

# UNA SPERIMENTAZIONE SUL RUOLO DELLA GAMIFICATION NELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA NELLA SCUOLA SUPERIORE

Sergio Cardillo<sup>1</sup>, Giuseppe Fiorentino<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Università di Pisa

<sup>2</sup>Accademia Navale di Livorno

[sergio.cardillo.sc@gmail.com](mailto:sergio.cardillo.sc@gmail.com), [giuseppe.fiorentino@unipi.it](mailto:giuseppe.fiorentino@unipi.it)

FULL PAPER

ARGOMENTO: Istruzione secondaria - Istruzione superiore

## Abstract

Le emozioni e l'atteggiamento che assumiamo nei confronti di un'esperienza o un compito influiscono profondamente sul rendimento e sul risultato finale. La matematica, ovviamente, non fa eccezione; infatti, numerose ricerche in questo ambito educativo evidenziano la forte correlazione tra pensiero metacognitivo, affettività e probabilità di successo. Per questo motivo abbiamo voluto realizzare un percorso didattico che, facendo leva sugli aspetti metacognitivi ed affettivi, provi a rendere l'apprendimento della matematica più piacevole, divertente e quindi più efficace. A tal fine, abbiamo costruito un corso blended caratterizzato da un ambiente di apprendimento amichevole, con l'intento di suscitare simpatia ed interesse verso il contenuto matematico. Il grado di personalizzazione ed interattività della piattaforma ha consentito una piena implementazione delle tecniche di gamification e digital storytelling (DST), la cui efficacia è ben nota e documentata in letteratura. Abbiamo così potuto analizzare la risposta degli studenti ai contenuti didattici inseriti in un contesto narrativo e ludico. L'articolo, dopo un'introduzione sulle strategie adottate e sulla loro implementazione, presenta le attività gamificate e il contesto narrativo adottato. Nella sezione conclusiva descrive e commenta l'accoglienza ricevuta da parte di insegnanti e studenti, i risultati ottenuti in relazione agli obiettivi iniziali e riporta alcune idee per sviluppi futuri.

**Keywords** - Gamification, Storytelling, Didattica della matematica, Metacognizione ed affezione in matematica.

## 1. INTRODUZIONE

Il lavoro, estratto dalla tesi di laurea [4], trae ispirazione dalla passione per la matematica e per l'insegnamento, unita all'interesse nei confronti delle nuove tecnologie e del loro impiego per agevolare l'apprendimento e renderlo più efficace. A questi elementi si aggiunge una constatazione che trova molti riscontri in letteratura e che spesso abbiamo modo di sperimentare: l'atteggiamento e la percezione che abbiamo nei confronti di un compito influenza il nostro modo di procedere e di relazionarci con esso, nonché il risultato finale dei nostri sforzi. Numerose ricerche ([14] e [24]) evidenziano che anche nello studio della matematica, esiste una forte correlazione tra pensiero metacognitivo, affettività e probabilità di successo. Abbiamo dunque pensato di volgere a nostro vantaggio questa condizione costruendo un ambiente educativo gamificato in grado di stemperare le emozioni negative degli studenti nei confronti della matematica e rafforzare quelle positive al fine di migliorarne il rendimento. Abbiamo avuto la possibilità di sperimentare in classe un primo prototipo per poi sfruttare i feedback ricevuti da studenti ed insegnanti per realizzarne un secondo, con un'ambientazione ed elementi di gioco diversi. La sperimentazione ha mostrato la validità di questi strumenti, testimoniata dall'entusiasmo e dall'interesse riscontrato in quasi tutti i ragazzi intervenuti, ma anche l'importanza di una pianificazione accurata. Per cavalcare l'onda di curiosità generata nei ragazzi dalla novità dell'approccio, infatti, è necessario

prevedere attività continuative, che diano un senso all'operato dello studente, che siano stimolanti sotto più punti di vista e che non coinvolgano soltanto i soggetti più competitivi.

### **1.1. ASPETTI METACOGNITIVI ED AFFETTIVI NELLA DIDATTICA (DELLA MATEMATICA)**

I primi studi dedicati all'affettività in matematica hanno concentrato l'attenzione sulla paura [13] e sono stati basati sulla convinzione che le emozioni rappresentano un ostacolo al pensiero cognitivo.

La paura è, in generale, l'emozione che più spesso viene associata alla matematica con diverse sfumature: paura di sbagliare, di non ricordare, di deludere (in generale le aspettative di qualcuno), di non essere capace. Il ventaglio delle emozioni legate all'esperienza matematica però è più ampio ed è composto sia da sentimenti percepiti come negativi, quali rabbia, ansietà, frustrazione, infelicità, noia, ma anche da sentimenti positivi, quali felicità, eccitazione, divertimento, fiducia, sollievo. In genere le emozioni negative si riscontrano molto più di frequente rispetto quelle positive [18]. L'integrazione delle teorie cognitiviste nella ricerca sulla didattica matematica ha segnato una svolta nello studio dell'affettività, perché hanno evidenziato che l'emozione non è intrinsecamente legata ad una determinata esperienza, ma dipende da come essa viene percepita ed interpretata. Questo significa che i sentimenti espressi dagli studenti dipendono sia dalla loro visione della matematica sia dal loro rapporto con essa. Quanto detto può spiegare i risultati di alcuni studi [5] secondo i quali la matematica è, in generale, la materia preferita dai bambini delle scuole elementari, ma diventa la più detestata dagli adolescenti. Le emozioni suscitate dalla materia cambiano nel corso degli anni e ciò è dovuto al fatto che, proseguendo i loro studi, gli studenti cambiano il loro modo di interpretarla.

Da queste considerazioni nasce uno dei substrati principali sui quali poggia questo progetto:

visto il ruolo determinante che le emozioni rivestono nello studio della matematica e se alcune di esse (la maggior parte) provocano effetti negativi, possiamo intervenire per far sì che gli studenti associno alla matematica emozioni prevalentemente positive, così da trarne beneficio anche dal punto di vista dell'apprendimento. Gli studi di Borkowski e Muthukrishna [2] hanno posto l'attenzione sul legame tra lo sviluppo delle funzioni metacognitive e la componente motivazionale che porta lo studente a desiderare di apprendere. Vygotskij [22] esprime tale correlazione con queste parole:

«Se prima abbiamo paragonato il pensiero a una nuvola che rovescia giù un acquazzone di parole, dovremmo allora paragonare, se volessimo persistere in questa immagine, la sfera delle motivazioni del pensiero al vento che mette in movimento la nuvola.»

### **1.2. MOTIVAZIONI ED OBIETTIVI**

Occuparsi di qualcosa che si reputa interessante e divertente può facilitare i processi di apprendimento e rendere lo studio più piacevole. Se si riesce a trasformare quello che si "deve" fare (come studiare un certo argomento), in qualcosa che si "vuole" fare (meglio se con piacere), i risultati ottenuti non potranno che essere migliori. Questa convinzione non è solo frutto del comune sentire quotidiano, ma uno dei pilastri della didattica vygotskijana secondo la quale un ambiente di apprendimento più rilassato è molto più proficuo rispetto ad uno rigido e formale. Gli obiettivi preposti dunque, sono stati due:

- predisporre un ambiente, meno rigido rispetto a quello che comunemente si crea in classe, che sia familiare agli studenti e che lasci spazio ad un po' di umorismo, pur affrontando argomenti scolastici,
- riuscire a coinvolgere gli studenti in modo che siano loro stessi a voler continuare a frequentare la piattaforma senza aver bisogno che questo gli venga assegnato come compito.

La versatilità e l'alto grado di personalizzazione offerto da Moodle hanno permesso di mettere alla prova queste idee integrando elementi grafici realizzati con programmi di manipolazione delle immagini e fotoritocco utilizzati a livello amatoriale.

## **2. GIOCARE PER APPRENDERE, IL GIOCO APPLICATO ALLA DIDATTICA ONLINE**

Nei nostri corsi abbiamo utilizzato elementi propri dei giochi, al di fuori di un contesto puramente ludico, per incrementare il livello di coinvolgimento e di motivazione dei fruitori dell'attività gamificata. Per rafforzarne l'impatto, abbiamo poi immerso il tutto in un contesto narrativo (DST o digital storytelling) per collegare e dare significato alle sfide che gli studenti sono chiamati a fronteggiare.

## 2.2 GAMIFICATION

L'uso di pratiche e strategie proprie dei giochi in contesti diversi da quello puramente ludico non è fine a se stesso né ha come obiettivo unico e primario, come spesso accade per i giochi propriamente detti, di intrattenere gli utenti, ma vuole ottenere un incremento del livello di coinvolgimento e di motivazione dei fruitori dell'attività *gamificata*.

Scegliendo come riferimento la classificazione proposta da Werbach e Hunter [23] gli elementi di gioco che concorrono alla gamificazione di un'attività si classificano in:

- *dinamiche*, che servono ad impostare l'ambiente gamificato e comprendono vincoli e limitazioni, emozioni, sviluppi narrativi, la progressione di chi gioca e le relazioni tra la community di utenti;
- *meccaniche*, che rendono l'attività più coinvolgente per cui comprendono i concetti di sfida, cooperazione, competizione, feedback, ricompense;
- *componenti*, che sono gli aspetti concreti attraverso i quali si realizzano le prime due, ad esempio, avatar, badge, collezioni di oggetti, combattimenti, sblocco di contenuti, classifiche, livelli, punti, squadre.

La combinazione di questi elementi (non necessariamente tutti) rientra nella fase di game design. Secondo Deterding [7] i cardini attorno ai quali dovrebbe ruotare un progetto di gamification efficiente sono:

- il *senso* responsabile del coinvolgimento del giocatore per il quale le attività proposte devono avere un significato ben definito che può dipendere dall'esperienza soggettiva dell'utente o da un contesto narrativo dell'applicazione;
- il *controllo* cioè la consapevolezza di possedere determinate competenze ed abilità. Essa non si realizza semplicisticamente con l'erogazione di badge o con la scalata di una classifica, ma scende più in profondità perché richiede che l'utente sia soddisfatto di quanto è in grado di fare e di ciò che ha appreso;
- la *libertà* intesa come possibilità di scegliere quando, dove e se dedicarsi all'attività in questione.

La gamification può svolgere un ruolo chiave nell'amplificare i benefici in termini di appagamento e di determinazione nel muoversi verso l'obiettivo finale derivanti dal raggiungimento (e dal mantenimento) del flow: l'equilibrio tra gli stati d'animo di ansia e noia. Occorre quindi proporre delle attività che tengano ben conto delle competenze degli utenti in modo da non causare né frustrazione (in caso di ripetuti fallimenti) né noia (per l'eccessiva facilità).

## 2.3 DIGITAL STORYTELLING

Nel caso di attività che non hanno particolare rilevanza per i soggetti alle quali sono rivolte, il modo migliore per coinvolgerli e prolungare il loro interesse è quello di raccontare una storia (*storytelling*) che colleghi e riempia di significato le sfide e le richieste che il destinatario dell'applicazione gamificata deve fronteggiare.

Nell'ambito dell'e-learning, il *digital storytelling* (DST), permette l'interazione tra il pensiero logico e quello narrativo. Entrambi concorrono nella comprensione dei problemi e nella formulazione di una strategia risolutiva vincente, ma devono essere ben amalgamati da una narrazione consistente e ben formulata che renda coerenti tanto le informazioni logicamente rilevanti quanto quelle importanti dal punto di vista del contesto [26]. Può incoraggiare non soltanto la competizione, ma anche la cooperazione fra pari, sia per costruire nuove conoscenze, quindi risolvere insieme i problemi, oppure creare nuovi materiali. Il contesto narrativo si presta all'assegnazione di ruoli diversi con compiti specifici per ciascuno studente, all'interazione con materiali interattivi, alla produzione di argomentazioni a livello individuale e poi cooperativo utilizzando un registro linguistico colto.

## 3. MATEMATICA A PORTATA DI MOUSE

Matematica a Portata di Mouse (MPM) è il nome dato al corso online che abbiamo realizzato utilizzando la piattaforma Moodle come prova finale del corso Tecnologie per la Didattica tenuto da uno degli autori. In seguito, con qualche piccola variazione, la sigla MPM è rimasta una sorta di marchio di fabbrica che ha accomunato i corsi online costruiti sulla piattaforma, che, al momento attuale, sono due, utilizzati per tre sperimentazioni diverse.

Fin dal principio il progetto è stato pensato per essere rivolto a studenti del primo biennio della scuola superiore di secondo grado o degli ultimi anni della scuola superiore di primo grado. Inizialmente non è stato possibile ricevere un riscontro da una vera classe; l'esperienza di tirocinio, dunque, (svoltasi durante l'A.S. 2014-2015) è stata la prima occasione per sperimentare la piattaforma sul campo. L'anno successivo i docenti delle classi coinvolte hanno espresso il desiderio di utilizzare la piattaforma con le nuove classi, la qual cosa ha permesso di testare le prime modifiche al corso online dettate dai riscontri dell'anno precedente. Infine, una versione completamente rinnovata è stata proposta ad altre due scuole durante l'A.S. 2016-2017.

### 3.1 LA SCELTA DEGLI ARGOMENTI

I primi argomenti affrontati riguardano la teoria degli insiemi e la logica matematica. La scelta è stata dettata dalla volontà di occuparci di quegli argomenti "di base" che, però, sono spesso trascurati nei curricula; il fatto che siano introdotti alle medie e ripresi alle superiori, ha offerto anche la possibilità di effettuare uno studio di ampio respiro. Per realizzare il secondo corso, invece, abbiamo chiesto direttamente ai docenti coinvolti di stabilire gli argomenti da affrontare, ricavandoli dalla loro esperienza nel rilevare quei concetti di transizione tra scuole medie e superiori dove gli studenti incontrano, di anno in anno, sempre le stesse difficoltà. Gli argomenti designati in questo modo sono stati quelli che riguardano lo studio di multipli e divisori e delle isometrie del piano.

## 4. LA GAMIFICATION E IL DST NEI CORSI DEL PROGETTO MPM

L'uso che abbiamo fatto del contesto narrativo non è quello che prevede l'estrapolazione da parte dello studente dei contenuti matematici da una storia che, in apparenza, non la riguarda direttamente. In modi diversi, invece, abbiamo utilizzato le attività matematiche, senza mascherarle, come un mezzo necessario per percorrere la storia della quale gli studenti sono protagonisti.

Il primo corso è popolato dai personaggi del cartone animato *Alice nel Paese delle Meraviglie* di Walt Disney, insieme con Paperino, Pippo, Topolino e il Grillo Parlante. Abbiamo scelto questo tema sia perché gli elementi grafici (*sprite* ed *artwork* ricavati da videogiochi) che abbiamo utilizzato per creare le immagini e le animazioni che servivano sono facilmente reperibili, sia perché sono personaggi noti e generalmente apprezzati. Dopo aver concluso la prima sperimentazione abbiamo chiesto agli studenti di rispondere ad un questionario di valutazione riguardo l'intera esperienza e tra le domande proposte alcune sono servite ad indagare le diverse reazioni nei confronti del tema scelto.

Dall'analisi delle risposte è emerso che se l'idea di un'ambientazione più rilassata è piaciuta alla maggior parte degli studenti, molti di loro avrebbero preferito un contesto "più da grandi" rispetto a quello individuato dai personaggi Disney. Per questo motivo nella sperimentazione successiva abbiamo utilizzato un approccio diverso ma pur sempre spiritoso.

In entrambi i corsi il contesto narrativo è stato utile per smorzare la delusione per un errore commesso con i commenti incoraggianti dei personaggi e di assegnare compiti e problemi che si basano su situazioni verosimili vissute dai protagonisti coinvolti nella storia. L'ambientazione ha favorito la proposta di una competizione tra gli studenti: ogni classe è stata divisa in due o quattro squadre (ciascuna corrispondente ad un gruppo di Moodle) che hanno gareggiato per raggiungere un obiettivo finale che ha portato alla conclusione della storia e a premiare la squadra che ha conquistato più punti. In questo modo abbiamo proposto un'interazione su più livelli e con realtà diverse: tra studenti di una stessa classe, di una stessa scuola e, nell'ultimo anno, di scuole diverse. Inoltre, tale divisione è servita a promuovere la cooperazione tra membri di una stessa squadra, chiedendo loro di produrre insieme dei materiali come voci di glossario, elaborati scritti o compiti.

Un aspetto fondamentale della competizione risiede nel fatto che al termine di ogni attività si riceve un punteggio e non un voto, per evitare di suscitare ansia o frustrazione, spesso legati alla votazione in classe. I punti del singolo studente vanno a sommarsi con quelli degli altri compagni di squadra per contribuire a definire la classifica generale. Abbiamo scelto di non costruire delle classifiche individuali, ma di premiare ugualmente il singolo con contenuti bonus e badge di Moodle rilasciati all'adempimento di determinati criteri.

Tutte le Attività e le Risorse di Moodle prevedono di stabilire alcune condizioni che permettono l'accesso soltanto agli studenti che le soddisfano. I requisiti da soddisfare possono essere basati su diversi elementi, come la valutazione ottenuta in altre attività o l'appartenenza a determinati Gruppi o Raggruppamenti. Nei corsi abbiamo fatto largo uso di queste impostazioni per raggiungere varie finalità:

- limitare l'accesso a determinate attività solo ad alcune classi (utilizzando le condizioni sui Raggruppamenti) evitando di mostrare alle altre contenuti per i quali non hanno interesse;
- indirizzare gli studenti lungo un percorso preciso consentendo loro di sbloccare determinati contenuti in ordine sequenziale: un Quiz accessibile solo dopo aver navigato la Lezione corrispondente o una Pagina di approfondimento mostrata solo dopo aver studiato le nozioni di base;
- sbloccare materiali bonus per premiare il conseguimento di un determinato obiettivo, come l'aver superato un Quiz con un punteggio elevato.

Nel secondo corso, in particolare, abbiamo adottato quest'ultimo espediente per consentire agli studenti di scoprire gradualmente la storia della quale sono protagonisti facendola avanzare parallelamente ai loro progressi nello studio. Il racconto, infatti, è veicolato attraverso brevi testi ed animazioni che compongono alcune Etichette che restano completamente nascoste fino a quando non vengono soddisfatte le condizioni sulle attività precedenti.

#### 4.1. LA PRIMA SPERIMENTAZIONE

Durante la prima sperimentazione abbiamo presentato la piattaforma come fosse il portale di accesso al Paese delle Meraviglie. La Regina di Cuori che ha indetto un torneo per eleggere il Campione delle Meraviglie e ha fatto recapitare agli studenti (tramite i loro insegnanti) un bando di gara col quale li invita alla competizione.

Durante lo svolgimento abbiamo previsto il rilascio automatico di alcuni badge personali nel momento in cui vengono soddisfatti tutti i criteri di assegnazione. Ne abbiamo realizzato uno per ogni argomento: il *Fiocco delle Meraviglie* ed il *Fiocco Il-logico*. Questi vengono assegnati agli studenti che completano le rispettive sezioni superando ogni attività con una determinata percentuale di punteggio. Un altro contenuto bonus, ottenibile con criteri diversi, è un file pdf che riproduce un gioco simile al format "*Chi vuol essere milionario?*" con domande sui cartoni animati ed indovinelli matematici e umoristici. L'ambientazione Disneyana è stata impiegata in tutte le attività in diverse forme, ad esempio tramite gif animate nei feedback ricevuti dopo aver risposto ad una domanda, inserendo immagini inserite in Pagine, Libri e Lezioni, e per contestualizzare i problemi assegnati nei Compiti.

#### 4.2. LA SECONDA SPERIMENTAZIONE

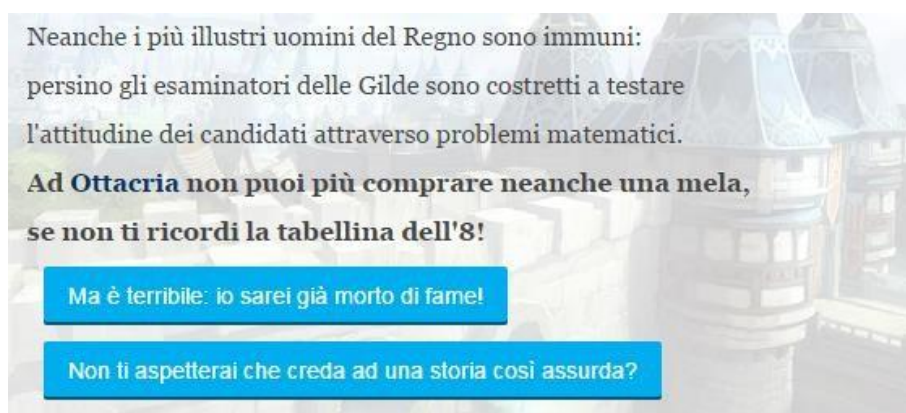
La storia inventata per il secondo corso si svolge in un mondo fantastico inventato per l'occasione: *il Regno di Ottacria*, che richiama lo stile e le ambientazioni dei romanzi e dei videogame fantasy. La struttura narrativa, in questo caso, è un po' più articolata e la trama della storia non è delineata fin dall'inizio, ma si sviluppa e diventa nota agli studenti parallelamente ai loro progressi nello svolgimento delle attività. Essi, infatti, recitano la parte di avventurieri che ricevono l'incarico dal sovrano del regno, il *Re Igos*, di formare un gruppo di esploratori guidati dal cavaliere *sir Axel Griever*, per scoprire la causa e porre rimedio ad un misterioso incantesimo che ha colpito l'intera Ottacria. Il sortilegio costringe tutti gli abitanti, inclusi i "mostri" che popolano le foreste e i vari *dungeon* del regno fantastico, ad interagire tra loro utilizzando la matematica: qualsiasi scambio commerciale, trattativa o combattimento non viene più gestito nel modo usuale, perché le persone, o le creature, coinvolte sentono l'impulso irrefrenabile di regolare i propri conti proponendo sfide matematiche o problemi da risolvere. Grazie a questo espediente abbiamo voluto giustificare il fatto che per progredire nella storia, ottenere l'aiuto dei personaggi coinvolti o combattere i nemici che li ostacolano, gli studenti devono superare sfide e prove matematiche, dai "semplici" Quiz alla risoluzione di problemi. Durante le fasi di presentazione del tema, inoltre, abbiamo posto l'accento su quanto gli abitanti del Regno siano scontenti della loro nuova condizione, perché tutti detestano la matematica: in questo modo abbiamo parodiato il sentimento comune di avversione nei confronti di questa materia esasperandolo per coinvolgere ancor di più i ragazzi con l'obiettivo di suscitare empatia verso gli ottacriani afflitti dal sortilegio. Ogni classe partecipante viene divisa in quattro gruppi (chiamati, all'interno del contesto, clan o alleanze), ciascuno dei quali rappresenta una compagnia che, guidata da sir Axel, ha il compito di scoprire la causa di questo "maleficio" e riportare tutto alla normalità. Su questo sfondo abbiamo anche rinominato alcuni Ruoli della piattaforma: *Avventuriero* corrisponde a *Studente*, *Capo spedizione* a *Docente* e *Viandante* a *Ospite*. Per realizzare questa ambientazione abbiamo fatto riferimento ad un MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) realmente esistente, *Ragnarok Online* [31] del quale sono disponibili molti sprite, illustrazioni e diverso materiale grafico grazie al quale abbiamo potuto curare il design della piattaforma arricchendolo di sfondi, immagini e gif animate. Tra gli accorgimenti che abbiamo utilizzato per costruire un'ambientazione adeguata rientra anche l'impostazione di uno sfondo

personalizzato visibile in qualsiasi pagina del corso, nonché la scelta di una *tavolozza* di colori adeguata per tutti gli elementi del layout. Tutte le risorse che contribuiscono ad arricchire la narrazione sono raccolte in un'unica sezione del corso, che abbiamo chiamato "Punto di controllo", e che abbiamo immaginato come il punto di raccolta degli avventurieri che effettuano l'accesso al mondo virtuale. Utilizzando il software gratuito WOWSlider [29] abbiamo creato lo slider animato, mostrato in Fig.2, nel quale ciascuna immagine fa riferimento ad una diversa sezione del sito oppure ad una attività particolare. Ogni slide è cliccabile e collegata alle varie risorse.



**Figura 2 – Le immagini e le miniature sono cliccabili per raggiungere le sezioni.**

Con il nome "Editti reali" abbiamo indicato il Forum unilaterale predisposto per le comunicazioni dal docente che portano però la firma del Re Igos, quando si tratta di aggiornamenti relativi allo sviluppo della storia, oppure di *Anastasio Giravolta, Marchingegnere Capo*, quando descrivono eventuali modifiche fatte in seguito agli aggiornamenti della piattaforma. Un altro Forum, "Il registro dell'avventuriero", serve per dare la possibilità ai partecipanti di descrivere il loro alter-ego lasciandosi guidare dalla fantasia ed arricchendo il racconto di quanti più dettagli possibili, con l'intenzione sia di coinvolgerli maggiormente, sia di utilizzare i loro riferimenti per creare avatar personalizzati che renderemo disponibili come contenuto bonus per aver svolto determinate attività o raggiunto un determinato punteggio. Un'altra idea è stata quella di realizzare delle schede da stampare raffiguranti i personaggi descritti dai ragazzi e le loro abilità, nello stile di un gioco di carte collezionabili, per poi utilizzarle come premio finale. Il "Dizionario dei termini ottacriani" è un Glossario che raccoglie le descrizioni dei diversi mestieri che gli studenti possono scegliere per il loro personaggio ed il significato di alcune parole chiave che ricorrono spesso nelle interazioni con i protagonisti del racconto. Un uso "alternativo" della Lezione ci ha permesso di costruire un dialogo con il paladino che guida il gruppo degli studenti durante il viaggio. Attraverso i pulsanti di navigazione abbiamo dato alla conversazione una connotazione interattiva, permettendo agli utenti di scegliere se approfondire un certo argomento o di stabilire il tono della conversazione, rendendolo ironico o serio (vedi Fig.3).



**Figura 3 – I pulsanti blu rappresentano le due opzioni di risposta dello studente.**

La storia, dopo la premessa iniziale di Re Igos sul Forum e la chiacchierata con sir Axel, viene raccontata attraverso immagini e brevi righe di testo che, utilizzando la Risorsa Etichetta, abbiamo inserito tra le varie attività delle sezioni relative agli argomenti matematici trattati. Questi intermezzi sono nascosti e diventano visibili solo dopo che lo studente ha soddisfatto determinati requisiti legati ai Quiz e ai Compiti del corso. Per alleggerire il layout della piattaforma, questi intermezzi possono essere nascosti o visualizzati cliccando su dei pulsanti realizzati in HTML.

### 4.3. LA LEZIONE PER LA RISOLUZIONE GUIDATA DI PROBLEMI

La prima Lezione “Addestramento: Multipli e Divisori” viene presentata come un percorso necessario a ricevere la preparazione adatta ad affrontare i pericoli del viaggio imminente. Dopo la Lezione vi sono alcuni Quiz di verifica, con domande casuali assortite in base all’argomento e al livello di difficoltà. Al termine di ogni Quiz viene sbloccato quello successivo (con domande di difficoltà crescente) e un contenuto bonus, che consiste in un frammento della storia che racconta il viaggio degli studenti nel regno di Ottacria. Questo elemento narrativo viene reso con un’Etichetta che visualizza un’animazione e un breve testo. In Fig.4 è mostrato l’aspetto della sezione relativa ai multipli e divisori per uno studente che ha superato il secondo Quiz, intitolato Sfida n.2 - Divisori a sorpresa. Avendo ottenuto una valutazione per questa attività può visualizzare il frammento di storia Momento 3 - L’attacco degli Orchi (l’animazione è disponibile al link <https://goo.gl/iqFmDD>) e avviare il tentativo per il Quiz successivo, Sfida n.3 - L’attacco degli Orchi. Possiamo notare anche che non essendo soddisfatte le condizioni per l’accesso al quarto Quiz, il titolo di questa attività viene mostrato in grigio come semplice testo e non come link sul quale si può cliccare con il mouse.

La componente narrativa presente in piattaforma ha permesso di introdurre diverse attività in maniera meno “formale”: alcune attività sui multipli, ad esempio, vengono presentate come un gioco da tavolo in voga tra gli avventori di una locanda o un problema geometrico sulla minimizzazione delle distanze come un problema “reale” che consiste nell’individuare il percorso migliore per spostarsi da una città all’altra nel corso di un viaggio avventuroso.



Figura 4 - L’Etichetta animata appare dopo aver superato il Quiz Divisori a sorpresa.

## 5. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Ciascuna delle sperimentazioni effettuate ha dato un contributo determinante alla nostra ricerca delle modalità ottimali per l’integrazione efficace di elementi di gioco e DST in un corso blended.

In relazione agli obiettivi dichiarati all’inizio, siamo convinti della bontà e dell’utilità della gamification e del DST ai fini di un apprendimento non soltanto più piacevole, ma anche più incisivo. Riteniamo di aver avuto prova che veicolare i contenuti didattici attraverso dinamiche di gioco, creare situazioni che favoriscono la cooperazione e/o la competizione tra pari e sfruttare le potenzialità offerte da un ambiente di lavoro virtuale integrando tecnologie diverse come fatto con i fogli di calcolo o il software GeoGebra,

siano strategie utili per stimolare e rendere meno gravosi e dunque più profondi i processi di apprendimento degli studenti. I pareri degli alunni coinvolti sono risultati positivi, a giudicare sia dalle risposte al questionario di valutazione della seconda sperimentazione che dalle osservazioni raccolte a voce, e ci incoraggiano a proseguire il lavoro per offrire loro in futuro un prodotto ed un servizio migliore.

Sollecitati anche da molte risposte degli studenti al questionario, abbiamo compreso di aver dato per scontato molte cose dal punto di vista delle competenze informatiche dei ragazzi. Il livello di alfabetizzazione digitale che abbiamo riscontrato è stato molto scarso e ciò ha influito in maniera davvero notevole ed evidente sullo svolgimento delle nostre attività. Oltre noi anche gli insegnanti ed i ragazzi stessi hanno sottolineato, a ben ragione, che la scarsa dimestichezza con l'uso delle tecnologie, a cominciare dalle semplici e-mail, passando per la composizione di testi fino a giungere all'uso di software di terze parti come i fogli di calcolo, abbia contribuito non poco alla percezione delle attività proposte come troppo complicate, lunghe o noiose.

Così come è importante, dunque, dedicare tutto il tempo che occorre agli incontri preliminari con i docenti, lo è altrettanto, a nostro avviso, farlo con gli studenti per fornire loro i primi rudimenti delle tecnologie con le quali dovranno necessariamente interagire e che, tra l'altro, gioveranno loro anche in altre occasioni. Siamo convinti che costruire uno schema narrativo più articolato e coerente con sé stesso, che offra ulteriori possibilità agli studenti di personalizzare ed influenzare lo sviluppo della narrazione, possa favorire l'immedesimazione, il coinvolgimento e la progressione attiva nello studio attraverso di essa. L'idea di creare una competizione per incentivare gli studenti all'uso della piattaforma, integrata con il rilascio di badge e premi si è rivelata vincente, anche se non pienamente come ci attendevamo. Essa, infatti, da sola, non si mostra efficace nel lungo termine quando non supportata da altri elementi di gioco, mentre ha contribuito a suscitare un buon entusiasmo iniziale. Un meccanismo del genere non riceve la stessa risposta positiva dai soggetti meno competitivi, per i quali, dunque, in futuro, vogliamo prevedere nuove attrattive, come la collezione di oggetti e l'assegnazione di livelli in base ai "punti esperienza" acquisiti.

### Riferimenti bibliografici

- [1] Albano G., Dello Iacono U., Mariotti M. A. (2016). L'argomentazione in matematica: la mediazione attraverso il digital interactive storytelling. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, vol.16 (1), 105-115.
- [2] Borkowski J.G., Muthukrishna N. (1992). Moving metacognition into the classroom: "Working models" and effective strategy teaching. In Pressley M., Harris K.R., Guthrie J.T. (eds.) *Promoting academic competence and literacy in schools*. Orlando, FL: Academic Press, 477-501 (tr. it. Lo sviluppo della metacognizione nel bambino: un modello utile per introdurre l'insegnamento metacognitivo in classe. *Insegnare all'Handicappato*, 1994, vol. 8 (3), 229-251).
- [3] Campanelli V. (a cura di) (2007). *Università e territorio alla prova della modernizzazione tecnologica. Strumenti e nuovi scenari della formazione universitaria*, A.Di.S.U., Napoli 8-9-10 maggio.
- [4] Cardillo S. (2017). Il ruolo della gamification nella didattica della matematica per la scuola superiore. Tesi di Laurea discussa al Dipartimento di Matematica. Università di Pisa. <https://etd.adm.unipi.it/theses/available/etd-07032017-115028/>
- [5] Carpenter T., Corbitt M.K., Kepner H. Jr., Lindquist M.M., Reys R. (1981). *Results from the Second Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- [6] Delplano V. (2014). E-learning. In Lipari D., Pastori S. (a cura di) *Nuove parole della formazione*. Roma: Edizioni Palinsesto.
- [7] Deterding S. (2011). *Meaningful Play: Getting Gamification Right*, Google Tech Talk, slideshare.net, 31 gennaio (visualizzato il 15 gennaio 2015).
- [8] Di Martino P., Fiorentino G., Zan R. (2011). Il progetto ELTP dai test a scelta multipla ai percorsi individualizzati. *TD Tecnologie Didattiche*, 19 (3), pp. 163-169.
- [9] Dias B. (1995). Valutazione del potenziale di apprendimento: la prospettiva metacognitiva, in Albanese O., Doudin P:A: e Martin D. (a cura di), *Metacognizione ed educazione*. Milano: Franco Angeli.
- [10] Ferrari P.L. (2003). Costruzione di competenze linguistiche appropriate per la matematica a partire dalla media inferiore. *L'insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, vol. 26A (4), 469-496.



- [11] Ferrari P.L. (2003). Tecnologia informatica e sistemi di rappresentazione nell'insegnamento universitario della matematica. Convegno UMI 2003. Milano.
- [12] Feuerstein R., Rand Y., Hoffman M.B., Miller R. (1980). Instrumental Enrichment. An Intervention for Cognitive Modifiability. Baltimore: University Park Press.
- [13] Gardner H. (1983). Frames of Mind. The Theory of multiple Intelligences. New York: Basic Books (tr. it. Formae mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza. Milano: Feltrinelli, 1987).
- [14] Garofalo J., Kroll D., Lester F.K. (1987). Metacognition and mathematical problem solving: preliminary research findings. In J.C. Bergeron, N. Herscovics, C. Kieran (eds.). Proceedings of the XI Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Montréal, Canada, vol.2, 222-228.
- [15] Hembree R. (1990). The nature, effects, and relief of Mathematics anxiety. Journal for Research in Mathematics education, vol.21 (1), 33-46.
- [16] Maestri A., Polsinelli P., Sassoon J. (2015). Giochi da prendere sul serio. Gamification, storytelling e game design per progetti innovativi. Milano: FrancoAngeli.
- [17] Miato L. (s.d.). La teoria vygotskijana. iprase.tn.it. [http://www.iprase.tn.it/alfresco/questDownload/direct/workspace/SpacesStore/ffd6752e-0b924bd3-a39c-49d22fa9e5a1/Teoria\\_Vygotskij.pdf](http://www.iprase.tn.it/alfresco/questDownload/direct/workspace/SpacesStore/ffd6752e-0b924bd3-a39c-49d22fa9e5a1/Teoria_Vygotskij.pdf)
- [18] Pellerey M., Orio F. (1996). La dimensione affettiva e motivazionale nei processi di apprendimento della matematica. ISRE, 2, 52-73.
- [19] Pennac D. (2007). Chagrin d'ecole. s.l.: Editions Gallimard (tr.it. Diario di scuola, 5 ed. Milano: Feltrinelli Editore, 2013)
- [20] Petrucco C., Mattioli M., Loi O. (2010). Un'esperienza di Digital Storytelling sulla didattica della matematica. Convegno Didamatica 2010. Roma.
- [21] Ravanelli F. (2012). Una esperienza di Matematica e Digital Storytelling nella scuola primaria. Bricks, vol. 4 (anno 2).
- [22] Vygotskij L.S. (1934). Myslenine i rec. Moskva-Leningrad: Socezik (tr. it. Pensiero e linguaggio. Firenze: Giunti - Barbera, 1966).
- [23] Werbach K., Hunter D. (2012). For the Win. How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, Philadelphia: Wharton Digital Press.
- [24] Zan R. (1996). Un intervento metacognitivo di «recupero» a livello universitario ovvero imparare a studiare la matematica. La matematica e la sua didattica, vol. 10 (1), 65-89.
- [25] Zan R. (2007). Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire. Milano: Springer Verlag (2012).
- [26] Zan R. (2015). The Crucial Role of Narrative Thought in Understanding Story Problems. researchgate.net (visualizzato il 13 giugno 2017).
- [27] Zichermann G., Cunningham C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol: O'Reilly Media.

### Sitografia (ottobre 2017)

- [28] <http://brainprick.com/>, sito di informazione Brainprick.
- [29] <http://wowslider.com/it/>, WOW Slider.
- [30] <http://www.gestinv.it/Matematica.aspx>, archivio di prove INVALSI.
- [31] <http://www.ragnarokononline.com/>, sito ufficiale del gioco online.
- [32] <https://docs.moodle.org/>, Documentazione di Moodle.
- [33] <https://dougiamas.com/>, Wordpress di Martin Dougiamas.
- [34] <https://moodle.com/hq/>, Moodle (commerciale).
- [35] <https://moodle.org>, Moodle (community).
- [36] <https://www.geogebra.org>, GeoGebra.
- [37] <https://www.instituteofplay.org/>, Institute of Play.