

Grafici, studenti e tecnologie in classe: (di)spiegare le dimensioni del corpo e del movimento nell'attività matematica

Giulia Ferrari

Dipartimento di Matematica "G. Peano", Università di Torino

Il progetto di ricerca mira ad approfondire e analizzare l'intreccio di aspetti percettivo-motori (modi di muoversi, di parlare, di gesticolare, di relazionarsi con gli altri nello spazio, di percepire lo spazio e il movimento in esso), immaginativi e di produzione simbolica (attività diagrammatica, uso di notazioni, simboli e linguaggio, ...) nell'attività matematica, quando questi sono prodotti in contesti caratterizzati dalla presenza di tecnologie.

Nello specifico, l'attenzione è rivolta ai processi di apprendimento di studenti che svolgono attività con il software WiiGraph. Tale software sfrutta dei dispositivi della console di gioco della Nintendo Wii (i telecomandi) per catturare i grafici della distanza in funzione del tempo di due persone che si muovano di fronte a una barra sensore impugnando, ciascuno, un telecomando. I grafici sono mostrati in tempo reale su un unico piano cartesiano di cui è possibile modificare gli assi, in relazione alla durata complessiva della sessione e al range spaziale all'interno del quale gli utilizzatori possono muoversi. Approcci grafici al pensiero funzionale sono stati in precedenza già studiati in diversi contesti e hanno messo in luce come aspetti percettivo-senso-motori rivestano ruoli importanti nella costruzione di significati per il concetto di funzione. Dal punto di vista matematico, si è scelto di introdurre lo studio del concetto di funzione con particolare attenzione a grafici di funzione e alle loro trasformazioni nel piano e, nello specifico, a famiglie di funzioni. Questo perché si vuole affrontare (in ottica verticale) il concetto (cruciale) di funzione fondendo aspetti più strettamente di pensiero funzionale e aspetti di pensiero geometrico.

In aggiunta a ciò, le Indicazioni Nazionali per il primo e per il secondo ciclo (MIUR, 2010; 2012) sottolineano l'importanza del concetto di funzione in molti modi (anche in riferimento alla modellizzazione, per quanto riguarda la scuola secondaria di secondo grado) e delle trasformazioni geometriche, ma questi due versanti rimangono spesso slegati nella pratica didattica. La tecnologia in questione si presta bene a supportare l'approccio scelto, permettendo ad esempio di lavorare su più grafici/funzioni contemporaneamente attraverso modalità di diverso tipo (mediante operazioni tra funzioni, confronto tra coppie di funzioni, ecc...).

A partire dall'analisi di attività didattiche sperimentate in una classe prima di scuola secondaria di secondo grado, la ricerca mira ad approfondire lo studio dell'intreccio degli aspetti sottolineati all'inizio, con la progettazione di tre sperimentazioni condotte a tre differenti livelli scolari: primaria, secondaria di primo grado, secondaria di secondo grado. Come prima fase della ricerca è stato condotto un esperimento pilota nella scuola primaria (in classe quarta) che ha riguardato specificatamente lo studio di funzioni lineari (rette parallele e rette incidenti) e ha permesso di ottenere prime indicazioni per il design di attività che verranno implementate in verticale nel corso di questo anno.

Il terreno in cui la ricerca affonda le sue radici onto-epistemologiche, è composto da prospettive che riconsiderano le dimensioni del corpo e del movimento come centrali per la comprensione dell'attività matematica. Differenti accezioni per l'idea di movimento saranno esplorate, con specifico riferimento ai concetti matematici di funzione e di trasformazione, alla cinestesia e propriocezione legate al movimento del corpo, al ruolo della tecnologia utilizzata nell'attività in classe.

Bibliografia essenziale di riferimento

Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Durham, NC: Duke University Press.

Châtelet, G. (2010). L'enchantement du virtuel. *Chimères*, 2, 1-20.

de Freitas, E. & Sinclair, N. (2014). *Mathematics and the body: Material entanglements in the classroom*. New York, NY: Cambridge University Press.

Ferrara, F. & Ferrari, G. (2016). Traversing Mathematical Places. In Csíkos, C., Rausch, A., & Sztányi, J. (Eds.), *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, 251-258. Szeged, Hungary: PME.

Nemirovsky, R. (2003). Three conjectures concerning the relationship between body activity and understanding mathematics. In N.A. Pateman, B.J. Dougherty, & J.T. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 103-135). Honolulu, HI: PME.

MIUR (2010). *Indicazioni Nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali*. D.M. 89 del 15 marzo 2010. Roma: Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca.

MIUR (2012). *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. D.M. 254 del 16 novembre 2012. Roma: Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca.

Sheets-Johnstone, M. (2014). Animation: Analyses, Elaborations, and Implications. *Husserl Studies*, 30, 247-268.

Sinclair, N., de Freitas, E. & Ferrara, F. (2013). Virtual encounters: The murky and furtive world of mathematical inventiveness, *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 45(2), 239-252.