

## READY PLAYER BOOK LETTORI MATEMATICI IN GIOCO

S. Boccardo [1], M. Borsero[1][2], E. Pera [3]

[1] I.C. “Parri - Vian”, Torino

[2] Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università degli Studi di Torino.

[3] I.C. “S. Pertini”, Torino

E-mail: massimo.borsero@unito.it

### Abstract

L'uso di *problemi a righe* è ampiamente diffuso come mezzo per favorire le capacità di argomentazione e problem solving di studenti e studentesse. In questi testi problema sono tipicamente presenti e possibili molteplici soluzioni da discutere e argomentare. Tale struttura a scelta è presente anche nei *librigame*: testi in cui la narrazione è interattiva grazie a bivi, e il lettore sceglie come proseguire la storia. In questo articolo sarà presentata un'attività didattica proposta ad un gruppo di studenti di classe seconda di Scuola Secondaria di I grado, nell'ambito di un progetto PON dell'I.C. “Parri - Vian” di Torino. Studenti e studentesse sono partiti da un problema contenuto in M. Tahan (1938) e, dopo averlo risolto, vi hanno costruito intorno un raccontogame a bivi, immaginando un prima e un dopo della storia narrata nel problema, integrandola con le diverse soluzioni possibili dello stesso trovate in precedenza (corrette ed errate). Molto importante è stata la giustificazione di questi bivi: l'evoluzione della storia è stata legata in parte alla struttura narrativa, in parte a quella matematica del problema.

### Parole chiave

Problem solving, problemi narrativi, librogame, argomentazione

### QUADRO TEORICO

Il problem solving è da sempre uno dei cardini dell'attività matematica e dunque, per riflesso, uno degli elementi centrali del suo apprendimento. Nel vasto filone di ricerca sulla comprensione dei problemi, riguardo al quale rimandiamo a Demartini e Sbaragli (2019) per una panoramica approfondita, particolare rilevanza ha assunto lo studio dei cosiddetti problemi narrativi. Questi problemi sono caratterizzati da una formulazione testuale che racconta esplicitamente una storia. Come osservato in Zan (2016), una storia ha tre componenti:

1. una situazione che presenta qualche conflitto, problema, disagio;
2. un protagonista animato che è coinvolto in questa situazione con uno scopo;
3. una sequenza basata su rapporti causali, in cui il conflitto viene risolto.

Chiaramente, l'idea di causalità è centrale nella narrazione di storie, ma è una causalità diversa da quella logica: si tratta di una causalità narrativa. Lo stretto legame tra il contesto narrativo evocato dalla storia e il contesto matematico del problema diviene un elemento essenziale sia per la comprensione sia per la soluzione dei problemi narrativi. A volte però può esserci frattura invece che continuità tra il contesto narrativo e il contesto matematico evocato dal problema: questi problemi sono chiamati dalla stessa Zan *problemi a quadretti*, in opposizione ai *problemi a righe* dove invece vi è continuità. Nei primi la comprensione (e dunque la possibilità di soluzione) è ostacolata, mentre nei secondi è favorita. Per un approfondimento sul tema dei problemi a righe e a quadretti rimandiamo a Zan (2007) e (2016).

Un altro elemento essenziali nel percorso didattico che verrà descritto è l'uso del *librogame*. Un *librogame* è un'opera narrativa divisa in sezioni numerate al termine delle quali il lettore si trova di fronte a uno snodo narrativo, con diverse opzioni di sviluppo tra cui scegliere. Per proseguire e concludere la lettura si deve scegliere la risposta migliore. La scelta modifica lo svolgimento della storia stessa. A ogni opzione corrisponde infatti una nuova sezione numerata con cui la storia prosegue. Esistono risposte migliori che permettono di andare avanti e risposte peggiori che danno delle penalità. La storia si conclude sempre e al termine, in base alle penalità accumulate, si ha un profilo di gioco e un diverso finale. La struttura del *librogame* richiede la partecipazione attiva del lettore (nel nostro caso, del gruppo classe), coinvolgendolo come regista della storia. Il racconto è fortemente contestualizzato e la cornice narrativa è un elemento importante di cui tener conto nel momento dei cosiddetti bivi, sulla base dell'empatia e del processo di immedesimazione suscitati dalla storia stessa. Per approfondire il tema del *librogame* rimandiamo a Rio (2021).

Il fatto che la situazione problema sia definita all'interno del *librogame* da più opzioni di sviluppo si fonda su due momenti caratteristici: il lettore-solutore è chiamato in un primo momento a un'attività interpretativa, in corrispondenza di un punto di crisi della storia, che ingenera un momento "conflittuale", "contraddittorio", "di rottura" rispetto alle proprie preconoscenze, che andrà risolto con uno "scarto", attivando la propria zona di sviluppo prossimale (De Vecchi e Carmona-Magnaldi 2015); in un secondo momento, la situazione problematica viene portata fuori dal testo, passando dal testo scritto al testo parlato, dal narrativo all'argomentativo. Il passaggio costituisce una strategia risolutiva con cui attivare il processo di astrazione. Si formalizzano a voce alta alcuni ragionamenti risolutivi, si formulano ipotesi e si devono giustificare le scelte attraverso un processo di confronto e discussione. La situazione problema permette in questo modo di collaborare, riflettere e decidere tra più soluzioni (Herrington, Oliver, Reeves, 2014) e a questo proposito, in particolare il *librogame* ben rappresenta si potrebbe dire, con un accostamento di gusto ossimorico, "il problema delle soluzioni". Infine, la sua struttura permette al lettore-solutore anche a fronte di "deviazioni", intese come soluzioni sbagliate, di essere reinserito nella storia principale e dunque la possibilità di un ritorno riflessivo sui processi procedurali e cognitivi attivati, per divenire consapevoli di strategie che potranno essere utilizzate in nuove situazioni problematiche, con maggior successo.

## PERCORSO DIDATTICO

Il percorso didattico è stato articolato in 9 incontri. Si possono delineare 4 fasi che lo hanno composto: la lettura del libro di riferimento, la proposta del problema del mercante, l'elaborazione delle differenti soluzioni, la presentazione della storia a bivi in un luogo reale di mercato. Attraverso questi passaggi si è tentato di lavorare sull'argomentazione a partire da un problema narrativo, rendendo gli studenti consapevoli dell'importanza della cornice narrativa e delle ricadute delle differenti scelte sull'esito della storia. Tutto il percorso è stato svolto in compresenza dei docenti di italiano e di matematica, poiché le attività hanno richiesto un lavoro sinergico in entrambe le discipline, coniugando abilità di produzione orale e scritta con abilità logiche e di calcolo.

- *Fase 1. La lettura di un librogame*

Durante questa prima fase, corrispondente alle prime due lezioni, gli studenti hanno potuto familiarizzare con la struttura del *librogame*, attraverso la lettura ad alta voce del libro "Il mistero del corvo d'argento" (Baffo, Le Goff e Berlioz, 1991). Per ogni bivio proposto nella storia, i ragazzi hanno dovuto argomentare a voce le proprie preferenze per l'una o l'altra opzione ed in seguito si decideva insieme per quale propendere. In questo modo la lettura del *librogame* è proseguita fino alla fine della storia: gli studenti hanno fatto esperienza di come una storia possa prendere direzioni diverse a seconda delle scelte che si compiono e sono stati sollecitati a formulare delle argomentazioni in forma orale, durante i momenti di discussione in classe stimolati dalla necessità e dal desiderio di far procedere il racconto.

Questa fase ha privilegiato il canale uditivo, in quanto l'attività di lettura è stata svolta unicamente dall'insegnante, mentre gli studenti sono stati invitati ad ascoltare e a confrontarsi a voce, proponendo argomentazioni orali. In questa prima fase, dunque, sono stati favoriti gli studenti che apprendono maggiormente ascoltando, mentre nelle fasi successive sono stati utilizzati differenti mediatori didattici.

- *Fase 2. Il problema del mercante*

Agli studenti è stato proposto un problema tratto e rielaborato dal libro "L'uomo che sapeva contare" (Tahan, 1938), intitolato "Il problema del mercante" (in origine "Il problema delle mele"). È importante sottolineare la continuità del contesto del mercato tra la fase precedente, la presente e l'ultima: il mercato (medievale, mediorientale o attuale) è stato il luogo che ha accomunato le diverse parti del percorso didattico. La fase 2 si è realizzata nel corso di una lezione: il testo del problema è stato letto agli studenti; successivamente, divisi in gruppi, hanno ricevuto il testo in fotocopia. Si riporta di seguito il testo del problema.

C'era una volta a Damasco un contadino intraprendente, che aveva tre figlie: la più grande si chiamava Fatima, la seconda Cunda e la terza Shia. Le ragazze lo aiutavano tutti i giorni nella vendita di frutta e verdura al mercato: erano molto ubbidienti e servizievoli. Il contadino, che stava invecchiando, si rese conto che avrebbe dovuto presto lasciare l'attività alle figlie. Avrebbero saputo gestire insieme la vendita al mercato? Per testare la loro intelligenza, una sera riuni le figlie e decise di proporre loro una prova. Il contadino disse: «Domani non verrò al mercato con voi, ma dovrete provare a vendere da sole ciò che ho raccolto: il lavoro è stancante e io ormai ho una certa età... Ascoltate bene le indicazioni che ora vi darò: qui ci sono 90 mele che dovete vendere al mercato domani mattina. Tu, Fatima, la più grande, ne prenderai 50, e tu, Cunda 30; mentre tu, Shia, che sei la minore, ne avrai 10. Fin qui tutto chiaro?».

«Sì, padre! Sembra facile...» rispose Fatima.

«Solitamente vendiamo ben più di 90 mele in una mattinata!» aggiunse Cunda.

«Io sarei capace di venderne anche più di 10!» propose Shia, la più piccola, che non voleva sentirsi da meno.

«Assolutamente no: ognuna deve vendere il numero di mele che ho detto. Attenzione però» riprese il contadino, rivolgendosi a Cunda e Shia, «se Fatima vende le sue mele al prezzo di 1 denaro ogni 7 mele, anche voi due dovrete fare lo stesso. E se invece Fatima le vende al prezzo di 3 denari per ogni mela, allora anche voi le venderete alle stesse condizioni. Ma, qualunque cosa facciate, ciascuna di voi dovrà alla fine avere incassato la stessa somma di denaro, pur vendendo quantità diverse di mele».

«Quindi tutte e tre dobbiamo dar via le mele allo stesso prezzo e alla fine dobbiamo aver ottenuto lo stesso profitto. Ho capito bene?» chiese Fatima.

«Esattamente! Avete tutta la notte per mettervi d'accordo e trovare una soluzione soddisfacente. Domani mattina, prima di andare al mercato, vi chiederò quale soluzione avrete trovato e capirò se siete in grado di portare avanti questo lavoro anche senza di me» concluse il contadino.

Quale soluzione proponete per aiutare le tre sorelle nel compito affidato dal padre?

Ogni gruppo ha elaborato una soluzione al problema posto dalla storia. La soluzione matematica è la seguente: in un primo momento, un primo turno di vendita, le mele sono vendute da tutte le ragazze al prezzo di 1 denaro per 7 mele; in un secondo momento le mele restanti vengono vendute al prezzo di 3 denari per 1 mela. In questo modo al primo turno Fatima venderà 49 mele (per 7 denari in tutto) e al secondo turno venderà l'ultima rimasta (3 denari): in totale guadagna 10 denari. Cunda invece al primo turno venderà 28 mele (per 7 denari in tutto) e al secondo turno venderà le ultime 2 mele rimaste (6 denari in tutto): a fine giornata avrà guadagnato anche lei 10 denari. Infine Shia, pur avendo solo 10 mele, secondo questa suddivisione in due turni di vendita, riuscirà a guadagnare allo stesso modo 10 denari: venderà al primo turno 7 mele (ottenendo 1 denaro) e al secondo turno le restanti 3 (per 9 denari in tutto).

Un gruppo di studenti ha trovato questa soluzione, mentre gli altri gruppi hanno elaborato soluzioni differenti, che tenevano conto in maniera più o meno significativa del contesto narrativo. Per presentare ai compagni la propria soluzione, gli studenti sono stati invitati a posizionarsi in due cerchi concentrici: in questo modo ogni studente aveva di fronte un compagno al quale spiegare, in un tempo limitato di 3 minuti, in che modo avesse risolto il problema del mercante con il proprio gruppo e perché. In questo modo gli studenti sono stati sollecitati a formulare delle argomentazioni oralmente.

- *Fase 3. Realizzazione dei cartelloni*

Ogni gruppo di studenti ha dovuto realizzare un cartellone (storyboard) che rappresentasse in forma grafica l'esito della storia. Per una maggiore uniformità si è deciso di raffigurare dapprima i personaggi principali (il padre e le tre figlie), in modo tale che tutti i gruppi li riproducessero sui cartelloni con lo stesso aspetto fisico e abbigliamento. I cartelloni dei 3 gruppi riflettono le differenti soluzioni trovate: il gruppo 1 (fig. 1 a sinistra) ha trovato la soluzione puramente matematica presentata nella fase 2; il gruppo 2 (fig. 1 a destra) ha trovato una soluzione che prevede l'inserimento di un altro personaggio (un contadino), che avrebbe passato 20 mele da Fatima a Shia: in questo modo tutte le sorelle avrebbero avuto 30 mele e le avrebbero potute vedere allo stesso prezzo, ricavando la stessa quantità di denaro. Infine, il gruppo 3 (fig. 2) ha trovato una soluzione valida dal punto di vista matematico, ma scarsamente accettabile nel contesto mercantile della storia: le tre ragazze avrebbero venduto le mele al prezzo di 0 denari, ottenendo tutto lo stesso profitto (nullo!).



**Figura 1** - A sinistra storyboard del gruppo che ha trovato la soluzione matematica. Si possono osservare i calcoli che sottostanno alla soluzione, riportati come prezzi sulle bancarelle o nei fumetti come discorsi diretti tra le sorelle. A destra storyboard del gruppo che ha trovato una soluzione efficace dal punto di vista della storia: le tre sorelle hanno dimostrato di sapersi ingegnare pur di vendere le mele ed ottenere un profitto come richiesto dal padre, che infatti nelle ultime vignette si mostra felice e cede l'attività alle figlie.



**Figura 2** - Storyboard del gruppo che ha trovato una soluzione matematica adeguata ai vincoli imposti dal padre (regalare le mele), ma senza soddisfarlo: si riconosce dal cartellone la sua delusione espressa dal volto sconsolato. Nell'ultima immagine si può osservare che il padre cede l'attività ad un amico, poiché le figlie non hanno dimostrato capacità imprenditoriali.

- *Fase 4. Al mercato*

Durante l'ultimo incontro del percorso didattico, gli studenti si sono recati in un mercato vicino alla loro scuola, per proporre ai passanti la storia a bivi del mercante. Dopo aver raccontato, come cantastorie medievali, la situazione iniziale, gli studenti hanno proposto le diverse soluzioni della storia e i passanti hanno deciso, come lettori attivi di un *librogame*, dove spostarsi nel mercato per seguire la soluzione scelta da loro stessi, determinando quindi l'esito della storia.

## CONCLUSIONE

Riassumiamo in conclusione le caratteristiche dell'attività che ha proposto un intreccio tra piano narrativo e piano matematico. Il progetto ha messo l'accento sulla centralità della situazione problema e sulla sua effettiva comprensione, senza ricorrere a scorciatoie o automatismi risolutivi; il ruolo forte del contesto narrativo ha reso possibili le soluzioni non accettabili matematicamente, che sono state distinte dalle incoerenti e integrate alla soluzione matematica, secondo un approccio didattico complesso ma, a nostro avviso, più completo; il progetto ha adottato un approccio alla matematica non legato esclusivamente alle competenze di lettura, al cercare gli elementi risolutivi del problema nel testo, che tenesse invece in considerazione le altre dimensioni linguistiche, dell'ascolto e del parlato e in particolare quelle argomentative. Si ribadisce a questo proposito l'importanza dell'"orecchio", canale linguisticamente sensibile, e non solo dell'"occhio", generalmente impiegato in matematica nella decifrazione del testo problema. L'opzione multicanale rappresenta poi un vantaggio per chi nell'apprendimento utilizza il canale uditivo in via prevalente.

Infine, nell'ultima fase, quella del mercato, va sottolineata l'attenzione riservata a una buona ed efficace comunicazione del problema e delle sue soluzioni, che ha rappresentato una verifica della comprensione dell'intero processo da parte degli allievi e delle allieve.

## BIBLIOGRAFIA

- Baffo, S., Le Goff, J., & Berlioz, J. (1991). *Il mistero del corvo d'argento*. Giunti.
- Demartini, S., & Sbaragli, S. (2019). La porta di entrata per la comprensione di un problema: la lettura del testo. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, (5), 9-43.
- De Vecchi, G., & Carmona-Magnaldi, N. (2015). *Faire vivre de véritables situations-problèmes*. Hachette éducation.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2014). Authentic learning environments. *Handbook of research on educational communications and technology*, 401-412.
- Rio, A. (2021). *La narrazione interattiva: dai librogame a Bandersnatch*.
- Tahan, M. (1934). *L'uomo che sapeva contare: una raccolta di avventure matematiche*. Salani.
- Zan, R. (2007). *Difficoltà in matematica*. Springer Milan.
- Zan, R. (2016). *I problemi di matematica: difficoltà di comprensione e formulazione del testo*. Carocci Faber.