

Geometria alla scuola dell'infanzia: primi passi verso la definizione di circonferenza

Elisabetta Robotti

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

Abstract. *This paper deal with a teaching experiment concerning geometry in kindergarten for children aged 4-5. Through a classroom-based intervention, designed according to the semiotic mediation theoretical framework and developed on a multimodal approach, children produce a "pseudo-definition of circumference", which still refers to perceptual elements linked to the shape, but where it is possible identifying the dynamic nature of the curve as a trace generated by the movement of a point. The analysis of the teaching experiment highlights the specific roles of the teacher and of artifacts in supporting the process of semiotic mediation through which the children and teacher transform the signs linked to artifacts into mathematical signs.*

1. Premessa

I concetti di spazio e sistemi di riferimento spaziale sono molto importanti per lo sviluppo psicologico e culturale dei bambini. Infatti, il passaggio progressivo dallo spazio del corpo agli spazi rappresentativi, per arrivare allo spazio della geometria, costituisce una delle idee centrali dell'insegnamento e apprendimento della geometria. Inoltre, la ricerca ha mostrato come la geometria abbia una base esperienziale intuitiva ben prima della scuola primaria (Bryant, 2008): la capacità di orientarsi, come nodo cruciale nella concettualizzazione dello spazio, così come le esperienze corporee e strumentali, fungono da ponte tra la modellizzazione fisica dello spazio e la concettualizzazione di uno spazio geometrico (Sinclair & Moss, 2012; Bartolini Bussi & Baccaglioni-Frank, 2015). Così, sulla base di queste premesse, credo sia possibile esplorare la geometria già durante gli anni della scuola dell'infanzia, in maniera più consistente di quanto non si stia facendo al momento, almeno in Italia. Questo studio si propone quindi di illustrare un percorso didattico per la scuola dell'infanzia, progettato coerentemente con il quadro concettuale della Mediazione Semiotica. In esso, i bambini arrivano a costruire una "pseudo definizione di circonferenza" che, seppur ancora riferita a elementi percettivi legati alla forma, rimanda alla natura dinamica della curva come traccia del movimento di un punto.

2. Il percorso didattico

La classe è composta da 21 bambini di età compresa tra 4 e 5 anni. Tre insegnanti sono state coinvolte durante le 13 sessioni sviluppate nell'arco

dell'anno scolastico in aula, in palestra o all'aperto. In questo documento mi concentrerò sulla descrizione di alcune sessioni più significative.

2.1 Sessione 1: perché la scelta della "circonferenza"

Gli insegnanti lavorano sull'orientamento spaziale, sulla visione da diversi punti di vista e su nozioni topologiche come "dentro" e "fuori". Viene chiesto di stare dentro o fuori cerchi di plastica o scatole di cartone e di disegnare il cerchio su un foglio. Alcuni disegni, però, non sono accettati da tutti i bambini come rappresentanti il cerchio. L'insegnante rilancia la consegna chiedendo: "che cos'è un cerchio?". Come primo passo, i bambini categorizzano i disegni: l'attenzione si concentra sugli aspetti narrativi come le possibili somiglianze/differenze tra le forme - i disegni sembrano uova, fragole e così via. Quindi, si passa ad una prima forma di generalizzazione distinguendo i cerchi come curve chiuse e "non cerchi" come curve aperte. Osserviamo come i bambini debbano lavorare in diversi tipi di spazio che influenzano le loro attività cognitive durante l'esplorazione: nel micro-spazio (o spazio rappresentativo), dove disegnano un cerchio e hanno una visione globale da un unico punto di vista, l'esplorazione è possibile attraverso la vista; invece nel macro-spazio (o spazio del corpo), essendo ogni bambino incluso nello spazio, l'esplorazione è possibile spostarsi al suo interno, prendendo diversi punti di vista. Nell'esplorazione di questi spazi, il sistema di riferimento è egocentrico e, a questo punto, i bambini identificano un cerchio come un "rotondo chiuso".

2.2 Sessione 3: costruzione di un cerchio

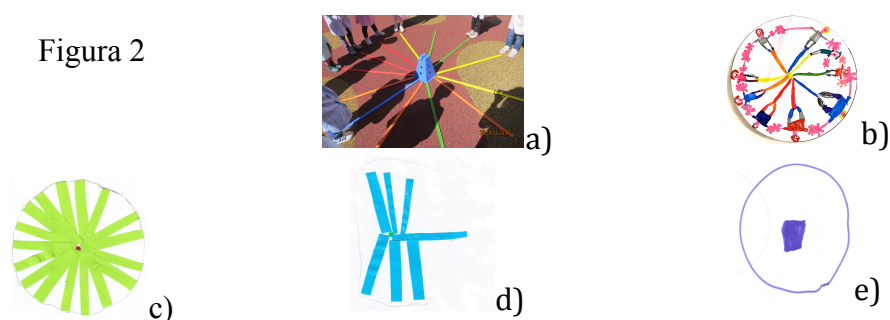
In questa sessione, i bambini costruiscono cerchi con i blocchi di legno e, in seguito, costruiscono un cerchio tenendosi per mano. La finalità di queste consegne è consolidare la caratterizzazione della "forma rotonda chiusa" attraverso diversi punti di vista. In questa attività, alcuni bambini fanno ruotare il dito indice, un gesto significativo che serve per mostrare ai compagni come devono disporsi al fine di ottenere un cerchio. Una volta realizzato il cerchio, spontaneamente un bambino prende la posizione centrale all'interno di esso dicendo: "Sono il centro del cerchio". In questa fase, sono prodotti vari segni verbali e gestuali: la rotazione dell'indice è un gesto legato al concetto di "traccia", simula la traccia della circonferenza come "forma rotonda chiusa" e, per questo, è un gesto iconico. La parola "cerchio" rimanda al senso statico ed è concepita come un insieme di punti (bambini o blocchi di legno). La parola "centro" si riferisce a una posizione privilegiata all'interno del cerchio, approssimativamente al centro di esso, ma i bambini non lo denotano con riferimento al "punto" e alla "misura" (lunghezza). Per questo, essa ha il ruolo di segno pivot che l'insegnante dovrà trasformare in segno geometrico ("centro di una circonferenza"). Nelle due consegne è possibile osservare un cambio di punto di vista: usando i blocchi di legno per costruire un cerchio, i bambini assumono un punto di vista esterno rispetto al cerchio e hanno una visione

globale di esso, invece, prendendo il proprio posto all'interno del cerchio di bambini, ogni bambino assume un punto di vista interno e, da questa posizione, i bambini possono descrivere il cerchio attraverso una vista parziale.

2.3 Sessioni 10 e 11: i segni pivot "bastoni" e "centro"

Obiettivo dell'attività didattica qui, è trasformare il segno pivot "centro" legato al significato di "punto privilegiato", nel segno geometrico "centro di una circonferenza". Così, viene chiesto ai bambini: "come possiamo essere sicuri che questo punto sia davvero al centro?". I bambini hanno a disposizione diversi artefatti: bastoncini di legno della stessa lunghezza e di lunghezze diverse, birilli, vernice, pennelli, corda, blocchi di legno. Dopo molti tentativi con diversi materiali, decidono di usare i bastoni (Fig. 2a). In questa fase, assistiamo ad una combinazione di movimento del corpo (per ottenere l'uguale distanza dal centro misurata, per esempio, mettendo un piede dopo l'altro), di gesti (con le dita per mostrare la forma rotonda e chiusa), di parole ("centro", "uguale distanza") e di disegni che rappresentano questo processo (Fig. 2b). La parola "bastoni" associata al significato di "uguale distanza" svolge il ruolo di segno pivot, perché rappresenta la definizione embrionale di "raggio" attraverso il quale, insieme al segno pivot "centro", i bambini costruiranno l'idea di circonferenza (Fig. 2a).

Figura 2



Ciò che si ottiene non è, ovviamente, una costruzione in senso geometrico, ma possiamo riconoscere una embrionale costruzione geometrica della circonferenza per gli invarianti considerati (punto centrale e bastoni). Inoltre, osserviamo che la rappresentazione ottenuta (Fig. 2a e Fig. 2b) ha ancora il significato di una curva in senso statico, come un insieme di punti. Come risultato, 10 bambini mettono correttamente in relazione i bastoni e i punti estremi al centro (Fig. 2c), 3 bambini non lo fanno (Fig. 2d), 8 bambini considerano solo il cerchio e il centro (inteso come posizione privilegiata) senza metterli in relazione con i bastoni (Fig. 2e).

2.4 Sessioni 12 e 13: definizione "pseudo-geometrica" di circonferenza

Per rendere esplicite le relazioni geometriche tra centro (posizione centrale), raggio (bastoni) e punti sulla circonferenza (bambini), si chiede ai bambini

"cos'è un cerchio"? I bambini rispondono descrivendo la procedura di costruzione del cerchio, identificato come forma - non ancora come figura geometrica - in termini percettivi (una "cosa tonda"). Qui, alcune parole, usate nella descrizione della procedura di costruzione, passano dall'essere strettamente correlate all'esperienza materiale e percettiva (bastoni uguali, punto nel mezzo) all'essere più vicine alla generalizzazione geometrica (linea uguale, misura, distanza, centro). In particolare, il segno pivot "bastone" è ora esplicitamente legato alla "distanza dal centro" e, quindi, al raggio, attraverso la parola "misura". La traccia, però, non è ancora identificata come curva generata dal movimento di un punto, dipendente dal centro, punto fisso. Si chiede allora ai bambini di disegnare un cerchio sul pavimento e si forniscono loro materiali diversi: un cono, una corda, un pennello, un bastone e della vernice. Per misurare le distanze uguali partendo dal centro i bambini usano diverse unità di misura, più o meno efficaci: la bomboletta di vernice, il bastone, il pennello e la corda. Quest'ultimo sembra essere il più efficace se ancorato al cono posto nella posizione privilegiata assunta come il centro della circonferenza. Per definire la traccia della curva, i bambini hanno fissato il pennello all'altra estremità della corda che, immerso nella pittura e ruotato attorno al cono (al centro), permette di tracciare una serie di punti sul pavimento (traccia della circonferenza). L'insieme di questi punti definisce la curva che adesso è concepita in senso dinamico, come un movimento del punto (punta del pennello) attorno a un centro. Ecco la caratterizzazione della circonferenza prodotta dai bambini alla fine dell'attività: «Un cerchio è un "rotondo" fatto di molti punti uniti che hanno la stessa distanza (la stessa misura) dal centro». Definiamo questa caratterizzazione come "**pseudo-geometrica**" perché si riferisce ancora a elementi percettivi legati alla forma anche se è possibile identificare in essa la natura dinamica della curva.

Bibliografia

- Bartolini Bussi, M. G., & Baccaglioni-Frank, A. (2015). Geometry in early years: sowing seeds for a mathematical definition of squares and rectangles. *ZDM*, 47(3), 391-405. doi:10.1007/s11858-014-0636-5
- Bryant, P. (2008). Paper 5: understanding spaces and its representation in mathematics. In T. Nunez, P. Bryant, & A. Watson (Eds.), *Key understandings in mathematics learning: a report to the Nuffield Foundation*. Disponibile da <http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/P5.pdf>
- Sinclair, N., & Moss, J. (2012). The more it changes, the more it becomes the same: the development of the routine of shape identification in dynamic geometry environments. *International Journal of Education Research*, 51-52(3), 28-44.

Parole chiave: multimodalità; oggetti geometrici; invarianti geometriche; registri semiotici; mediazione semiotica.