

La formazione scientifica nella Scuola dell'infanzia

Nuovi percorsi didattici e nuovi scenari in prospettiva di genere

Francesca Buccini

Università degli studi di Napoli Federico II

Abstract

A partire dalla prima metà degli anni Novanta, sono state elaborate numerose iniziative, a livello nazionale e internazionale, volte a incrementare la partecipazione delle donne nella scienza e nella tecnologia. Tuttavia, recenti *report*, tra cui *Woman in Science*, evidenziano che solo una piccola percentuale di donne, a livello globale, riesce ad affermarsi in ambito STEM (*Science, Technology, Engineering e Mathematics*), a occupare posizioni apicali all'interno degli istituti di ricerca o a proseguire la carriera accademica. Per avvicinare le donne alla scienza e favorire il superamento del *gender gap* nei percorsi scientifici è necessario promuovere una formazione attenta alle differenze fin dai primi anni dell'istruzione, quando inizia a delinearsi quell'interesse verso le differenti discipline presenti nel curriculum scolastico, determinante per le scelte professionali future. Alla luce delle più recenti evidenze neuroscientifiche, il seguente contributo intende analizzare l'efficacia delle esperienze scientifiche precoci nel promuovere apprendimenti STEM a partire dalla Scuola dell'infanzia.

Parole chiave: infanzia, educazione, plasticità cerebrale, esperienza, sperimentazione

Since the first half of the 1990s, numerous initiatives, nationally and internationally, have been developed to increase women's participation in science and technology. However, recent reports, including *Woman in Science*, highlight that only a small percentage of women, globally, succeed in STEM fields (Science, Technology, Engineering and Mathematics), occupy top positions within research institutions or pursue academic careers. In order to bring women closer to science and to encourage the overcoming of the gender gap in science pathways, it is necessary to promote a difference-sensitive education from the earliest years of schooling, when that interest in the different disciplines present in the school curriculum begins to emerge, which is crucial for future career choices. In light of the latest neuroscientific evidence, the following paper aims to analyze the effectiveness of early science experiences in promoting STEM learning in preschool.

Key words: childhood, education, brain plasticity, experience, experimentation

1. Genere, apprendimento e neuroscienze

Pensare alla formazione nell'ottica di una valorizzazione della dimensione di genere vuol dire, innanzitutto, chiamare in causa il ruolo della scuola, dei docenti e delle relazioni che si instaurano in classe o in sezione.

Convinzioni e credenze possono rappresentare un fattore importante nell'indirizzare o meno, seppur in modo implicito, le bambine/ragazze verso le differenti discipline presenti nel curriculum, determinando una disparità, o al contrario un'equità, tra i generi nei contesti educativi.

La rappresentazione stereotipata, basata su secoli di tradizionale divisione dei ruoli, è sempre in agguato per condurle alla facilità della semplificazione, rafforzando identità tradizionali, difficili da decostruire.

È necessario, pertanto, riservare grande cura alla qualità educativa dei contesti (spazi, tempi, relazioni-regole) in cui crescono le future donne e, in particolare, alle dinamiche che in essi si attivano (potenzialmente costruttive e creative e/o distruttive e regressive).

Studi sul rapporto tra neuroscienze e apprendimento evidenziano, in particolare nelle prime età della vita, l'esistenza di un legame significativo tra esperienza precoce e funzione cerebrale, capace di attivare processi di mutamento attraverso la formazione di nuove sinapsi, la "potatura" di altre e la modifica strutturale e funzionale delle reti nervose. Tali cambiamenti, resi possibili dall'interazione dinamica con l'ambiente, possono guidare i processi di apprendimento, facilitare la trasmissione dell'informazione e l'efficienza dei circuiti neurali e, di conseguenza, l'attivazione di funzioni cognitive.

Le esperienze interpersonali precoci (in gran parte di tipo emozionale) sono in grado non solo di sviluppare le capacità cognitive, ma anche di fungere da regolatori di ormoni che influenzano direttamente la trascrizione genetica facendo sì che alcuni geni possano esprimersi e altri essere "silenziati". Viceversa, l'assenza di esperienze o la carenza di cure educative possono esercitare effetti negativi sui contatti tra le cellule nervose (sinapsi) e sui circuiti neurali, riducendone la complessità. Lo sviluppo del cervello è in gran parte un processo che dipende, oltre che da un programma genetico, dall'esperienza, sia in termini positivi sia negativi¹.

Pertanto, alla luce delle recenti evidenze neuroscientifiche, è necessario riflettere sul ruolo che la Scuola dell'infanzia può svolgere nella decostruzione di stereotipi e pregiudizi e nel garantire, a tutti e tutte, la possibilità di fare scelte consapevoli, libere dal peso del condizionamento.

1 A. Oliverio, *Neuropedagogia*, Giunti, Firenze 2015, p. 10.

In questa prospettiva, legittimare una nuova consapevolezza di genere nella formazione scientifica richiede l'elaborazione di modelli formativi improntati a una visione organismica della mente e, dunque, fondati sull'interrelazione tra la dimensione biologica dei processi cognitivi e le esperienze vissute dal soggetto². All'interno di una visione ecologica del processo formativo, l'apprendimento non può prescindere dal corporeo, dalle percezioni, dalle emozioni e dalle motivazioni sulle quali ogni individuo costruisce le proprie risposte adattive all'ambiente³.

In tale prospettiva, il corpo è considerato non solo come nesso per l'apprendimento ma come

unità in cui interagiscono tre fattori: la programmazione genetica, [...] l'espressione fenotipica degli organismi (nel suo scomporsi di aspetti cognitivi, emozionali, percettivi ecc.) e, soprattutto, la metabolizzazione delle esperienze e la memoria di esse nel corso dell'epigenesi⁴.

La relazione tra la dimensione biologica dei processi cognitivi e le esperienze vissute dal soggetto evidenzia l'esigenza di elaborare nuovi modelli integrati di formazione, a partire dalla considerazione del corpo come unità biopsichica e come luogo di incontro tra «materialità fisica ed esperienza della realtà⁵». Bambini e bambine, fin dall'infanzia, sono coinvolti in una pluralità di esperienze che offrono molteplici opportunità e occasioni di crescita personale e cognitiva. Pertanto, ogni pratica didattica ed educativa ha come scopo «promuovere in ciascuno la conoscenza delle proprie capacità e dei propri talenti, insieme alla consapevolezza dei propri bisogni e dei propri desideri⁶». La professionalità dei docenti è, dunque, sollecitata ad assumere competenze più complesse, utili alla progettazione di percorsi mirati e personalizzati, in grado di promuovere, in alunni e alunne, il desiderio di apprendere e di suscitare la motivazione.

«Le professionalità educative sono entrate in una nuova dimensione, dalla quale devono assimilare la problematizzazione, l'incompiutezza, l'interpretazione e la tensionalità verso il futuro⁷». Anche per questo, uno degli obiettivi della Scuola dell'infanzia è quello di rendere bambini e bambine consapevoli delle proprie potenzialità e delle risorse esistenti nell'ambiente, per poter compiere scelte consapevoli utilizzando e trasformando le conoscenze e le competenze possedute.

2 F. Marone, F. Buccini, *Plasticità cerebrale e formazione scientifica: buone prassi nella scuola dell'infanzia per combattere gli stereotipi di genere*, in F. Cassese (Ed.), *Research on Educational Neuroscience*, Edizioni Universitarie Romane, Roma 2021, pp. 194-196.

3 F. Santoianni, *Educabilità cognitiva*, Carocci Editore, Roma 2004.

4 L. D'Alessandro, V. Sarracino, *Saggi di pedagogia contemporanea*, Edizioni ETS, Pisa 2005, p. 15.

5 P. Manuzzi, *Il corpo, l'invisibile presenza*, in M.G. Contini, M. Fabbri, P. Manuzzi (Eds.), *Non di solo cervello*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2006, p. 83.

6 S. Ulivieri, B. Martini, *Orientare è educare*, «Pedagogia Oggi», 1 (2015), pp. 7-9.

7 F. Cambi, *Una professione tra competenze e riflessività*, in F. Cambi et al., *Le professionalità educative*, Carocci Editore, Roma 2009, pp. 39-66.

Alla luce delle più recenti ricerche neurobiologiche, sono state prodotte nuove riflessioni sul contesto della formazione: l'ambiente, come produttore di informazione, e le abilità, caratteristiche potenziali genetiche proprie della specie umana, sono gli elementi costitutivi dei processi conoscitivi. L'ambiente esterno è, infatti, percepito da strutture profonde altamente specializzate attraverso le quali gli stimoli e le sollecitazioni pervengono a una struttura centrale (il cervello) per essere trattate, selezionate e immagazzinate⁸.

La percezione ambientale diventa, così, un'esperienza soggettiva, che invita a riflettere su come la mente possa essere coltivata, elaborando ipotesi formative che mirino alla formazione del soggetto nella sua globalità.

In questa direzione, l'educazione, fin dall'infanzia, ha un ruolo chiave nell'indurre, attraverso specifiche stimolazioni, processi di formazione intenzionalmente determinati⁹.

Sul piano pedagogico ne deriva la necessità di riflettere sulle modalità con cui i percorsi formativi, all'interno di un rapporto dinamico tra mente e ambiente, possano facilitare, inibire o limitare l'acquisizione di conoscenze. L'attenzione si focalizza, quindi, sulle modalità processuali della formazione e sulla relazione meditativa tra formatore e formando che, all'interno di una più ampia dimensione relazionale e contestuale, con azioni mirate, facilita lo sviluppo di abilità cognitive, rendendo alunni e alunne capaci di rispondere attivamente a stimoli complessi¹⁰.

Nella fascia di età che va dai tre ai sei anni, infatti, bambini e bambine compiono significativi progressi in tutte le dimensioni della loro personalità e sviluppano, gradualmente, un complesso di abilità¹¹.

In particolare, sotto il profilo scientifico/matematico, da una fase iniziale di intuizione piuttosto grezza e confusa, acquisiscono un'attitudine, sempre più definita, di compiere operazioni logiche basate sulla seriazione, sulla combinazione, sull'individuazione di relazioni, sull'ordinamento, sulla quantificazione e sulla misurazione di oggetti, grandezze, forme, ma anche di eventi e fenomeni della realtà naturale e sociale.

Le operazioni logiche, compatibili con la natura complessa dell'intelligenza infantile e, perciò, programmabili e attuabili fin dalla Scuola dell'infanzia, riguardano da un lato l'ordinamento sugli oggetti e sulle forme, sugli eventi e sui fatti di cui hanno diretta esperienza, in modo da sollecitare un apprendimento di tipo euristico, dall'altro la matematizzazione dei dati, l'osservazione e la rappresentazione mediante l'uso di codici diversi.

8 E. Frauenfelder, *Pedagogia e Biologia. Una possibile "alleanza"*, Liguori Editore, Napoli 2001.

9 F. Pinto Minerva, R. Gallelli, *Pedagogia e postumano. Ibridazione identitarie e frontiere del possibile*, Carocci Editore, Roma 2004.

10 E. Frauenfelder, *La formazione come processo biodinamico. Riflessioni pedagogiche*, in V. Sarracino, M.R. Strollo (Eds.), *Ripensare la formazione*, Liguori Editore, Napoli 2000, pp. 25-35.

11 F. Marone, *Emozioni e affetti nel processo formativo*, Edizioni ETS, Pisa 2006.

Una corretta impostazione del percorso di educazione scientifica, che si declini come osservazione, esplorazione, manipolazione di materiali vari, ordinamento e classificazione degli oggetti e dei risultati ai quali pervengono, favorisce quella progressiva consapevolezza di sé e quella fiducia nelle proprie capacità e abilità operative che sostanziano il processo di formazione della conoscenza¹².

Si delinea, così, il profilo di una formazione scientifica non disancorata dal vissuto di bambini e bambine, ma profondamente incarnata nella loro esperienza e dal loro bisogno di appropriarsi della realtà che li circonda.

2. Curricolo scientifico e valorizzazione delle differenze

La sottorappresentazione femminile nella formazione tecnica e scientifica è un fenomeno che riguarda, con intensità diversa, la maggior parte dei Paesi del mondo. Infatti, i dati INVALSI a livello nazionale e quelli OCSE-PISA a livello internazionale, mettono in luce, ormai da circa vent'anni, l'esistenza di un *gap* nell'ambito delle discipline scolastiche. In particolare, i dati OCSE, basati sull'elaborazione dei test PISA¹³, somministrati a studenti e studentesse quindicenni, evidenziano, già a questa età, uno sbilanciamento nei confronti delle STEM: mentre le ragazze hanno una maggiore competenza, padronanza e sicurezza in ambito letterario, i ragazzi sono più competenti in ambito scientifico e matematico. A livello universitario, queste tendenze non si attenuano; secondo l'ultimo rapporto di AlmaLaurea (2020), tra le studentesse, che rappresentano oltre la metà dei laureati in Italia (58,7%), solo il 18,9% ha terminato un corso di laurea in una delle materie STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), contro il 39,2% dei ragazzi. Inoltre, una volta terminati gli studi, le ragazze sono maggiormente penalizzate sia sul lavoro, sia sulla remunerazione.

Pertanto, il miglioramento del rapporto fra genere e scienza non si deve limitare al mero incremento del numero delle donne nelle discipline STEM, ma occorre anche integrare la dimensione di genere nei contenuti scientifici. Del resto, la parità di genere e l'emancipazione delle donne sono anche obiettivi di Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile promossa dall'ONU.

L'attuale società richiede non solo che vengano padroneggiate le tecnologie, e che quindi studenti e studentesse vengano formati in campi ad alta intensità scientifica e matematica, ma anche che venga anche coltivata e diffusa la consapevolezza degli impatti economici, sociali ed etici dell'avanzamento tecnologico stesso.

12 F. Buccini, *L'educazione di genere tra teoria e prassi: itinerari di ricerca per l'infanzia*, «Education Sciences and Society», 2 (2020), pp. 355-366.

13 PISA è il programma dell'OCSE per la valutazione internazionale degli studenti. PISA misura la capacità dei quindicenni di usare le loro conoscenze e abilità di lettura, matematica e scienze per affrontare le sfide della vita reale (<https://www.oecd.org/pisa/>, consultato il 30/11/2022).

Tali competenze, conoscenze e abilità devono essere distribuite in modo equo tra la popolazione studentesca, e coinvolgere, allo stesso modo, entrambi i generi.

In questa prospettiva, l'educazione scientifica nella Scuola dell'infanzia, in quanto prima forma di educazione alla razionalità, consente al soggetto di orientarsi in modo critico e di entrare in possesso di chiavi interpretative del mondo utili a trovare, o produrre, relazioni tra informazioni ed esperienze, oltre a organizzare e strutturare le conoscenze in modo significativo. È, quindi, indispensabile che gli insegnanti sappiano assicurare, a tale apprendimento, delle solide basi metodologiche ed epistemologiche, privilegiando la ricerca creativa e programmando le attività sull'interesse di alunni e alunne, a partire dalle loro stesse sollecitazioni ed esperienze, valorizzando una prassi didattica aperta all'innovazione e alla sperimentazione¹⁴.

La presenza di docenti motivati, preparati e attenti ai bisogni di bambini e bambine è un fattore indispensabile per poter garantire, al soggetto che apprende, possibili strategie di decodifica della realtà, incoraggiando le sue scoperte e supportando l'evoluzione del suo apprendimento verso forme di conoscenza sempre più autonome e consapevoli¹⁵. La progettazione di percorsi formativi idonei e una costante mediazione tra i modelli di rappresentazione della realtà e gli stimoli provenienti dall'ambiente consentono di elaborare, costruire e trasformare la conoscenza.

In questa prospettiva, una didattica orientata a stimolare abilità quali l'immaginazione, la curiosità, il desiderio di scoprire e inventare non può non utilizzare, come dispositivi privilegiati, i laboratori, spazi in cui vivere esperienze sensoriali e simboliche plurime, attraverso le quali mettere bambini e bambine nella condizione di scoprire sé stessi, le proprie inclinazioni e interessi, prevenendo forme di esclusione sociale legate alla propria appartenenza di genere.

In contesti così progettati e organizzati, è possibile iniziare bambini e bambine alla Scienza attraverso l'esercizio di competenze osservative, euristiche ed esplorative proprie della pratica scientifica, creando con l'oggetto della conoscenza un legame affettivo che li spinge a intervenire su di esso, modificandolo.

Nel laboratorio si materializzano i pensieri astratti e formali; è fisicità, riscontro oggettivo di un'argomentazione astratta, di un'ipotesi, che contribuisce a valorizzare quella capacità di trasfigurare il quotidiano educando, sin dall'infanzia, all'imprevisto.

Muoversi verso una nuova consapevolezza di genere nella formazione scientifica implica offrire, a tutti i soggetti in formazione, molteplici e significative

14 A. Calvani, *Come fare una lezione efficace?*, Carocci Editore, Roma 2016.

15 F. Dello Preite, *Stereotipi e pregiudizi di genere. Il ruolo della scuola e le competenze dei docenti*, «Formazione & insegnamento», IX, 3 (2013), pp. 207-213.

opportunità di sperimentare, interrogarsi, di formulare proposte, di confrontarsi con i pari in una logica non competitiva, ma di stimolo e di propositività. Ancora oggi, nonostante le politiche a favore delle pari opportunità, vi sono forme di discriminazione ed esclusione, meno evidenti, difficili da individuare, che contribuiscono a fare della Scienza una pratica maschile¹⁶.

In questa prospettiva, un curriculum scientifico attento alle differenze di genere, dovrebbe, innanzitutto, fondare tutte le attività formative su quello che gli/le alunni/e già fanno concretamente fare, procedendo dalle competenze e dalle abilità già in loro possesso, per poi espanderle e rafforzarle. Questo è possibile solo se l'offerta formativa viene ben calibrata e modulata sui loro bisogni e sulle loro aspettative. Poche attività, conformate a standard stereotipati, produrrebbero infatti demotivazione e una perdita di interesse nei confronti delle Scienze. Pertanto, è indispensabile mettere in relazione i contenuti delle discipline scientifiche con la vita quotidiana; pianificare attività che promuovano un reale interesse verso le Scienze, come, per esempio, la lettura di biografie di scienziati e scienziate; organizzare gli spazi e i tempi in modo da favorire una partecipazione motivata alle attività, condizione che implica il piacere di fare, costruire, scoprire¹⁷. L'insegnante, in tal senso, gioca un ruolo decisivo nel creare le situazioni più favorevoli per l'apprendimento e, mediante le sue abilità comunicative e la disponibilità all'aiuto, è in grado di motivare alunni e alunne sostenendoli nelle scelte, nel rispetto della loro individualità e unicità¹⁸. Determinante è, inoltre, l'utilizzo di una vasta gamma di materiali, da quelli amorfi a quelli strutturati, che sono specificamente finalizzati alla sollecitazione delle operazioni logiche (forme geometriche, puzzle, cassette strutturate per il pre-calcolo, scatole di costruzioni, giochi di incastro, raffigurazioni in serie, tombole figurate, gioco del domino). Sul piano strettamente organizzativo è essenziale promuovere in sezione e durante le esplorazioni il lavoro cooperativo in piccoli gruppi, incentivando un continuo scambio di relazioni. Non può mancare infine un'altra riflessione: la riduzione degli stereotipi e il calo del *gap* di genere passano, necessariamente, anche attraverso un cambiamento da parte dei docenti¹⁹. Una formazione adatta, maggiori informazioni sulle carriere scolastiche, presentazione di *role model* ecc. sono solo alcuni dei modi per liberare gli adulti dagli stereotipi di genere e impedire che, mediante le loro pratiche, si insinuino il seme del pregiudizio, soprattutto tra i più piccoli. È importante ricordare il ruolo che tali figure di riferimento svolgono nel sostenere, incoraggiare, stimolare e garantire scelte libere prive del peso del condizionamento.

16 I. Loiodice, P. Ples, N. Rajadell (Eds.), *Percorsi di genere. Società cultura e formazione*, Edizioni ETS, Pisa 2012.

17 R. Quagliari, *Epigenetica e creatività. Conoscere per comprendere*, Armando Editore, Roma 2020.

18 E. Frauenfelder, F. Santoianni, *Percorsi per l'insegnamento*, Armando Editore, Roma 2002.

19 C. Covato, S. Ulivieri, *Itinerari nella storia dell'infanzia*, Unicopli, Milano 2001.

Pertanto, aspettative inconsce sulle capacità di alunni e alunne possono ripercuotersi nel modo in cui questi si avvicinano nel campo della Scienza e in tutti gli altri ambiti disciplinari. I docenti devono dimostrarsi consapevoli della necessità di partire da sé e riflettere su se stessi per riconoscere e superare i pregiudizi e gli stereotipi di cui sono portatori: le loro storie, i loro vissuti sono segnati da differenze di genere che la pratica didattica non può non considerare.

3. Dal coding alla robotica educativa: come stimolare gli apprendimenti STEM

La Scuola dell'infanzia, di fronte alle curiosità scientifiche, orienta i suoi interventi potenziando e disciplinando quei tratti come la curiosità, il gusto della scoperta, la sperimentazione, che già a partire dai tre anni caratterizzano il comportamento di bambini e bambine.

Nella progettazione di apprendimenti STEM, alunni e alunne vanno sostenuti nella costruzione graduale di concetti e conoscenze necessarie alla comprensione dei fenomeni indagati, e di competenze utili ad affrontare il proprio futuro professionale, liberi da preconcetti culturali o di genere²⁰.

Le strategie di insegnamento all'interno della scuola e gli stessi curricula dovrebbero, quindi, essere maggiormente bilanciati dal punto di vista del genere²¹ e, se declinati al femminile, potrebbero contribuire alla riduzione del divario, incrementando, nelle bambine e nelle ragazze, l'autostima e la fiducia nelle proprie potenzialità, oltre a svolgere un importante ruolo di orientamento e auto-orientamento.

A tal proposito, una metodologia innovativa, come l'insegnamento basato sull'indagine (*inquiry based teaching*) rappresenta, oggi, una risorsa per la didattica, poiché è finalizzata a promuovere l'apprendimento scientifico utilizzando strategie analoghe a quelle messe in pratica dagli scienziati per risolvere i problemi in situazioni reali. Questo tipo di insegnamento facilita l'auto-apprendimento risvegliando, mediante l'interazione con ambienti scientificamente arricchiti, la curiosità e le capacità di *problem solving*. In particolare, l'identificazione di variabili relative al problema che deve essere studiato, la progettazione e la realizzazione di esperimenti, l'interpretazione dei dati, lo sviluppo di spiegazioni, la comunicazione dei risultati e delle conclusioni²², anche se possono sembrare attività caotiche e ripetitive, tendono a implementare, in bambini e bambine, la capacità di individuare problemi, di affrontarli e di usare l'immaginazione per risolverli, rispettando, così, le loro esperienze e riflessioni, adeguandosi alle loro modalità di comprensione e ai loro bisogni evolutivi.

20 P. Malavasi, M.G. Riva, *Educare robot? Pedagogia dell'intelligenza artificiale*, Vita e Pensiero, Milano 2019.

21 I. Biemmi, S. Leonelli, *Gabbie di genere. Retaggi sessisti e scelte formative*, Rosenberg & Sellier, Torino 2016.

22 A.G. Lopez, *Scienza, genere, educazione*, FrancoAngeli, Milano 2015.

Accanto ai sistemi tradizionali, anche le più comuni tecnologie utilizzate nella didattica come, per esempio, i programmi di videoscrittura, i programmi basati su strategie di tipo direttivo o interattivo (eserciziari, simulatori, videogiochi), i programmi ipermediali e multimediali (in cui coesistono testi scritti, immagini dinamiche e suoni) hanno il valore aggiunto di concettualizzare il vissuto e rielaborare l'esperienza affiancando reale e virtuale²³. La scelta di avviare esperienze educative che prevedono attività o interventi di robotica educativa già a partire dai primi anni della formazione è un fenomeno in costante aumento, soprattutto nell'ambito delle discipline afferenti all'area delle STEM²⁴.

L'utilizzo di robot educativi consente di creare un clima di apprendimento coinvolgente, attraente e interattivo, migliorando l'efficacia dei processi di insegnamento²⁵.

La considerazione dell'apprendimento come costruzione attiva del sapere è l'idea alla base della progettazione degli interventi didattici di robotica educativa. La manipolazione di artefatti cognitivi²⁶, in un'ottica di *learning by doing*²⁷, gioca, infatti, un ruolo fondamentale nel favorire abilità e competenze, nonché processi cognitivi, socio-relazionali, affettivo-emozionali e obiettivi specifici di apprendimento.

Le sfide e i problemi dell'attuale società complessa richiedono un ripensamento dei processi formativi²⁸; diventa essenziale dotare gli alunni e alunne di metodi, strumenti, abilità e competenze per affrontare una realtà in rapida trasformazione, in cui la tecnologia, la globalizzazione e lo sviluppo scientifico pongono nuove sfide e necessità²⁹.

I nuovi bisogni educativi richiedono, pertanto, di affiancare alle metodologie e ai percorsi tradizionali le nuove tecnologie che, per le loro caratteristiche logiche, per la loro velocità, mutevolezza, maneggiabilità e forza suggestiva, sono senza dubbio un preciso indicatore della contemporaneità e il fondamento scientifico di un nuovo modo di esplorare e attraversare il sapere e i diversi saperi.

23 M. Ranieri, *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*, Edizioni ETS, Pisa 2011.

24 V. Komis, M. Romero, A. Misirli, *A scenario-based approach for designing educational robotics activities for co-creative problem solving*, in D. Alimisis, M. Moro, E. Menegatti (Eds.), *Educational Robotics in the Makers Era*, Springer, Cham 2016, pp. 158-169.

25 A.W Cheng, P.C. Sun, N.S. Chen, *The essential applications of educational robot: Requirement analysis from the perspectives of experts, researchers and instructors*, «Computers & Education», 126 (2018), pp. 399-416.

26 S. Papert, *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*, Rizzoli, Milano 1994.

27 M. Moro et al., *Imparare con la robotica: applicazioni di problem solving*, Erickson, Trento 2011.

28 E. Morin, *Introduzione al pensiero complesso*, Sperling & Kupfer, Milano 1993.

29 A. Collins, R. Halverson, *The second educational revolution: rethinking education in the age of technology*, «Journal of Computer Assisted Learning», 26, 1 (2010), pp. 18-27.