118. D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2006). Matematica, da disciplina a materia *Riforma & Didattica*. 4, vol. 10. 27-29. Editore: Falzea, Reggio Calabria. ISSN: 1128-9031.

Matematica, da disciplina a materia

Bruno D'Amore - Martha Isabel Fandiño Pinilla
Università di Bologna
Università di Bolzano

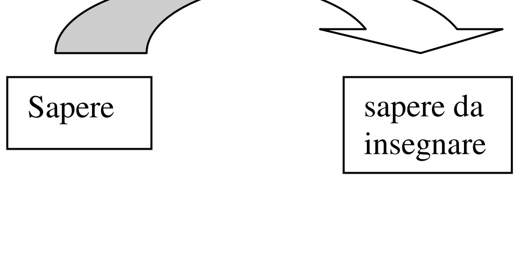
Sunto. In questo articolo si discute il passaggio dalla matematica come disciplina (ricca di storia, di epistemologia, di fatti umani) a materia scolastica, in cui tutto ciò si perde, a causa di una mal interpretata trasposizione didattica.

Abstract. In this paper we discuss the passage of mathematics, with its rich historical, epistemological, and human aspects, to school subject, in which previous features frequently vanish, because of a misleading transposition didactique.

La matematica è una disciplina antica. Quando l'Egitto dominava il Mediterraneo, insieme ai suoi Dei ed ai suoi miti, così sottili, *esportava* alle popolazioni del Mediterraneo anche la sua matematica, fatta di frazioni unitarie, di profonde riflessioni geometriche alle quali, secoli dopo, lo stesso Pitagora si ispirò.
Ma la matematica è disciplina ancora più antica: nella fertile terra fra il Tigri e l'Eufrate, che non vede e non vide mai pace, i popoli che vi si stanziarono avevano matematiche elaborate, fin dal 4000 a. C. I Sumeri, poi gli Assiri e poi ancora i Babilonesi sono solo una testimonianza, assai più recente, di quel che seppero fare le popolazioni antiche della Mesopotamia; scrivendo segni abbastanza semplici (che mano a mano si evolvevano, più o meno tutti in base sessanta) su tavolette di creta tutt'oggi conservate e studiate, quei sapienti, spesso sacerdoti, risolvevano equazioni, calcolavano aree e volumi di solidi complessi.
Eppure, la matematica è ancora più antica: un osso di lupo intagliato con segni regolari è stato ritrovato in Boemia pochi decenni or sono; le incisioni non sono casuali; a parte la regolarità, ogni 5 schegge ce n'è una più profonda: una indubbia macchina da conteggio. L'analisi fatta con il carbonio C_{14} ha rivelato che quelle incisioni così regolari sono state fatte da un essere umano circa 35.000 anni fa…
Eppure, quando noi parliamo di matematica pensiamo a Talete, a Pitagora, a Platone, ad Euclide… Dunque, al più, andiamo indietro fino al VI secolo a.C. Perché? Che cosa ci fa dire che la matematica, che pure evidentemente era *usata* almeno 50.000 anni fa in modo esplicito, sia *nata* al tempo dei Greci? Che cos'è questa matematica e qual è la sua differenza con quella precedente che quasi non consideriamo?

La risposta è semplice ma densa di significato: è la “disciplina” matematica quella che facciamo nascere da prese di possesso consapevoli da parte dei grandi filosofi-matematici greci; prima di loro non c’è alcuna traccia che vi fosse una consapevolezza di questa disciplina; sulle tavolette e sui geroglifici appaiono regole sporadiche, esempi concreti, funzionanti, vincenti, sì ma… Ma *non* una vera e propria disciplina.
Che cos’è dunque, una disciplina? Non è solo un insieme di risultati, è la piena consapevolezza dei suoi mezzi, dei suoi strumenti, delle sue scoperte, dei suoi successi ma anche dei suoi limiti. Insieme ad un corpus organico di risultati e strumenti, si sviluppa dopo un po’ una *teoria* che sistema le conoscenze ed i metodi per ottenerle, qualche cosa che oggi si tende a chiamare una *epistemologia* di quella disciplina.
Sebbene i risultati dei Sumeri, degli Assiri, degli Egizi fosse notevoli, non si ha alcuna prova del fatto che esistesse una riflessione sul senso che tali risultati hanno o assumono nei confronti della conoscenza. Forse davvero il primo fu Talete che, di solito, è ricordato sui libri di storia della filosofia come il primo filosofo (quello dell’*arché*) e sui libri di storia della matematica come il primo matematico. Perché? Perché lui *dimostrava* quel che affermava. Prima di lui, le prove della verità delle affermazioni matematiche erano suffragate dall’empiria: facciamo la prova e vediamo. Talete no, lui dimostrava anche le cose più banali che asseriva: hai una circonferenza e la dividi in due parti con un diametro; ebbene i due archi che ottieni sono uguali. Evidente? Forse, basta pensarci un attimo, basta fare un disegno, basta immaginare la cosa… Ma il criterio dell’evidenza non basta: in matematica, occorre *dimostrare*. Talete lo dimostrò.
Una disciplina dunque è una ricca raccolta non solo di risultati che funzionano, ma anche degli strumenti teorici sui quali si riflette per capire *perché* essi funzionano; una delle cose più complesse della matematica non sono tanto i suoi risultati, ma il linguaggio per esprimerli, il simbolismo elaborato con il quale bisogna confrontarsi, il senso che hanno le cose della matematica. Lo studente adulto è esasperato dai continui “Perché?” che gli pone l’insegnante, proprio perché non ne apprezza la profondità; la matematica (*mathema*, cioè conoscenza) è proprio per antonomasia la scienza dei perché.

Quando una disciplina deve diventare sapere da insegnare, allora deve essere sottoposta ad una *trasposizione didattica*, cioè ad una trasformazione che muta un Sapere accademico, di ricerca, epistemologico, in qualche cosa di adatto a chi non sa e deve cominciare a costruire conoscenza. La trasposizione didattica è un atto creativo, molto importante, che compie l’insegnante: l’adattamento di un Sapere nei confronti di chi questo Sapere non ha, per renderlo comprensibile.



Non sempre questa trasformazione è una banale semplificazione; talvolta è una vera e propria rielaborazione. Certamente qualche cosa si perde nel passaggio. Che cosa? Si perde la storia, si perde la vicenda umana, si perde il pensiero speculativo che l'ha creato. A scuola si propone un insieme di saperi destoricizzati, depersonalizzati, deumanizzati.
Spieghiamoci meglio.
Per raggiungere un risultato scientifico, c'è tutta una storia di passaggi, fallimenti, sogni, speranze, costruzioni ardite… che a volte durano anni, secoli, millenni; si pensi solo all'introduzione dello zero, oggi così naturale; all'essere umano occorsero millenni per arrivare a concepirlo come numero, prima, e come cifra, poi; si dovette aspettare che una civiltà elaborasse un sistema filosofico che, invece di aver paura del vuoto, del nulla, come quello greco (dopo Parmenide), lo accettasse come bene prezioso (il mondo indiano, il *nirvana*). A scuola, tutta questa vicenda storica si perde, è come se ogni elemento della matematica fosse contemporaneo, tutto senza storia, tutto sincronico. Per uno studente, l'idea di virgola (nei numeri razionali) o di numero primo potrebbero essere pensate come contemporanee ed invece tra essi passarono 2000 anni. Duemila anni!
Nel passare da disciplina a materia, la matematica perde molto: perde la sua storia.
Per raggiungere un risultato scientifico, c'è tutta una intricata vicenda di esseri umani che hanno lottato, sofferto, gioito, pensato, creduto, sperato, fallito… Così come si presenta a scuola, la matematica sembra costruita da esseri alieni, fuori dal mondo, esseri senza anima, senza sogni, senza credo. Ma non è così. È l'essere umano che crea la matematica, a volte con successo, a volte dopo fallimenti; la crea per i suoi bisogni o per quelli di altri, o la crea semplicemente per il gusto di crearla, come càpita per una poesia o per un'opera d'arte figurativa. A volte non c'è un perché per una creazione, semplicemente qualcuno crea. A scuola tutta questa vicenda umana si perde, non ci sono esseri che hanno lottato per imporre idee, che le hanno difese, che a causa loro hanno sofferto; nessuno neppure pensa che ciò sia possibile in matematica, nemmeno certi insegnanti.
Per raggiungere un risultato scientifico, c'è una storia di progresso umano, non solo individuale, ma anche sociale; ogni creazione scientifica, artistica o letteraria è figlia del suo tempo, della società che la ospita; o, viceversa, finisce con l'influenzare la società nella quale la creazione avviene.
Nel passare da disciplina a materia, tutto ciò si perde: quale sia il senso di certi risultati matematici è fuori di portata, a volte non si pensa neppure che ce ne possa essere uno.
Per non dire poi della perdita dell'epistemologia disciplinare: nel passare da disciplina a materia, sembra necessario dover rinunciare alle ricche e forti problematiche che tengono vivo il pensiero scientifico, come se questo non esistesse. Oh, quanta gente anche cólta abbiamo incontrato che si meravigliava che al mondo ci fosse *ancora* (!) chi dimostra teoremi, come se i teoremi dovessero essere finiti… Sarebbe come pensare che le opere d'arte siano già tutte state realizzate, i colori già tutti mescolati in tutti i modi possibili, le figure e le

forme già tutte realizzate, tutte le poesie possibili pensate, tutti i versi già scritti, tutte le musiche composte, tutte le possibili combinazioni di note già espresse…; e che dunque non ci sia più nulla da fare. Nessuno lo penserebbe per l'arte, la poesia, la musica. Perché per la matematica alberga nella mente di tanti questa stupida convinzione?

Sarebbe bello, nel mondo della scuola, non dover buttare via del tutto la disciplina e non dover per forza passare completamente alla materia. Certo, prima di imparare la storia della matematica, bisogna conoscere la matematica, e questo crea qualche difficoltà con bambini e docenti. Ma lanciare almeno il segnale che la matematica è un'avventura umana senza fine, in perpetua evoluzione, che ha i suoi problemi interpretativi, ricca com'è di discussioni ancora aperte… Questo sì, si potrebbe fare. Per non consegnare ai nostri allievi una *materia* "arida e vuota come un sasso" (come scriveva Gentile), ma una *disciplina* ricca e stimolante, interessante e soprattutto piena di *senso*.

Indicazioni bibliografiche

D'Amore B. (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.

D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2005). Storia ed epistemologia della matematica: basi etiche. *La matematica e la sua didattica*. 4, 503-515.