Giochiamo con i numeri binari. Pensiero Computazionale e Astrazione alla scuola primaria

Aaron Gaio*; Sofia Di Crisci**
**Università degli Studi di Parma; **Istituto Comprensivo di Cavalese (TN)*

E-mail: aaron.gaio.tn@gmail.com

Abstract/Riassunto. Dopo un'introduzione e definizione pensiero computazionale e dell'importanza che sta assumendo nel mondo della scuola, andiamo a presentare l'esplicitazione di un suo modello di valutazione, che tiene in considerazione le varie dimensioni, focalizzando qui la nostra attenzione sulla capacità di astrazione. Un'attività didattica di introduzione al codice e ai numeri binari ci permette di valutare delle prime evidenze di astrazione nei bambini della scuola primaria, oltre a sviluppare alcune interessanti dinamiche di calcolo mentale.

1. Introduzione e contesto

Secondo la definizione operativa proposta dalla International Society for Technology in Education e dalla Computer Science Teacher Association degli Stati Uniti, il pensiero computazionale è un processo di problem solving che include (ma non è limitato a) le seguenti caratteristiche: formulazione di problemi per permettere l'utilizzo di un computer e altri strumenti per aiutare la loro soluzione; organizzazione logica e analisi dei dati; rappresentazione dei dati attraverso astrazioni come modelli o simulazioni; automatizzazione delle soluzioni utilizzando il pensiero algoritmico (una serie di passi ordinati); identificazione, analisi e implementazione di soluzioni possibili, con l'obiettivo di ottenere la migliore e più efficiente combinazione di passi risolutivi e risorse; generalizzazione e trasferimento del processo di risoluzione del problema ad una varietà di altri problemi. La capacità di astrazione completa e di pensiero astratto come opposto agli schemi mentali, è considerata in letteratura propria dei bambini oltre gli 11 o 12 anni di età (Jean Piaget, come in Lister, 2011). Può qualche task stimolare la capacità di astrazione, almeno parziale, già nell'età della scuola primaria? In che modo possiamo valutarlo?

2. Modello di valutazione del pensiero computazionale

Obiettivo di questo intervento è dunque quello di analizzare la dimensione del pensiero computazionale definita come astrazione, come nel modello di categorizzazione di Dagienė et al. (2017), ripreso poi dagli autori con evidenze per ogni dimensione (Di Crisci, Gaio, 2019). L'astrazione è considerata una componente chiave per il pensiero computazionale: "The abstraction process – deciding what details we need to highlight and what details we can ignore – underlies computational thinking" (Wing, 2008, p. 3718). Nel modello, la dimensione dell'astrazione è ulteriormente divisa in 5 evidenze che ci possono permettere di analizzarla e valutarla: Analizzare i dati; Individuare la chiave del problema; Shifting; Updating; Inhibition. Come anticipato, alla scuola primaria, non tutte queste evidenze si presentano negli alunni. Andremo a vedere nell'esempio un semplice passaggio di astrazione tra carte numerate (simbolo) e quantità reale e come i bambini ci si possono avvicinare con l'uso di un semplice artefatto.

3. **Numeri binari, carte ed astrazione**

Tramite un'attività di introduzione del codice binario agli studenti della scuola primaria, attraverso attività pratiche di simulazione del funzionamento dei numeri binari e della loro costruzione, abbiamo osservato delle dinamiche strettamente collegate al processo cognitivo dell'astrazione (o non-astrazione). Costruendo dei modelli, che richiedono più o meno capacità di astrazione per essere applicati e funzionali alla comprensione del sistema binario, gli studenti vengono guidati alla scoperta di un modo di contare diverso, utilizzando solo "zero" e "uno", bianco e nero, oggetti accesi e spenti. Il modello che è stato oggetto di studio dettagliato utilizza delle carte bianche e nere, a rappresentare dei bit, accesi o spenti (adattamento da Bell et al., 2015) e sono i bambini stessi a modellizzare il funzionamento dei numeri binari, collaborando tra loro per formarli. Durante una sperimentazione effettuata su 3 classi quarte della scuola primaria, è stato inoltre osservato come il costruire i numeri binari in questo modo, vada a toccare alcune dinamiche del calcolo mentale (come definito in Harries e Spooner, 2013), facendo implementare strategie agli alunni per addizione e sottrazione, quali proprietà di completamento, raddoppio, che poi possono rivelarsi generalizzabili al calcolo mentale con i numeri decimali, oltre a dare un significato alle operazioni senza limitarle a puro calcolo meccanico. Il passaggio dall'utilizzo di carte bianche e nere, che rappresentano oggetti che possono essere accesi e spenti (e.g. lampadine), fino all'utilizzo delle cifre 0 e 1 rappresenta già di per sé un esercizio della capacità di astrazione. Il sistema delle carte numerate (1, 2, 4, 8, 16, …) permette anche di valutare altre dimensioni del pensiero computazionale, quali la scomposizione del problema e, soprattutto, la generalizzazione e riconoscimento di pattern, come da evidenze illustrate nel capitolo precedente.

Figura 1. *Sperimentazione in classe*

Bibliografia

Bell, T. C., Witten I. H., & Fellows M. (1998, 2015 review). *Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages*. Computer Science Unplugged.

Dagienė, V., Sentance, S., & Stupurienė, G. (2017). Developing a two-dimensional categorization system for educational tasks in informatics. *Informatica*, *28*(1), 23-44.

Di Crisci, S. e Gaio, A. *Verso una valutazione inclusiva del pensiero computazionale* (2019). In. Cateni, C. et al. (eds.). *LA MATEMATICA IN ATTO: DIDATTICA e VALUTAZIONE. Quaderni GRIMED n.*5.

Harries, T., & Spooner, M. (2013). *Mental mathematics for the numeracy hour*. Routledge.

Lister, R. (2011, January). Concrete and other neo-Piagetian forms of reasoning in the novice programmer. In *Proceedings of the Thirteenth Australasian Computing Education Conference-Volume 114* (pp. 9-18). Australian Computer Society, Inc..

Rijke, W. J., Bollen, L., Eysink, T. H., & Tolboom, J. L. (2018). Computational Thinking in Primary School: An Examination of Abstraction and Decomposition in Different Age Groups. *Informatics in education*, *17*(1), 77.

Thompson, I. (1999). Mental calculation strategies for addition and subtraction. Part 1. *Mathematics in school*, *28*(5), 2-4.