

# Il Digital Interactive Storytelling nella Didattica della Matematica con le Tecnologie

Giovannina ALBANO<sup>1</sup>, Cristina COPPOLA<sup>1</sup>, Umberto DELLO IACONO<sup>2</sup>,  
Giuseppe FIORENTINO<sup>3</sup>, Maria POLO<sup>4</sup>, Anna PIERRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università di Salerno, Fisciano (SA)

<sup>2</sup> Università della Campania “L. Vanvitelli”, Caserta (CE)

<sup>3</sup> Accademia Navale di Livorno, Livorno (LI)

<sup>4</sup> Università di Cagliari, Cagliari (CA)

## Abstract

*In questo lavoro presentiamo alcune risultanze del progetto PRIN 2015 “Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach”, che ha come obiettivo la definizione di una metodologia socio-costruttivista per la didattica della matematica orientata alle competenze. Da un punto di vista matematico, il progetto ha come focus l’avvio degli studenti alla modellazione algebrica, al saper congetturare, argomentare e dimostrare in matematica. La metodologia proposta fa largo uso degli ambienti di e-learning (Moodle) per organizzare e monitorare le articolate attività collaborative, all’interno di un framework narrativo arricchito con mediatori semiotici digitali.*

Keywords: Digital Storytelling, Didattica Della Matematica, Apprendimento Collaborativo, Moodle.

## Introduzione

Il progetto PRIN 2015 “Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach”<sup>1</sup>, ha come obiettivo la definizione di una metodologia socio-costruttivista per la didattica della matematica orientata alle competenze, denominata DIST-M (*Digital Interactive Storytelling in Matematica*) (Albano e Dello Iacono, 2018). In particolare, il progetto si propone di:

- 1) migliorare la metodologia DIST-M implementata nei precedenti lavori, con script collaborativi più adattivi, in grado di migliorare l’interazione sociale all’interno del gruppo on line e prestarsi a una maggiore personalizzazione dei percorsi, in funzione dei ruoli assunti dagli studenti durante lo svolgimento dei vari task;
- 2) amplificare l’azione di peer-tutoring, fornendo strumenti più efficaci per sostenere gli studenti in difficoltà;
- 3) utilizzare strumenti appropriati 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 (Minerba et al, 2008).

L’approccio si basa sull’uso di script collaborativi (King, 2007; Kobb et al., 2007) che prevedono un susseguirsi di task di tipo vygotkiano (Vygotsky, 1980) immersi in un framework di digital storytelling. La metodologia prevede che l’interazione avvenga tra pari (Albano et al., 2016) su una piattaforma di e-learning (Moodle) opportunamente integrata con altri mediatori semiotici.

Questo lavoro si focalizza sugli aspetti implementativi del DIST-M, con particolare riguardo al ruolo di (inter)mediazione della piattaforma. Si introdurrà il quadro teorico e il punto di partenza per la

---

<sup>1</sup> Questo lavoro è supportato dal progetto Prin 2015 Digital Interactive Storytelling in Matematica: un approccio sociale orientato alle competenze, finanziato dal MIUR.

realizzazione degli script collaborativi, verrà quindi descritto il progetto complessivo, prestando particolare attenzione agli aspetti tecnologici. Chiuderemo con alcune considerazioni derivanti dalle sperimentazioni effettuate in classe.

L’approccio, collaborativo e vygotkiano basato sulla costruzione sociale e individuale della conoscenza, favorisce il naturale sviluppo delle competenze argomentative e comunicative. Gli studenti, impegnati nelle attività previste dagli script, analizzano e spiegano i propri ragionamenti, congetturando, argomentando e contro-argomentando e, soprattutto, interagendo coi compagni per convincerli della validità dei propri argomenti e prendere in considerazione quelli altrui. Per migliorare l’esperienza di apprendimento collaborativo, abbiamo adattato gli script alle caratteristiche individuali e del gruppo, realizzando così degli *adaptive collaboration scripts* (Baker, 2003), molto efficaci perché favoriscono una migliore autoregolazione dell’apprendimento (Demetriadis & Karakostas, 2008), soprattutto in ambienti on-line (Azevedo et al., 2005).

## Il caso di studio

Il DIST-M, da un punto di vista matematico, ha come obiettivo quello di avviare gli studenti alla modellazione algebrica, al saper congetturare, argomentare e dimostrare. Agli studenti viene dato il seguente problema (Mellone & Tortora, 2015): dati quattro numeri naturali consecutivi, dimostrare che la differenza tra il prodotto del secondo e terzo e il prodotto del primo e quarto fa sempre 2. Il problema viene posto, in forma narrativa (Zan, 2012), come illustrato in Figura 1.



Figura 1- Il problema e l'interfaccia grafica

Il problema consente numerose generalizzazioni, ad esempio considerando quattro numeri naturali dispari (o pari) consecutivi o, più in generale, quattro termini consecutivi di una progressione aritmetica di ragione  $k$ . In quest’ultimo caso si dimostra che la differenza tra il prodotto del secondo e terzo termine e il prodotto del primo e quarto termine fa sempre  $2k^2$ . In tal modo è possibile favorire riflessioni e considerazioni su concetti matematici fondamentali come il significato di “numeri consecutivi”.

## Il ruolo della tecnologia

La flessibilità degli ambienti didattici come Moodle è, sempre più spesso, un prerequisito fondamentale per l’implementazione di attività didattiche complesse come quelle fin qui descritte. Nello specifico, Moodle ha fornito al progetto la vasta gamma di strumenti che ha permesso la realizzazione delle attività didattiche e delle interazioni (sociali) previste dal design didattico.

Per ciascuna esigenza didattica e comunicativa è stato scelto e opportunamente configurato lo strumento migliore, modificandone talvolta anche l’aspetto. Ad esempio, l’intero ambiente didattico è stato adattato al framework narrativo utilizzato e si presenta come un fumetto, grazie alle etichette/fumetti (vedi Figura 1) usate come link per accedere alle attività “fantasma” introdotte di recente (nascoste ma disponibili agli studenti). Poche righe di CSS personalizzato hanno permesso di adattare a questo layout molto immediato e poco convenzionale quasi tutte le attività e le risorse utilizzate.

Utilizzando estensivamente le condizioni di accesso sono stati costruiti più percorsi didattici paralleli facendo leva sull’appartenenza ai vari gruppi/personaggi della storia. Alcuni plug-in hanno poi consentito la creazione dinamica dei gruppi e la possibilità di passaggi sincroni nella forma di instant-

poll integrati nella narrazione. Sono state, infine, integrate delle attività realizzate con GeoGebra, progettate per supportare gli studenti nella produzione di congetture, argomentazioni e dimostrazioni.

### Disegno e sperimentazione

Tutte le attività didattiche si svolgono nell'ambito di una narrazione, una situazione coinvolgente e familiare per lo studente. Il genere scelto è stato quello della fantascienza, che vede un gruppo di quattro amici impegnati nell'impresa di comunicare con degli alieni dai quali hanno cui avevano ricevuto dei misteriosi messaggi fatti di numeri e operazioni aritmetiche (Figura 1). Accanto ai quattro amici, vi è anche un adulto, che è l'avatar del docente/tutor e funge da esperto nel percorso di apprendimento. Ogni studente è un personaggio della storia (Albano et al., 2019) e le interazioni personali e di gruppo sono moderate dal docente mediante il personaggio assunto nella storia. La storia evolve nel tempo seguendo le interazioni dei personaggi con essa.

In questo lavoro, mostriamo gli aspetti significativi di una sperimentazione preliminare e ha visto la partecipazione di docenti e studenti di scuole secondarie di secondo grado. Nel corso delle sperimentazioni sono stati investigati gli interventi formativi del docente e le loro tipologie, i problemi di gestione e il coinvolgimento/partecipazione degli studenti e le loro difficoltà. I primi risultati mostrano che l'aspetto immersivo dello storytelling, insieme al lavoro collaborativo e all'interazione online, tipico delle attività di piattaforma, può portare ad un cambiamento nell'atteggiamento degli studenti nei confronti della matematica e nel loro rapporto con l'insegnante.

Va sottolineato però che, allo stato attuale, dato il numero di studenti coinvolti nel nostro caso di studio, i risultati non sono chiaramente generalizzabili. Tuttavia, ci permettono di identificare sia il potenziale di questo tipo di interazione sia le variabili di scenario legate allo storytelling digitale in matematica. L'intervista realizzata dal docente si conferma un'interessante metodologia di ricerca che ci permette di riflettere su altre variabili importanti, come il rapporto tra docente e studenti. I risultati preliminari saranno presi in considerazione in un progetto di sperimentazione più ampio che ci permetterà di convalidare il nostro approccio su larga scala.

### Riferimenti bibliografici

- Albano G., Dello Iacono U. (2018). DIST-M: scripting collaboration for competence-based mathematics learning. In: Silverman J. Hoyos V. (eds). *Distance Learning, E-Learning and Blended Learning of Mathematics*, p. 115-131, Cham:Springer. DOI: [10.1007/978-3-319-90790-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90790-1)
- 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.13128/formare-17947>
- Albano, G., Pierri, A., Polo, M. (2019). Engagement in mathematics through digital interactive storytelling. *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11, February 6 – 10, 2019)*.
- 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. DOI: 10.1007/ S11251-005-1273-8
- 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.
- 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.
- 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.

- Mellone M., & Tortora R. (2015). Ambiguity as a cognitive and didactic resource. In Krainer K., Vondrová N. (Eds.), *Proc. of CERME 9*, Praga, pp. 1434-1439.
- 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;
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- 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*. 35(2), 4, 2012.