TEMA

FunGo: un serious game per l'apprendimento ludico delle funzioni matematiche

Marcella Lombardo[1], Eugenia Taranto[2], Luigi Claudio Viagrande[1]

[1]Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Catania

[2]Dipartimento di Scienze della Formazione, Università degli Studi di Catania

graphics.marc@gmail.com, eugenia.taranto@unict.it, luigi.viagrande@unict.it

keywords: *Serious games, funzioni matematiche, coinvolgimento nell'apprendimento*

FunGo: Function & Go

Il progetto Serious Game for Math (SGM), finanziato dal progetto FIR 2014-2016 dell'Università di Catania, si propone di creare e sperimentare "serious games" per l'apprendimento di concetti matematici di base (http://seriousmathgames.unict.it/index.html). **Il team del progetto SGM coinvolge informatici e grafici per la progettazione e realizzazione dei games dal punto di vista ludico e matematici esperti di didattica per la progettazione in termini di contenuti matematici e il testing dei games presso le scuole.** I destinatari dei prodotti del progetto sono allievi delle scuole secondarie di secondo grado.

Nell'ambito di tale progetto SGM, il gruppo di lavoro sopra menzionato ha sviluppato un videogioco dal nome Function&Go (FunGo) per l'acquisizione e il consolidamento di concetti relativi alle funzioni reali di variabile reale da proporre a studenti del triennio della scuola secondaria di secondo grado.

FunGo è stato realizzato tramite l'utilizzo di Unity (https://unity3d.com/), piattaforma professionale per la creazione di videogiochi e contenuti interattivi.

Gli asset grafici prodotti sono tutti originali: gli avatar sono stati realizzati in 3D e poi esportati in 2D per l'utilizzo nel gioco che adotta il paradigma detto 2.5D, ossia del 2D e mezzo[1]. Gli altri elementi e la GUI[2] sono stati prodotti direttamente in 2D. Collegandosi al sito http://seriousmathgames.unict.it/index.html, è possibile scaricare il gioco gratuitamente. L'applicativo può essere eseguito sia su Windows[3] sia su MAC OS X[4].

Per la realizzazione di FunGo sono stati presi come modello alcuni videogiochi del passato che avevano avuto molto successo tra i giovani, in particolare Super Mario Bros. FunGo, infatti, condivide le meccaniche di base dei giochi Platform, ovvero un sistema di scorrimento orizzontale in cui il giocatore è tenuto a manovrare un personaggio (maschile o femminile) che da qui in poi chiameremo avatar.

FunGo inizia invitando i giocatori (gli studenti) a scegliere l'avatar col quale si identificheranno durante la sessione di gioco (Figura 1).

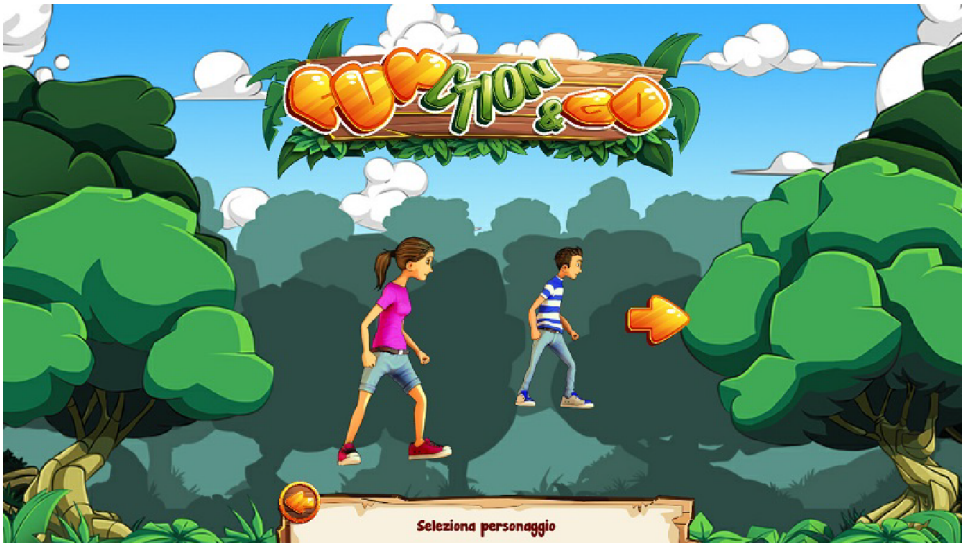

Figura 1 - Avatar di gioco

Lo scopo del gioco è finire i tre livelli proposti nel minore tempo possibile, raccogliendo monete virtuali e guadagnandone altre, tramite la risoluzione di quesiti matematici. Per ogni risposta corretta, infatti, il giocatore avrà un bonus in monete. Tali monete possono essere sfruttate, come vedremo di seguito, per richiedere aiuti nel rispondere alle domande matematiche. In caso di risposta errata, il giocatore avrà un malus in termini di tempo di gioco. L'avatar ha infinite vite: ogni volta che "muore", si ricomincia dall'ultimo check-point, ovvero dall'ultimo punto in cui si è data una risposta.

---

[1] 2.5D, nell'ambito della computer grafica e soprattutto dei videogiochi, indica l'utilizzo di tecniche di grafica bidimensionale per creare l'illusione della tridimensionalità. La terza dimensione avanza dallo schermo verso lo sfondo, per creare il senso della profondità e dello spostamento su più piani.

[2] Graphical User Interface: l'insieme di tutti gli elementi grafici tramite i quali l'utente può interagire con il gioco.

[3] Da Windows 8 in poi.

[4] Da OS X 10.11 in poi.

L'avatar si muove in un mondo di gioco in cui si alternano parti ludiche a parti didattiche. Infatti, alcune delle abilità richieste sono strettamente legate a capacità di gioco (saltare, trovare monete in percorsi nascosti), altre abilità sono invece legate all'acquisizione e al consolidamento di concetti riguardanti le funzioni matematiche.

Si distinguono tre tipi di percorso (o tratti):

- *Tratto gioco*: quello che percorre l'avatar, evitando trappole e conquistando monete. Monete virtuali sono disseminate lungo i livelli e l'avatar dovrà raccoglierle, cercando anche dei luoghi segreti, non direttamente correlati al sentiero principale di gioco. Sono presenti anche delle trappole che il giocatore dovrà eludere, pena un rallentamento nel gioco o la perdita di monete virtuali. Questi segmenti sono la parte "puramente ludica" del gioco e sono intervallati da due tipi di segmenti "educational/seri", elencati qui di seguito.
- *Tratto bivio*: l'avatar si trova di fronte a due o tre percorsi e dovrà scegliere il percorso corretto in base alla domanda visualizzata. Ad esempio, il giocatore riceve la seguente indicazione: "Scegli il percorso che si ripete periodicamente" (Figura 2). Una risposta corretta in questa fase di gioco vedrà l'avatar muoversi autonomamente tramite un'animazione lungo il percorso corretto verso le zone di gioco successive. Se non si sceglie l'unico percorso giusto tra quelli proposti, si dovrà ripartire dall'ultimo check-point, con conseguente perdita di tempo e peggioramento delle statistiche di gioco. Questi segmenti sono tre per livello e si ripresenteranno sempre eguali ogni volta che si accede al gioco. Essi si pongono come approccio ai concetti relativi alle funzioni (funzione lineare, crescente, etc …) e possono essere affrontati dallo studente anche senza alcuna conoscenza matematica, facendo appello all'intuito e alla metafora concettuale che lega i concetti relativi alle funzioni con concetti relativi al movimento.

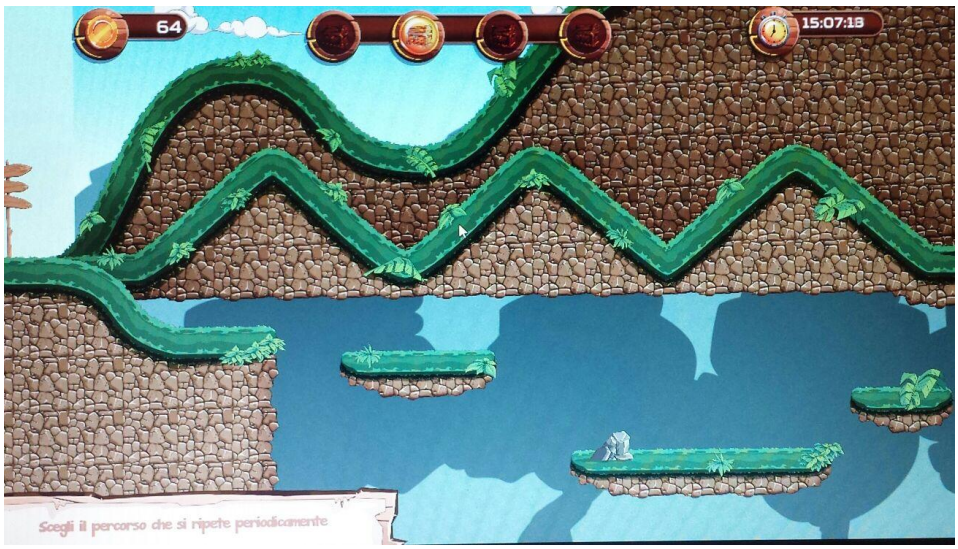

Figura 2 – Esempio di tratto bivio in cui la richiesta è di scegliere il percorso che si ripete periodicamente

- *Tratto scrigno*: l'avatar si imbatte in uno scrigno, al cui interno è contenuta una domanda a risposta multipla (4 risposte) alla quale si dovrà rispondere per poter andare avanti. Se si sbaglia, si riparte dall'ultimo check-point. I *tratti*

scrigno sono quattro per livello, ma sono estratti a caso da un elenco di venti domande. Tali tratti dunque cambiano ogni volta che il gioco viene ripetuto. Le domande dei tratti scrigno sono orientate al consolidamento dei concetti matematici e alla qualità dell'apprendimento dello studente. L'intento è quello di generare un apprendimento non nozionistico, ma profondo: le domande infatti sono concepite per far riflettere lo studente sui concetti, piuttosto che applicare meccanicamente le regole, e sono spesso tratte da problemi simili a problemi reali (Figura 3).

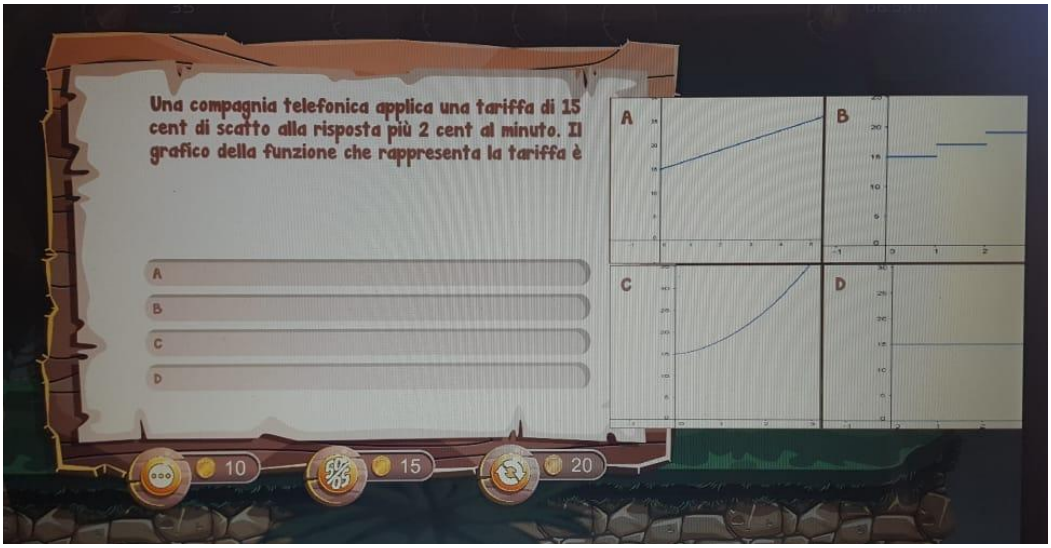

Figura 3 – Esempio di domanda nel tratto scrigno

Nelle domande dei *tratti scrigno*, il giocatore può chiedere degli aiuti pagandoli con le monete conquistate giocando (Figura 4). Precisamente: 10 monete per ricevere un suggerimento; 15 per l'eliminazione di 2 opzioni di risposta errate; 20 per cambiare domanda.

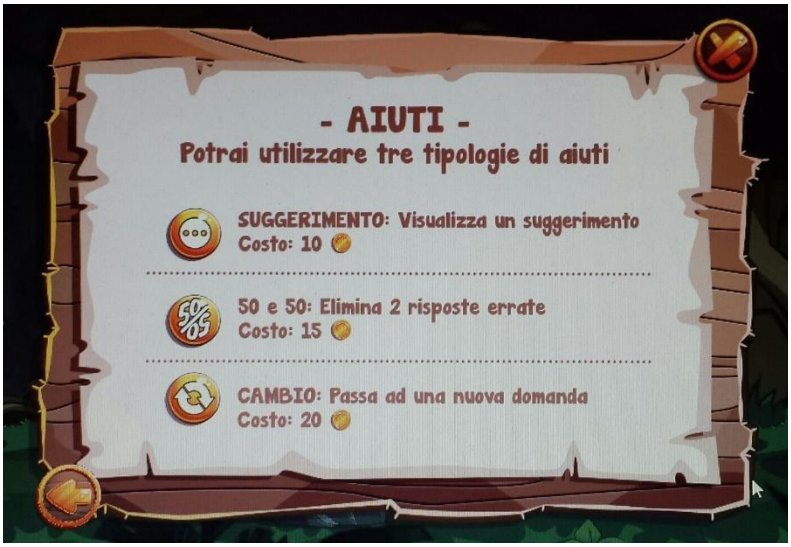

Figura 4 – Opzioni di aiuto sfruttando le monete collezionate

Terminato il livello, le statistiche del giocatore verranno raccolte in una classifica per poter confrontare i risultati con quelli degli altri giocatori. Le graduatorie finali tengono conto della quantità di monete che si riescono a collezionare alla fine. Meno monete si hanno alla fine e più è probabile che siano state usate per rispondere alle domande. Ognuno dei 3 livelli contiene domande di difficoltà crescente su vari aspetti matematici e non sarà possibile avviare uno dei livelli successivi senza prima aver completato il precedente.

Sperimentazione di FunGo

Una volta pronto il gioco, si è avuta cura di testarlo. I test preliminari hanno dato esiti molto soddisfacenti. È infatti emersa garanzia di piena usabilità del gioco senza richiedere speciali istruzioni.

Successivamente, il gioco è stato pubblicizzato sia attraverso il sito del progetto, il cui link è stato riportato nella sezione precedente, sia mediante sua presentazione a gruppi di docenti che hanno partecipato a varie esperienze di formazione con gli esperti in didattica della matematica. Volontariamente, alcuni di questi docenti (della Sicilia orientale e del Piemonte), hanno sperimentato il gioco nelle proprie classi durante il secondo quadrimestre dell'anno scolastico 2017-2018. Sono stati dotati di un protocollo di sperimentazione, redatto dagli esperti di didattica della matematica, e di un file PDF contenente tutte le domande del database di FunGo, distinte per livelli. Ogni insegnante ha potuto quindi valutare fino a che livello permettere ai propri studenti di spingersi, al fine di poter sia giocare sia rispondere ai quesiti matematici, avendo acquisito le conoscenze e/o competenze necessarie per poterli comprendere e risolvere. Gli studenti hanno lavorato sempre in gruppi da 2-3 studenti.

I dati sono ancora in fase di analisi, ma si possono riportare le seguenti considerazioni generali. Gli studenti coinvolti nelle sperimentazioni sono stati molto propositivi, entusiasti ed anche orgogliosi di essere coinvolti in un simile progetto. Qualche docente si esprime così:

"Il gioco è stato utile perché il coinvolgimento degli alunni è stato superiore rispetto ad una tradizionale lezione; perché hanno goduto del piacere della novità; perché è servito come ripasso interattivo";

"I quesiti erano di media difficoltà, né troppo difficili né troppo facili, non rendendo il gioco pesante o noioso. Ottimi per verificare i contenuti appresi in classe in un ambiente diverso da una classica verifica dove il livello di tensione emotiva è più alto";.

"Durante la discussione sulle domande a cui gli studenti non avevano saputo rispondere, gli alunni hanno partecipato attivamente, erano più concentrati rispetto a una normale correzione. Ricordavano bene le domande e hanno chiarito i dubbi".

Non sono mancati anche suggerimenti da parte degli studenti, veri protagonisti della fase di gaming, per ottimizzare il gioco. Di seguito qualche testimonianza:

"Quando sbagliamo non ci dice quale era la risposta corretta, mi sarebbe piaciuto saperla in certe domande";

"A me il gioco è piaciuto tantissimo [… ma] alcune volte non si vedeva il percorso intero quindi non sapevamo se andavano, diciamo, verso la morte oppure c'era un punto per saltare o tornare indietro".

Questi ed altri feedback sono stati preziosi e verranno certamente tenuti in considerazione. Infatti, seguiranno ulteriori sviluppi del gioco per renderlo ancora più gradevole dal punto di vista della grafica, meno pesante nell'esecuzione e più trasparente rispetto ai contenuti matematici proposti.

Conclusioni

Dalle testimonianze riportate soprattutto dagli insegnanti, è emerso come la forma del gioco rappresenti il mezzo per raggiungere i diversi obiettivi legati all'apprendimento e non il fine, come invece accade per i videogiochi *mainstream*.

In questi ultimi anni si sta assistendo ad un cambiamento pervasivo e globale nel mondo dell'apprendimento, favorito dalla disponibilità di tecnologie sempre più sofisticate. Riteniamo che avere come obiettivo da applicare al mondo dell'apprendimento quello di aumentare i livelli di coinvolgimento e motivazione di chi impara non sia affatto sbagliato. Anzi, sembra proprio questo il passo da compiere per rendere il processo formativo sempre più efficace, a discapito di format di insegnamento tradizionali, troppo distanti dalla realtà attuale. In questo scenario, i serious games possono essere considerati lo strumento d'elezione per sentirsi coinvolti e, contemporaneamente, imparare.

Riteniamo dunque che l'esperienza acquisita fin qui, grazie a questo progetto, sia importante e possa costituire un punto di partenza significativo per ulteriori progetti nel medesimo settore.

La ricerca degli autori è supportata dai progetti di ricerca "Serious Game for Math (FIR 2014-2016) - Università di Catania" e "Modelli Matematici nell'Insegnamento-Apprendimento della Matematica (Piano della Ricerca 2016-2018) - DMI, Università di Catania".

Referenze

Ascolese, A. (2016). Perché i serious games ci aiutano ad apprendere? *State of Mind, il giornale delle scienze psicologiche*. Reperito il 13 agosto 2018 da http://www.stateofmind.it/2016/10/serious-games-apprendimento/

Ferrarello, D., Lombardo, M., Mammana, M.F., Pennisi, M., Stanco, F., Viagrande, L.C., Gallo, G. (2018). FunGo: un serious game per la matematica. *Atti di EMEMITALIA2017 - "Progress to work - Contesti, processi educativi e mediazioni tecnologiche",* pp. 425-432. Bolzano. Edito da Genova University Press. ISBN: 978-88-94943-06-1