

Il problema della comunicazione in matematica

Martha Isabel Fandiño Pinilla e Bruno D'Amore

Le diverse componenti dell'apprendimento della matematica

La ricerca in didattica della matematica degli ultimi anni è riuscita ad imporre riflessioni sulle diverse componenti dell'apprendimento e sulle loro reciproche relazioni:

- apprendimento di concetti
- apprendimento di algoritmi
- apprendimento di strategie
- apprendimento della comunicazione matematica
- interazione tra apprendimento e diverse rappresentazioni.

Anche se in modi diversi e con caratterizzazioni che negli anni si sono sempre più approfondite, quel che è relativo a concetti, algoritmi, strategie e rappresentazioni si è diffuso rapidamente nel mondo della scuola, mentre stenta ancora ad entrarvi con l'importanza che merita un serio discorso sulla *comunicazione*. E ciò, nonostante inizino ad apparire anche sul panorama dell'editoria studi che esemplificano il problema, l'attività docente specifica, perfino la valutazione delle azioni degli studenti. Ci riferiamo in particolare al bel libro di Luis Radford e Serge Demers: *Comunicazione in matematica*, presentato a Castel San Pietro Terme durante il XX Convegno Nazionale "Incontri con la Matematica" (con la nostra direzione scientifica), e pubblicato ora da Pitagora in Bologna.

Questo tipo di problematica è facilmente estendibile a qualsiasi didattica, di qualsiasi disciplina, anche se noi la focalizzeremo soprattutto sulla nostra.

Linguaggi della matematica in aula

Indaghiamo sull'ampia quantità di linguaggi presenti in aula durante le ore di matematica:

- un linguaggio formale specifico della matematica;
- un linguaggio dichiarativo orale dell'adulto che ha come oggetto la matematica;
- un linguaggio dichiarativo scritto dell'adulto;
- un linguaggio dichiarativo orale dell'allievo;
- un linguaggio dichiarativo scritto dell'allievo;

un linguaggio di comunicazione, cioè dialogico, dell'adulto diretto all'allievo;
 un linguaggio dialogico dell'allievo diretto all'adulto;
 un linguaggio dialogico dell'allievo diretto a un suo pari ed altri.

Quasi per ciascuno di questi, si possono distinguere diversi registri semiotici, oltre a quelli impliciti nei precedenti: schemi, diagrammi, figure... in grande quantità e talvolta anche differenziati tra loro.

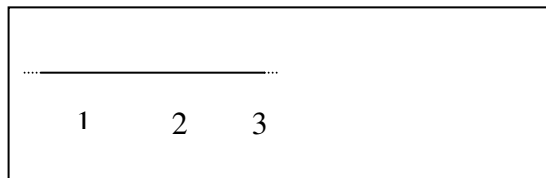
In questa *babele* linguistica, bisogna sempre tenere presente che:

- l'adulto, che ha già concettualizzato, avendo l'oggetto matematico precisamente in mente, può permettersi di cambiare continuamente di registro linguistico tanto, "a monte", sa bene che si tratta pur sempre di rappresentazioni diverse dello stesso concetto;
- ma l'allievo, proprio in quanto tale, non ha a disposizione il concetto che il maestro vuol fargli costruire; l'allievo ha a disposizione solo le rappresentazioni: finisce dunque con il confondere il concetto astratto (tutti i concetti della matematica sono tali) con le sue rappresentazioni concrete (tutte le rappresentazioni sono concrete).

Qualche esempio

Si può confondere il concetto di numero con le rappresentazioni del numero.
 Per esempio:

3 III /// ∙ ∙ ∙ three



sono tutti simboli diversi, tutte rappresentazioni semiotiche diverse dello stesso oggetto matematico.

Si presenta ai bambini un cubo, mostrando loro un oggetto tridimensionale a forma di cubo, di legno, rosso. I cubi sono rossi? Che tipo di astrazione bisogna saper fare, per giungere al vero concetto di cubo?

Si presenta ai bambini un disegno come questo sulla lavagna:



e lo si chiama "segmento"; in realtà siamo di fronte a due rappresentazioni semiotiche del concetto di segmento; una rappresentazione figurale ed una linguistica orale (la parola appena pronunciata). Quale delle due "è" il

segmento? Nessuna delle due; ciascuna delle due è una rappresentazione, non è il segmento.

E così via.

Conseguenze possibili sul piano didattico

Questo tipo di problematiche possono anche non affettare immediatamente in modo negativo l'attività didattica nella primaria, ma si rivelano mortali più avanti, nel seguito della carriera scolastica.

Due esempi.

Un tondino nero è o non è un punto? Se lo è, ha un diametro, ha delle misure che lo fanno diventare una figura piana. Come possa essere allora il costituente di una retta, è un fatto misterioso, del quale lo studente non si rende conto. Ma quando, nella scuola media, dovrà necessariamente parlare di *densità*, per esempio per dire che tra due frazioni qualsiasi ce n'è sempre un'altra, allora la rappresentazione delle frazioni sulla retta numerica diventerà un ostacolo totale alla comprensione di quel concetto. Un gioco di rappresentazioni mal fatto, sarà stato interpretato come il concetto matematico, senza possibilità di uscita.

L'angolo è uno dei più difficili concetti geometrici di cui appropriarsi; le sue rappresentazioni nella scuola primaria possono creare ostacoli insormontabili al suo apprendimento. L'errore didattico sta nel gioco di rappresentazioni cui si ricorre, senza dialogo, senza passaggi comunicativi, ma solo proposte (anzi imposte) ed accolte.

La comunicazione come metodo didattico e per favorire costruzione di pensiero

Sappiamo oggi che è necessario comunicare la matematica non solo nelle due direzioni classiche: adulto che spiega all'allievo, allievo che risponde alle domande dell'insegnante, ma soprattutto, tra pari. I bambini devono comunicare tra loro, avendo come oggetto della comunicazione la matematica; devono scrivere di matematica così come si scrive un tema in italiano, accompagnando le frasi con disegni, con gesti, con schemi, in modo spontaneo, il più possibile efficace. Lo scambio comunicativo tra pari serve soprattutto a ridimensionare il problema dell'incomprensione della differenza tra oggetto matematico e sue rappresentazioni possibili.

Volendo comunicare la propria matematica, il bambino dovrà per forza scegliere delle rappresentazioni: in lingua orale, per iscritto, con schemi, disegni... rendendosi conto in modo esplicito che ciascuno di questi NON è l'oggetto, ma la rappresentazione dell'oggetto che serve a comunicare al suo compagno.

Ecco allora che la comunicazione si presenta con una duplice veste:

- da un lato come obiettivo esplicito da raggiungere, come abbiamo visto all'inizio, in quanto componente fondamentale dell'apprendimento matematico;
- dall'altro come strumento efficace per eliminare o ridurre il più possibile le confusioni tra concetto matematico e sue rappresentazioni.

La ricerca didattica degli ultimi anno ha speso molte delle sue energie su questo fronte; ci pare sia ora così fondato, che si deve affrontare il passo successivo, quello concreto, di far entrare nelle aule questo tipo di analisi, di ragionamenti, di strumenti per raggiungere lo scopo che tutti noi auspichiamo: un maggiore e migliore apprendimento della matematica da parte dei nostri allievi, cittadini di un domani che richiederà sempre più questo tipo di competenza.