

Didattica in ambito matematico, scientifico e tecnologico nella scuola

Teaching methods in mathematics, science and technology in schools

Rosa Bottino^a

^a *Istituto per le Tecnologie Didattiche, CNR, bottino@itd.cnr.it*

La società odierna è attraversata da dinamiche non immaginabili fino a pochi decenni or sono: crescente pervasività delle tecnologie digitali, sviluppo scientifico e tecnologico, flussi migratori, economie emergenti, crisi dei sistemi economico finanziari, trasformazioni delle strutture familiari e dei comportamenti sociali. Queste trasformazioni determinano l'esigenza di nuovi modelli per lo sviluppo e configurano il sapere come una risorsa sempre più strategica per il progresso economico, sociale e per la qualità della vita (Hanushek & Woessmann, 2007). La scuola deve, quindi, affrontare sfide e problemi che derivano sia dalle mutate esigenze della società attuale sia da insufficienze e bisogni a cui è sempre stato difficile offrire soluzioni efficaci (OECD, 2008). Per fare fronte al difficile compito di preparare gli individui a vivere ed operare in una società attraversata stabilmente dal cambiamento si rende necessario andare oltre la concezione tradizionale dell'apprendimento basata in modo prevalente sulla trasmissione di conoscenze per entrare in una logica di apprendimento come un processo continuo che accompagni l'individuo lungo tutto il suo percorso di vita.

I sistemi educativi, e la scuola, in particolare, devono sia rapportarsi ai nuovi bisogni educativi promuovendo le competenze per affrontare una realtà profondamente cambiata, sia fronteggiare difficoltà, non nuove di per sé, ma che richiedono nuove strategie e nuovi strumenti (Bottino, 2015). Basti pensare, per esempio, al tasso di abbandono ed evasione scolastica o ai deficit messi in luce da autorevoli studi internazionali quali quelli OECD PISA (Programme for International Student Assessment), IEA TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) o PIRLS (Progress in Reading Literacy Study). In particolare, per quanto riguarda il nostro paese, l'indagine OECD PISA, in tutte le sue edizioni, ha dimostrato i problemi rilevanti che la scuola si trova a dover affrontare in settori fondamentali per la preparazione di tutti gli individui quali la matematica, le scienze, la lingua, nonostante i buoni risultati ottenuti in alcuni contesti specifici (Checchi, Bratti & Filippin, 2007).

Le nuove generazioni hanno aspettative, stili di vita e risorse cognitive che si sono formate in una società pervasa dalle tecnologie digitali e che i sistemi educativi, spesso, non tengono in sufficiente considerazione (Pedro, 2006). Mentre gli sviluppi tecnologici e la rete internet rendono possibile accedere a una grande mole di informazioni e conoscenza, stringere e mantenere contatti al di là di vincoli di spazio e di tempo, l'accento si pone in misura sempre crescente sulla necessità di sviluppare capacità e competenze che possano essere applicate in situazioni e discipline diverse e che siano legate alla capacità di continuare ad imparare lungo tutto il corso dell'esistenza (lifelong learning), così come è stato messo in evidenza anche a livello comunitario nell'"Agenda Digitale per l'Europa" (European Commission, 2010), uno dei sette "pilastri" della strategia di Europa 2020.

Lo sviluppo di conoscenze e competenze nelle discipline cosiddette STEM (Science, TEchnology and Mathematics) è, in particolare, essenziale per la formazione delle nuove

generazioni e irrinunciabile nella società odierna. Si pone, quindi, con sempre maggior forza il problema di come sviluppare e promuovere l'apprendimento e l'insegnamento scientifico in modo che siano, da un lato, più aderenti alle caratteristiche della società in cui viviamo e, dall'altro, mirati ad un approccio non meramente trasmissivo ma basato sull'esperienza, la sua elaborazione e la sua messa a confronto in ambienti e contesti stimolanti e creativi. Del resto, il modo in cui la scienza viene percepita e compresa è fortemente influenzato dal come le materie scientifiche vengono insegnate e apprese a scuola, anche, e, forse, soprattutto, nei primi anni del percorso scolastico (Rocard et al., 2007). E questo ha ripercussioni anche sulle scelte che impatteranno sulla vita delle giovani generazioni: orientamento degli studi, opportunità professionali, comprensione della società e delle sue sfide, adesione a pregiudizi o a teorie che non sono state sottoposte ad una adeguata verifica e validazione, etc. Senza tralasciare il problema, spesso segnalato, della necessità di promuovere ed orientare agli studi scientifici e tecnologici un numero più consistente di ragazze (European Science Foundation, 2009).

Nuovi approcci pedagogici per l'insegnamento delle discipline scientifiche sono stati indicati come necessari sia per avvicinare i giovani al loro studio, sia per rendere tale studio efficace.

Molte ricerche, anche finanziate dalla Comunità Europea¹, ed esperienze realizzate in una varietà di contesti hanno messo in luce le opportunità offerte da una molteplicità di strategie di apprendimento per le materie scientifiche e tecnologiche (indagine e scoperta, inquiry learning, apprendimento collaborativo, games-based learning, etc.) che possono essere sviluppate utilizzando mezzi, anche tecnologici, diversi. Si pensi, ad esempio, ai laboratori virtuali e remoti, a software interattivi e dinamici per la matematica, ad ambienti che supportino la formulazione di ipotesi, l'argomentazione e la discussione scientifica condivisa, a strumenti per la rappresentazione, l'elaborazione e la visualizzazione di dati, ai tangibili programmabili dotati di sensori, etc.

Non bisogna poi tralasciare il ruolo cruciale degli insegnanti e della loro adeguata formazione non solo disciplinare ma anche pedagogica. Il processo formativo dovrebbe essere impostato come un processo continuo, promuovendo, ad esempio, l'attivazione di reti che possano sostenere il singolo nel suo lavoro, aiutandolo a migliorare la qualità del proprio insegnamento e la sua motivazione (Avvisati, Hennessy, Kozma & Vincent-Lancrin, 2013).

Infine, nell'educazione scientifica e tecnologica, soprattutto per quanto riguarda lo stimolo all'interesse e alla curiosità, un ruolo significativo possono giocare anche attività di apprendimento più informale. Ad esempio, quelle che possono realizzarsi nei musei della scienza, nei festival scientifici, nell'entrare in contatto con laboratori ed istituti di ricerca durante eventi di divulgazione scientifica e di formazione.

In questo numero di Form@re, attraverso un processo di peer review indipendente, sono raccolti articoli e report di esperienze inerenti l'educazione scientifica e, soprattutto, matematica. Gli articoli offrono una panoramica abbastanza diversificata per temi affrontati, approcci seguiti e metodologie utilizzate che testimoniano la varietà delle impostazioni e la ricchezza delle problematiche sottese all'argomento.

¹ Si citano, a titolo di esempio, i progetti Go-Lab (<http://www.go-lab-project.eu/>), Inspiring Science (<http://www.inspiringscience.eu/>), SCY (<http://scycom.collide.info/>), Unischoolabs (<http://unischoolabs.eun.org/>), Remath (<https://remath.cti.gr/>).

Bibliografia

- Avvisati, F., Hennessy, S., Kozma, R.B., & Vincent-Lancrin, S. (2013). Review of the Italian strategy for digital schools. *OECD Education Working Papers, 90*. OECD Publishing.
- Bottino, R. (2015). Evoluzione e prospettive nella ricerca in tecnologie didattiche. In V. Campione (ed.), *La didattica nell'era digitale* (pp. 23-38). Bologna: Il Mulino.
- Checchi, D., Bratti, M., & Filippin, A. (2007). Territorial differences in Italian students' mathematical competences: evidence from PISA. *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 66(3), 299–335.
- European Commission (2010). *Digital agenda for Europe*. http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/si0016_en.htm (ver. 15.04.2016).
- European Science Foundation (2009). *SCSS science position paper, vital question: the contribution of European social science*. http://www.esf.org/fileadmin/links/Social/Publications/SCSSpositionPaper_2009-11.pdf (ver.15.04.2016).
- Hanushek, E.A., & Woessmann, L. (2007). The role of education quality for economic growth. *World bank policy research working paper*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7154/wps4122.pdf> (ver. 15.04.2016).
- OECD. Organization for Economic Cooperation and Development (2008). *Trends shaping education*. OECD Publishings.
- Pedro, P. (2006). *The new millennium learners: challenging our views on ICT and Learning*. <http://www.oecd.org/edu/ceri/moreaboutthenewmilleniumlearnersproject.htm> (ver.15.04.2016).
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walwerg-Heriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.