

Didattica delle scienze della Terra: l'esperienza di Unicom Earth

Annalisa Boniello, Lorenzo Lancellotti, Maddalena Macario, Giulia Realdon, Pierluigi Stroppa

Dottorato di Ricerca in Teaching Earth Science

Università degli studi di Camerino

School of Science and Technology, Geology Division. Gruppo Unicom Earth

Introduzione

Nell'ambito della scuola di [dottorato in Teaching Earth Science](#) del Dipartimento di Geologia dell'Università di Camerino (Macerata) si sono svolti e si stanno svolgendo dottorati di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra. Si è inoltre costituito il gruppo [Unicom Earth](#) sulla didattica delle Scienze della Terra, volto a supportare i docenti della scuola di ogni ordine e grado, anche alla luce dei cambiamenti previsti dalla Riforma della scuola del secondo ciclo.

Il gruppo, di studio e ricerca, al momento unico in Italia, è composto da docenti delle scuole di secondo grado, attualmente dottorandi in Scienze della Terra presso l'Università di Camerino, da docenti Unicom e dal personale tecnico del Museo di Scienze Naturali di Camerino. Alcune delle ricerche dei dottorandi (Annalisa Boniello, Lorenzo Lancellotti, Maddalena Macario, Giulia Realdon e Pierluigi Stroppa) attualmente in corso si avvalgono delle nuove tecnologie. In questo articolo verranno

presentate alcune esperienze in via di sperimentazione che hanno avuto come target sia studenti di scuole del primo e secondo ciclo che studenti universitari.



Le scienze della Terra in mondi virtuali di Annalisa Boniello, annalisa.boniello@unicam.it

La ricerca ha riguardato sia la scelta di contenuti disciplinari delle Scienze della Terra in relazione alla gestione dei disastri naturali, quali eruzioni vulcaniche e terremoti, sia l'utilizzo di nuove tecnologie come i mondi virtuali 3D definiti MUVE (*Multi User Virtual Environment*).

Un mondo virtuale è un ambiente tridimensionale online in cui si accede come avatar. È un ambiente immersivo dove si sviluppa una identità virtuale. Storicamente nasce già negli anni '90 come ambiente online di gioco multiruolo in cui nascono comunità online di pratica (E. Castrovina, 2005, *Universi sintetici*, Mondadori) come *World of Warcraft* e *Second Life*. È un ambiente in cui ci si immerge in un gioco di ruolo, si incrementano l'attenzione e la motivazione, si sviluppano competenze di problem solving, creatività, senso del sé, collaborazione e cooperazione, spirito di iniziativa, senso del ruolo e delle regole da seguire (netiquette). Il progetto si avvale del software open source [Opensim](#) che permette di creare un ambiente tridimensionale sul proprio PC in locale *offline* o su un server *online* ed accessibile in modo multiutente contemporaneamente sotto le spoglie di avatar.

Un avatar è una rappresentazione virtuale di un utente che assume all'interno dell'ambiente un ruolo sia legato alla realtà che totalmente di fantasia. In tal senso un mondo virtuale permette la rappresentazione di mondi reali, immaginari, presenti o futuri dove un utente-avatar può vivere una esperienza immersiva recitando un ruolo quindi vivendo un vero e proprio gioco di ruolo. All'interno dell'ambiente è possibile costruire oggetti fissi o animati, interi ambienti o percorsi didattici.

Attualmente sono stati sperimentati due **giochi di ruolo**: *Un geologo in campo* e *Il viaggio virtuale di Darwin* geologo. Altre attività saranno

sperimentate nei prossimi mesi.

Un geologo in campo

Il percorso (figg. 1-2-3) è stato sperimentato su studenti di geologia per verificare l'efficacia dell'uso del gioco di ruolo per far apprendere l'attrezzatura che un geologo in campagna deve portare con sé e deve usare.



Fig. 1 – Inizio del percorso | Fig. 2 – Oggetti da cliccare | Fig. 3 – Fine del percorso con test finale

La sperimentazione è avvenuta tra settembre e novembre 2013 attraverso due questionari, un pre-test e un post-test. Il percorso è stato caricato online sul server dell'Università di Camerino. Gli utenti hanno avuto accesso attraverso un avatar personale, sia individualmente che collettivamente, pertanto hanno potuto interagire attraverso la chat dell'ambiente. I risultati della sperimentazione hanno mostrato un netto interesse sia nello svolgimento del percorso che nella possibilità di poterlo utilizzare per altri percorsi di apprendimento. Nei prossimi mesi saranno sperimentati altri percorsi immersivi 3D in particolare sulla gestione dei disastri.

Il viaggio virtuale di Darwin Geologo

di Annalisa Boniello – annalisa.boniello@unicam.it, e Giulia Realdon – giulia.realdon@unicam.it



Fig. 4 – Darwin

In occasione del **Darwin Day del 12 febbraio 2014** è stato proposto presso il Museo delle Scienze di Camerino il percorso di [Darwin Geologo](#).

In tale occasione è stata utilizzata la tecnologia Opensim per creare tre tappe del viaggio di Darwin (fig. 4):

- la città di Concepción (fig 5),
- le Ande Cilene (fig. 6),
- un atollo corallino (fig. 7).

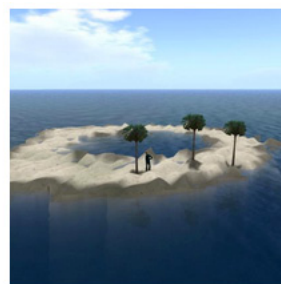
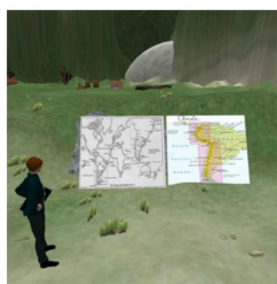
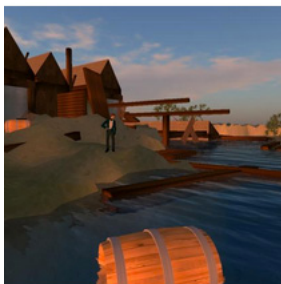


Fig. 5 – Concepción | Fig. 6 – Le Ande | Fig. 7 – L’atollo

Il percorso didattico è stato elaborato da Giulia Realdon per la scelta dei testi tratti dal libro “Viaggio di un naturalista intorno al mondo” di

Charles Darwin e da Annalisa Boniello per i contenuti didattici e la costruzione dell'ambiente in quanto parte strettamente legata al dottorato.

La sperimentazione è stata svolta con studenti del primo biennio del liceo scientifico. Il percorso è visibile [a questo link](#).

La scelta dei testi dal *Viaggio di un naturalista intorno al mondo di Charles Darwin* (traduzione di M. Magistretti, ed. Giulio Einaudi Torino, 2004)

La scelta dei testi è stata fatta selezionando, tra i luoghi descritti, quelli di maggior interesse geologico e in cui l'avatar-Darwin potesse interagire con l'ambiente in modo didatticamente efficace. In quest'ottica è stata omessa una tappa del viaggio molto nota (quella delle Galápagos), ma meno approfondita dall'autore nei suoi aspetti geologici.

Alcuni brani originali del testo di Darwin sono stati inseriti come "diario" da aprire nelle varie tappe del viaggio virtuale, così come altri documenti (mappe, immagini satellitari, disegni) accessibili nella simulazione. L'avatar stesso è stato costruito recuperando informazioni sull'aspetto di Darwin nei suoi anni giovanili, poco conosciuto rispetto all'iconografia presente su testi e media.

La costruzione del percorso

Una volta concordati luoghi e attività, si è passati a modellare avatar, paesaggi e interazioni. Sono stati utilizzati oggetti interattivi che reagiscono al click dando immagini di rocce e informazioni testuali; gli studenti attraverso un *teleport* (un oggetto che trasporta immediatamente da un luogo ad un altro del mondo virtuale) hanno viaggiato virtualmente attraverso i tre luoghi. E' stato utilizzato, come guida attraverso il percorso, un questionario da riempire cercando indizi nei vari luoghi visitati. La costruzione dell'ambiente è stata effettuata utilizzando *prims* (primitive objects), *scripts* (programmi inseriti negli oggetti), immagini importate nell'ambiente.

Teaching earth sciences: un sito web dedicato ai docenti

di **Lorenzo Lancellotti**, lorenzo.lancellotti@unicam.it

Negli ultimi anni si è osservato un notevole sviluppo di utili strumenti virtuali per l'insegnamento scolastico delle scienze della Terra, ma in prevalenza il materiale didattico presente nella rete è scritto in inglese e sembra non essere utilizzato regolarmente dalla maggior parte dei docenti italiani. Il presente progetto di ricerca si è quindi posto prima lo scopo di valutare la reale necessità di un nuovo strumento digitale per gli insegnanti italiani impegnati nell'insegnamento delle scienze della Terra, quindi, di selezionare gli argomenti da affrontare, ed infine di sviluppare un sito web dedicato a questa disciplina.

Il sito è stato pensato come una sorta di meta-contenitore che comprenda i materiali digitali più interessanti che già esistono nel vasto panorama della rete, ma adattati all'organizzazione scolastica italiana e strutturati in sezioni tematiche differenti, con approcci interdisciplinari, animazioni, filmati, attività di laboratorio, ma anche test di verifica. La ricerca è nata dalla volontà di raccogliere le buone pratiche esistenti nel web all'interno di un luogo virtuale che possa divenire un punto di riferimento per gli insegnanti di scienze che non possiedono un background di tipo geologico.

La prima parte della ricerca ha riguardato l'analisi delle necessità degli insegnanti e la selezione degli argomenti sui quali lavorare. Questa si è svolta utilizzando un questionario inviato ai docenti che hanno iscritto le proprie scuole all'edizione 2012 delle Olimpiadi di Scienze Naturali (più di 300 scuole distribuite su tutto il territorio nazionale). Dall'analisi dei dati raccolti si sono selezionati gli argomenti da affrontare, quindi è stata creata una sezione pilota che è stata provata su un gruppo di insegnanti in servizio. Sulla base dei primi risultati sono stati sviluppati altri argomenti per completare l'intero strumento multimediale.

Attualmente il sito ospita quattro unità didattiche: Tettonica delle placche, Vulcani, Terremoti, Rocce e minerali. Gli insegnanti che lo desiderano possono iscriversi richiedendo le credenziali d'accesso direttamente dalla [homepage del sito](#) (fig. 8).



Fig. 8 – La home page del sito

Una volta registrati, i docenti hanno libero accesso al materiale didattico, che possono utilizzare per le proprie lezioni come meglio credono. Ogni unità didattica è composta da una serie di lezioni, ciascuna costituita da diversi file di supporto.

Come si può osservare dalla figura 9, per ciascuna delle lezioni, sono presenti:

- la versione pdf della lezione stessa,
- un file power point corredato di utili link esterni che rimandano a filmati, animazioni, attività pratiche e approfondimenti,
- un filmato MP4 dell'intera lezione,
- brevi filmati didattici esplicativi,
- esercizi a scelta multipla e a domanda aperta.

Questi *learning objects* sono stati pensati per i docenti, nell'ottica di agevolare l'insegnamento delle scienze della Terra, ma si prestano bene anche ad un utilizzo diretto da parte degli alunni, ad esempio come materiale di studio e approfondimento, oppure nella prospettiva di un approccio "*flipped classroom*".

Il sito presenta inoltre un Blog in cui vengono pubblicati spunti per gli insegnanti iscritti e dove questi ultimi possono interagire attraverso commenti; infine è presente un questionario di feedback, che si chiede gentilmente agli iscritti di compilare, essendo questo un fatto indispensabile per comprendere il reale livello di gradimento del materiale prodotto.

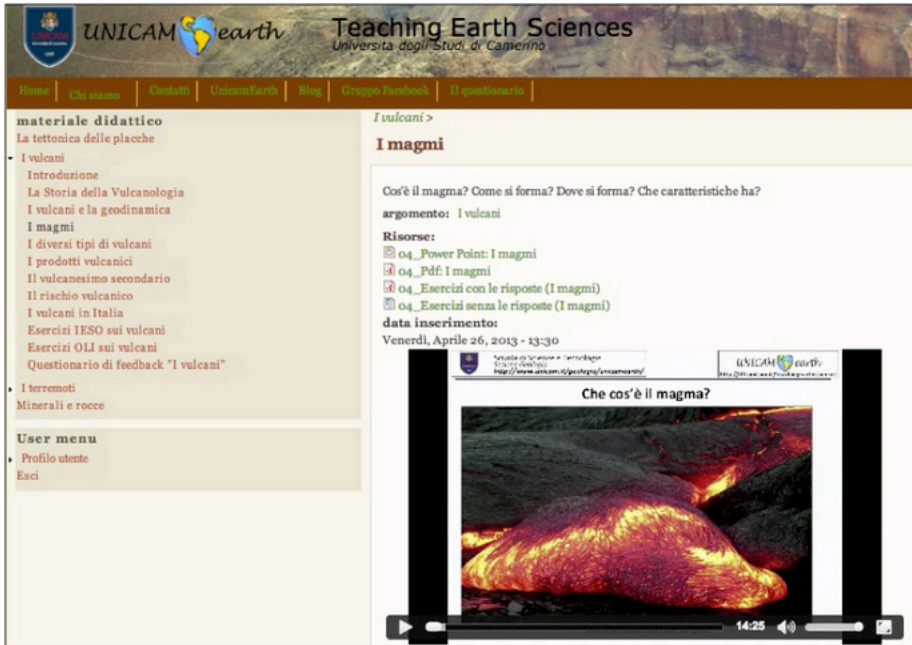


Fig. 9 – Esempio della lezione sui magmi

Divulgare e valorizzare la geologia delle Marche con le nuove tecnologie di Pierluigi Stroppa, pierluigi.stroppa@unicam.it

Breve descrizione dell'esperienza

Grazie alla realizzazione di un sito web, i geositi più rappresentativi e facilmente fruibili delle Marche (fig. 10) saranno visibili in rete. Il docente interessato a visitare il geosito, da solo o con la classe, potrà visionare e scaricare il materiale prodotto direttamente dal sito, utilizzando una password per l'accesso. Il sito web sarà ubicato all'interno della piattaforma "Teaching EarthScience" creata con il software Drupal dall'Università degli Studi di Camerino.

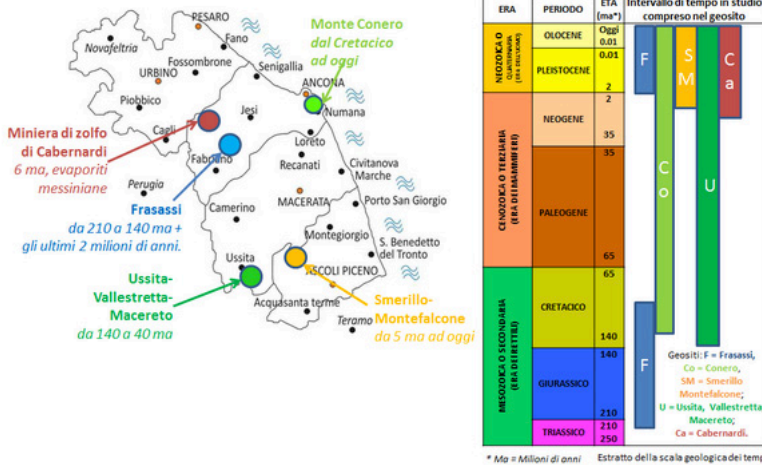


Fig. 10 – Ubicazione dei geositi con estratto della scala dei tempi da loro rappresentata.

Metodologia

Saranno disponibili presentazioni, schede attività, videoclip e immagini che illustreranno in maniera il più possibile esaustiva i luoghi dell'itinerario scelto. Il responsabile del sito, tramite incontri preliminari in presenza ed escursioni con i docenti delle province di Ancona, Macerata, Fermo e Ascoli, ha già raccolto osservazioni e suggerimenti su come migliorare e tarare i contenuti del sito.

Al termine dell'attività di allestimento del primo geosito (di prossima pubblicazione) i docenti hanno compilato un questionario dal quale si sono dedotti sia la bontà dell'iniziativa che il desiderio da parte dei docenti, quasi tutti con una laurea diversa da quella di Scienze Geologiche, di poter avere in futuro un costante supporto scientifico da parte degli esperti dell'Università. Una buona parte di questo sostegno lo potranno avere dal materiale didattico multimediale del sito web. Parte del materiale è già disponibile on line in due siti che il docente ha già realizzato, usufruendo dello spazio di 200 MB offerto gratuitamente dal software Altervista; i due siti sono: <http://www.pierluigistropa.altervista.org/> per gli alunni e <http://piestrop.altervista.org/> per i docenti che hanno partecipato a corsi di formazione.

Gli insegnanti che stanno partecipando all'attività provengono in gran parte dalle scuole secondarie di secondo grado e hanno già espresso la

volontà di voler testare i percorsi con le loro classi, rispondendo anche a questionari che saranno presto disponibili on line. L'ANISN della regione si è mostrata sensibile e interessata al progetto.

Attività laboratoriali

Durante il Darwin Day, svoltosi al Museo delle Scienze dell'Università di Camerino, è stato sperimentato un laboratorio sugli ammoniti fossili, molluschi vissuti nel Mare della Tetide durante il periodo Giurassico. Per la realizzazione di questa attività sono stati appositamente preparati dei kit con esemplari di fossili di ammoniti significativi (fig. 11), schede e guide all'attività per raccontare l'evoluzione nello spazio e nel tempo degli abitanti più famosi delle rocce che oggi costituiscono l'Appennino Umbro-Marchigiano.



Fig. 11 – Esempio di kit per l'attività. A destra disegno di fantasia di un ammonite in vita.

Tutto il materiale usato per l'esperienza sarà reso disponibile all'interno del sito dedicato; una dispensa intitolata "il Jurassic park marino dell'Appennino" è già in rete alla pagina "dispense e presentazioni" del sito: <http://piestrop.altervista.org/>. Per facilitare il lavoro dei docenti i kit disponibili per le attività e le soluzioni ai quesiti delle schede saranno visionabili in rete.

Per un approfondimento del tema si possono consultare i seguenti link:

- http://www.treviambiente.it/index.php?option=com_content&view=article&id=318&Itemid=574
- <http://www.paleomuseo.com/index.php?pag=ammoniti>

Si segnalano inoltre link in lingua inglese, <http://www.ukfossils.co.uk/guides/ammonites.html>, e link in lingua spagnola: <http://fossil-ammonites.blogspot.it>

Per la bibliografia sugli ammoniti si consigliano i seguenti testi:

- VENTURI F., REA G., SILVESTRINI G. & BILOTTA M. (2010), "Ammoniti, un viaggio geologico nelle montagne appenniniche, Giurassico inferiore", PORZI editoriali, Perugia.
- VENTURI F. & ROSSI S., (2003), "Subasio, Origine e vicende di un monte Appenninico" Tipolito Properzio snc, Assisi (PG).

Interdisciplinarietà

È interessante sottolineare che uno degli aspetti più rilevanti di questo progetto è l'interdisciplinarietà dei temi trattati. Infatti l'evoluzione degli ambienti nel tempo ha influito (e influisce tuttora) notevolmente su quella della vita. Gli ipertesti realizzati permettono, grazie alla presenza di numerosi link, di approfondire i legami tra le scienze della Terra, della vita, la chimica e l'ecologia. I link mostrano immagini, videoclip e dispense che altrimenti appesantirebbero i power point principali e permettono di viaggiare nel tempo e nello spazio della storia geologica e paleoambientale dell'Appennino centrale.

Dai Poli alla Scuola – Da un caso di studio sull'Antartide a un percorso inquiry-based integrato da media didattici

di Maddalena Macario, maddalena.macario@unicam.it

Uno dei primi progetti di dottorato a essere completato nel gruppo UNICAMearth ha avuto l'obiettivo di coniugare attività di ricerca disciplinare pura e ricerca applicata alla didattica, con la produzione di un pacchetto di moduli educativi completi riguardanti tematiche legate alle scienze polari, ai cambiamenti climatici e ai processi dinamici del sistema Terra. I moduli sono comprensivi di schede in versione studente e insegnante, in cui sono incluse attività laboratoriali di tipo *hands-on*, integrati con risorse multimediali, come videolaboratori, videolezioni e lezioni LIM progettati e realizzati specificamente per ogni tema. Tutto il materiale sarà reso presto

disponibile open-source e si prevede di inserirlo in un e-book per tablet.

Il link da cui è possibile avere informazioni riguardanti la reperibilità del pacchetto didattico è www.unicam.it/geologia/unicamearth.

I moduli didattici possono essere utilizzati dagli insegnanti di scienze sia della scuola media che superiore che intendano promuovere lo studio delle scienze polari e sensibilizzare i propri alunni sulle tematiche relative ai cambiamenti globali, ma data la versatilità contenutistica e metodologica e l'approccio investigativo che li guida, possono essere usati anche in contesti diversi, più in generale collegati alle tematiche tipiche delle Scienze della Terra, della biologia, della chimica e della fisica. Si tratta quindi di materiali versatili che possono essere utili anche in un contesto multidisciplinare integrato e sono fruibili anche da insegnanti di materie di area umanistica e linguistica.

Ogni modulo è stato progettato e realizzato utilizzando l'approccio didattico Inquiry-based, con riferimento al modello teorico delle 5 E. Il caso di studio disciplinare, basato sull'analisi di alcune caratteristiche dei sedimenti provenienti da una carota di fondale oceanico (ANDRILL AND-1B, www.andrill.org) ha fornito dati scientifici originali e aggiornati in modo da consentire ai moduli didattici di avere consistenza scientifica, ovviamente semplificata e adeguata al target, calibrato su alunni della scuola media e del primo biennio della scuola superiore.

I moduli didattici sono molto versatili: possono essere infatti utilizzati in sequenza, collegati quindi da un percorso logico, oppure come unità distinte. Anche le risorse multimediali collegate sono scaricabili indipendentemente dalle schede didattiche; le lezioni LIM sono infine modificabili in base ai bisogni educativi specifici.

La **tabella** seguente elenca gli argomenti affrontati e i tipi di multimedia annessi.

GLI ARGOMENTI	VIDEO LABORATORI	LIM	VIDEOLEZIONI
Un'avventura ai poli Un'indagine sulle caratteristiche astronomiche della Terra	X	X	X
Energia dal Sole Scoprire quali fattori influenzano la distribuzione dell'energia sulla Terra	X	X	X
La magica sostanza Le proprietà mirabolanti dell'acqua e i loro significati nei sistemi naturali terrestri	X	X	X

GLI ARGOMENTI	VIDEO LABORATORI	LIM	VIDEOLEZIONI
La forza del ghiaccio Come il ghiaccio modella il paesaggio, lasciando testimonianza del proprio passaggio	X	X	
Se i ghiacci fondono... Il problema della fusione dei ghiacci e dell'innalzamento delle acque oceaniche	X	X	
Lo scudo termico della Terra Conoscere il fenomeno dell'albedo e i suoi effetti sugli equilibri termici del nostro pianeta		X	
Una coperta per la Terra I miti e le realtà dell'effetto serra	X	X	
Oceani in movimento Come gli oceani agiscono nella distribuzione del calore e delle sostanze	X	X	
Com'era la Terra in passato? Un'indagine per imparare a comprendere gli indizi sulla storia passata del pianeta	X	X	
Ossigeno foraminiferi e clima: una connessione inattesa I gusci fossili dei Foraminiferi testimoni dei cambiamenti climatici avvenuti in passato	X	X	
L'Antartide e i segreti del clima del passato Interpretare gli indizi sul passato della Terra conservati in Antartide	X	X	

Bibliografia:

Bybee, R.W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., Landes, N., 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*. Office of Science Education National Institutes of Health, BSCS