

UNI MISSIONS

Fuga dal Centro della Terra



ESCAPE
ROOM



Milano University Press



1



12+



20'

UniMissions

Fuga dal centro della Terra

UniMissions - Fuga dal centro della Terra è una escape-room educativa dedicata alle geoscienze e all'esplorazione dell'interno terrestre che combina meccaniche di gamification, problem solving ed esplorazione narrativa.

Attraverso un mazzo di 88 carte, il giocatore assume il ruolo di un geologo impegnato in un viaggio dal nucleo terrestre fino alla superficie del pianeta.

Il percorso integra quesiti, approfondimenti scientifici e raccolta di indizi nascosti utili per ricostruire le coordinate geografiche di un misterioso tesoro finale.

Il gioco introduce concetti legati alla struttura interna della Terra, ai processi geologici profondi, alle onde sismiche, al vulcanismo e ai materiali che compongono il nostro pianeta, trasformando l'apprendimento delle geoscienze in un'esperienza narrativa, interattiva e partecipativa.

A Stefano

Patrizia Fumagalli

UNI MISSIONS

Fuga dal Centro
della Terra



Milano University Press

UniMissions, Fuga dal centro della Terra / Patrizia Fumagalli. Milano: Milano University Press, 2026.


ISBN 979-12-5510-459-9 (PDF)

ISBN 979-12-5510-461-2 (print)

DOI 10.54103/milanoup.326

Le edizioni digitali dell'opera sono rilasciate con licenza Creative Commons Attribution 4.0 - CC-BY-SA, il cui testo integrale è disponibile all'URL:
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>



 Le edizioni digitali online sono pubblicate in Open Access su:
<https://libri.unimi.it/index.php/milanoup>.

© The Author(s), 2026

© Milano University Press per la presente edizione
Graphic by neamedia.it

Pubblicato da:
Milano University Press
Via Festa del Perdono 7 – 20122 Milano
Sito web: <https://milanoup.unimi.it>
e-mail: redazione.milanoup@unimi.it

L'edizione cartacea del volume comprensivo delle carte da gioco può essere richiesta a:
segreteria@socminpet.it

Parte I

Esplorare l'interno della Terra

UniMissions: uno strumento educativo

La Terra è un pianeta dinamico. I continui processi geologici modellano la superficie terrestre e si intrecciano con la nostra vita entrando in un attuale e complesso dibattito pubblico che coinvolge transizione ecologica, approvvigionamento delle risorse, dissesti idrogeologici, crisi climatica, rischio sismico e vulcanico.

Tuttavia, i processi che governano il pianeta, come la formazione delle rocce, il ciclo profondo del carbonio e la dinamica dell'interno terrestre, si svolgono in ambienti fisicamente inaccessibili e su scale temporali che eccedono l'esperienza umana.

Come possiamo allora conoscere la composizione e lo stato fisico dell'interno del nostro Pianeta?

La comprensione della struttura interna terrestre ha rappresentato e rappresenta, ancora oggi, una delle principali sfide delle geoscienze.

L'esplorazione diretta dell'interno della Terra non è, e probabilmente non sarà mai, possibile. Alcune eccezioni esistono e vengono colte dai geologi come preziose testimonianze del tempo profondo della Terra e del suo interno imperscrutabile.

Rocce e minerali provenienti dai gusci più profondi della Terra raggiungono talvolta la superficie trasportati durante eruzioni vulcaniche. Xenoliti mantellici e diamanti profondi rappresentano veri e propri frammenti dell'interno terrestre, custodi di informazioni sulla composizione e sui minerali presenti sotto i nostri piedi.

Anche le catene montuose raccontano storie profonde. Porzioni di crosta terrestre e talvolta di mantello terrestre deformate e sovrapposte durante i processi orogenici possono essere "ricostruite" dai geologi e riportate alle loro posizioni originarie, rivelando ambienti e processi sviluppatisi a grandi profondità.

Infine, dragaggi e perforazioni della crosta terrestre, prevalentemente sotto gli oceani, ma occasionalmente anche sui continenti, forniscono informazioni dirette sulle profondità del pianeta, rappresentando vere e proprie sonde puntuali di ciò che rimane nascosto all'interno della Terra.

Le onde sismiche: un'ecografia della Terra

La conoscenza dell'interno del nostro pianeta si costruisce integrando informazioni indirette provenienti dalla geofisica e dalla sismologia. La sismologia funziona in modo simile alle tecniche di diagnostica medica: così come un'ecografia permette di "vedere" all'interno del corpo umano attraverso la propagazione delle onde, le onde sismiche consentono di esplorare indirettamente le profondità del pianeta.

Quando si verifica un terremoto, le onde sismiche si propagano all'interno del pianeta attraversando materiali differenti, per stato fisico e composizione chimica; durante il loro percorso vengono deviate, rallentate o accelerate, rivelando la struttura interna del pianeta: una successione di gusci concentrici, ciascuno caratterizzato da differenti proprietà fisico-chimiche.

Le onde P e le onde S rappresentano le principali "sonde" geofisiche che permettono di ricostruire la struttura interna terrestre e identificare le discontinuità presenti nelle profondità del pianeta.

Vulcani: finestre aperte verso le profondità

Tra le più spettacolari espressioni superficiali dei processi che avvengono all'interno della Terra vi sono certamente i vulcani.

Attraverso le eruzioni, materiale prodotto dalla fusione parziale del mantello terrestre raggiunge la superficie, dove si raffredda e solidifica generando rocce che conservano importanti informazioni sulla sorgente profonda da cui derivano.

Lo studio delle modalità eruttive, dei gas emessi, delle lave, ovvero dei magmi che raggiungono la superficie terrestre, e delle rocce che si formano durante il loro raffreddamento costituisce quindi una straordinaria finestra aperta verso le profondità del pianeta, conducendoci ben oltre ciò che i nostri occhi possono osservare direttamente.

La composizione chimica di lave e magmi rappresenta, infatti, un importante vincolo geochimico che permette di ricostruire le caratteristiche delle sorgenti profonde da cui questi materiali derivano.



La Terra in laboratorio

A partire dalla metà del Novecento, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione scientifica, spesso promossi da compagnie impegnate nella ricerca energetica e nello sviluppo di materiali strategici, come il diamante, hanno permesso di riprodurre in laboratorio le condizioni dell'interno della Terra.

Lo sviluppo di nuovi materiali e l'ingegno umano hanno portato alla realizzazione di apparati sperimentali in grado di simulare le elevate pressioni e temperature tipiche delle profondità terrestri, consentendo ai geologi di osservare il comportamento di rocce, minerali, fluidi in condizioni molto lontane da quelle presenti sulla superficie del pianeta.

Enormi presse e sofisticati dispositivi sperimentali funzionano come vere e proprie "navicelle" capaci di trasportare microcapsule di materiale nelle condizioni tipiche dell'interno terrestre, permettendo di esplorarne il comportamento quando sottoposto a specifici valori di pressione, e quindi di profondità, e temperatura.

In questo modo, è possibile ricostruire in laboratorio l'ambiente di "vita" dei materiali terrestri e comprendere come rocce e minerali si trasformano nelle profondità del pianeta.

Raccontare l'interno della Terra: geoscienze, apprendimento e divulgazione

La conoscenza dell'interno terrestre colma il divario tra ciò che avviene nelle profondità del pianeta e ciò che possiamo osservare sulla sua superficie, permettendoci di interpretare relazioni di causa-effetto fondamentali per comprendere, ad esempio, terremoti, vulcani e in generale la dinamica terrestre.

Comprendere il sistema Terra significa poter responsabilmente affrontare le sfide ambientali contemporanee e sviluppare strategie di sostenibilità richieste da governi, istituzioni e società.

In questo contesto, la diffusione delle geoscienze rappresenta un piccolo ma importante passo verso la costruzione di una cultura più consapevole e sostenibile del nostro Pianeta.

Tuttavia, la natura stessa dei processi che regolano il funzionamento del pianeta rende spesso difficile la percezione del sistema Terra, se affrontata esclusivamente attraverso metodi tradizionali di apprendimento. Molti fenomeni si sviluppano, infatti, su scale spaziali e temporali lontane dall'esperienza quotidiana e coinvolgono ambienti fisicamente invisibili o inaccessibili.

Negli ultimi anni, la gamification si è affermata come uno strumento efficace per rendere la divulgazione scientifica più coinvolgente e accessibile. L'utilizzo di meccaniche ispirate alle escape-room permette di affrontare temi complessi delle geoscienze attraverso percorsi

basati su esplorazione, problem solving e coinvolgimento attivo.

Da questa idea nasce UniMissions - Fuga dal centro della Terra.

UniMissions permette di prendere confidenza con i principali metodi scientifici utilizzati per conoscere ambienti fisicamente inaccessibili come l'interno del nostro Pianeta.

Attraverso missioni progressive ambientate nei principali strati terrestri, il gioco trasforma l'apprendimento delle geoscienze in un'esperienza narrativa e interattiva. Il giocatore dovrà affrontare quesiti scientifici, raccogliere strumenti del geologo e interpretare indizi nascosti per riuscire a raggiungere la superficie terrestre e identificare le coordinate di un misterioso tesoro finale.

L'approccio basato sulla gamification permette di integrare osservazione, ragionamento e problem solving all'interno di un percorso che può essere utilizzato non soltanto come esperienza ludica, ma anche come supporto educativo e divulgativo per attività didattiche dedicate alle Scienze della Terra.

Questo booklet accompagna il gioco, introducendo alcuni dei principali temi scientifici delle geoscienze, in particolare legati all'ignoto dell'interno terrestre, guidando lettori, studenti e insegnanti in un viaggio attraverso i processi che modellano il nostro Pianeta, dal nucleo terrestre fino alla superficie.



Parte II

Attraversare la Terra

Le missioni

In *UniMissions - Fuga dal centro della Terra*, il giocatore assume il ruolo di un geologo coinvolto in una spedizione scientifica nelle profondità del pianeta.

A seguito di un improvviso evento durante le operazioni di esplorazione, il percorso verso la superficie terrestre risulta compromesso. Per completare il viaggio sarà necessario attraversare i principali strati della Terra, affrontando una serie di quesiti scientifici legati alle geoscienze.

Il percorso si sviluppa dal nucleo terrestre fino alla crosta e si articola in missioni progressive corrispondenti ai diversi ambienti dell'interno del pianeta: Nucleo interno, Nucleo esterno, Mantello inferiore, Mantello superiore, Crosta terrestre.

Ogni missione introduce un differente contesto dell'interno della Terra e propone quesiti scientifici legati alla struttura, alla composizione e ai processi che caratterizzano il nostro pianeta.

Le risposte corrette permetteranno di ottenere strumenti del geologo contenenti indizi utili per l'individuazione delle coordinate geografiche del tesoro.

L'obiettivo finale è raggiungere la superficie terrestre e ricostruire correttamente le coordinate del tesoro nascosto, attraverso gli indizi raccolti durante l'esplorazione.

Preparazione del viaggio

UniMissions - Fuga dal centro della Terra è costituito da un mazzo di 88 carte che accompagnano il giocatore attraverso un viaggio progressivo dal nucleo terrestre fino alla superficie del pianeta.

Le carte comprendono, per ogni missione, quesiti scientifici, carte risposta, strumenti del geologo e carte “Lo sapevi?”. All'interno del mazzo sono inoltre presenti le istruzioni operative necessarie per proseguire l'esplorazione.

Prima di iniziare il viaggio verso la superficie, disponi tutte le carte con il dorso rivolto verso l'alto, ordinandole in sequenza numerica crescente, con la carta 01 posizionata in cima al mazzo.

Durante l'esplorazione è consigliato avere a disposizione una superficie sufficientemente ampia per organizzare le carte. Ogni volta che viene ottenuto uno strumento del geologo, la relativa carta dovrà essere conservata separatamente dal mazzo principale.

L'avventura può essere affrontata individualmente oppure in gruppo.

Carte missione

Le carte missione guidano il giocatore nell'esplorazione dei principali strati dell'interno della Terra.

Ogni missione introduce un nuovo contesto geologico e accompagna il giocatore attraverso ambienti caratterizzati da differenti proprietà fisico-chimiche, processi geodinamici e condizioni di pressione e temperatura.

Le missioni comprendono quesiti scientifici (*carte domanda*) legati alle geoscienze con le relative risposte e permettono di avanzare progressivamente dal nucleo terrestre fino alla superficie del pianeta.



Carte domanda

Le carte domanda contengono quesiti scientifici relativi alla struttura interna della Terra, alla geodinamica, al vulcanismo, alla sismologia e alle proprietà chimico-fisiche del nostro pianeta.

Ogni domanda propone due o tre possibili risposte, che guideranno il giocatore nel percorso di esplorazione. Una sola risposta è corretta. Il giocatore dovrà quindi scegliere e girare la carta corrispondente alla risposta ritenuta corretta.

Anche in caso di errore sarà comunque possibile proseguire il viaggio. Tuttavia, maggiore sarà il numero di risposte sbagliate, minori saranno gli strumenti del geologo ottenuti durante l'esplorazione e, di conseguenza, gli indizi disponibili per ricostruire correttamente le coordinate geografiche del tesoro nascosto.

Se gli errori accumulati durante il percorso saranno troppo numerosi, sarà comunque possibile tornare indietro e riprovare la missione correggendo le scelte precedenti.

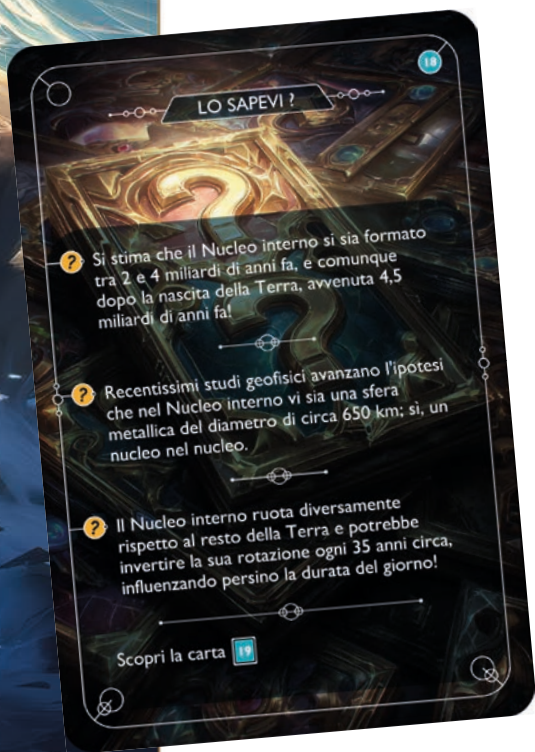


Carte strumento

Le carte strumento rappresentano l'equipaggiamento del geologo ottenuto durante il viaggio.

Ogni carta strumento contiene inoltre un indizio utile per la ricostruzione finale delle coordinate geografiche del tesoro.





Carte “Lo sapevi?”

Al termine di ogni missione il giocatore incontrerà le carte “Lo sapevi?”, dedicate a curiosità e approfondimenti scientifici relativi all'involucro terrestre appena esplorato.

Queste carte permettono di ampliare i contenuti affrontati durante il gioco introducendo informazioni aggiuntive sulle geoscienze, sui processi che regolano il pianeta e sulle caratteristiche dell'interno terrestre.

Le curiosità scientifiche rappresentano un momento conclusivo di approfondimento e consolidamento delle conoscenze acquisite durante l'esplorazione.



Per insegnanti e divulgatori

UniMissions - Fuga dal centro della Terra nasce non solo come esperienza ludica, ma anche come supporto educativo e divulgativo per avvicinare studenti e pubblico alle Scienze della Terra, attraverso modalità di apprendimento interattive e partecipative. I temi affrontati riguardano la struttura interna della Terra e comprendono concetti di geodinamica, propagazione delle onde sismiche, vulcanismo e processi geologici profondi, permettendo di introdurre argomenti spesso considerati complessi attraverso un approccio basato sull'esplorazione, sul ragionamento e sulla risoluzione di problemi.

La struttura a missioni progressive stimola curiosità, osservazione, collaborazione e partecipazione attiva, favorendo un apprendimento graduale in cui il giocatore viene coinvolto direttamente nel percorso di scoperta. Anche l'errore diventa parte integrante dell'esperienza educativa, trasformandosi in occasione di revisione e consolidamento delle conoscenze.

Grazie alla sua organizzazione modulare, UniMissions può essere adattato a differenti contesti a partire da attività individuali o lavori di gruppo, in laboratori didattici o all'interno di percorsi STEM fino anche in eventi divulgativi con il grande pubblico.

Il percorso può essere utilizzato sia come introduzione alle geoscienze sia come attività integrativa all'interno di progetti dedicati alla sostenibilità ambientale, ai rischi naturali e alla comprensione dei processi che regolano il sistema Terra. In questo contesto, UniMissions si propone come uno strumento capace di integrare divulgazione scientifica, apprendimento e coinvolgimento attivo attraverso le potenzialità della gamification, favorendo una maggiore percezione dei processi profondi che modellano il nostro Pianeta.

Glossario

Geoscienze

Insieme delle discipline scientifiche che studiano il sistema Terra, i materiali che compongono il pianeta, i processi che lo modellano e le relazioni tra ambiente, risorse naturali, rischi naturali e società umana.

Le geoscienze integrano conoscenze provenienti da geologia, geofisica, geo-chimica, sismologia, vulcanologia e molte altre discipline per comprendere il funzionamento del nostro Pianeta.

Tempo Profondo

Concetto sviluppato nelle geoscienze per descrivere le immense scale temporali della storia della Terra, molto più grandi rispetto alla durata dell'esperienza umana.

L'idea di tempo profondo venne introdotta nel XVIII secolo dal geologo scozzese James Hutton e rappresenta uno dei concetti fondamentali della geologia moderna.

Sistema Terra

Visione della Terra come sistema complesso e dinamico in cui atmosfera, oceani, biosfera, criosfera e interno terrestre interagiscono continuamente attraverso scambi di materia ed energia.

Secondo questo approccio, i processi geologici, climatici, biologici e chimici non agiscono in modo isolato, ma sono strettamente collegati tra loro. Comprendere il sistema Terra significa quindi interpretare le relazioni che esistono tra ambiente, clima, risorse naturali, rischi naturali e attività umane.

Xenolite mantellico

Frammento di roccia proveniente dal mantello terrestre e trasportato rapidamente verso la superficie dai magmi durante le eruzioni vulcaniche. Il termine xenolite deriva dal greco *xénos* ("straniero") e *líthos* ("roccia") e indica infatti un frammento roccioso estraneo rispetto al magma che lo ospita.

Lo studio degli xenoliti mantellici permette ai geologi di ottenere informazioni dirette sulla composizione del mantello terrestre, sulle condizioni di pressione e temperatura e sui processi geodinamici profondi, rappresentando una delle più importanti "finestre" naturali aperte verso l'interno della Terra.

Vincolo geochimico

Informazione chimica contenuta in rocce, lave e magmi che permette di ricostruire le caratteristiche delle sorgenti profonde da cui questi materiali derivano.

La composizione geochimica dei materiali vulcanici conserva infatti tracce delle condizioni di pressione, temperatura e composizione del mantello terrestre presenti al momento della loro formazione.

Attraverso lo studio degli elementi chimici contenuti nelle rocce, i geologi possono ottenere informazioni sui processi che avvengono nelle profondità del pianeta, come la fusione parziale del mantello, la dinamica terrestre e l'evoluzione chimica dell'interno della Terra.

I vincoli geochimici rappresentano quindi uno strumento fondamentale per integrare osservazioni geofisiche, sismologiche e sperimentali nella ricostruzione della struttura e dell'evoluzione del sistema Terra.

Onde sismiche

Onde elastiche generate dai terremoti che si propagano all'interno della Terra attraversando materiali differenti. Lo studio del loro comportamento permette di ricostruire indirettamente la struttura interna del pianeta.

Le principali onde sismiche sono le onde P (*onde Primarie*) e le onde S (*onde Secondarie*).

Le onde P sono le onde sismiche più veloci. Si propagano attraverso solidi e liquidi mediante compressioni ed espansioni successive del materiale attraversato.

Le onde S si propagano più lentamente rispetto alle onde P e non attraversano i materiali liquidi.

Gamification

Applicazione di meccaniche e dinamiche tipiche del gioco in contesti educativi, divulgativi e formativi con l'obiettivo di favorire apprendimento, partecipazione attiva e coinvolgimento.

La gamification utilizza elementi come missioni, sfide, ricompense, avanzamento progressivo, problem solving e riscontro immediato per stimolare curiosità, motivazione e interazione.

Nel contesto delle geoscienze, la gamification rappresenta uno strumento utile per affrontare temi complessi e spesso difficili da percepire direttamente, trasformando l'apprendimento in un'esperienza più immersiva, interattiva e partecipativa.


Indice

Parte I - Esplorare l'interno della Terra

UniMissions: uno strumento educativo	3
Le onde sismiche: un'ecografia della Terra	4
Vulcani: finestre aperte verso le profondità	4
La Terra in laboratorio	5
Raccontare l'interno della Terra: geoscienze, apprendimento e divulgazione	6

Parte II - Attraversare la Terra

Le missioni	7
Preparazione del viaggio	8
Carte missione	9
Carte domanda	10
Carte strumento	11
Carte "Lo sapevi?"	12
Per insegnanti e divulgatori	13
Glossario	14



Patrizia Fumagalli

È professore ordinario di Petrologia, insegna nei corsi di laurea in Scienze della Terra, Scienze Geologiche, Scienze Naturali e Biogeoscienze presso il Dipartimento di Scienze della Terra “A. Desio”, Università degli Studi di Milano.

Da sempre affascinata dalle profondità del pianeta, studia processi geologici in ambienti estremi ed inaccessibili come zone di subduzione, mantello e litosfera oceanica, unendo esperimenti di laboratorio, dati di campo e tecniche avanzate.

Accanto alla ricerca, porta avanti con entusiasmo attività di divulgazione e promozione delle geoscienze attraverso attività educative, laboratori e iniziative dedicate a scuole e pubblico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
DELLA TERRA "ARDITO DESIO"



PIANO NAZIONALE
LAUREE SCIENTIFICHE

UNI MISSIONS

Fuga dal Centro
della Terra

Ideazione:

Patrizia Fumagalli
Università degli Studi di Milano

Graphic by neamedia.it



Stampato con il contributo di **SIMP** e **SGI**