

PENSIERO INFANTILE E MATEMATICA: UN GIOIOSO INCONTRO

Nell'esperienza il metodo: quale matematica nella Scuola dell'Infanzia?

di Raffaella Manara *

Fin dalla più tenera età i bambini desiderano esplorare e conoscere la realtà, si pongono domande - i loro imprevedibili «perché?» - e chiedono o si danno spiegazioni di ciò che percepiscono. È responsabilità degli adulti rispondere in modo adeguato, e accompagnarli nel loro sviluppo di conoscenza e azione. Questo vale anche per la matematica, che, contrariamente a quanto molti pensano, per i bambini è un mondo affascinante da scoprire, ricco di sollecitazioni alla loro curiosità e alla loro fantasia. Tuttavia introdurre i bambini in questo mondo richiede, alle insegnanti della scuola dell'Infanzia, di non forzare il loro pensiero, ma di esercitare attenzione, consapevolezza e partecipazione, cercando modalità adeguate, soprattutto giocose, e raccogliendo le tante occasioni che il ricco contesto della scuola offre.

* Già docente di matematica al Liceo scientifico, membro della redazione di Emmeciquadro

Da tempo la pedagogia riconosce che i bambini, fin dalla nascita, sono spinti e guidati dal desiderio di conoscere la realtà che li circonda: da Maria Montessori [1] a Margaret Donaldson [2], per citarne alcuni, i pedagogisti affermano che conoscere è un loro *bisogno irrinunciabile*.

Nell'età prescolare, dunque in tutta la scuola dell'Infanzia, i bambini non hanno solo necessità di accudimento e affetto: essi *vogliono* imparare, sono ansiosi di imparare, e vogliono imparare *tutto* e *subito*.

Conoscere: un bisogno irrinunciabile del bambino

Conoscere il reale è una parte, e non la più piccola, della profonda domanda di senso presente nel bambino, ed è da coltivare, valorizzare, mantenere, amare.

Esplorare, osservare, imitare, riflettere sono azioni conoscitive che i bambini esercitano spontaneamente, ma l'atteggiamento degli adulti che li hanno in cura è determinante: può delimitarle e frenarle, o, al contrario, può favorirle e potenziarle.

In questo caso, gli anni prescolari saranno particolarmente ricchi e formativi, e potranno permettere ai bambini di arrivare alla scuola primaria non tanto con un bagaglio di nozioni, ma con apertura e capacità conoscitiva, che li metteranno in grado di raccogliere dalla scuola tutto quello che offrirà loro.

Gli adulti, genitori e insegnanti, che offrono loro una "buona" relazione, devono intercettare la loro grande spinta a scoprire la realtà che li circonda, di cui fanno parte anche alcuni aspetti del pensiero matematico, quelli più originari e fondativi.

Con una espressione suggestiva, A. Milan Gasca sottolinea che «c'è una meravigliosa sintonia tra il pensiero infantile e la matematica» [3], e afferma che possiamo riscontrare facilmente «quanto la matematica incontri la capacità di penetrazione della mente infantile e il suo sguardo limpido sulle cose.» [3].

Tale convinzione però non è diffusa, è frequente all'opposto incontrare nel mondo degli adulti, genitori e insegnanti, una certa resistenza, come se occuparsi di matematica con i bambini fosse una costrizione e una forzatura.



Certamente occorre considerare che «rendere la matematica consona al mondo infantile, in modo che sia per ogni bambino un'opportunità di scoperta, un'esperienza gioiosa, un'occasione di misurare le proprie forze spirituali e di mettersi alla prova con impegno» [3] è possibile, ma è una questione di concezione e, soprattutto, di metodo.

Di quale matematica parliamo?

È innegabile che per un gran numero di persone parlare di matematica si identifica con trattare «numeri e calcoli», cioè il paesaggio della matematica si circoscrive all'aritmetica, che fa la parte del leone nell'alfabetizzazione matematica scolastica.

Un primo insieme di considerazioni va allora rivolto a considerare che nella matematica sono compresi vari altri aspetti, attraverso i quali si incontra positivamente la categorialità del bambino e si contribuisce a formare il suo pensiero.

Ancora le parole della Gasca permettono di allargare l'orizzonte: «Le forze latenti che si sceglie di sviluppare insegnando concetti matematici sono quelle che si esprimono nell'atteggiamento di *interesse*, nella *curiosità* e nella *gioia*, tipici dei bambini che prendono la palla e la fanno rotolare, che impilano cubi, che dicono qualche parola numerale e a cui vengono poste semplici piccole domande sulle forme e sulle quantità. Queste forze esprimono in fin de conti la radice stessa della *matematica nel rapporto della mente umana con il mondo circostante*. L'avventura dei bambini nel mondo della matematica può iniziare precocemente, dai 2-3 anni, con una attività propedeutica sul *contare*, *sugli oggetti geometrici basilari* e *sulla misura*, che si mettono in gioco proprio *giocando* e attraverso la discussione, la *conversazione matematica* spesso provocata dalle domande per cui si cerca una risposta e i *problemi* per cui si cerca una soluzione.» [3]

L'intensa attività esplorativa del bambino gli consente di formare spontaneamente concetti attraverso ciò che percepisce e incontra nella sua esperienza globale, soprattutto, come sottolinea Lev S. Vygostky [4], attraverso la funzione della *parola*. Perciò va considerato che la prima azione formativa del pensiero matematico non è legata direttamente a trattare numeri e forme, ma è più indirettamente l'effetto della presenza accompagnatrice di «adulti parlanti», che offrano ai bambini la possibilità di denominazione, introducendo nomi e parole, e che li ascoltino.

Non smetteremo di ripetere che il linguaggio è sia il contenuto sia il primo strumento di formazione dei concetti. A riguardo dei concetti matematici, ciò è particolarmente importante, perché, come dice ancora Vygostky e come ulteriormente analizza la matematica Anna Sfard [5], nonostante ci siano livelli in cui la loro acquisizione avviene in modo spontaneo, fin dalla prima infanzia - oggi si tende a indicarli, come vedremo più avanti, con le espressioni «senso del numero» (per quanto riguarda l'aritmetica) o «senso della forma» (per la distinzione geometrica di forme e posizioni) - si deve riconoscere che i concetti matematici veri e propri sono meno «spontanei» dei concetti generali che ogni bambino si forma nell'esperienza della realtà: la funzione del contesto sociale e la mediazione linguistica, in particolare della scuola, in questo ambito sono molto rilevanti.

«Nonostante ci siano livelli di pensiero in cui l'acquisizione avviene in modo spontaneo, fin dalla prima infanzia, *i concetti spontanei* e *quelli scientifici (matematici)* differiscono per quanto riguarda i loro rapporti con l'esperienza del bambino e l'atteggiamento del bambino verso i loro oggetti. C'è una grande differenza tra i concetti concreti, come quelli di 'sedia' o 'cane', e quelli astratti, come 'numero' o 'angolo'» [5].

«C'è qualcosa di veramente speciale e unico nel tipo di pensiero implicato nella costruzione di un universo matematico. L'astrazione matematica differisce da altri tipi di astrazione, nella sua natura, nel modo in cui si sviluppa e nelle sue funzioni ed applicazioni. A differenza degli oggetti materiali, i costrutti matematici sono totalmente inaccessibili ai nostri sensi, possono essere visti solo con gli occhi della nostra mente. Anche quando disegniamo una figura o scriviamo un numero, il segno sulla carta non è che una tra le molte possibili rappresentazioni di una qualche entità astratta, che in sé non può essere né vista né toccata. [...] lo sviluppo di concetti non spontanei deve possedere tutte le caratteristiche peculiari al pensiero del bambino a ogni livello di sviluppo, perché questi concetti non si acquisiscono semplicemente in modo mnemonico, ma evolvono con l'aiuto di una strenua attività mentale da parte del bambino stesso.» [5]

Un altro ordine di considerazioni svolto dalla Sfard è particolarmente interessante: a suo parere, i concetti matematici si caratterizzano per integrare in sé due distinte ma complementari modalità di elaborazione, corrispondenti a una *dualità* di concezione, che emerge sia a livello verbale (nei termini o nelle definizioni), sia nelle rappresentazioni simboliche.

Essi comprendono da una parte una concezione *operazionale*, che conduce a pensare gli oggetti matematici intrinsecamente collegati ai *processi operativi* con cui li abbiamo conquistati (per esempio, quando diciamo «la bisettrice è la semiretta che divide l'angolo in due parti uguali»); dall'altra, una concezione *strutturale*, che fa considerare gli oggetti matematici come entità astratte, esistenti in sé indipendentemente dalla mente umana (per esempio quando diciamo: «la circonferenza è il luogo dei punti del piano equidistanti dal centro»).

La visione strutturale sembra essere collocata a un livello di astrazione maggiore, perché per parlare di un oggetto matematico, dobbiamo saperlo trattare in quanto prodotto di certi processi, *senza preoccuparci dei processi stessi*.

Perciò abbiamo buone ragioni per aspettarci che nel processo di formazione di un concetto, *la visione operazionale preceda quella strutturale*.

Queste considerazioni confermano quanto sia importante per la formazione dei concetti nei bambini che essi abbiano la possibilità di esperire personalmente, direttamente e fisicamente varie e diverse situazioni, in cui abbiano accesso con tutta la loro persona, corpo e mente (*matematica embodied*) a quelle azioni, quelle operazioni fisiche, che diventeranno, attraverso l'astrazione concettuale, azioni e processi mentali.

Per esempio, alla base del conteggio e del concetto di numero, c'è l'idea di corrispondenza biunivoca tra due insiemi: a un bambino della scuola dell'Infanzia non va data la definizione di corrispondenza biunivoca, ma gli vanno offerte il maggior numero possibile di occasioni, anche semplici e quotidiane (dall'apparecchiare la tavola a distribuire i pennarelli), per operare corrispondenze uno - a - uno, facendogliene prendere gradualmente consapevolezza.

Stiamo così introducendoci alla riflessione sulle caratteristiche di un *metodo* di insegnamento e apprendimento adeguato a bambini della scuola dell'Infanzia.

Non anticipare, ma *preparare* la matematica: il metodo è l'esperienza

Finché i bambini non dispongono della lettura e della scrittura, gli strumenti principali per collaborare con loro nella conoscenza sono costituiti dall'accompagnarli a osservare il reale quanto più possibile, e di usare, e condurli a usare, il linguaggio per comunicare il proprio pensiero. Non si tratta infatti di anticipare conoscenze strutturate e formali, ma di predisporre la loro mente, sviluppando in modo appropriato le categorie di cui dispongono.

Il lavoro della scuola dell'Infanzia è prezioso, il bambino ha davanti un lungo percorso formativo, in cui avverrà un apprendimento formidabile, i cui «semi» sono posti proprio dai tre ai sei anni. Alcuni denominano questi aspetti con i termini «pre - matematica» o «proto - matematica», proprio per indicare una potenzialità di pensiero che non è ancora in grado di stare di fronte a concetti astratti o formalizzati, ma ne costituisce reale fondamento.

Bisogna rendere il bambino protagonista consapevole di un apprendimento, che può essere per lui una continua scoperta, senza staccarlo forzatamente dal suo rapporto con la realtà che lo circonda: sintetizziamo questa preoccupazione dicendo che *il metodo è l'esperienza*.

La parola esperienza non si riferisce solo alle azioni fisiche, al «fare» concreto, materiale, al toccare e manipolare oggetti, a maneggiare strumenti, anche se siamo convinti che tali azioni siano educativamente fondamentali, soprattutto con i bambini.

Nella parola *esperienza* è espresso ciò che rende *sensata* l'azione, che la connette al suo significato e la indirizza al suo scopo: incontrare la realtà come dato, alla ricerca del suo senso. Esperienza non è solo «fare», ma un «fare giudicato»; è il crescere della consapevolezza conoscitiva attraverso l'esplicitarsi di una azione ragionevole: agire accorgendosi di crescere [6].



Perché la scuola sia un'esperienza per bambini e ragazzi, è necessario che si rivolga alla persona degli alunni, nella sua integralità: ogni bambino è un «io» che entra in rapporto con noi attivamente e con il desiderio di crescere, un «io in azione».

L'esperienza come metodo didattico: alcuni punti chiave

Ci interessa ora riflettere sulle condizioni affinché l'esperienza sia metodo didattico nella scuola dell'infanzia, cioè delineare la strada con cui la scuola risponde al compito di favorire e arricchire l'esperienza del bambino, rendendo possibile e attivo il suo *contatto consapevole* con la realtà.

Vi sono alcune strutture portanti e alcune essenziali modalità di coinvolgimento dei bambini.

Osservazione

La prima azione da esplicitare e la prima capacità da coltivare è l'osservazione della realtà.

Per osservare bisogna usare tutti i sensi, bisogna guardare, ascoltare, toccare, ... Cogliere le differenze, i contrasti, le delimitazioni, o, per converso, le analogie, le somiglianze, le regolarità, è indispensabile per la formazione stessa dei concetti.

Ma non basta guardare o ascoltare fisicamente per «vedere» dentro le cose e coglierne il «segreto», le relazioni, la spiegazione, l'intima armonia, che è ciò che ci interessa. Anche i bambini piccoli, capaci di acuta e precisa osservazione, osservano non per sapere tante cose, ma per comprendere, e ce lo rivelano attraverso i loro pressanti «perché».

La presenza di un adulto che guida a osservare è fondamentale per passare dal guardare al vedere: per questo, infatti, occorre «interrogare» la realtà, cioè essere guidati da una *domanda*, rispetto alla quale i particolari che osserviamo si possono riconoscere come indizi di quello che la realtà ci può svelare e consegnare come significato.

Non si impara a osservare una volta per tutte, seguendo un protocollo fisso (quello che talvolta tendiamo a considerare il «metodo», ma che è piuttosto uno schema procedurale). La qualità della nostra osservazione, la profondità del nostro sguardo possono crescere continuamente.

Bisogna continuamente insegnare ai bambini e ai ragazzi a guardare le cose, sempre in un modo diverso, in un modo nuovo; non solo a usare gli occhi e i cinque sensi, ma a guardare oltre, a guardare più in fondo, a guardare per capire, per la ricerca di ... , a guardare per comprendere.

Interiorizzazione e riflessione

L'osservazione fornisce dati significativi se dà inizio a un processo di interiorizzazione, se si richiede e si lascia spazio e tempo adeguati alla **riflessione**.

Vediamo nei bambini piccoli il gusto e la necessità di ripetere le azioni, i giochi, le parole, i suoni, più e più volte: essi non si annoiano, sono anzi molto attenti a quello che succede, sanno cogliere anche piccolissime differenze (pensiamo a quando vogliono sentirsi ripetere le storie senza alcuna variazione!).

Essi «sanno» che ripetere serve, ed è interessante che le neuroscienze confermino che è proprio la ripetizione dello stimolo che fissa in modo stabile le sinapsi neuronali – cioè che produce apprendimento stabile. È la possibilità di ripetere che fissa, e che rassicura, perché la ripetizione permette di tornare su quello che si vuole capire. Vedere una sola volta non basta per capire, è un bisogno del bambino diventare certo di ciò che incontra e magari intuisce.

Non sottovalutiamo poi che la stabilità delle acquisizioni è la condizione necessaria per apprendimenti nuovi, per nuove rielaborazione, anche critiche, rispetto a nuove condizioni. Se tutto rimane instabile e fluido, se tutto cambia continuamente assetto e contorno, come si può attaccare una cosa nuova, come si può apprendere ulteriormente?

Abbiamo bisogno di certezza e stabilità per comprendere di più, perciò occorre dare tutto il tempo, la modalità, l'occasione e la pazienza necessari alla riflessione, bisogna lasciare crescere nei



bambini e nei ragazzi il gusto di pensare, e bisogna – soprattutto - interessarsi al loro pensiero.

Queste considerazioni sono di importanza straordinaria per la matematica, il cui apprendimento non è lineare, ma avviene a spirale, con una progressiva assimilazione dei concetti in profondità, cioè nel loro significato, e in ampiezza, come capacità di dominio del reale.

In matematica un concetto non è capito una volta per tutte, i concetti non sono fermi, non sono dei cubetti che insieme fanno la costruzione, sono dei nessi, dei gangli che si formano e che si allargano.

Verbalizzazione e denominazione

Se i fatti e gli avvenimenti non diventano “esperienza” in senso pieno senza riflessione, senza che si muova il pensiero, è vero che l’esperienza non rimane, non lascia traccia o lascia una traccia labile, se non c’è modo di comunicarla. Il primo modo di «rappresentare» attraverso simboli il proprio pensiero, e di comunicarlo, è l’uso delle parole, la verbalizzazione.

Il concetti veri e propri, come dice Vygostky [4], emergono soltanto quando le caratteristiche astratte da tutto il lavoro di analisi e sintesi che la mente del bambino opera, sono sintetizzate attraverso la parola, usata deliberatamente per identificare tutti gli stadi di questo percorso in un unico risultato.

Comprendiamo allora che, per configurare nel nostro agire il livello dell’esperienza, sia elemento fondamentale la verbalizzazione. Tutti in qualche occasione abbiamo riconosciuto che il nostro pensiero, nel configurarsi e darsi consistenza, segue una specie di «discorso interiore»: qualcosa di analogo a quello che osserviamo nei bambini quando giocano, parlando a se stessi.

Ma certamente abbiamo anche constatato quale contributo di consapevolezza, comprensione e chiarezza venga, nel trasferire il contenuto del discorso interiore in un discorso rivolto ad altri, nel dialogo, in cui è possibile condividere i contenuti, rielaborarli noi stessi, sottoporli a critica e confronto. Verbalizzare, «parlarne un po’», è la condizione perché gli avvenimenti esterni diventino esperienza propria.

La verbalizzazione comincia nell’osservazione e nella denominazione: «Più si fa parlare, più si fa guardare; la qualità del nostro sguardo dipende dalla qualità della nostra sintassi. Bisogna dare un nome a quel che si vede per poterlo vedere» dice acutamente Alain Finkielkraut.

Imporre i nomi è il primo passo per la presa di coscienza dei concetti: per la matematica come dice Freudenthal [7], senza verbalizzazione addirittura l’astrazione non può procedere, come è evidente in aritmetica.

Questo legame è uno dei nodi dell’apprendimento e della didattica, perché occorre considerare attentamente come si sviluppa non solo l’apprendimento di un concetto nei suoi significati, ma anche l’apprendimento della parola che lo denota: i due processi non coincidono, e talvolta sono distaccati tra loro.

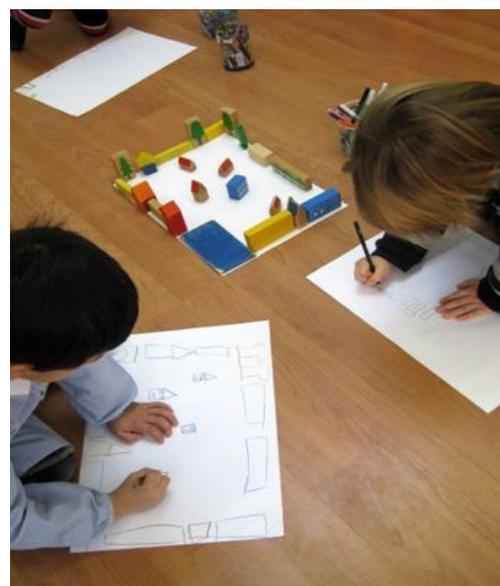
Il linguaggio verbale rende disponibili le modalità espressive della **narrazione** o della **recitazione**, che non possono mancare nel contesto della scuola, e spesso sono chiavi insostituibili per la comunicazione tra bambini e tra adulti e bambini.

Rappresentazione

È importante offrire ai bambini altri modi per rappresentare l’esperienza, modi che possono sostituire, perfezionare e integrare il linguaggio. La musica e il canto sono aspetti molto importanti del mondo che circonda i bambini e i ragazzi, e sono profondamente implicati nell’esperienza scolastica, accompagnando spesso verbalizzazione, narrazione e recitazione.

Penso poi all’espressione plastica delle costruzioni o delle «scultura» (creta, das, pongo,...), all’espressione grafica della pittura e del disegno, essenziale e indispensabile per illustrare il contenuto della fantasia e del pensiero; ma anche, in più occasioni, all’uso di schemi e rappresentazioni come tabelle, mappe, grafici, che servono a schematizzare in modo opportuno certi contesti, e che entrano gradualmente nell’universo simbolico dei bambini.

Nella scuola dell’infanzia, offrire una ampia gamma di possibilità espressive, intercettando i gusti e le capacità dei bambini, arricchisce la possibilità per loro di accesso al pensiero astratto e simbolico, predispone e facilita il passaggio alla scrittura, passaggio che porta a un notevole salto di astrazione.



Le parole scritte, i segni aritmetici di scrittura e di operazione saranno, infatti, una ulteriore trasformazione e rappresentazione del pensiero, che «prende corpo» nella scrittura, unendo segno, suono e significato in una nuova unità.

Come deve agire l'insegnante?

Anche per noi adulti **il metodo è l'esperienza**. Occorre che l'insegnante non faccia «una cosa qualunque, perché per i bambini non va bene tutto. Deve invece avere precisa consapevolezza di come fa lavorare i bambini, perché ogni azione, ogni tipo di attività sia sensata nel suo svolgersi, adeguata nel metodo.

Solo questo permette grandi risultati cognitivi, senza forzare richieste di prestazioni né imporre traguardi di apprendimento predefiniti, ma rispettando il momento di sviluppo di ogni bambino. L'insegnante non ha da preoccuparsi dell'apprendimento formale o sistematico, ma solo che nei bambini ci sia un «io in azione».

L'attenzione dell'insegnante è rivolta a rispettare quello che il bambino ha dentro di sé e ciò che desidera. Aiutarlo, coltivare ciò per cui è fatto, è un modo di volergli bene, oltre che di fare scuola.

In generale, nella scuola dell'infanzia l'insegnante ha due modalità di azione, non antitetiche, ma convergenti.

In un senso, solo la sua consapevolezza permette di *cogliere le occasioni* non previste, che si presentano in contesti non diretti esplicitamente alla matematica, per dare spazio all'esplorazione e alla elaborazione anche dei concetti matematici.

In un altro, tocca a lei *proporre* giochi o attività opportune e adeguate, ricche di significato e di possibile spiegazione, e *dirigere* le attività in modalità significative ed efficaci, che favoriscano la partecipazione, la condivisione e l'elaborazione di tutti.

Perché un'azione didattica si dimostri sensata e completa, deve anzitutto essere pensata e vissuta in modo da consentire una ampia e significativa osservazione dei bambini e del loro agire.

Perché l'osservazione dell'insegnante sia utile, deve permettere di guardare e vedere ciò che accade nel bambino e con il bambino, come lui procede nel cammino di crescita e di apprendimento, che strade prende, che cosa gli interessa e che cosa veramente apprende, ma anche che cosa accade nell'insegnante davanti a quel bambino.

È un'osservazione a scopo conoscitivo più che certificativo, che avrà come frutto la capacità dell'insegnante di dare valore all'azione del bambino. Ancora, le attività devono consentire di *parlare* con i bambini e *ascoltarli*, *farli parlare* in quella che oggi chiamiamo *conversazione didattica*.

È l'insegnante che deve ricondurre a *sintesi* quanto avviene, verificando e valutando il lavoro. Infine, deve poi essere sua specifica responsabilità e cura *documentare* il lavoro avvenuto, raccogliendo materiali e manufatti.

Daremo seguito a queste riflessioni in un successivo contributo, dettagliando in modo analitico i possibili contenuti del lavoro, anche attraverso la presentazione di esempi, narrati dalle insegnanti.

Raffaella Manara

(già docente di matematica al Liceo scientifico, membro della redazione di Emmequadro)



Indicazioni bibliografiche

- [1] M. Montessori, *La mente del bambino*, Garzanti, Mi, 1999.
- [2] M. Donaldson, *Come ragionano i bambini*, Springer-Verlag, Mi, 2010.
- [3] A. Millan Gasca, *Numeri e forme*, Zanichelli, Bo, 2016.
- [4] L. S. Vygotsky, *Pensiero e linguaggio*, Giunti, Fi, 1966.
- [5] A. Sfard, *Psicologia del pensiero matematico*, Erickson, Tn, 2009.
- [6] L. Giussani, *Il rischio educativo*, SEI, To, 1995.
- [7] H. Freudenthal, *Ripensando l'educazione matematica*, La Scuola, Bs, 1994.

