L'IMPORTANZA DEI "PERCHÉ" NELLA RICERCA E NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

Un ricordo personale (a Genova). Tre domande provocatorie rivolte nel '68 ai docenti da parte degli studenti (universitari) di allora:

* A che serve tutta questa matematica astratta?

* Perché la società finanzia ricerche matematiche prive di utilità sociale?

* Perché i matematici non si rifiutano di collaborare a ricerche applicate con finalità militari? (Tema che sarà presente anche nella successiva conferenza della Prof.ssa D'Angelo).

Riflessioni e tentativi di risposte:

* Risposta idealistica, condivisa dalla stragrande maggioranza dei matematici: La ricerca matematica, come quella in altri campi, si propone di soddisfare alla sete di sapere connaturata con la nostra natura. Jacobi diceva: **Per l'onore dello spirito umano.**

Risposta realistica: Anche le ricerche apparentemente più lontane dalle applicazioni hanno avuto, o sono suscettibili di avere, ricadute importanti (scientifiche, tecnologiche, economiche e purtroppo anche militari) sulla vita di tutti noi. Nel momento dell'elaborazione di una nuova teoria matematica le sue ricadute (positive o negative) sono quasi sempre imprevedibili (tant'è vero che gli "sponsor" più lungimiranti non impongono ai matematici argomenti di ricerca prefissati e con scadenze ravvicinate per il conseguimento dei risultati desiderati).

Ecco quattro esempi di ricerche matematiche iniziate per il solo gusto di saperne di più, e che hanno avuto sviluppi impensati nel corso degli anni o dei secoli:

* La determinazione esatta del rapporto tra diagonale e lato di un quadrato ha portato alla scoperta di grandezze incommensurabili, quindi alla costruzione dei numeri reali, e questi a loro volta hanno motivato l'introduzione dei numeri complessi. Tutto ciò non sarebbe avvenuto se ci si fosse limitati ad assumere come valore del rapporto diagonale/lato un numero decimale finito, per es. 1,4. Lo stesso dicasi per π, il cui valore è stato approssimato in altre civiltà con 3, o 22/7, ecc.

* L'assiomatizzazione della geometria e successivamente di altri settori della matematica ha fornito un prototipo sul quale si sono poi modellate tutte le altre scienze.

* Lo studio della probabilità è stato originato da problemi relativi al gioco dei dadi.

* La ricerca di regolarità nella sequenza dei numeri primi, considerata fino a qualche decennio fa come il più puro (inutile?) settore della matematica ha assunto recentemente un ruolo fondamentale per la crittografia (bancomat, carte di credito, ecc.).

Veniamo ora a parlare del ruolo dei "perché " nell'insegnamento scolastico.

Nella didattica tradizionale si dà scarso rilievo a queste considerazioni. Quando va bene, si forniscono risposte prima ancora di avere formulato domande.

Col mio libro **"Cominciamo da Zero" (per saperne di più sui "perché" della matematica, aritmetica e algebra)** e con quello in gestazione sulla **geometria**, ho cercato di focalizzare l'attenzione su domande più "scolastiche" e meno generiche di quelle degli studenti del '68, e a fornire tracce per possibili risposte.

OBIETTIVO: Sfatare luoghi comuni e far comprendere la logica soggiacente a definizioni, assiomi, teoremi, regole di calcolo.

I miei "perché" sono sostanzialmente di due tipi:

I. Interni alla matematica

II. Riferiti agli aspetti organizzativi del suo insegnamento (programmi, libri di testo, tradizione e innovazione,...)

Per ognuna delle domande dell'esemplificazione che sto per proporre invito i presenti a riflettere su tre punti:

A. Ritenete che valga la pena di risalire ai "perché", o che basti insegnare le formule necessarie per svolgere gli esercizi?

B. Sapreste rispondere in modo matematicamente accettabile ad un vostro studente che vi ponesse quelle domande?

C. Siete soliti provocare indirettamente o direttamente una discussione in classe su domande dello stesso tipo, e a "premiare" le risposte più sensate, o comunque gli allievi che partecipano attivamente alla discussione?

I. Esempi di "perché" di tipo disciplinare, interni alla matematica:

* Perché meno per meno fa più ?

* Perché la formula per la somma di due frazioni non è strutturalmente simile a quella per il prodotto?

* Perché i matematici non amano i decimali finiti?

* Perché non ci si ferma ai razionali e si introducono i reali e i complessi? E perché ci si ferma ai complessi?

* Perché la dimostrazione euclidea della disuguaglianza triangolare è tanto macchinosa?

* Perché la nozione di angolo è tanto difficile?

* Perché la definizione e il calcolo della lunghezza della circonferenza non rientrano nella definizione più generale e nel calcolo della lunghezza di una curva generica?

* Perché a volte si usano i gradi e altre volte i radianti? E perché a volte si usano i logaritmi in base 10 e altre volte in base “e” oppure in base 2?

* Perché non si estende la formula di Erone al calcolo del volume dei tetraedri dei quali si conoscono le lunghezze degli spigoli?

II. Esempi di "perché " riferiti agli aspetti organizzativi dell'insegnamento della matematica.

* Perché i programmi d'insegnamento della matematica cambiano ad ogni riforma scolastica, a fronte dell'immutabilità (vera o presunta) della matematica?

* Perché nelle scuole sec. sup. si dà tanta importanza alla regola di Ruffini?

* Perché si parla tanto e si fa così poco in relazione alle geometrie non euclidee?

* Perché si privilegia la sola geometria del piano e si trascura la geometria dello spazio?

* Perché si frammenta l'insegnamento in capitoli o unità didattiche slegate tra loro anziché curare i reciproci collegamenti?

* Perché si rifugge dal "contaminare" la matematica con esempi riferiti ad altre scienze o alla vita quotidiana?