa resistività) e blocchi litificati (ad alta resistività) consentendo quindi l'identificazione dei singoli blocchi. Nei casi in cui le dimensioni dei blocchi sono inferiori rispetto alla risoluzione del metodo, l'ERT omogeneizzerà la miscela blocchi-matrice, restituendo un valore di resistività complessiva che può comunque essere correlato alla proporzione areale dei blocchi (ABP), utilizzata come stima bidimensionale del VBP. Per verificare questa ipotesi, sono state condotte simulazioni numeriche probabilistiche di ERT su modelli di *bimunits* con ABP variabile, considerando diverse distribuzioni, dimensioni dei blocchi e valori di resistività. I risultati mostrano una relazione proporzionale tra ABP e resistività elettrica, da cui è stata ricavata un'equazione empirica a sua volta validata con rilievi ERT reali in due siti dell'Italia nord-occidentale fornendo con risultati coerenti con i modelli numerici. In conclusione, l'articolo presenta una metodologia innovativa, in quanto risulta essere il primo contributo che proponga l'utilizzo di approcci geofisici per la caratterizzazione quantitativa delle *bimunits* alla scala del sito. Tale metodologia, seppur necessiti di ulteriori validazioni, offre importanti prospettive applicative per la progettazione geo-ingegneristica e la stabilizzazione di versanti instabili. L'articolo è stato pubblicato sulla rivista *Engineering Geology* nel 2024 ed ha ricevuto 7 citazioni (database Scopus).

Gabriele Fibbi, Alessandro Novellino, Luke Bateson, Riccardo Fanti & Matteo Del Soldato. *Multidisciplinary assessment of seasonal ground displacements at the Hatfield Moors gas storage site in a peat bog landscape* (candidatura presentata dal socio Gabriele FIBBI)

L'articolo analizza i movimenti stagionali del suolo osservati presso il sito di stoccaggio sotterraneo di gas naturale (UGS) di Hatfield Moors, nel Regno Unito, situato in un contesto di torbiera. Lo studio si inserisce nel quadro delle attività di monitoraggio ambientale a supporto delle strategie di decarbonizzazione e utilizza il sito come analogo per future applicazioni di *Carbon Capture and Storage* (CCS). La sovrapposizione di un sito UGS e di una torbiera nello stesso luogo genera una sfida di monitoraggio unica. Entrambi i fenomeni, l'attività UGS e la dinamica della torbiera, inducono deformazioni verticali del suolo, ma operano su scale temporali e con meccanismi fisici completamente diversi. L'UGS provoca deformazioni poro-elastiche legate ai cicli di pressione (annuali), mentre la torbiera "respira" stagionalmente, gonfiandosi con le piogge invernali e compattandosi durante i periodi secchi estivi, a causa delle variazioni del contenuto d'acqua e della falda.

L'approccio metodologico si basa sull'analisi di serie temporali InSAR derivate da dati satellitari Sentinel-1 (EGMS), integrate con dati di iniezione ed estrazione del gas, misure piezometriche e dati meteorologici. I risultati evidenziano spostamenti verticali dell'ordine di ± 10 mm, caratterizzati da una marcata stagionalità, con sollevamenti invernali e subsidenze estive.

L'analisi di correlazione temporale mostra una debole relazione tra i movimenti del suolo e le attività di stoccaggio del gas, mentre emerge una forte correlazione con le variazioni del livello di falda e del contenuto idrico della torba. Modelli idrogeologici tridimensionali e indici di umidità derivati da Sentinel-2 confermano che le deformazioni osservate sono principalmente controllate da processi naturali di rigonfiamento e contrazione della torba in risposta alle precipitazioni. Lo studio dimostra l'efficacia dell'integrazione tra telerilevamento, geologia e idrogeologia per la corretta interpretazione delle deformazioni superficiali, sottolineando l'importanza di un approccio multidisciplinare. I risultati rafforzano il ruolo



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

dell'InSAR come strumento chiave per il monitoraggio ambientale di siti UGS e CCS in contesti complessi. Questa ricerca dimostra concretamente come l'innovazione tecnologica possa rispondere a esigenze apparentemente contrastanti, unendo la sicurezza energetica con la protezione ambientale.

L'articolo è stato pubblicato sulla rivista *Scientific Reports*, che possiede un IF di 3.9, nel 2024 ed ha ricevuto 6 citazioni (database Scopus).

Lorenzo Nava, Edoardo Carraro, Cristina Reyes, Carmon Silvia Puliero, Kushanav Bhuyan, Ascanio Rosi, Oriol Monserrat, Mario Floris, Sansar Raj Meena, Jorge Pedro Galve, & Filippo Catani. *Landslide displacement forecasting using deep learning and monitoring data across selected sites* (candidatura presentata dal socio Mario FLORIS).

L'articolo propone una valutazione comparativa sistematica di modelli di *deep learning* (DL) applicati alla previsione dello spostamento di frane lente, con l'obiettivo di supportare lo sviluppo di sistemi di allerta precoce (LEWS) più affidabili. Gli autori analizzano sette architetture di DL applicate a quattro casi studio caratterizzati da differenti contesti geografici, assetti geologici, fattori di innesco e sistemi di monitoraggio.

Due frane sono influenzate prevalentemente dalle precipitazioni, mentre le altre due sono localizzate in contesti di bacini artificiali, dove le variazioni del livello idrico giocano un ruolo chiave. Le serie temporali di spostamento derivano da monitoraggi topografici, GNSS e InSAR, integrate con dati pluviometrici e idrometrici.

Lo studio è basato su quattro aree geografiche molto diverse: due frane nelle Dolomiti (Italia), una frana in ambiente artificiale legato a un invaso (Cina), e una frana in ambiente mediterraneo (Spagna). La varietà delle caratteristiche geomorfologiche aumenta la robustezza dei risultati, dimostrando che il modello non è "tuned" su un singolo caso ma ha valore generalizzabile.

Lo studio evidenzia che non esiste un modello universalmente ottimale, ma che la scelta dell'architettura e della finestra temporale di input deve essere *site-specific*. Gli autori concludono che i modelli DL rappresentano uno strumento promettente per la previsione delle deformazioni e per il miglioramento dei LEWS, purché integrati con una solida conoscenza dei processi fisici che governano il comportamento delle frane.

L'articolo è stato pubblicato sulla rivista *Landslides*, che possiede un IF di 7, nel 2023 ed ha ricevuto 117 citazioni (database Scopus).

Gerardo Grelle, Giuseppe Sappa & Claudia Madiati. *SHAKER: A selector of consistent and energetically equalized natural ground motions using the Italian earthquake database* (candidatura presentata dal socio Gerardo GRELLE).

In questo lavoro gli autori sviluppano e presentano un nuovo sistema/codice (SHAKER - Seismic Housner intensity As earthquaKE selectoR) per la selezione di accelerogrammi naturali da utilizzare come input nei calcoli di analisi dinamiche in ingegneria civile. Tale sistema si basa su un approccio del tutto innovativo che ha l'obiettivo di superare le limitazioni dei metodi tradizionali che si basano esclusivamente sulla compatibilità spettrale e su schematizzazioni concettuali semplificate, che nel complesso possono portare a sottostime della severità degli scuotimenti sismici.

In questo contesto, il sistema SHAKER introduce un criterio di coerenza multiparametrico che prende in considerazione la magnitudo attesa in relazione alla pericolosità sismica locale. SHAKER utilizza il database accelerometrico italiano ITACA e si basa sui seguenti concetti principali: equalizzazione energetica degli accelerogrammi mediante l'Intensità di Housner (garantendo che i segnali sismici selezionati abbiano un contenuto energetico comparabile a quello dello spettro di progetto); una analisi di consistenza statistica; una compatibilità spettrale finale, ottenuta combinando segnali equalizzati e coerenti, minimizzando l'errore medio e massimo rispetto allo spettro target. Per l'analisi di consistenza gli autori prendono in considerazione PGA, pseudo-accelerazione media, rapporto PGA/PSA media (forma spettrale) e Intensità di Arias normalizzata, quest'ultima introdotta per rappresentare la durata relativa del moto.

Per verificare la validità del sistema gli autori hanno mostrato l'utilizzo del codice in diversi casi di studio pilota e comparato i risultati con un altro selettore di accelerogrammi molto utilizzato oggi giorno, REXEL. Il confronto con il selettore REXEL evidenzia che SHAKER fornisce set di accelerogrammi più equilibrati, con migliore distribuzione



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

energetica spettrale e maggiore aderenza a eventi sismici reali. Viene evidenziato infatti che la sola compatibilità spettrale può condurre a segnali energeticamente non rappresentativi della pericolosità sismica locale reale.

In conclusione, gli autori hanno mostrato che il sistema da loro proposto, che si scosta da un approccio puramente normativo a uno probabilistico-statistico basato sulla coerenza fisica, migliora l'affidabilità delle analisi delle risposte dinamiche. Lo studio, inoltre, affronta un ambito ancora poco esplorato nella geologia applicata, aprendo la strada a futuri sviluppi orientati alla definizione di spettri di progetto "consistenti" e non solo compatibili.

L'articolo è stato Pubblicato nella rivista Engineering Geology nel 2023 ed è stato citato 8 volte.

In considerazione del valore e dell'impatto scientifico, testimoniato anche dall'elevatissimo numero di citazioni, dell'approccio metodologico innovativo, dell'ampia ricaduta applicativa e della rilevanza diretta nell'ambito dei sistemi di allertamento delle frane, la Commissione attribuisce, all'unanimità, il premio AIGA per il miglior contributo scientifico, edizione 2025, al lavoro presentato da Mario FLORIS:

"Lorenzo Nava, Edoardo Carraro, Cristina Reyes, Carmon Silvia Puliero, Kushanav Bhuyan, Ascanio Rosi, Oriol Monserrat, Mario Floris, Sansar Raj Meena, Jorge Pedro Galve, & Filippo Catani. Landslide displacement forecasting using deep learning and monitoring data across selected sites. Landslides 20 (2023) 2111-2129. <https://doi.org/10.1007/s10346-023-02104-9>"

4. PREMIO AIGA "VINCENZO COTECCHIA" PER IL MIGLIOR CONTRIBUTO PROFESSIONALE

Francesco Maria Guadagno e Vincenzo Simeone.

Le sfide derivate dagli investimenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, in termini di realizzabilità temporale delle opere previste, ha portato il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, già prima dell'entrata in vigore del Nuovo Codice dei contratti, a "rivoluzionario", mediante, apposite linee guida, il processo della progettazione. Definendo gli approcci e i criteri progettuali delle opere previste in finanziamento, portando a definire il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economico (PFTE) di nuova generazione come "progetto della conoscenza", portando in questo livello tutte le attività conoscitive e le scelte progettuali essenziali e caratterizzanti le soluzioni le tecniche. Il PFTE è, quindi, oggi un momento strategico nel processo di progettazione, in quanto finalizzato a dare certezza alle previsioni progettuali relative alla soluzione prescelta. Il PFTE rappresenta, dunque, la fase in cui gli aspetti geologici devono essere definiti in dettaglio, senza demandare a fasi successive valutazioni geologiche sostanziali, così che il PFTE è un progetto che deve aver già considerato tutte le possibili criticità legate al contesto geologico in cui lo stesso si svilupperà.

Il prof. Francesco Maria Guadagno ed il prof. Vincenzo Simeone negli ultimi anni a partire dal 2021 ad oggi, in qualità di membri esperti di Geologia e Geologia Applicata del Comitato Speciale del Consiglio Superiore LL.PP. hanno seguito l'istruttoria di numerose "grandi opere" che sono state oggetto di pareri e determinazioni motivate da parte del Comitato. Il loro contributo ha consentito di porre, nell'ambito delle attività del Consiglio Superiore LL.PP. nella giusta luce la strategicità degli studi di carattere geologico e di geologia applicata nella progettazione e la strategicità degli stessi nei PFTE e l'importanza che questi siano sviluppati come elemento di riferimento ed indirizzo del processo di progettazione e non solo come mero elaborato formale o al più giustificativo di scelte legate ad altre esigenze progettuali.

La loro attività ha consentito di porre in luce nell'ambito del massimo Organo Tecnico dello Stato (il Consiglio Superiore LL.PP.), che la "conoscenza geologica" deve svolgere un ruolo centrale nelle fasi decisionali, indirizzando attivamente le scelte progettuali, divenendo vera e propria "geologia di progetto" attraverso indicazioni su come affrontare le "sfide geologiche" del sito d'interesse. I nuovi criteri di progettazione necessitano, quindi, di una geologia orientativa che guidi l'approccio alla progettazione verso soluzioni sostenibili e sicure, non solo una geologia giustificativa.



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI GEOLOGIA APPLICATA E AMBIENTALE

Sede legale: Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma – 00185 ROMA

Tel. 064991 4621 - Fax: 064454729 - Codice fiscale: 97167440581

Il Presidente

Un insieme di riflessioni maturate da questa attività sono sintetizzate in un articolo Pubblicato nel 2024 sulla rivista Geologia Tecnica edita dall'ordine Nazionale dei Geologi lavoro dal titolo *La strategicità degli studi geologici nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del nuovo Codice dei Contratti*.

In relazione all'attività svolta dai proff. Vincenzo Simeone e Francesco Maria Guadagno come membri esperti di Geologia Applicata del Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, la Commissione, all'unanimità, esprime vivo apprezzamento ritenendo i due soci prima citati pienamente meritevoli di conseguire il premio AIGA "Vincenzo Cotecchia", edizione 2025, per il miglior contributo professionale.

5. PREMIO AIGA PER IL MIGLIOR CONTRIBUTO DIDATTICO

Nessuna candidatura

La Commissione giudicatrice

Daniela	DUCCI	(Università degli studi di Napoli Federico II)
Mirko	FRANCIONI	(Università degli Studi di Urbino Carlo Bo)
Monica	GHIROTTI	(Università degli Studi di Ferrara)
Giacomo	PEPE	(Università degli Studi di Genova)
Veronica	TOFANI	(Università degli Studi di Firenze)

li, 19 gennaio 2026