

DIGITAL INTERACTIVE STORYTELLING IN MATEMATICA: UN APPROCCIO SOCIALE BASATO SULLE COMPETENZE

Giovannina Albano¹, Umberto Dello Iacono¹, Giuseppe Fiorentino²

¹ Università di Salerno
{galbano, udelloiacono}@unisa.it

² Accademia Navale di Livorno, Università di Pisa
giuseppe.fiorentino@unipi.it

COMUNICAZIONE

ARGOMENTO: Istruzione secondaria

Abstract

L'articolo presenta il progetto PRIN 2015 "Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach", che mira a definire una metodologia di apprendimento della matematica orientata alle competenze. L'approccio è basato sull'uso di script collaborativi, costituiti da task vygotkiani, calati in un framework di digital storytelling. L'implementazione si avvale di Moodle per organizzare e monitorare le articolate attività collaborative e per realizzare percorsi di apprendimento personalizzati in modo da venire incontro a bisogni formativi diversi.

Keywords - Didattica della matematica, digital storytelling, script collaborativi.

1 INTRODUZIONE

In questo articolo presentiamo il progetto PRIN 2015 in didattica della matematica "Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach", che ha come obiettivo la definizione di una metodologia di apprendimento della matematica competence-oriented, denominata DIST-M (Digital Interactive Storytelling in Matematica). L'approccio si basa sull'uso di script collaborativi consistenti in un susseguirsi di task di tipo vygotkiano, in un framework di digital storytelling.

La metodologia che si intende progettare e realizzare prevede che l'interazione avvenga prevalentemente tra pari sfruttando la mediazione di una piattaforma di e-learning (Moodle).

Il focus di questo articolo è sugli aspetti informatici ed implementativi del DIST-M, con particolare riferimento alla mediazione della piattaforma, mentre per gli aspetti generali si rimanda a [1].

Nel seguito si introduce il quadro teorico e lo stato dell'arte da cui siamo partiti per la realizzazione degli script collaborativi. Descriveremo, quindi, il progetto, con particolare attenzione agli aspetti tecnologici. Proporranno, infine, alcuni possibili sviluppi futuri.

2 IL QUADRO TEORICO

Gli script collaborativi, in didattica, permettono di definire sequenze di ruoli e di attività di apprendimento progettate per impegnare i partecipanti in attività sociali, cognitive e metacognitive [2] [3], che difficilmente si avvierebbero in maniera spontanea [4] [5]. Gli script collaborativi sono spesso utilizzati in ambienti virtuali (CSCL - Computer Supported Collaborative Learning), dove è possibile, in maniera semplice, tracciare il comportamento degli studenti nella sequenza degli script, invitare gli studenti a impegnarsi nelle varie attività e fornire informazioni e risorse nel momento più opportuno. L'approccio collaborativo e vygotkiano, basato sulla costruzione sociale e individuale della conoscenza, favorisce lo sviluppo naturale delle competenze, soprattutto quelle argomentative e comunicative. Gli studenti, impegnati nelle attività dello script, spiegano il proprio ragionamento, argomentano, contro-argomentano e replicano ai compagni per convincerli della propria posizione e prendere in considerazione quelle altrui. Tutto ciò porta ad una conoscenza più approfondita e consapevole [6].

Per migliorare l'esperienza di apprendimento collaborativo durante l'esecuzione, gli script possono adattarsi alle caratteristiche individuali e del gruppo, dando vita agli *adaptive collaboration script* [7]. Questi ultimi sono molto più efficaci e favoriscono l'autoregolazione [8], soprattutto in ambienti on-line [9]. Il progetto utilizza gli *adaptive collaboration script* per costruire un ambiente che promuova l'apprendimento collaborativo adattando però il percorso ai singoli studenti.

3 LO STATO DELL'ARTE

Il PRIN 2015 "Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach" prosegue l'indagine avviata con un precedente progetto (*Obiettivo 500* finanziato dalla Regione Campania) volto a migliorare la *mathematical literacy* nell'accezione di PISA 2102 (Quadro teorico di PISA 2012 per la matematica). In *Obiettivo 500* è stato implementato un complesso ambiente di narrazione digitale, dove le interazioni avvengono solo tra utente e macchina [10]. Partendo da questo, il PRIN si inserisce in un filone di ricerca che mira a rispondere alla domanda: "È possibile sfruttare al massimo gli strumenti offerti da una piattaforma di e-learning per realizzare un apprendimento della matematica di tipo vygotskiano, ossia un apprendimento prima socializzato all'interno del gruppo di pari e poi interiorizzato da parte di ciascuno?". A tal fine, abbiamo ipotizzato una serie di script collaborativi adattivi, inseriti in contesti di digital storytelling, che possano tener conto del comportamento del singolo studente. Gli script, implementati in un ambiente virtuale potente e flessibile come Moodle, potranno tener conto delle manipolazioni di applicazioni interattive [11], proponendo percorsi personalizzati per favorire lo sviluppo di competenze argomentative e comunicative in matematica [12] [13].

4 IL PROGETTO

Il progetto *PRIN 2015*¹, che qui presentiamo, amplia i risultati a cui si è giunti con il *Progetto 500*, realizzando attività (task) inserite all'interno di script collaborativi per promuovere un apprendimento in cui l'interazione avviene tra pari [14], mediata dalla piattaforma.

L'obiettivo è anche quello di:

1. migliorare la metodologia DIST-M già implementata nei precedenti lavori, realizzando script collaborativi maggiormente adattivi, che possano forzare in maniera più efficace sia l'interazione all'interno del gruppo on line sia la personalizzazione dei percorsi, in funzione dei ruoli che gli studenti assumono durante lo svolgimento dei task; migliorare, quindi, il peer-tutoring, fornendo strumenti più efficaci per aiutare gli studenti in difficoltà;
2. utilizzare strumenti appropriati di Moodle per l'analisi di reti complesse (Social Network Analysis) per valutare la centralità dei nodi / partecipanti in termini di misura globale (Page Rank) e la loro organizzazione in aggregazioni coesive mediante algoritmi di rilevazione della comunità [15] [16].

In riferimento al punto 1, in Figura 1 presentiamo lo schema dello script collaborativo da cui partiamo [1]. Il percorso è stato realizzato con Moodle, sfruttando il modulo Lezione per personalizzare i percorsi, la Chat e il Forum per gestire le interazioni all'interno dei gruppi, il Wiki (individuale e di gruppo) per il Diario di bordo, il modulo Compito (di gruppo) per concordare le risposte in alcuni passaggi. Per realizzare in piattaforma due nuovi strumenti interattivi, la Domanda Grafica Interattiva e la Domanda Semiaperta Interattiva, abbiamo integrato GeoGebra all'interno del modulo Lezione di Moodle. In questo modo siamo riusciti, da un lato a realizzare applicazioni interattive all'interno di percorsi personalizzati, dall'altro a realizzare domande di tipo aperto valutabili automaticamente [1].

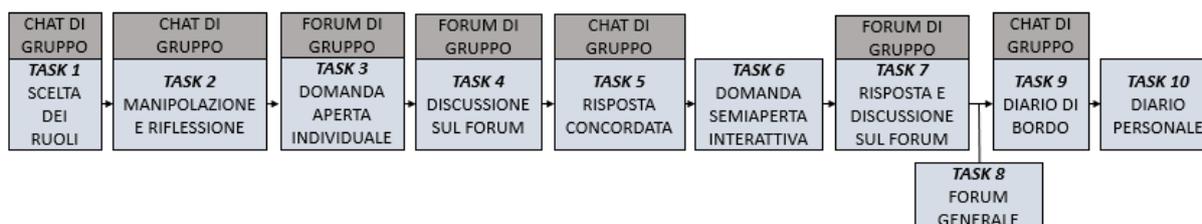


Figura 1 – Schema del DIST-M, in Albano, Dello Iacono, Fiorentino (2016)

¹ Questo lavoro è parte del progetto triennale PRIN 2015 "DIGITAL INTERACTIVE STORYTELLING IN MATEMATICA: UN APPROCCIO SOCIALE ORIENTATO ALLE COMPETENZE", finanziato dal MIUR, con decorrenza 5 Febbraio 2017.

All'inizio (task 1), ogni studente sceglie un ruolo, concordandolo con i compagni nella Chat di Gruppo. Manipola, quindi, un'applicazione interattiva (Domanda Grafica Interattiva) la cui configurazione finale fornisce la sua risposta ad una domanda posta dal sistema (task 2 parte 1). In funzione della risposta, la piattaforma somministra un'ulteriore domanda personalizzata (task 2 parte 2) per favorire i processi di autoregolazione. Lo studente è chiamato a generalizzare l'esperienza precedente prima individualmente, poi in modo collaborativo discutendone con i compagni sul Forum a Domanda e risposta (task 4) e inviando la risposta concordata come consegna di un Compito di gruppo (task 5), infine, di nuovo in maniera individuale, costruendo la propria argomentazione attraverso la manipolazione di blocchi-parole interattivi (task 6) attraverso la Domanda Semiaperta Interattiva. Se lo studente ha avuto successo nel task 6, assume il ruolo di "Campione" e il compito di aiutare i compagni su un Forum generale (task 8). Lo script termina con la compilazione, in gruppo, di un Diario di bordo di natura cognitiva (task 9) e, individualmente, di un Diario personale prevalentemente metacognitivo (task 10).

Uno dei primi obiettivi del PRIN è quello di generalizzare e migliorare questo script in modo da renderlo più adattivo, realizzando una personalizzazione più sofisticata dei percorsi, in funzione dei ruoli assunti dagli studenti e delle risposte date ai quesiti interattivi (come task 2 e task 6). La personalizzazione più fine dovrà rispondere ancora meglio agli stili di apprendimento e ai bisogni formativi individuali.

Sul piano cognitivo, questo è realizzabile predisponendo un numero maggiore di codici risposta nelle applicazioni GeoGebra e, in funzione di questi, prevedere più percorsi di risposta. Le Lesson di Moodle si allontaneranno dalla struttura sostanzialmente lineare della vecchia implementazione per accogliere un gran numero di percorsi alternativi in grado di rispondere alle necessità formative individuali.

Sul piano non cognitivo, terremo conto dei vari stili di apprendimento supportandoli meglio; ad esempio, lo studente che riceve un feedback di disaccordo dai compagni, potrà accedere a dei suggerimenti per capire meglio prima di discutere con i compagni. La personalizzazione, in questo caso, è lasciata alla responsabilità dello studente, che sceglierà in base al suo stile di apprendimento. Tuttavia, potrebbe capitare che le convinzioni dello studente riguardo alle proprie preferenze possano non coincidere con le scelte ottimali dal punto di vista dell'apprendimento. Per questo motivo, talvolta la piattaforma forzerà la scelta in una direzione, per permettergli di provare qualcosa di diverso e vedere se quanto ha sperimentato è più efficace per la comprensione.

L'idea è anche quella di favorire la comunicazione non soltanto all'interno di ciascun gruppo, ma anche tra studenti appartenenti a gruppi diversi, in un ambiente Forum che potremmo chiamare *Agorà* e che può migliorare il Forum Generale, già previsto nel task 8. Nell'*Agorà* gli studenti potranno esprimere le loro opinioni relative ai quesiti proposti, suggerire strategie risolutive, chiedere aiuto e confrontarsi. Si potrebbe creare una complessa rete sociale, il cui studio potrebbe fornire interessanti risultati relativi al comportamento di ciascuno studente in correlazione alla rete sociale che ha creato e dentro la quale opera.

A tal proposito, in riferimento al punto 2, investigheremo la possibilità di utilizzare specifici plugin di Moodle, come il modulo SNA (Social Network Analysis) Tool, oppure strumenti esterni a Moodle come NodeXL (prodotto Microsoft per SNA). L'obiettivo è quello di analizzare i forum attraverso test sociometrici per ottenere una mappa delle relazioni dei singoli studenti, comprendere il livello generale di coesione della rete e definire il posizionamento dello studente nella propria rete in termini relazionali. Un'analisi delle reti sociali potrà essere utile per spiegare i comportamenti degli studenti che compongono la rete e individuare i cosiddetti *influencers*, in grado di guidare gli altri, e i *followers*, non in grado di assumere iniziative. In ambienti computer-supported, l'anonimato degli studenti o la possibilità di sperimentare le attività con studenti appartenenti a scuole diverse, potrebbero giocare un ruolo fondamentale per gli studenti "timidi" in classe e considerati dei *followers* dall'insegnante, consentendogli di esprimere il proprio potenziale.

5 CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Il Progetto *PRIN 2015* "Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach" vedrà coinvolti gruppi di ricerca in pedagogia, psicologia, didattica della matematica e informatica, con l'obiettivo di realizzare una metodologia di apprendimento della matematica competence-oriented, basata su script collaborativi computer-based inseriti in un contesto di digital storytelling, sfruttando Moodle come piattaforma di e-learning.

In questo articolo ci siamo soffermati sugli aspetti implementativi del progetto, presentando il punto di partenza del DIST-M, gli obiettivi del progetto e il modo in cui pensiamo di poterli raggiungere.

Un'altra linea di investigazione riguarderà una maggiore integrazione tra modello di attività e storytelling. In accordo al modello C&D di Zan (personaggi - ruoli - problema) [17] [18], che mostra come il pensiero narrativo possa essere complementare al pensiero logico-scientifico, a patto di una bilanciata e accorta integrazione tra storia e problema, intendiamo focalizzarci sul disegno e la progettazione di un DIST-M dove le attività matematiche nascano in maniera naturale dalla storia.

In questa stessa direzione è da intendersi una maggiore attenzione e valorizzazione che sarà posta all'aspetto "ludico", innestando nel racconto elementi di gamification (punteggi, badge, livelli, ecc.) in grado di aumentare il grado di coinvolgimento e partecipazione degli studenti.

Ci proponiamo di migliorare anche l'ambiente di interazione cercando di integrare chat e forum all'interno della pagina principale di Moodle che gestisce la storia. Studieremo, inoltre, la possibilità di condividere file all'interno del gruppo, editabili in tempo reale da ciascun membro, in modo da migliorare la gestione della Risposta Concordata (Figura 1 - task 5).

Studieremo la possibilità di utilizzare i quadri di competenze, disponibili nelle ultime versioni di Moodle, nonché la tecnologia mobile, perfezionata dagli sviluppatori Moodle negli ultimi anni.

Studieremo, infine, la possibilità di applicare il nuovo modello ad altri ambiti, in modo da capirne la generalità e l'efficacia in altri contesti.

Riferimenti bibliografici

- [1] Albano, G., Dello Iacono, U., Fiorentino, G. (2016). An online Vygotskian learning activity model in mathematics. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(3).
- [2] King, A. (2007). Scripting collaborative learning processes: A cognitive perspective. In: F. Fischer, I. Kollar, H. Mandl, & J. Haake (eds.), *Scripting computer-supported collaborative learning: Cognitive, computational and educational perspectives* (pp. 13-37). New York: Springer.
- [3] Kobbe, L., Weinberger, A., Dillenbourg, P., Harrer, A., Hamalainen, R., Hakkinen, P., et al. (2007). Specifying computer-supported collaboration scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(2), 211–224.
- [4] Kuhn, D., Shaw, V., & Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentative reasoning. *Cognition and Instruction*, 15, 287-315.
- [5] Barron, B. (2003). When smart groups fail. *Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 307–359.
- [6] Baker, M. (2003). Computer-mediated argumentative interactions for the co-elaboration of scientific notions. In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (Vol. 1, pp. 1-25). Dordrecht: Kluwer.
- [7] Demetriadis, S., & Karakostas, A. (2008). Adaptive collaboration scripting: A conceptual framework and a design case study. In *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems, 2008. CISIS 2008. International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems Los Alamitos* (pp. 487-492). CA: IEEE Computer Society.
- [8] Azevedo, R., Cromley, J.G. Winters, F.I., Moos, D.C., Greene, J.A. (2005). Adaptive human scaffolding facilitates adolescents' self-regulated learning with hypermedia. *Instructional science*, 33(5-6), 2005, pp. 381-412.
- [9] Gweon, G., Rosé, C.P., Carey, R., Zaiss, Z.S. (2006). Providing Support for Adaptive Scripting in an On-Line Collaborative Learning Environment. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems* (pp. 251-260). Montréal, Québec, Canada.
- [10] Albano, G., & Pierri, A. (2017). Digital storytelling in mathematics: a competence-based methodology. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 8(2), 301-312.
- [11] P. Dillenbourg, and P. Tchounikine, "Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning", *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 2007, pp. 1-13.

- [12] Dello Iacono, U. (2015). Un modello di attività vygotskijana integrando Moodle e GeoGebra. In Rui M., Messina L., Minerva T. (Eds.), *Teach Different! Proc. of Multiconferenza EMEMITALIA2015* (pp. 243-246). Genova University Press.
- [13] Albano, G., Dello Iacono, U., & Mariotti, M. (2016). Argumentation in mathematics: mediation by means of digital interactive storytelling. *Form@Re - Open Journal Per La Formazione In Rete*, 16(1), 105-115. doi:10.13128/formare-17947.
- [14] Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- [15] Minerba, L., Chessa, A., Coppola, R. C., Mula, G., & Cappellini, G. (2008). A complex network analysis of a health organization. *Igiene e sanità pubblica*, 64(1), 9-25.;
- [16] Newman, M. E., & Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in networks. *Physical review E*, 69(2), 026113.
- [17] Zan, R. (2012). La dimensione narrativa di un problema: il modello C&D per l'analisi e la (ri)formulazione del testo. Parte I. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate. Vol.35 A N.2 marzo 2012.
- [18] Zan, R. (2012). La dimensione narrativa di un problema: il modello C&D per l'analisi e la (ri)formulazione del testo. Parte II. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate. Vol.35 A N.4 settembre 2012.