

Progettare e sperimentare a scuola attraverso il DIST-M: opportunità didattiche e riflessioni

Designing and experimenting didactic activities through DIST-M: didactic opportunities and reflections

Anna Coen*, Andrea Cravotta°, Piera Romano** e Chiara Tarallo°°

*Liceo Statale “A. Banfi”, Vimercate (MB) – Italia

°Liceo Scientifico Statale “E. Curiel”, Padova – Italia

**Liceo Scientifico Statale “Mons. B. Mangino”, Pagani (SA) – Italia

°°Liceo Statale “P. Calamandrei”, Napoli – Italia

✉ anna.coen@liceobanfi.eu, andrea.cravotta@gmail.com, pieraromano.72@gmail.com, mastarallo@gmail.com

Sunto / La richiesta di progettare e sperimentare un'attività con la metodologia del *Digital Interactive Storytelling in Matematica* (DIST-M) durante un corso di formazione per docenti in servizio si è rivelata un'efficace opportunità di sviluppo professionale. Vengono qui presentate le riflessioni degli autori in merito alle ricadute e alle potenzialità di una sperimentazione didattica attuata secondo il quadro teorico e il protocollo del DIST-M, in riferimento alla progettazione per competenze, all'interazione tramite Moodle, che offre la possibilità di esaminare le discussioni di classe attraverso la trascrizione delle chat, e alla modalità immersiva dello *storytelling*, che ha richiesto a docenti e studenti di agire impersonando personaggi con ruoli predefiniti, alternando le modalità di attore e di osservatore. In particolare, viene evidenziato come la metodologia del DIST-M possa diventare utile strumento di valutazione formativa degli studenti, nonché occasione di autovalutazione per docenti e studenti riflessivi.

Parole chiave: *storytelling*; *digital storytelling*; didattica della matematica; apprendimento collaborativo; gioco di ruolo; piattaforma Moodle.

Abstract / The request to design and evaluate an activity based on the *Digital Interactive Storytelling in Mathematics* (DIST-M) methodology, during a training course for in-service teachers, has demonstrated its efficacy as an effective professional development experience. In this paper, the authors present their reflections on the implications and potential identified in the application of the DIST-M theoretical framework and protocols, particularly concerning: skill design, interaction through Moodle Chat, with respect to the possibilities to re-read the transcription of the class discussions, and the immersive mode, that requires both teachers and students to interact by assuming characters with predefined roles, alternating between acting and observing. Finally, it is suggested that the DIST-M methodology could be used as a useful tool for formative assessment of student engagement, as well as for self-assessment among reflective educators and learners.

Keywords: *storytelling*; *digital storytelling*; mathematics education; collaborative learning; roleplaying; Moodle platform.

1 Introduzione

Le sfide provenienti dalla continua e rapida evoluzione della società odierna investono inevitabilmente il mondo della scuola, chiamato a garantire un'offerta formativa significativa ed efficace, adatta alla pluralità dei bisogni educativi, con conseguente necessità, per i docenti, di formazione continua. In questo articolo, descriviamo l'esperienza di formazione avvenuta attraverso la partecipazione al corso B3: "*Digital Interactive Storytelling in Mathematics: a competence-based social approach #2*" (corso relazionato con l'omonimo dispositivo metodologico di seguito indicato con DIST-M),¹ inserito nel progetto nazionale "PNSD - Formazione Lincei per la scuola",² per lo sviluppo dell'innovazione didattica e digitale nella scuola italiana e attuato a seguito del Protocollo di Intesa n. 10 del 24/11/2020 fra il Ministero dell'Istruzione e la Fondazione "I Lincei per la scuola". Spinti dall'interesse nei confronti della metodologia dello *storytelling*, abbiamo deciso di partecipare per esplorare le potenzialità della narrazione in matematica e, allo stesso tempo, per coinvolgere gli studenti in attività matematiche significative in un contesto informale. Il corso, della durata di 120 ore circa, articolate in 3 anni scolastici, rivolto a docenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado,³ prevedeva: attività formative con esperti in didattica della Matematica; attività di progettazione di percorsi didattici sotto forma di fumetti digitali interattivi, in linea col quadro teorico DIST-M (Albano et al., 2022), con la guida di docenti tutor; attività di sperimentazione in classe dei percorsi progettati; attività di riflessione sul percorso fatto. *Ex post*, la proposta formativa si è trasformata in una esperienza immersiva di ricerca-azione: ciascuno di noi è stato chiamato a riflettere sulla propria formazione e sulle proprie scelte professionali, ci è stato richiesto di agire attivamente per la costruzione dello *storyboard*, e, grazie alla sperimentazione nelle classi IV di liceo scientifico, abbiamo avuto modo sia di autovalutare la nostra azione didattica sia di valutare le competenze in possesso dei nostri allievi. In questo lavoro, dopo aver sinteticamente introdotto la metodologia del DIST-M, descriviamo le tre fasi del corso di formazione: progettazione, sperimentazione, riflessione. Per ciascuna di queste fasi, riportiamo le nostre osservazioni in riferimento alle ricadute sulla propria professionalità di docente e alla replicabilità dell'esperienza di sperimentazione didattica.

2 La metodologia DIST-M

Il percorso formativo che descriviamo si basa sulla metodologia *Digital Interactive Storytelling in Matematica* (DIST-M), una proposta didattica innovativa, sviluppata nell'ambito dell'omonimo Progetto di Rilevante Interesse Nazionale⁴ e oggetto di numerosi studi (si vedano, ad esempio, Albano et al., 2020; Albano et al., 2024), che integra la narrazione nel processo di insegnamento-apprendimento in Matematica, raramente presente nell'insegnamento tradizionale.

La metodologia dello *storytelling* è considerata efficace per facilitare l'apprendimento, anche in matematica, visto che consente di proporre i contenuti attraverso situazioni fantastiche, in un contesto informale e coinvolgente che mira a promuovere l'esplicitazione di creatività, di capacità di *problem solving* e di competenze disciplinari (Zazkis & Liljedahl, 2019). Nel DIST-M, contrariamente a quanto

1. <https://sites.google.com/unisa.it/dist-m/il-progetto/il-dist-m>

2. <https://www.linceiscuola.it/percorsi-digitali/>

3. La scuola secondaria di secondo grado in Italia dura cinque anni e corrisponde all'ultimo anno di scuola media e alla scuola media superiore o alle scuole professionali nel Canton Ticino.

4. Progetto PRIN – Bando 2015 – Prot. 20155NPRA5 finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca accessibile al link <https://sites.google.com/unisa.it/dist-m/il-progetto/pubblicazioni>

spesso si propone con la metodologia dello *storytelling*, non sono gli studenti a vestire i panni degli sceneggiatori ma i docenti, con il compito di scegliere i contenuti e creare il design dello *storyboard* in forma di fumetto. Lo *storyboard* funge da canovaccio e viene completato dagli studenti nella fase di fruizione della storia, quando questi entrano nella storia come personaggi della stessa e affrontano la situazione problematica posta attraverso il fumetto. In questo senso va interpretato l'aggettivo *Interactive* che accompagna *Storytelling*: lo studente interagisce con i pari e con l'esperto immergendosi, attraverso una piattaforma digitale, nella narrazione veicolata dal fumetto, nei panni di uno dei protagonisti. Ad ogni episodio, lo studente interpreta un personaggio diverso, in modo da potenziare ciascuna delle funzioni cognitive ad esso associate (si veda il par. 2.1). Le interazioni, durante lo svolgimento di ogni singolo episodio, completano la narrazione progettata dai docenti, rendendo differenti le storie a seconda delle risposte degli studenti, diversi in ciascuna classe. Il docente, apparentemente assente, in realtà impersona l'unico adulto del fumetto, con il compito di agire sulla base degli stimoli/risposte/silenzi degli studenti. Tutto ciò è reso possibile grazie al fatto che l'*Interactive Storytelling* è *Digital*, nella misura in cui l'intervento didattico viene proposto alla classe attraverso una piattaforma digitale, a cui i docenti e gli studenti accedono con account fittizi appositamente creati. Il percorso didattico proposto agli studenti diventa, così, un ambiente multimediale, con immagini, video e supporti tecnologici predisposti a priori, fruibili anche attraverso i dispositivi di cui oramai gli studenti non fanno più a meno (smartphone, tablet ecc.). Nella sperimentazione qui presentata è stata usata la piattaforma Moodle, supportata dai ricercatori che hanno diretto il corso di formazione. Nei seguenti sottoparagrafi andiamo a riprendere alcuni elementi caratterizzanti la metodologia del DIST-M.

2.1 Il gioco di ruolo

Nelle nostre classi già ampiamente utilizziamo il lavoro di gruppo per affrontare un dato compito, spesso in modalità collaborativa, che per le discipline STEM è ben descritto e sintetizzato nell'idea di sperimentazione TEAL⁵ del progetto "Avanguardie educative" dell'INDIRE. Più raramente, adottiamo la modalità cooperativa, assegnando uno specifico compito ai componenti del gruppo, piuttosto i gruppi sono solitamente formati con un criterio di eterogeneità, relativamente alla valutazione. Quasi sempre, in maniera informale, si verifica che uno o due componenti del gruppo assumano spontaneamente il ruolo di capogruppo, ed è compito del docente fare in modo che anche i componenti meno attivi relazionino sul lavoro svolto. Nel percorso di formazione/sperimentazione che stiamo descrivendo, invece, i ruoli sono ben definiti ed assegnati ed essi assumono una duplice valenza: da un lato, puntano a garantire l'efficacia della collaborazione, evitando effetti negativi come la predominanza di qualche studente o, al contrario, l'inattività di qualche altro; dall'altro, i ruoli assegnati corrispondono a funzioni cognitive che entrano in gioco quando si affronta e si risolve una situazione problematica, funzioni che, però, non possono essere date per scontate negli allievi e che, pertanto, vanno potenziate, educando intenzionalmente a ciascuna di esse (Albano et al., 2021). Allo scopo, la metodologia del DIST-M prevede che tali funzioni vengano rese esplicite attraverso le caratteristiche dei personaggi del fumetto proposto, con cui gli studenti dovranno immedesimarsi, facendone quindi esperienza diretta, in modo da poterli in seguito riconoscere dentro se stessi quando si trovano ad affrontare situazioni problematiche. I personaggi individuati nel DIST-M (Albano et al., 2020) sono il *Boss*, la *Peste*, il *Promoter*, il *Blogger* e il *Guru*, e corrispondono rispettivamente alle funzioni cognitive di *organizzatore*, *mente critica*, *esploratore*, *redattore* e *conoscenza e saggezza*. Ciascuno condivide con gli altri l'obiettivo di portare a termine l'attività matematica assegnata al gruppo, ma con compiti diversi e agli studenti viene richiesto di agire secondo le caratteristiche del personaggio che viene loro assegnato. A differenza degli altri personaggi, il *Guru* assume un ruolo asimmetrico, fungendo da

5. TEAL (*Technology Enhanced Active Learning*) tecnologie per l'apprendimento educativo: <https://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/teal>.

esperto in senso vygotskiano, guidando e sostenendo l'attività conoscitiva dei compagni.

Oltre ai ruoli/funzioni cognitive individuali, il protocollo di sperimentazione del DIST-M prevede anche un ruolo di gruppo relativo al tipo di partecipazione richiesta. I gruppi di studenti, a turno, ricoprono il ruolo di gruppo Attore, attivo nella risoluzione dei quesiti posti dalla storia matematica proposta, e di gruppo Osservatore, con il compito di osservare gli attori e valutare non solo il modo in cui essi affrontano la risoluzione dei quesiti, ma soprattutto il modo in cui interpretano i ruoli individuali assegnati. La richiesta di agire alternativamente come Attore e come Osservatore è presentata come attività idonea a favorire la costruzione dell'identità matematica dello studente e aprire nuovi scenari e possibilità nella fase di valutazione. Va sottolineato che l'attività di Osservatore non è da intendersi come una modalità passiva: essa vuole, invece, essere un passaggio dall'agire al pensare sull'agire, che non è un passaggio né semplice né che si può dare per automatico e che, quindi, merita attenzione didattica. Il protocollo prevede che, in ogni episodio, solo un gruppo faccia da Attore e tutti gli altri da Osservatore, e che il *Guru* interagisca solo con il gruppo Attore.

La metodologia DIST-M prevede una duplice rotazione dei ruoli, a livello individuale e di gruppo. Infatti, nel passaggio da un episodio a quello successivo:

- il gruppo che è stato Attore diventa Osservatore e un nuovo gruppo che ancora non ha giocato da Attore lo diventa;
- ogni studente cambia il proprio personaggio, assumendo un ruolo diverso da quelli precedentemente già giocati (o in veste di Attore o in veste di Osservatore).

Agli studenti-osservatori è stato richiesto, in ogni episodio, di compilare una tabella di osservazione degli interventi degli attori, soprattutto relativamente al rispetto delle caratteristiche dei personaggi.

3 La fase di progettazione

Dopo la fase di formazione in merito al quadro teorico, il percorso formativo DIST-M B3 è stato strutturato in modo che i docenti iscritti fossero divisi in gruppi da quattro, guidati da un tutor,⁶ per circa 45 ore, da remoto, per la progettazione di interventi didattici di tipo DIST-M, incentrati ciascuno su una delle competenze ritenute caratterizzanti per la matematica. I docenti iscritti hanno avuto modo di confrontarsi, nella fase di formazione, con gli esperti in didattica della matematica sul concetto di competenza in matematica e sugli esiti del progetto KOM (Niss, 2003), in cui si individuano otto competenze che principalmente contribuiscono all'acquisizione della *mathematical literacy*, secondo la definizione del quadro di riferimento PISA (Organization for Economic, Cooperation and Development [OECD], 2016).

3.1 Scelta degli obiettivi di competenza: lo *storyboard*

Durante la fase di formazione, ogni gruppo ha avuto la possibilità di scegliere una delle competenze matematiche individuate da Niss (2003), come focus dell'intervento didattico da progettare e il nostro gruppo ha scelto la competenza di modellizzazione matematica. Oltre a quella principale, lo *storyboard* aveva lo scopo di focalizzare l'attenzione anche su altre competenze, definite secondarie rispetto al focus della progettazione, ma non per questo meno importanti ai fini dell'azione didattica, che per il nostro gruppo sono state: la competenza nell'utilizzo di strumenti, anche digitali, quali un foglio di

6. Tre degli autori di questo articolo hanno fatto parte di uno dei gruppi di docenti del percorso formativo DIST-M B3, guidati dal quarto autore, Romano, che è stato tutor.

lavoro e un elaboratore grafico per lo studio della matematica; la competenza relativa alla comunicazione matematica, riferita alla capacità di comprendere la produzione altrui di testi orali, scritti o visuali di matematica in diversi registri linguistici; la competenza nel pensare matematicamente, per controllare che i nostri studenti sappiano usare la matematica per generalizzare risultati matematici noti a contesti diversi. Tali competenze sono secondarie relativamente alle scelte di progettazione, ma risultano fondamentali affinché gli studenti possano poi portare a termine le attività che abbiamo ideato, in linea con il lavoro di Niss (2003) che vede l'impossibilità di separare nettamente una competenza dall'altra.

Siamo partiti dalla definizione data da Niss (2003), secondo cui la competenza di modellizzazione in matematica si manifesta attraverso la capacità di analizzare la struttura e le proprietà di modelli esistenti, di decodificare modelli esistenti e, infine, nell'essere in grado di proporre modelli matematici adeguati a descrivere un dato contesto.

Il confronto tra i docenti corsisti e il tutor per avviare la sceneggiatura della storia matematica ha evidenziato che ognuno aveva una convinzione ingenua sulla competenza di modellizzazione, frutto delle differenti esperienze professionali nonché della formazione universitaria di ciascuno di noi, e, dal confronto con i ricercatori in didattica, in effetti abbiamo imparato che non c'è interpretazione univoca su come essa debba intendersi, così come ampiamente riportato in Kaiser e Sriraman (2006). Tra gli autori del presente contributo c'era chi intendeva la modellizzazione principalmente come l'individuazione di parametri e variabili per la scelta di un modello, chi invece la intendeva come capacità di decodifica di modelli proposti da altri. Dopo un confronto costruttivo su questo tema, abbiamo concordato, sulla base della conoscenza delle classi a cui ci siamo rivolti, che l'intervento didattico da progettare dovesse essere adatto soprattutto a verificare se i nostri studenti avessero acquisito, nel corso degli anni, la capacità di decodificare dati e di utilizzare le conoscenze matematiche, piuttosto che potenziare, con l'attività DIST-M, la capacità dei nostri alunni di proporre autonomamente un modello. Questo quadro di riferimento ci ha poi portato a determinare lo *storyboard* generale del nostro fumetto, organizzato in quattro episodi, ciascuno con uno specifico obiettivo didattico, anticipati da un episodio introduttivo, come riportato di seguito:

- Episodio introduttivo ([Allegato 1](#)): si descrivono i personaggi della storia, illustrandone le caratteristiche da cui si evincono i ruoli, ossia le funzioni cognitive a cui si fa riferimento con ciascuno di essi.
- Episodio 1 ([Allegato 2](#)): decodificare modelli esistenti, attraverso la lettura dei dati di un esperimento, già organizzati in tabella.
- Episodio 2 ([Allegato 3](#)): raccogliere, elaborare dati e individuare, in un diagramma a dispersione, la migliore linea di tendenza.
- Episodio 3 ([Allegato 4](#)): individuare le funzioni matematiche adatte alla descrizione del modello.
- Episodio 4 ([Allegato 5](#)): riconoscere l'invarianza di un modello matematico rispetto al contesto fisico in cui esso viene costruito.

3.2 Scelta del contenuto disciplinare: la storia matematica

Dopo aver individuato le competenze, abbiamo dovuto individuare i contenuti disciplinari da inserire nella nostra storia matematica. Abbiamo scelto il contesto sperimentale della fisica, per coinvolgere i nostri alunni nell'analisi di dati sperimentali che prevedono l'utilizzo di relazioni e funzioni conosciute, come la proporzionalità inversa, la funzione logaritmo e la funzione esponenziale, e i relativi grafici, non solo elementari ma anche deducibili mediante opportune trasformazioni geometriche. Considerato che abbiamo coinvolto le nostre classi quarte, tutte di liceo scientifico, abbiamo scelto di lavorare con le funzioni di stato in termodinamica, da tutti già studiate, proponendo dapprima la Legge di Boyle e, successivamente, l'analisi dell'andamento del tempo caratteristico di una sonda di

temperatura. L'esperimento della sonda di temperatura,⁷ tratto dalle esperienze laboratoriali per la scuola secondaria del progetto LS-OSA,⁸ non è generalmente inserito tra i contenuti curriculari affrontati a scuola. Il modello matematico necessario a descrivere il fenomeno è di tipo esponenziale, lo stesso adatto a descrivere svariati fenomeni fisici, tra cui la carica e scarica di un condensatore, circostanza che ci è sembrata adatta a mostrare l'efficacia di un modello matematico al di là della specifica applicazione fisica.

Lo *storyboard*, relativamente al contenuto disciplinare scelto, è così organizzato:

- *Episodio 1 – Sai leggere i dati?* In questo episodio, agli studenti viene fornita una tabella attraverso il fumetto, contenente dati relativi all'esperimento in cui Boyle ha teorizzato la ben nota legge sulle trasformazioni termodinamiche isoterme. Essi dovranno dimostrare di conoscere la differenza tra dati sperimentali e dati teorici per poter ricavare un dato mancante della tabella, necessario per passare all'episodio successivo.
- *Episodio 2 – Raccogli ed elabora i dati.* Lo *storyboard* prevede la visione di un video in cui viene riprodotto l'esperimento della sonda di temperatura. Gli studenti dovranno raccogliere i dati dal video e organizzarli in un diagramma a dispersione attraverso l'utilizzo di un foglio di lavoro.
- *Episodio 3 – Alla ricerca della curva perduta.* Lo scopo dell'episodio è di individuare la linea di tendenza che meglio approssima il diagramma a dispersione ottenuto con i dati dell'esperimento visionato. Gli studenti dovranno utilizzare opportune trasformazioni geometriche per capire, almeno qualitativamente, di quale funzione matematica si tratta.
- *Episodio 4 – Ripercorriamo la stessa curva.* Anche in questo episodio, gli studenti guardano un video, che descrive il processo di carica di un condensatore in un circuito RC a corrente continua, argomento di fisica ancora non affrontato. Pur non conoscendo la situazione fisica descritta, ci si aspetta che gli studenti siano in grado di riconoscere che il modello matematico che descrive il fenomeno è lo stesso proposto nell'episodio precedente, almeno qualitativamente. Per concludere l'episodio, dovranno fornire il valore di saturazione della tensione, da dedurre dai dati nuovamente raccolti e analizzati.

3.3 Il fumetto

Parte integrante della progettazione è stata la creazione del fumetto. Nel nostro fumetto (di cui si trovano gli episodi commentati negli [Allegati 1, 2, 3, 4 e 5](#)), quattro compagni di classe, Giulia, in veste di *Boss* o stratega; Marco, *Promoter* o nerd del gruppo; Samantha, *Peste* e Johnny, *Blogger*, appassionati di materie scientifiche, trascorrono un pomeriggio in una *escape room* scientifica di proprietà dello zio di Johnny, Alberto.

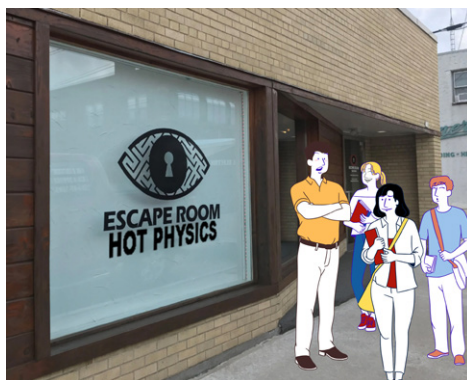


Figura 1. Episodio introduttivo: i protagonisti entrano nella *escape room* e danno avvio allo *storyboard* matematico.

7. Per i dettagli dell'esperimento, si veda <https://ls-osa.uniroma3.it/esperimenti/fisica/f60/>.

8. Per approfondimenti sul progetto, si veda <https://ls-osa.uniroma3.it/>.

La storia entro cui si sviluppa il percorso matematico ha come protagonisti i quattro amici, particolarmente interessati allo studio delle discipline scientifiche e stimolati dalle sfide insite nel *problem solving*. Pertanto, il fumetto prende il via con la scelta, da parte del gruppo, di trascorrere un pomeriggio in una *escape room* a tema scientifico, di proprietà di un docente di fisica in pensione, zio di uno di loro. La *escape room* ci ha consentito di proporre quesiti diversi in ogni stanza, anche non necessariamente collegati tra loro da un punto di vista matematico, in modo che ogni stanza rappresentasse una sfida per ciascuno di loro, anche da un punto di vista emotivo. Lo zio Alberto aveva il compito di seguire i ragazzi sia per aiutarli nella risoluzione dei quesiti posti episodio per episodio, a una loro richiesta di aiuto, sia per animare la discussione tra gli studenti, all'occorrenza. Questa struttura ci ha permesso di affrontare, in ogni stanza, situazioni problematiche indipendenti, seppur simili per tematica e metodologia.

3.4 Progettare un DIST-M: considerazioni dei docenti coinvolti

La fase di progettazione, fruita da remoto per circa 15 incontri, è stata la parte più corposa del percorso di formazione. Essa si è trasformata in apprendimento esperienziale, permettendo di vivere in prima persona le sfide e le opportunità del lavoro collaborativo, arricchite dal fatto che ciascuno di noi testimonia realtà e percorsi differenti. Riteniamo che il valore aggiunto sia stata la richiesta esplicita di studio di specifici articoli di ricerca in didattica della matematica a proposito della competenza prima di avviare la progettazione dell'attività. In effetti, ci è sembrato di trasformare l'intero processo di progettazione/sperimentazione/riflessione in una impresa scientifica, diversa da tutte le altre precedentemente attuate in base alle nostre convinzioni ed esperienze passate.

La seconda nostra considerazione riguarda la creazione del fumetto. Abbiamo toccato con mano che una sceneggiatura coerente e completa richiede grande controllo dei contenuti, oltre che degli obiettivi didattici che si intendono perseguire. Per questo motivo, abbiamo maturato il convincimento che, laddove si decida di sperimentare la metodologia dello *storytelling* chiedendo agli studenti di lavorare allo *storyboard*, il compito di scrivere la sceneggiatura dovrebbe avvenire solo al termine di un percorso didattico guidato dal docente, come fase di valutazione formativa. In questo modo, lo studente potrebbe mostrare il grado di consapevolezza e competenza acquisita sul contenuto in esame, attraverso un compito in modalità cooperativa che inserisce i contenuti appresi e le competenze maturate in un contesto informale.

D'altro canto, l'attività di *storytelling* diviene anche efficace strumento di autovalutazione per il docente, durante il processo di apprendimento-insegnamento, perché, attraverso le storie proposte dagli studenti, si riesce a controllare l'efficacia della mediazione didattica messa in atto precedentemente relativamente agli obiettivi di apprendimento programmati. Anche l'effettiva creazione delle vignette, risultata particolarmente impegnativa, merita una considerazione in termini di ricaduta possibile sull'azione del docente. Nessuno di noi riteneva di essere in grado di costruire, in poco tempo, un fumetto, senza avere competenze in campo artistico. Su suggerimento del tutor, coautore del contributo, abbiamo optato per l'utilizzo di Canva,⁹ un applicativo che dispone di modelli predefiniti di fumetti, personaggi e sfondi personalizzabili. Nonostante ciò, non è da sottovalutare il tempo e la competenza necessarie alla scelta, nonché alla modifica delle immagini e l'inserimento delle didascalie, tanto che ci siamo accorti di aver ridotto il numero di vignette negli episodi successivi al primo, forse anche a discapito della chiarezza delle consegne richieste agli studenti. Pertanto, aver sperimentato la sceneggiatura di uno *storyboard* può rendere un insegnante maggiormente consapevole dell'importanza delle eventuali competenze trasversali messe in campo dallo studente, ad esempio in termini di competenze digitali, e favorire così la costruzione di una più adeguata rubrica di valutazione.

9. https://www.canva.com/it_it/educazione/ con accesso alle funzionalità premium per i docenti.

4 La fase di sperimentazione

Nella fase di progettazione dell'attività, abbiamo deciso di sperimentare con allievi frequentanti la classe quarta del liceo scientifico nell'a.s. 2022/2023, nelle rispettive scuole di servizio: la classe 4 E, composta da 19 alunni e guidata da Coen del liceo "Banfi", di Vimercate (MB); la classe 4 E, composta da 24 alunni e guidata da Cravotta, del liceo "Curiel" di Padova; la classe 4 A, composta da 15 alunni e guidata da Tarallo, del liceo "Calamandrei" di Napoli. Ciò ci ha consentito di confrontare le risposte degli studenti, indipendentemente dal contesto geografico, scolastico e di classe. Romano ha deciso di coinvolgere la sua classe 4 D del liceo "Mangino" di Pagani (SA), composta da 23 alunni, a dicembre dell'anno scolastico 2023/24, apportando piccole correzioni, relativamente alla creazione dei gruppi e al ruolo da attori e osservatori, come diremo nel par. 4.1, ma non alla sceneggiatura, dal momento che avremmo dovuto dedicare ulteriore tempo alla modifica delle vignette, sacrificando la parte di riflessione che è stata, invece, necessaria ai fini dell'analisi delle sperimentazioni e che ci ha portato poi alla stesura di questo contributo.

4.1 L'organizzazione in classe

Dal momento che lo *storyboard* progettato prevede quattro episodi, abbiamo scelto di suddividere gli studenti di ciascuna classe in quattro gruppi, in modo che ogni gruppo potesse esperire un episodio in veste di Attore in uno degli episodi (si veda il par. 2.1). Analogamente, in ogni gruppo sono stati inseriti almeno quattro studenti, visto che la storia prevede quattro personaggi. Nel caso in cui la classe fosse composta da più di 16 studenti, abbiamo deciso di duplicare alcuni personaggi, pertanto nei gruppi con cinque o sei alunni, due o più studenti hanno interpretato i personaggi di Giulia-Peste, e Marco-Nerd (Promoter). La scelta di duplicare proprio Giulia e Marco è stata dettata dall'importanza che i docenti coinvolti hanno dato alla funzione di *mente critica* e dalle molteplici richieste previste dallo *storyboard* relative all'uso di strumenti digitali.

Per favorire la immersività, gli studenti entrano nella storia come personaggi e non come persone, quindi hanno ricevuto un *nickname* con cui collegarsi alla piattaforma Moodle, indicativo del personaggio e della modalità attore/osservatore e, almeno formalmente, non sono stati informati sulla reale identità degli altri protagonisti del proprio gruppo. La scelta dell'anonimato, prevista dal protocollo DIST-M, è giustificata dal fatto di voler evitare *bias* sia tra gli studenti sia da parte del docente nei confronti degli studenti. Allo stesso modo, lo zio Alberto, che nello spirito immersivo del DIST-M rappresenta la conoscenza, l'esperto in senso vygotkiano, a cui rivolgersi in caso di difficoltà, è stato impersonato dal docente della classe, senza che gli studenti ne fossero informati, così da favorire gli interventi degli studenti senza remore dovute alla paura della valutazione e da evitare comportamenti legati al contratto didattico. I gruppi di studenti sono stati formati dal docente della classe, che ha anche assegnato a ciascuno il personaggio/ruolo da interpretare, ruotando episodio per episodio in accordo al modello DIST-M (si veda il par. 2.1), con l'impegno a creare gruppi piuttosto eterogenei in base alle caratteristiche degli studenti, non solo rispetto ai risultati di profitto in matematica, ma anche relativamente al modo in cui ciascuno di essi è solito comportarsi relativamente alle funzioni cognitive rappresentate dai personaggi.

L'episodio introduttivo è stato illustrato da tutti i docenti in classe in un'ora, congiuntamente alle caratteristiche tecniche della piattaforma Moodle e alle istruzioni per accedere. Successivamente, ogni autore ha dedicato un'ora ad ogni episodio, in orario extracurricolare e a distanza per le classi di Coen e Cravotta, in orario curricolare per Tarallo e Romano, accedendo in piattaforma attraverso gli *smartphone* degli studenti e, ove possibile, *laptop* forniti dalla scuola.



Figura 2. Gli studenti di Romano in classe durante lo svolgimento dell'episodio 2.

4.2 Insegnare-apprendere attraverso un DIST-M: luci e ombre secondo i docenti coinvolti

Interagire in piattaforma attraverso il *nickname* ha effettivamente distratto sia gli studenti che il docente dalla reale identità di chi interveniva in chat, e, dopo la lettura degli episodi, l'attenzione di ciascuno si è focalizzata sulla storia matematica.

Interagire solo in chat impersonando zio Alberto ha effettivamente messo il docente nella condizione di essere meno invadente e più silenzioso: in presenza, durante i lavori di gruppo e le discussioni di classe, anche involontariamente, facilmente si cede alla tentazione di intervenire e, quindi, di sovrapporsi agli studenti, anche solo con la gestualità e il linguaggio non verbale, che comunque intimidisce o indirizza lo studente chiamato a dare risposte. Invece, interpretare il personaggio dell'esperto che interviene solo su richiesta, a meno di momenti di grave *empasse*, ha consentito di lasciare spazio alle interazioni tra gli studenti in maniera più genuina.

Nonostante siamo consapevoli che non è proponibile l'uso di tale modalità per lunghi periodi didattici, ci siamo convinti che può valere la pena, sia per i docenti, che per gli studenti, fare esperienza di questa forma di interazione tramite chat. Come vedremo nel paragrafo successivo, per il docente l'uso della chat risulta utile strumento per valutare gli interventi degli studenti e autovalutare la propria azione didattica, ma non è da sottovalutare la possibilità offerta anche agli studenti di rileggere le conversazioni avvenute e riflettere sulle risposte proprie e altrui, riflessione che potrebbe ulteriormente contribuire all'attivazione delle funzioni cognitive necessarie per la risoluzione di problemi matematici.

Un'altra osservazione che abbiamo fatto riguarda la piattaforma utilizzata. Moodle non ha incontrato il gradimento degli studenti, abituati, nelle nostre classi, ad altre piattaforme più intuitive, come ad esempio Google Workspace for Education (utilizzata sicuramente più spesso in ambito di scuola secondaria, soprattutto dopo l'esperienza della didattica a distanza). Gli stessi ragazzi ci hanno fatto notare che anche la Google Chat, a cui accedono con l'account istituzionale fornito loro dalla scuola, consente la creazione di chat dedicate e di mantenere la cronologia attiva, potendo essere peraltro facilmente utilizzata anche dallo smartphone. Romano, che è anche amministratore della piattaforma Google della sua scuola, ha in effetti provato a fruire di un singolo episodio attraverso la Google Workspace, creando utenze fittizie con i *nickname* necessari, notando maggiore fluidità nell'uso della chat da parte degli studenti. Ovviamente, non riteniamo assolutamente rilevante la scelta della piattaforma da utilizzare in termini di risultati di apprendimento-insegnamento, ma il maggiore gradimento da parte degli studenti può incidere sull'esito della sperimentazione didattica. D'altronde, è necessario, in termini di replicabilità, avere la possibilità di agire sulla creazione delle utenze. Ci rendiamo conto che, in generale, per attività che fanno un uso avanzato di strumenti tecnologici è necessario che le scuole siano sensibilizzate nel creare gruppi di lavoro con persone di diverse competenze (tecnici, docenti) che possano interagire tra loro per il buon esito delle attività didattiche.

Relativamente alla sperimentazione in classe dello *storyboard* matematico da noi progettato, va fatta un'osservazione importante. Da protocollo, abbiamo coinvolto le nostre classi quasi in parallelo, per rispettare i tempi di consegna previsti dal corso di formazione. Ciò non ha consentito di modificare lo *storyboard*, anche se ci siamo accorti che in alcune parti la sceneggiatura avrebbe richiesto alcune modifiche (ad esempio, nel secondo episodio, non è chiara la richiesta agli studenti per il passaggio all'episodio successivo). In una prospettiva di replicabilità, riteniamo potrebbe rivelarsi efficace la collaborazione tra colleghi, magari nella stessa scuola, per usare lo stesso fumetto in due classi differenti, proponendo i singoli episodi in una sola classe alla volta, in modo da intervenire sulla sceneggiatura con le eventuali necessarie correzioni. Addirittura, in questo modo, si avrebbe anche la possibilità di chiedere agli studenti di partecipare alla sceneggiatura, progettando un ulteriore episodio. Peraltro, in questo modo, questa forma di azione didattica si andrebbe a configurare come pratica del *lesson study* (Bartolini Bussi & Ramploud, 2018), le cui fasi sono proprio la co-progettazione di una lezione, l'osservazione critica e riflessiva da parte dei componenti del gruppo di lavoro e la ri-progettazione della stessa, prima di proporla in un'altra classe, per intervenire laddove ci sono stati aspetti carenti o poco efficaci nella prima fase di progettazione. Lo scopo non è certamente quello di creare una lezione *perfetta*, ma di potenziare la capacità dei docenti coinvolti di interagire per il raggiungimento di un obiettivo didattico, di riflettere sulle scelte, proprie ed altrui, anche in base alle risposte degli studenti.

5 La fase della riflessione

Dopo aver proposto in classe il fumetto progettato, il percorso di formazione ci ha visti impegnati nella fase di riflessione sugli esiti della sperimentazione.

Il percorso didattico è stato organizzato completamente da remoto attraverso un corso Moodle, in cui è stata inserita l'attività Chat, per le discussioni testuali sincrone. Rileggere la chat ed esaminare le conversazioni degli studenti ci ha permesso di osservare in asincrono le classi coinvolte, quasi *dall'esterno*, recuperando anche gli interventi che, in una discussione in presenza, potrebbero essere trascurati, se non del tutto ignorati. Peraltro, abbiamo potuto analizzare a posteriori anche l'intervento di noi docenti e il modo in cui abbiamo partecipato alla discussione, in qualità di zio Alberto.

Poiché la modalità DIST-M era nuova sia per noi docenti che per gli studenti coinvolti, abbiamo focalizzato la nostra attenzione innanzitutto sugli effetti del gioco di ruolo e sull'impatto dell'interazione in chat tra e con gli studenti. Riportiamo di seguito alcune riflessioni, esibendo alcuni estratti esemplificativi dalle chat di Moodle.

5.1 La partecipazione degli studenti come Attori e Osservatori

Focus fondamentale della sperimentazione di un'attività DIST-M consiste nel chiedere agli alunni di partecipare impersonando i personaggi del fumetto, con le relative caratteristiche, a volte agendo da attori e, più spesso, da osservatori. Ricordiamo che i nostri personaggi sono: Giulia, Boss o stratega, Marco, Promoter o nerd, Samantha, la Peste, Johnny, il Blogger e zio Alberto, il Guru. Ci siamo chiesti se davvero i nostri alunni sono riusciti a comportarsi come era loro richiesto. Vediamo di seguito alcuni estratti delle chat focalizzandoci sulla sola interpretazione dei ruoli.

L'estratto che segue è un esempio di come gli studenti, nel lavorare insieme, abbiano fatto riferimento anche al ruolo che ciascuno era chiamato a interpretare. Vediamo che Giulia-Boss, dopo aver individuato il tipo di proporzionalità espressa dai dati dell'esperimento di Boyle, ha un'incertezza relativa alla rappresentazione decimale della costante ottenuta, che invece veniva richiesta sotto forma di frazione. L'intervento di Samantha-Peste chiama in gioco Marco nella sua veste di Promoter e nerd, chiedendogli di fare il *suo lavoro*, facendo riferimento al fatto che Marco è colui che meglio sa come e quando usare gli strumenti informatici.

Episodio 1 – Gruppo Attore

- Giulia: «sembra una proporzionalità inversa, però mi viene 66,57 e non so come metterlo in frazione».¹⁰
- Samantha: «ci pensa Marco con un convertitore».

L'estratto che segue mostra come Giulia e Samantha intervengono in coerenza con i rispettivi ruoli di Boss e Peste. Ci sembra che l'intervento di Samantha sia proprio forzato dal voler mostrare che lo studente si sta immedesimando col personaggio.

Episodio 3 – Gruppo Attore

- Giulia: «Potremmo iniziare andando per esclusione?»
- Samantha2: «mi sembra una buona idea».
- Giulia: «Allora se la temperatura deve crescere, quello giallo è quello rosso non vanno bene, giusto?»
- Samantha: «Okay, ma ne siamo proprio sicuri?»

Ripercorrendo le chat, ci siamo accorti che sembra esserci una correlazione tra l'aderenza ai ruoli e la messa in gioco di competenza disciplinare. Abbiamo osservato che gli studenti hanno agito coerentemente con il ruolo e il personaggio assegnato soprattutto nella fase iniziale di ciascun episodio. Tale aderenza si è affievolita nel momento in cui la richiesta di competenza disciplinare per rispondere alle richieste dello zio Alberto aumentava, fino a dimenticarsi completamente del ruolo giocato. Lo stralcio seguente mostra un esempio in tal senso. Nel corso del secondo episodio (classe di Coen), gli studenti avevano il compito di comunicare a zio Alberto il modello di funzione che meglio poteva approssimare i dati da loro raccolti nell'esperimento di Fisica sulla sonda di temperatura che viene loro mostrato in un video. Di seguito riportiamo la trascrizione della chat degli attori, relativo all'analisi del grafico in Figura 3 creato nel foglio di lavoro messo a loro disposizione:

Episodio 2 – Gruppo Attore

- Zio Alberto: «Avete un'idea di quale sia la funzione?»
- Samantha2: «sì».
- Zio Alberto: «Discutetene tra voi».
- [...]

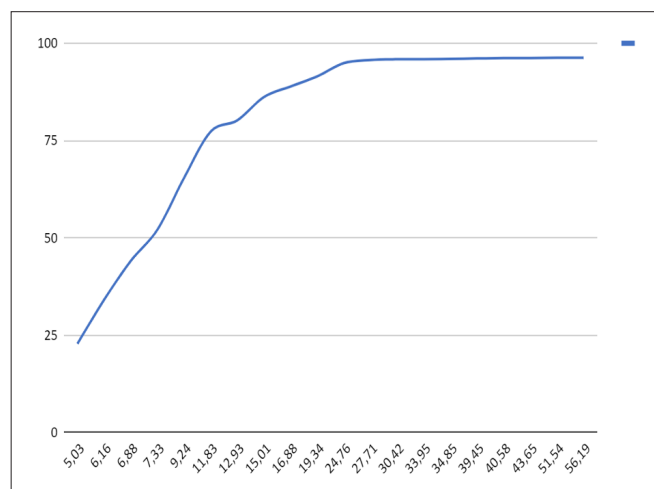


Figura 3. Grafico creato dagli studenti per descrivere i dati dell'esperimento dell'episodio 2.

¹⁰. I dialoghi sono le trascrizioni fedeli delle chat online nelle quali è avvenuta l'interazione discorsiva all'interno dei gruppi. Sono stati dunque riportati le parole, i simboli, le maiuscole e le minuscole utilizzati dagli studenti.

Marco: « $t(s)=t_{\max}(1-a^t)$ ».¹¹

Samantha2: «è una simmetria rispetto all'asse x dell'esponenziale».

Marco: «con traslazione».

Giulia: «secondo me pure».

[...]

Zio Alberto: «fate un esempio e fatela disegnare ad Excel, usate un secondo foglio».

Samantha: «Va bene?»

Zio Alberto: «qual è l'esempio di funzione usata?»

[..]

Marco: « $T(t)=96,5*(1-1,18^{-(t)})$ ».

Marco: «dove 1,18 è un valore trovato sostituendo un punto casuale dell'esperimento e imposto il passaggio per esso».

Dopo una lunga pausa in chat, in cui nessuno è intervenuto, Marco fornisce anche informazioni che non erano state richieste. Lo studente che, in questo estratto, impersonava Marco non si è comportato da *Promoter*, ma da *Boss*. Si tratta di uno studente che ha elevate competenze matematiche, e che successivamente ha riconosciuto con il suo docente, Coen, di essere intervenuto in maniera preponderante. Non è stato possibile stabilire se sia stato lui a prendere l'iniziativa o se i compagni hanno deciso di delegare a lei il compito di procedere, anche se un osservatore ha sottolineato che tutti i componenti del gruppo si stavano *ovviamente* affidando a Marco, facendo forse intendere che gli altri componenti del gruppo sapevano chi stava interpretando Marco.

Al di là del rispetto del ruolo, quello che ci sembra particolarmente significativo è la riflessione sui ruoli, come emergono dalle parole degli osservatori, che ricordiamo avevano il compito di osservare gli attori e valutare il modo in cui essi affrontavano la risoluzione dei quesiti e il modo in cui interpretavano i ruoli individuali assegnati. Ne riportiamo alcuni stralci:

1. «L'attore [Marco] avrebbe potuto lasciare più spazio agli altri personaggi, specialmente a Giulia, anche se questo avesse comportato un impiego maggiore di tempo per risolvere il quesito».
2. «Giulia fa osservazioni corrette osservando la tabella, che indirizzano il gruppo sulla strada corretta, anche se non è sempre quella esatta (cosa che stona un po' con il suo personaggio)».
3. «Avrei tentato di far parlare di più Giulia o comunque avrei chiesto ulteriori conferme riguardo ad alcuni passi della risoluzione».
4. «Samantha 1 ha più volte messo in dubbio quanto detto dal gruppo, richiedendo anche ulteriori dimostrazioni. Samantha 2 invece è risultata forse leggermente troppo accondiscendente ed è intervenuta meno».

Come si può vedere dagli stralci esemplificativi riportati, le riflessioni degli osservatori possono essere preziose occasioni per il docente per una meta-discussione con la classe che vada oltre la matematica. Le osservazioni 1 e 3 evidenziano che nell'interazione con gli altri è necessario lasciare tempo, sia esso per risolvere sia esso per spiegare. L'osservazione 2 può essere l'occasione per parlare delle convinzioni sul ruolo di *Boss*: ci si aspetta che una guida non sbagli mai: il fatto che Giulia talvolta avesse indicato una strada non esatta non è in linea con il ruolo di *Boss*. E questo *bias*, diffuso nei confronti di tutte le figure guida (genitori, docenti...), val la pena di essere discusso con gli allievi, anche dal punto di vista matematico, dal momento che i grandi risultati matematici che oggi presentiamo in

11. Gli studenti in chat non avevano a disposizione un editor di caratteri matematici.

una forma lineare e fluida sono invece il frutto di tanti precedenti tentativi falliti. Lavorare su questi aspetti a partire dagli stessi scritti degli studenti ha un valore di coinvolgimento che li rende, a nostro avviso, impareggiabili.

L'osservazione 4, che riguarda lo stesso ruolo giocato da due allievi diversi, fa emergere modi diversi di interpretare un ruolo e quest'osservazione può essere l'occasione per discutere di cosa per gli studenti significa essere Peste-spirito critico.

L'analisi delle risposte degli osservatori ha evidenziato, secondo noi, la necessità di fornire loro una griglia di osservazione che li mettesse in condizione, da un lato, di valutare il comportamento degli attori relativamente alle caratteristiche del personaggio, come in 1 e 3; dall'altro, di scendere nei dettagli matematici, dichiarando cosa avrebbero fatto al posto dell'attore, per cui la valutazione di risposta non corretta andrebbe dettagliata mostrando la risposta esatta. L'uso della griglia può facilitare, anche per gli osservatori, l'attivazione della funzione cognitiva richiamata dal personaggio, mettendo in evidenza le competenze matematiche dell'osservatore.

Al termine dell'attività, gli studenti hanno risposto ad un questionario di valutazione. Una delle domande era relativa al coinvolgimento in base al ruolo impersonato. Dalle risposte raccolte è emerso che gli studenti, da osservatori, si sono concentrati maggiormente sui compiti assegnati al loro personaggio, ma anche che si sono sentiti meno coinvolti nello svolgimento del compito.

Si potrebbe banalmente pensare che abbia inciso la scelta di avere un solo gruppo di studenti attori per ciascun episodio, per cui il singolo studente agisce per ben tre volte come osservatore, la qual cosa può generare perdita di interesse sia per l'attività di osservazione, sia per l'attività di *problem solving*. In effetti, Romano, dopo il primo episodio, su richiesta della classe, ha chiesto ad ogni gruppo di osservatori di agire anche come attori: oltre ad accrescere l'interesse generale, la docente ha potuto anche verificare le competenze matematiche per un maggior numero di studenti, anche se, ovviamente, ha avuto meno risposte in veste di osservatori. In realtà, riteniamo che la perdita di interesse sia dovuta ad una mancata piena consapevolezza di ciò che l'osservatore deve fare, forse anche da parte dei docenti stessi, anch'essi nuovi a questo tipo di azione didattica. Abbiamo già detto che, per gli studenti, può aiutare una griglia di osservazione più puntuale, che ne indirizzi le scelte, ma, soprattutto, riteniamo opportuno che ciascun docente educi gli studenti all'osservazione attiva durante le attività di gruppo, come strumento efficace di valutazione formativa.

5.2 La chat come strumento di valutazione e autovalutazione per il docente

Nella fase di progettazione, ci eravamo proposti di verificare che gli studenti fossero in grado di leggere un testo che parlasse di matematica e di ricavare da esso informazioni appropriate per la risoluzione di un problema, anche perché spesso riscontriamo, nella nostra pratica didattica, che alcuni studenti non riescono a portare a termine un compito proprio perché non hanno correttamente utilizzato il testo come fonte di informazioni. Pertanto, soprattutto nel primo episodio, abbiamo previsto che gran parte del lavoro di interpretazione fosse fatto dai personaggi del fumetto, facendo loro indicare, esplicitamente, agli studenti cosa fare e cosa dire allo zio Alberto per uscire dalla prima stanza della *escape room*. Non c'è dubbio che i nostri allievi siano stati molto incuriositi dalla proposta di un *problem solving* matematico attraverso vignette create dai propri docenti, ma, al contempo, non è stato per loro immediato considerare il fumetto come un vero e proprio *testo del problema*. Nello stralcio di chat riportato in Figura 4, si vede che lo zio Alberto interviene, anche se non direttamente interpellato, proprio per sottolineare che il fumetto è parte integrante del problema ricordando agli studenti che il fumetto va utilizzato ricordando agli studenti che i dialoghi del fumetto sono utili per ottenere le informazioni necessarie per procedere verso la soluzione.

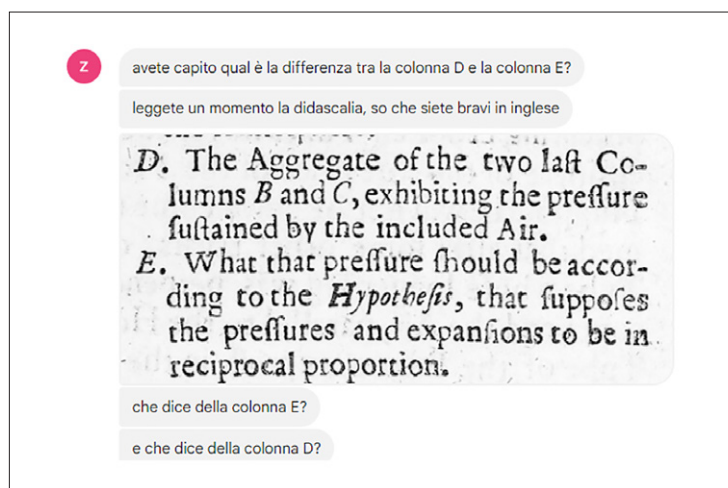


Figura 4. Episodio 3: un estratto di una chat con gli studenti.

La completa autonomia degli studenti, ottenuta mediante una interazione in chat in cui il docente aveva il compito di intervenire solo se interpellato, ha fatto, talvolta, ricredere i docenti in merito a competenze che avevano presunto essere in possesso dei propri studenti. Ad esempio, lo stralcio riportato di seguito mostra le difficoltà di qualche gruppo nell'utilizzo del foglio di lavoro, sebbene in fase di progettazione ognuno di noi avesse ritenuto le richieste adeguate al livello di competenza dei propri studenti. Nonostante la maggior parte degli studenti avesse già utilizzato un foglio di calcolo, almeno con il proprio docente, molti tra loro si sono detti poco esperti nel farlo, chiedendo l'aiuto di zio Alberto per utilizzare alcune specifiche funzioni dell'applicativo, come si evince dalla trascrizione che segue.

Episodio 1 - Gruppo Attore

Giulia: «qualcuno che se la cava con excel? marco?»
Marco: «non tanto so usare solo carta e penna».
[...]
Zio Alberto: «strana la scelta di mettere i dati nelle righe invece che nelle colonne...»
Samantha2: «possiamo sempre cambiare».
Giulia: «ok ora provo a invertire».
Giulia: «ma non sono una campionessa di excel».
Samantha2: «tranquilli giulia siamo tutti nella stessa stanza per colpa dello zio <3».
Zio Alberto: «suggerisco un "copia" e poi un "incolla speciale con trasposizione"».
[...]

Di contro, l'analisi dei grafici proposta nel terzo episodio ha visto gli studenti spontaneamente ricorrere ad un elaboratore grafico on line, tipo Desmos, per individuare il modello matematico adatto a descrivere i dati raccolti, evidenziando la loro capacità di selezionare le risorse digitali che sanno usare meglio, e da loro ritenute opportune per risolvere il problema posto.

Un altro oggetto di riflessione è stata per noi la *narrazione del docente*. Infatti, la sperimentazione e l'analisi a posteriori degli interventi degli studenti ci ha fatto riflettere sul fatto che, talvolta, le mancate risposte degli studenti possono essere in parte dovute a un problema di comunicazione non efficace tra il docente e la classe. Abbiamo notato che spesso e in tutte le classi, gli studenti si sono rivolti al Guru non tanto per le intrinseche difficoltà delle richieste, ma proprio per avere chiarimenti sul da fare. Come mostra, a titolo esemplificativo, il seguente estratto, zio Alberto è dovuto necessariamente intervenire per chiarire la consegna.

Johnny1: «zio Alberto ma il dato effettivo che ci serve per uscire dalla stanza come facciamo a capire qual è? intendo il dato sulla linea di tendenza».

Zio Alberto: «in realtà non c'è un dato preciso basta commentare il grafico in chat».

Ci siamo resi conto che non è infatti raro che il docente sottovaluti la difficoltà intrinseca alle proprie richieste, magari insite nella scelta del linguaggio formale utilizzato, di cui gli studenti potrebbero ancora non comprendere appieno il significato.

Un'ultima considerazione riguarda la richiesta, propria del protocollo DIST-M, di interazione solo via chat. Abbiamo già sottolineato la potenzialità dello strumento in riferimento alla possibilità offerta dalla cronologia per consentire non solo al docente, ma anche allo studente, la riflessione e l'autovalutazione dei propri interventi. Vogliamo qui anche far notare che, nonostante il contesto informale favorito dallo *storytelling*, anche nella modalità *a distanza* e *silenziosa*, l'interazione si è rivelata essere una vera e propria discussione matematica in una concezione vygotskiana (Bartolini Bussi et al., 1995), in cui si richiede la presenza di voci diverse. Quella dell'insegnante si è ancora una volta rivelata una voce essenziale da più punti di vista. Dal lato cognitivo e metacognitivo, il docente/Guru ha aiutato nella risoluzione della situazione problematica, agendo nella sua funzione di esperto vygotskiano, con i suoi interventi quando gli studenti si sono trovati in difficoltà e non ne sapevano uscire da soli, ponendo domande di aiuto o richieste di spiegazione. Ha inoltre orchestrato la discussione matematica, per favorire la ricostruzione della storia di risoluzione e promuoverne l'avanzamento, recuperando, attraverso la cronologia, osservazioni decisive fatte da qualche compagno che i ragazzi non avevano notato, perché distratti da altri commenti, o rispecchiando, come una vera eco, alcuni passaggi allo scopo di sottolinearne l'importanza. Dal lato affettivo/gestionale, il docente/Guru si è preso in carico di coinvolgere e tenere l'attenzione degli studenti *animando* la chat, nel momento in cui gli studenti, non fisicamente presenti in aula, hanno manifestato minore partecipazione o interesse, e ha gestito il tempo, non scandito dalla campanella, ma dalla durata precedentemente concordata, soprattutto in orario extracurricolare.

6 Conclusioni

In questo lavoro abbiamo illustrato l'articolato percorso di formazione a cui abbiamo partecipato, che riteniamo essere diventato una valida esperienza di ricerca-azione, in cui abbiamo avuto modo di riflettere da un lato sulla modalità di formazione dei docenti in servizio e dall'altro sulle potenzialità offerte dalla metodologia del DIST-M, con particolare riferimento alla possibilità di riflettere sulla propria pratica didattica (Mason, 1998).

L'aver progettato, sperimentato e analizzato un percorso didattico attraverso il confronto continuo tra pari, dopo una fase di formazione con esperti in didattica della matematica, ci ha convinto dell'importanza di una comunità di pratica, all'interno della quale la crescita professionale avviene a seguito di riflessione sulle proprie e altrui scelte. Nel nostro caso, l'aver approfondito il significato di competenza di modellizzazione attraverso letture dedicate e l'aver messo a confronto diverse professionalità e contesti ci ha chiarito i nostri impliciti sui quali in futuro avremo modi di riflettere ulteriormente e fare scelte didattiche opportune.

Siamo profondamente convinti che la classe sia il luogo in cui gli studenti, attraverso la mediazione del docente, imparano, dall'interazione, a cogliere le connessioni e usano il tempo «per parlarsi, confrontarsi, imparare a porre le domande a sé e agli altri» (Postman & Weingartner, 1973, p. 37); ciò nonostante, la sperimentazione di un'attività in modalità DIST-M ci ha consentito, da un lato, di dare una diversa interpretazione alla discussione di classe, attraverso l'interazione via chat in Moodle

e l'immersività nello *storytelling* matematico, e, dall'altro, di osservare le dinamiche del gruppo classe, comprensivo del docente, quasi dall'esterno, grazie alla cronologia delle chat.

La richiesta di agire secondo un ruolo predefinito, previsto da protocollo DIST-M e qui finalizzato alla immersività nello *storytelling*, ci sembra particolarmente efficace da promuovere, anche solo attraverso attività di gruppo di tipo cooperativo, per rafforzare le funzioni cognitive coinvolte in un'attività di *problem solving*. L'alternanza tra un ruolo attivo, di risolutore, e un ruolo di osservatore può favorire la competenza metacognitiva degli studenti, che, peraltro, nell'atto dell'osservare, mettono in campo capacità di analisi critiche in un contesto non formale, che possono anche contribuire alla pratica della valutazione formativa da parte del docente. Inoltre, al netto delle difficoltà di organizzazione, anche l'uso dei *nickname* si rivela valido strumento per mettersi all'ascolto di ciascuno, studente o compagno di classe, senza eventuali stereotipi o pregiudizi dovuti alla conoscenza reciproca, mentre lo strumento della chat aiuta i docenti ad *ascoltare* di più ed intervenire di meno, potenziando il ruolo di docente come mediatore, piuttosto che di trasmettitore di conoscenze.

Peraltro, la verbalizzazione della discussione, attraverso la chat, favorisce la pratica della riflessione per tutti i soggetti coinvolti. I docenti hanno modo di riflettere su ciò che è stato progettato, sulle aspettative contrapposte alle effettive risposte ricevute, sulle modifiche necessarie da fare in merito alle decisioni intraprese e da intraprendere. D'altro lato, gli studenti possono riflettere sui propri interventi e su quelli dei compagni, valutandone opportunità ed efficacia e riuscire, in tal modo, a certificare, successivamente, il proprio eventuale processo di apprendimento. Infine, la richiesta di scrivere in chat di matematica, se da un lato risente della difficoltà di riprodurre testi di matematica in una chat testuale, dall'altra consente di rilevare potenziare le capacità linguistiche degli studenti o, comunque, carenze su cui intervenire successivamente.

Due ultime considerazioni riguardanti nello specifico lo *storytelling* in matematica.

Dopo aver sperimentato il ruolo di sceneggiatori, riteniamo che la richiesta di costruzione di una storia matematica possa divenire innovativo strumento di valutazione formativa, nel momento in cui la responsabilità della scrittura viene affidata ai nostri studenti, considerato che uno *storyboard* coerentemente progettato manifesta certamente il controllo dei contenuti trattati e degli obiettivi da perseguire. Quanto invece alla replicabilità dell'utilizzo di storie matematiche con i propri studenti, riteniamo fondamentale la condivisione dei fumetti progettati dai partecipanti al corso DIST-M B3 in questi tre anni, attraverso un repository che sarà messo a disposizione dal gruppo di ricerca che ha condotto la fase di formazione e dalla Fondazione dei Lincei, in modo da creare una comunità di pratica che possa contribuire anche al miglioramento degli *storyboard* esistenti.

Bibliografia

- Albano, G., Coppola, C., & Dello Iacono, U. (2021). What does 'Inside Out' mean in problem solving? *For the Learning of Mathematics*, 41(2), 32–36. <https://www.jstor.org/stable/27091202>
- Albano, G., Coppola, C., Dello Iacono, U., Fiorentino, G., Pierri, A., & Polo, M. (2020). Technology to enable new paradigms of teaching/learning in mathematics: The digital interactive storytelling case. *Journal of E-learning and Knowledge Society*, 16(1), 65–71. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135201>
- Albano, G., Coppola, C., Dello Iacono, U., Fiorentino, G., Pierri, A., Tortora, R., Marsico, G., Mollo, M., Concas, A., Ascione, E., Romano, P., Deiana, G., & Polo, M. (2022). Digital Interactive Storytelling in Matematica: Un approccio sociale orientato alle competenze. *Relazione del XXXVIII Seminario Nazionale di Ricerca in Didattica della Matematica "Giovanni Prodi"*. AIRDM. https://www.airdm.org/wp-content/uploads/2022/DIST-M_Relazione-Completa_Inviata.pdf

- Albano, G., Coppola, C., & Polo, M. (2024). Digital Interactive Storytelling in Matematica: Un dispositivo metodologico per l'apprendimento sociale orientato alle competenze. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 16, 9–35. <http://dx.doi.org/10.33683/ddm.24.16.1>
- Bartolini Bussi, M. G., Boni, M., & Ferri, F. (1995). *Interazione sociale e conoscenza a scuola: La discussione matematica*. Centro documentazione educativa.
- Bartolini Bussi, M. G., & Ramploud, A. (2018). *Il lesson study per la formazione degli insegnanti*. Carocci.
- Kaiser, G., & Sriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*, 38(3), 302–310. <https://doi.org/10.1007/BF02652813>
- Mason, J. (1998). Enabling Teachers to Be Real Teachers: Necessary Levels of Awareness and Structure of Attention. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1, 243–267. <https://doi.org/10.1023/A:1009973717476>
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis & S. Papastavridis (Eds.), *Proceedings of the 3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education* (pp. 116–124). Hellenic Mathematical Society.
- Organization for Economic, Cooperation and Development. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>
- Postman, N., & Weingartner, C. (1973). *Teaching as a Subversive Activity*. Delta.
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2019). *Teaching Mathematics as Storytelling*. Brill.