

Seminario Nazionale Gennaio 2014

La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della Matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della Matematica.

Breve sintesi dell'intervento:

Rapporto tra Storia e Didattica; l'utilizzo della Storia per interpretare fenomeni di insegnamento/apprendimento su particolari contenuti disciplinari.

Benedetto di Paola

Dipartimento di Matematica e Informatica

Università degli Studi di Palermo

dipaola@math.unipa.it

Il contributo proposto si inserisce nella trattazione della tematica discussa al Seminario Nazionale di Ricerca in Didattica come spunto di riflessione ulteriore rispetto alle relazioni discusse dai Relatori del Seminario in oggetto. Senza la pretesa di voler trattare in modo esaustivo il complesso rapporto esistente tra Storia e Didattica, e con la consapevolezza di voler proporre un intervento breve, definibile come possibile appendice del Seminario, si farà riferimento ad alcune riflessioni proposte in Ricerca in Didattica da Filippo Spagnolo, Prof. Associato dell'Università di Palermo, prematuramente scomparso in Marzo 2011.

In particolare l'intervento da me proposto farà riferimento a due aspetti da lui discussi in ricerca:

1- La storia della Matematica come possibile riferimento per inquadrare la Disciplina come Linguaggio (nelle diverse accezioni date da Duval, 1996-1997) da interpretare semitonicamente per permetterne un migliore "controllo" e quindi una ottimizzazione di risultati sia dal punto di vista dell'analisi epistemologica che della comunicazione stessa della Disciplina (Spagnolo, 1998). Una visione della Storia della Matematica quindi come funzionale alla divulgazione e alla Didattica e quindi alla Ricerca in ambito educativo.

2- La Storia della Matematica "letta" secondo una visione non eurocentrica, legata all'analisi dei processi cognitivi degli studenti di cultura non occidentale (nel caso specifico cinese) nell'acquisizione di particolari competenze disciplinari matematiche, messe in evidenza dalle comparazioni internazionali e, a livello nazionale, dagli insegnanti di Matematica che lavorano in classi multiculturali alla scuola Primaria e Secondaria.

In sintesi, per quanto attiene al primo spunto di riflessione si cercherà di richiamare, seppur brevemente, la visione del binomio Storia/Didattica della Matematica, proposta da Filippo Spagnolo, e riferita al recupero del "senso" associato ai vari contenuti disciplinari affrontati didatticamente sui diversi gradi scolastici. Una visione della Storia della Matematica come componente essenziale dell'istruzione disciplinare: come intervento pedagogico, come sorgente di problemi, come attività interdisciplinare che didatticamente, in modo graduale, possa permettere all'allievo una prospettiva culturale, storico-spaziale ampia dello sviluppo storico della disciplina.

Prendendo a prestito le parole di Goethe *"La storia del mondo deve essere riscritta di tempo in tempo [...] Ma l'esigenza di farlo non sorge perché molte cose sono state scoperte, ma perché nuove opinioni si creano quando una persona, in un'epoca successiva, assume un punto di vista avvantaggiato rispetto al quale il passato può essere osservato e giudicato in modo diverso"*.

In poche battute il punto di vista delle ricerche condotte da Filippo Spagnolo (in particolar modo sui gradi scolastici più bassi) è quello secondo il quale si considera la Storia della Matematica come

una specie di laboratorio epistemologico in cui esplorare lo sviluppo della conoscenza disciplinare. Questo, come sottolineato anche da (Radford, 1998) “[...] richiede l’assunzione di un punto di vista teorico che giustifichi il collegamento tra lo sviluppo concettuale nella storia e quello moderno” (Radford, 1998, p. 26, traduzione italiana). Nell’affrontare tale tematica, per il seminario in oggetto, si farà quindi esplicito riferimento all’idea di ostacolo nel suo senso epistemologico messa a punto da Bachelard (1938) e l’idea di errore, richiamando la posizione di Enriques; l’errore come tentativo e passo verso la scoperta della verità in accordo con una visione dinamica della Scienza che poggia le basi sull’idea secondo la quale “[...] la comprensione storica del sapere mira a scoprire nel possesso l’acquisto, e vi vale di quello per scoprire il cammino dell’idea [...]” (Enriques-Chisini, 1915, XI).

In questo senso, il mio intervento richiamerà alcuni spunti di ricerca proposti da Filippo Spagnolo nei lavori sugli angoli di contingenza, l’Analisi non Standard e il postulato di Archimede, lavori pubblicati sulla rivista *La Matematica e la sua didattica* negli anni ’90.

Per quanto riguarda il secondo spunto di riflessione, si farà riferimento allo studio condotto da Filippo Spagnolo sui possibili rapporti tra la Storia della Matematica e la sua Didattica, in prospettiva storica-antropologica della disciplina stessa. Da un lato la Matematica come “Linguaggio”, come “Teoria”; dall’altro, questa (potremmo dire, per certi versi, secondo una visione etnomatematica) come “cultura”, come “Sapere” (D’Ambrosio, 1999) che permette di sottolineare il mescolarsi continuo di fatti matematici legati a vite quotidiane, vissute, e “impregnate” di esperienze personali, spesso molto diverse in condizioni di multiculturalità in classe.

Negli ultimi dieci anni si è assistito ad un incremento sempre maggiore di ricerche sulla “comparazione” tra le performance matematiche degli studenti di cultura diversa. Particolarmente sviluppate sono quelle rivolte agli allievi statunitensi e dei paesi asiatici come Cina, Giappone e Corea (Cai et alii, 2002, 2007; Wong, 2005), pochi sono ancora i lavori di ricerca italiani che insistono su questi aspetti¹ ed in modo specifico, che prendono in considerazione ambienti interculturali all’interno delle classi italiane, letti con una lente di tipo storico epistemologico. Proprio in relazione a questa tematica, con l’obiettivo di stimolare una possibile riflessione interna al Seminario Nazionale, si presenteranno alcuni dei risultati discussi in Ricerca da Filippo Spagnolo e dal G.R.I.M. di Palermo, capaci, in una prima approssimazione, di permettere possibili riflessioni su analogie e differenze di schemi di ragionamento logico-argomentativi messi in luce dagli allievi cinesi ed italiani, frequentanti la scuola italiana in tutti gli ordini scolastici.

I lavori che verranno presentati, seppur brevemente, e solo come appendice alla tematica affrontata dal Seminario Nazionale 2014, faranno riferimento ai lavori pubblicati da Filippo Spagnolo sul testo cinese di Matematica *Chiu Chang Suan Shu* (I Nove Capitoli di Arte Matematica), che, in accordo con Gheverghese Joseph, occupa una posizione simile a quella degli *Elementi* di Euclide nella Matematica Occidentale (Gheverghese Joseph, 1994). Questo approccio, da lui affrontato in Ricerca, negli ultimi anni della sua vita, potrebbe favorire, in fase di dibattito durante il Seminario Nazionale, un’apertura del binomio Storia/Didattica della Matematica ad una

¹ Significative sono le ricerche condotte su queste tematiche di ricerca da M. Bartolini Bussi e il gruppo di Modena Reggio-Emilia in relazione al progetto 数学 [shùxué] matematica, sguardi (d)alla Cina.

Seminario Nazionale Gennaio 2014

La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della Matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della Matematica.

visione non eurocentrica e sottolineare come, anche nel caso dell'analisi dei processi cognitivi degli studenti di cultura cinese esista una possibile convergenza tra lo sviluppo stoico-culturale della disciplina e quello cognitivo. Alcuni risultati della Ricerca condotta dal Gruppo di Palermo saranno presentati.

Bibliografia

- Arzarello, F. & Bartolini Bussi, M.G.: 1998, Italian Trends in Research in Mathematics Education: a national case study in the international perspective, in J. Kilpatrick & A. Sierpiska (eds), Mathematics Education as a Research Domain: a search of identity, Kluwer Av. Pub., Dordrecht, 243-262.
- Bachelard G. 1938: (reprinted 1983) La Formation de l'esprit Scientifique, J. Vrin., Paris, France.
- Brousseau G., 1997, Theory of didactical situations in mathematics. Edited and translated by Balacheff, Kluwer academic publishers.
- Cai J., Hwang S.: 2002, Generalized and Generative Thinking in U.S. and Chinese Students' Mathematical Problem Solving and Problem Posing, Journal of Mathematical Behavior 21, pp. 401-421.
- Cai J., Nie B.: 2007, Problem solving in Chinese mathematics education: research and practice, ZDM, Volume 39, Numbers 5-6.
- Chemla K. & Guo Shuchun: 2004, Les Neuf Chapitres, Ed. Dunod, Paris.
- Chemla K.: 2001, I Nove capitoli sui procedimenti matematici: la costituzione di un canone nella matematica, Storia della Scienza: Cina, India, Americhe, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani S.p.a.
- D'Ambrosio, U.: 1999, Literacy, matheracy, and technocracy: A trivium for today. Mathematical thinking and learning, 1(2), 131-153.
- Di Paola B., Spagnolo F.: 2008a, A-didactical situations in multicultural primary school. ICME11, The International Congress on Mathematical Education, Monterrey, Mexico, <http://tsg.icme11.org/document/get/787>.
- Di Paola B., Spagnolo F.: 2008b, Different procedures in argumentation and conjecturation in primary school: an experience with Chinese students, Conference of five cities: "Research in mathematics education", Cyprus.
- Di Paola B., Scimone A.: 2008c, On the formalization of a number theory problem by pupils. In: Kolektiv autoru: Matematika a didaktika matematiky VI, editor J. Novotna, Pedagogicka fakulta MU, Vydavatelstvi MU, Brno 2008, s. 27-39, ISBN 978-80-210-4772-3.
- Duval R.: 1996-1997a, Appunti provvisori non pubblicati del corso tenuto presso l'IUFM di Gravelines.
- Enriques F., Chisini O.: 1915, Teoria geometrica delle equazioni e delle funzioni algebriche. Bologna
- Hanna, G.: 2001, Proof, explanation and exploration: An overview. Educational Studies in Mathematics, 44(1-2), 5-23.
- Hiebert, J. et al.: 2003, Teaching Mathematics in Seven Countries. Results From the TIMSS 1999 Video Study. Washington DC: National Center for Education Statistics.
- Joseph, G. G. (1994). Chapter I4 Different Ways of Knowing: Contrasting Styles of Argument in Indian and Greek Mathematical Traditions. Mathematics Education and Philosophy: An International Perspective, 3, 194.
- Kangshen S. et alii: 1999, The Nine Chapters on the Mathematical Art, Oxford Univesrity Press, Science Press – Beijing.
- Kline M.: 1991, Storia del pensiero matematico, Vol. 1, G. Einaudi Editore. (Mathematical Thought from Ancient to Modern Times).
- Mullis, I.V.S. et al.: 2000, TIMSS 1999 International Mathematics Report. Boston: International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM): 2000, Principles and Standards for School Mathematics, Commission on Standards for School Mathematics, Reston, VA.
- Needham J., 1962, Science and civilization in China. Vol. 4: Physics and physical technology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Needham J., 1962/1978, The history of Chinese science and technology. Chiu-lung: Chung Hua Shu Chu.
- Nisbett R. E., 2007, Il TAO e Aristotele: Perché asiatici e occidentali pensano in modo diverso, Rizzoli.

Seminario Nazionale Gennaio 2014

La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della Matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della Matematica.

- PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World pag 383.
- Radford L.: 2000, 'Historical Formation and Student Understanding of Mathematics: Introduction', in J. Fauvel, J. van Maanen (Eds.), History in Mathematics Education, Kluwer Ac. Pub., Dordrecht, 143 – 148.
- Radford L.; Boero P. & Vasco, C.: 2000, 'Epistemological assumptions framing interpretations of student understanding of mathematics', in J. Fauvel, J. van Maanen (Eds.), History in Mathematics Education, Kluwer, Dordrecht, 162-167.
- Radford L., 1998, On Signs and Representations. A Cultural Account, Scientia Paedagogica Experimentalis, 35 (1), 277-302.
- Rampini F.: 2005, Il secolo cinese. Milano: Mondadori.
- Song N., Zhou J., Zhang G., Li Z., Yu B., Peng A., et alii : 2008, The status Quo and Development of Mathematics Education of Ethnic Minorities in China, in Chinese delegation, 2008, Mathematics Education in China: Tradition and reality, China National presentation at ICME-11, Mexico.
- Spagnolo, F.: 1998, Insegnare le matematiche nella scuola secondaria. La Nuova Italia.
- Spagnolo F.-Camarda S., Angoli di contingenza e Analisi non Standard, La Matematica e La sua Didattica, n.3, 1989, ed. Armando-Armando, pp.48-54; Spagnolo F.-Margolinas C., Un ostacolo epistemologico rilevante per il concetto di limite: Il Postulato di Archimede, La Matematica e la sua didattica, n.4, 1993, Ed.Pitagora, Bologna, pagg 410-427.)
- Spagnolo F., Di Paola B.: 2009, To the beginnings of the XXI century, which possible use of neurosciences results in research in Mathematics Education?, Plenary CIEAEM 61.
- Spagnolo F., Di Paola B.: 2010, European and Chinese Cognitive Styles and their impact on Teaching Mathematics, Springer, Studies in Computational Intelligence, ISBN 978-3-642-11679-7; ISSN 1860-949X.
- Speranza F.: 1971, Relazioni e strutture, Zanichelli.
- Speranza F.: 1997, Scritti di Epistemologia della Matematica, Pitagora, Bologna.
- Wang H.: 1974, From Mathematics to Philosophy, Roulledge, London (1984, Dalla Matematica alla Filosofia, Boringhieri, Torino), 1974.
- Wang Y.: 2001, The Changing Educational Framework for the Teaching of Mathematics in China How the general educational system in China has changed, and an account of the current mathematics curriculum. International Journal for Mathematics Teaching and Learning. Plymouth: Centre for Innovation in Mathematics Teaching. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ywchinmt.pdf>, 2001.
- Wong N. Y.: 2005, The Positioning of Algebraic Topics in the Hong Kong Elementary School Mathematics Curriculum, ZDM 2005 Vol. 37.