

Newton-Leibniz: una disputa infinita

La disputa sorta tra Newton e Leibniz nel XVII secolo per la priorità della scoperta del calcolo infinitesimale è stata oggetto di una sperimentazione in aula. La lezione è stata proposta nell'anno scolastico 2008/09 nella V E del Liceo linguistico di Triggiano (Bari), classe formata solo da ragazze. Nella prima parte della lezione le studentesse sono arrivate a dedurre tale concetto in modo intuitivo attraverso alcuni problemi, mentre nella seconda parte della lezione è stato presentato loro lo sviluppo storico lungo e travagliato di tale concetto.

Il primo problema proposto riguardava la suddivisione di un foglio di carta in più parti. "Immaginiamo di prendere un foglio di carta e di dividerlo in 2 parti, poi in 4, in 8, successivamente in 16, quindi in 32 parti. In quante parti sarà possibile continuare a dividere il foglio? Probabilmente a un certo punto ci fermeremo. Perché? Sarà finita la carta?". Le studentesse sono arrivate alla conclusione che "La carta non è finita, ma a un certo punto forse i pezzetti di carta sono diventati troppo piccoli per poter essere ancora divisi".

Questo problema della infinita divisibilità, legato a quello della continuità, è stato poi proposto sulla retta dei numeri reali. "Considerata una unità, essa può essere divisa in 2, poi in 4, in 8 ecc. Otterremo così numeri sempre più piccoli, sempre più vicini a zero. Continuando a dividere all'infinito, potremo ottenere zero?". Ancora una volta le studentesse sono giunte autonomamente alla giusta conclusione: "si otterrà un numero molto piccolo, molto vicino a zero, ma non proprio zero!". Questa è l'idea intuitiva dell'infinitesimo: una grandezza che non ubbidisce al postulato di Eudosso-Archimede e tale che un qualsiasi suo multiplo è ancora un infinitesimo e quindi risulta sempre inferiore a una qualunque grandezza finita.

Anche la presentazione dello sviluppo storico del concetto di infinitesimo è stata attuata nuovamente sotto forma di problemi: dai pitagorici, a Zenone, ad Archimede, a Galileo Galilei e ai suoi due allievi Bonaventura Cavalieri, ed Evangelista Torricelli con il metodo degli indivisibili, premessa al calcolo infinitesimale.

Negli ultimi anni del XVII secolo Leibniz e Newton arrivarono, l'uno indipendentemente dall'altro, a formulare un metodo di calcolo potentissimo per il trattamento di questi problemi. Purtroppo, quando si trattò di attribuirne la paternità, si scatenò una delle più rissose polemiche della storia della scienza.

Infine, sono stati presentati alle studentesse anche i risultati raggiunti sull'argomento infinitesimo da matematici successivi a Newton e Leibniz. Ciò è fondamentale perché mostra come molti concetti matematici risultano difficili da comprendere perché anche storicamente non hanno avuto una comprensione immediata neppure da parte di grandi matematici.

La disputa Newton-Leibniz sul calcolo è importante per le implicazioni filosofiche, religiose e diplomatiche che da essa ne derivano. Tale conflitto, infatti, rappresenta un esempio di come la comunicazione scientifica nella storia dell'umanità abbia influenzato la scienza stessa.

Durante la lezione sono state mostrate alle studentesse anche le innumerevoli applicazioni pratiche del calcolo differenziale e integrale. Esso, infatti, descrivendo e misurando la rapidità dei mutamenti, è largamente applicabile a problemi che si incontrano quotidianamente, in quanto nel mondo fisico si verificano continue variazioni che spesso è necessario saper stimare.

In conclusione, ritengo fondamentale nella pratica didattica quotidiana di ogni disciplina e in particolare di quelle scientifiche far intervenire la storia della disciplina stessa. Ciò in generale indubbiamente interessa e incuriosisce maggiormente gli studenti. Ma questo approccio, in particolare per la matematica, ha anche un risvolto importante nella didattica. "Ogni argomento a carattere matematico ha un proprio statuto a carattere epistemologico che dipende dalla storia della sua evoluzione all'interno della matematica. Per esempio, quando nella storia dell'evoluzione di un concetto si individua una non continuità, una frattura, cambi radicali di concezioni, allora si suppone che quel concetto abbia al suo interno ostacoli di carattere epistemologico ad essere appreso; ciò si manifesta per esempio, in errori ricorrenti e tipici di vari studenti, in diverse classi, stabili negli anni". (D'Amore, Frabboni, 1996).

Questa riflessione andrebbe sottolineata agli studenti per motivare e cercare di rimuovere i loro frequenti incubi nei confronti della matematica. Quanto più un concetto è stato scoperto di recente e quanto più è stato storicamente dibattuto e discusso, tanto più oggi gli studenti incontrano difficoltà: sono le stesse difficoltà incontrate in passato da grandi matematici!

Antonella Azzone