



Tecnologie digitali e apprendimenti STEM Una ricerca nella scuola dell'infanzia

Francesca Buccini
Università di Napoli Federico II

Quadro di riferimento

Secondo l'analisi proposta da Donna Haraway a partire dalla seconda metà del XII secolo il processo di divisione in ruoli socialmente costruiti come femminili e maschili, nella scienza sarebbe stato amplificato dall'adesione al metodo sperimentale considerato come uno dei suoi fondamentali costitutivi e strumento di costruzione di conoscenza oggettiva.

Il metodo sperimentale e il suo richiamo all'oggettività si sono, così, affermati con l'esclusione epistemica di classi sociali subordinate, costruendo un impianto epistemologico che ha ignorato, volontariamente, l'apporto creativo della donna (Lopez, 2009).

Oggi, a circa quattrocento anni di distanza dalla sua nascita, i dati riportati dalle statistiche e le analisi dei gender studies in science mostrano quanto, nonostante le politiche a favore dell'equità di genere realizzate negli ultimi decenni, la sottorappresentazione delle donne continui a essere una caratteristica determinante nella costruzione del sapere scientifico (Picardi, 2017).

In accordo con la letteratura internazionale (Commissione europea, 2019) in Italia il fenomeno della segregazione formativa nei percorsi scientifici di area STEM¹(Science, Technology, Engineering and Mathematics), si presenta come un'emergenza educativa multifattoriale (Buccini, 2020).

Partendo dal presupposto che già dai primi anni della formazione è possibile il delinarsi di percezioni stereotipate delle professioni in relazione al genere (Tomasetto, Alparone, Cadinu, 2011; Tomasetto, Galdi, Cadinu 2012; Dello Preite, 2013; Tomasetto et al., 2015; Biemmi, Leonelli, 2016; Guerrini, 2017) è utile riflettere sull'importanza di avviare bambini e bambine a esperienze scientifiche precoci, quali attività/interventi di robotica educativa, coding, utilizzo di nuove tecnologie digitali ecc., al fine di determinare un'inversione di tendenza (Komis, Romero, Misirli, 2017).

La strutturazione di un ambiente di apprendimento coinvolgente, attraente e interattivo, unito alla proposta di attività ludiche, mediante l'utilizzo di artefatti tecnologici, e di esperienze pratiche, incrementa l'efficacia dei processi di insegnamento facilitando gli apprendimenti e l'acquisizione di nuove conoscenze e abilità (Cheng, Sun, Chen, 2018).

¹ Nel 2019, l'indagine Alma laurea evidenzia che il 24,6% dei laureati (25-34enni) ha conseguito una laurea nelle aree disciplinari scientifiche e tecnologiche. Il divario di genere è molto forte: il 37,3% degli uomini ha una laurea STEM contro il 16,2% delle donne. Le quote si invertono per le lauree umanistiche: 30,1% tra le laureate e 15,6% tra i laureati. La quota di laureati in discipline STEM non è molto variabile sul territorio, passando dal 23,5% del Mezzogiorno al 25,3% del Nord. In riferimento alla situazione in Italia il documento "Le carriere femminili in ambito accademico" (2019) è evidenziato che il genere femminile rappresenta più della metà della popolazione accademica registrando un picco nell'area "Humanities and the Arts" (77,6%), tradizionalmente scelta dalle studentesse, mentre la sua presenza diminuisce negli ambiti di carattere più scientifico o tecnico raggiungendo i livelli più bassi nell'area "Agricultural and veterinary sciences" (48,1%) e soprattutto nell'area "Engineering and technology" (27,4%).



Attraverso la costruzione e manipolazione di robot, la predisposizione di algoritmi di programmazione, la soluzione di problemi autentici, lo sviluppo di riflessività, di pensiero critico e creativo in un'ottica di learning by doing (Moro, et al., 2011) è possibile promuovere, fin dall'infanzia, competenze disciplinari, digitali, soft skills e il pensiero computazionale, tutti elementi essenziali per la formazione di cittadini attivi, consapevoli e responsabili, costruttori della propria conoscenza. Tuttavia, pur essendo noto il ruolo e le potenzialità degli artefatti e delle attività da essi sostenute, spesso si tende a sottovalutare la formazione iniziale e in servizio in ambito STEM degli insegnanti della scuola dell'infanzia, limitando, di fatto le opportunità esperienziali in questi campi (Buccini, 2020).

Il lavoro di ricerca proposto invita a riflettere sull'importanza dell'educazione scientifica a partire dall'infanzia, periodo nel quale si avvia quel processo di acquisizione di schemi comportamentali, preferenze e valori in parte condizionato dai modelli presenti nel contesto sociale di appartenenza.

In questa prospettiva gli stimoli offerti dai e dalle docenti e i relativi ambienti di apprendimento, possono svolgere un ruolo fondamentale nella decostruzione di stereotipi e pregiudizi e nell'incentivare scelte consapevoli libere dal peso del condizionamento.

La ricerca

La scelta di condurre la ricerca con le docenti della scuola dell'infanzia parte dal riconoscimento dell'intelligenza infantile in quanto risorsa che può essere arricchita e potenziata: proposte di esperienze cognitive ben articolate e stimolanti, all'interno di ambienti organizzati, agiscono da catalizzatore dei processi mentali, migliorando la percezione delle proprie capacità fin dai primissimi anni. Dare attenzione alle pratiche, ai bisogni, alle esperienze e alle scelte formative e personali delle docenti coinvolte ha permesso di individuare i primi elementi dai quali partire per la promozione di una formazione scientifica che sia attenta alle differenze e priva di condizionamenti.

La metodologia utilizzata è la Grounded Theory che offre la possibilità di costruire categorie analitiche a partire dai dati e di rispettare il fenomeno seguendo le indicazioni che da essi provengono (Tarozzi, 2016).

Nello specifico, si sono approfonditi alcuni aspetti del campo di studio riconducibili alle seguenti domande di ricerca:

- Gli ambienti di apprendimento scientificamente arricchiti possono favorire il superamento di stereotipi e/o condizionare la scelta dei curricula formativi?
- In che modo incide sulla loro progettazione formativa e le loro pratiche didattiche?

Le fasi della ricerca: raccolta del campione e codifica dei dati

La scelta di utilizzare l'intervista semistrutturata per la raccolta dei dati è giustificata proprio dall'efficacia che questo strumento ha nel precisare quali siano le motivazioni, i pensieri e le ragioni che spingono i soggetti a intraprendere certe azioni.

Le interviste, ciascuna di una durata tra i 30 e i 40 minuti, sono state svolte durante le ore pomeridiane, a conclusione delle attività didattiche, in ambienti tranquilli all'interno delle scuole e sono state registrate garantendo alle insegnanti l'anonimità dei dati sensibili.

Complessivamente sono state intervistate 21 docenti di scuola dell'infanzia appartenenti a due differenti istituti comprensivi della provincia di Caserta. Il planning di domande utilizzate è il seguente: (si riportano solo quelle utili ai fini della ricerca qui presentata)



- 1) Cosa ne pensa delle materie di ambito STEM?
- 2) Cosa ne pensa della possibilità di innovare il curricolo al fine di fornire una formazione qualificata nel settore scientifico-tecnologico?
- 3) Cosa sa dirmi sulle risorse (materiali e digitali) disponibili nella sua scuola?
- 4) Nella progettazione del materiale didattico nel campo delle STEM farebbe una distinzione in base al genere?

Le interviste sono state trascritte integralmente. Successivamente si è proceduto con una lettura complessiva dei testi al fine di individuare le porzioni più significative rispetto al fenomeno indagato.

L'analisi è stata condotta lungo tre tappe principali: la codifica iniziale, molto legata ai dati, grazie alla quale sono state identificati, a partire dai testi delle interviste, le prime etichette concettuali.

In questa prima fase l'operazione di codifica è stata svolta anche con l'ausilio del software NVivo. Successivamente è stata realizzata la codifica focalizzata, che ha trasformato i primi concetti in categorie interpretative, ancora abbozzate, tracciando collegamenti di senso fra esse. Infine, con la codifica teorica sono state individuate le categorie centrali, i concetti chiave intorno ai quali si è organizzata la teoria.

I nuclei tematici evidenziati hanno prodotto sei categorie. In questa sede, riporterò solo i risultati relativi a tre categorie individuate (vedi Figure 1, 2, 3):

- 1) Bisogno di una maggiore formazione digitale;
- 2) Organizzazione degli spazi e delle risorse;
- 3) L'insegnamento scientifico nella scuola dell'infanzia.

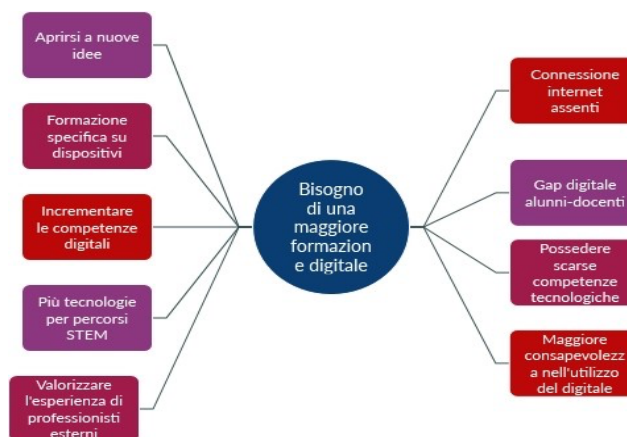


Figura 1. Grafico Mind Map Bisogno di una maggiore formazione digitale



Figura 2. Grafico Mind Map Organizzazione di spazi e risorse



Figura 3. Grafico Mind Map L'insegnamento scientifico nella scuola dell'infanzia

Le sei categorie sono state sviluppate poi in due sottocategorie, sulla base delle proprietà e delle dimensioni di ciascuna. Da questa elaborazione si è costruita una prima piramide concettuale che ha condotto all'individuazione della core category che si è imposta come maggiormente rilevante nell'area indagata.

Le rappresentazioni sono state realizzate mediante l'utilizzo del software NVivo; in particolare sono state eseguite delle Mind Map, che risultano di estremo aiuto nel confermare la struttura dei codici.

Dopo aver messo a punto le categorie, poste in relazione gerarchica, e aver individuato la core category, la teoria emergente è stata integrata intorno ai suoi assi concettuali empiricamente emersi.



Risultati

Il processo di seguito descritto ricostruisce le categorie e i collegamenti esistenti tra di esse. Come precedentemente sottolineato, sono riportati solo i risultati riferiti alle tre categorie menzionate.

Bisogno di una maggiore formazione digitale

A partire dai testi analizzati emerge chiaramente il bisogno delle docenti di una formazione in ambito scientifico-tecnologico.

La centralità delle tecnologie rispetto all'efficacia dei processi formativi deve essere letta “dalla parte del docente”, sia per quanto riguarda il loro ruolo di mediatori e organizzatori nella ricostruzione dei diversi saperi, sia per quanto concerne la diversa articolazione dei curricula formativi e la loro effettiva gestione.

L'efficacia dell'utilizzo didattico del digitale richiede il contributo di docenti qualificati, che, oltre ad assumere un atteggiamento positivo e aperto nei confronti della tecnologia stessa, siano in grado di adattarla alle esigenze che emergono dal contesto.

La dimensione formativa non è l'unico aspetto emerso. Esistono variabili importanti, come, ad esempio, la scarsa dotazione di strumenti e artefatti tecnologici nelle scuole coinvolte nella ricerca, che può limitare la loro applicabilità e fruizione nella pratica didattica.

Altro aspetto evidenziato è il riconoscimento della centralità degli strumenti digitali nel favorire competenze in ambito scientifico e nel progettare percorsi STEM efficaci.

In questa prospettiva un'opinione condivisa dalla maggior parte delle intervistate è che l'utilizzo di software didattici, robot educativi e artefatti tecnologici di vario genere, specifici per l'infanzia, possano offrire alcuni vantaggi rispetto all'uso di strumenti tradizionali in quanto in grado di promuovere nuovi modi significativi di rappresentare e conoscere la realtà.

La tecnologia diventa uno strumento pratico per ricercare, apprendere, collegare concetti, studiare, organizzare la conoscenza (Zdybel, et al., 2019) e applicare ciò che è stato appreso interagendo con essa.

A tal proposito, metodologie innovative di insegnamento incentrate sull'indagine (inquiry based teaching²) e sul pensiero computazionale rappresentano una risorsa per i contesti educativi e un valido strumento per gli insegnanti poiché in grado di migliorare la significatività degli apprendimenti e il raggiungimento, da parte degli allievi, di competenze trasversali. Le attività includono l'analisi di questioni scientifiche attraverso: l'identificazione di variabili relative al problema che deve essere studiato, progettazione e realizzazione di esperimenti, interpretazione dei dati, sviluppo di spiegazioni, comunicazione dei risultati e delle conclusioni. Il pensiero che si attiva affrontando una situazione problematica così strutturata è proprio dell'educazione STEM, dove le conoscenze sono frutto di una problematizzazione della realtà, supportata da osservazioni, esplorazioni, scoperte, tentativi, errori, nuove progettazioni, collegamento tra risultati, memorizzazione dei dati emersi dall'esperienza (Kennedy, Odell, 2014).

Questa modalità operativa non solo contribuisce alla costruzione di una conoscenza in modo del tutto personale, ma se ripetuta sistematicamente di fronte alle diverse situazioni problematiche, porta allo sviluppo di un habitus mentale alla progettazione come ricerca di soluzioni nuove ai problemi incontrati, facilitando il radicamento delle informazioni (Santojanni, Striano, 2000).

² Inquiry based teaching, proposta dalla Commissione europea nel report “Scienze per una cittadinanza responsabile”, è individuata come una delle metodologie più proficue per l'acquisizione delle competenze del XXI secolo.



Gli strumenti multimediali possono avere, dunque, un grande potenziale educativo e facendo leva sui diversi canali comunicativi (testo, audio, video,) offrono una modalità di comprensione e di assimilazione migliori rispetto a strumenti più tradizionali. Pertanto, non si possono non prendere in considerazione all'interno della progettazione di percorsi didattici; ignorarli significherebbe, continuare a proporre vecchi modelli di insegnamento/apprendimento, più "vicini", affini a un modo di apprendere tradizionale, sempre più distante da quello degli alunni.

L'integrazione dei media nell'attività didattica non deve, in ogni caso, avvenire a scapito di necessità basilari dell'infanzia; un loro uso indiscriminato nasconde il rischio di privare bambini e bambine di esperienze fondamentali per lo sviluppo.

Ogni scuola dovrebbe mirare a un ragionevole equilibrio tra i momenti in cui si usano le tecnologie e quelli in cui privilegiare la corporeità e la manualità, la cui importanza è stata ampiamente dimostrata dalle neuroscienze (Cianciolo, Sterberg, 2007).

Osservando la Word Cloud (vedi Figura 4) è possibile notare come le parole strumenti, virtuali, software didattici, computer, digitale, sono alcune delle più frequenti all'interno dei testi codificati.



Figura 4. Word Cloud Bisogno di una maggiore formazione digitale

Organizzazione di spazi e risorse

Dai risultati emerge che le scuole coinvolte non sono all'avanguardia: non hanno stanze con attrezzature elettroniche (computer, lim, DVD, proiettori), così come un angolo logico-matematico, o dedicato alla sperimentazione. Sono presenti invece l'angolo della lettura e della comunicazione, quello grafico-pittorico, delle costruzioni, dei giochi da tavolo e l'angolo familiare, con materiali strutturati o preparati dalle educatrici assieme ai bambini.

È chiaro che i limiti costituiti da spazi inadatti non possono essere facilmente superati (ad esempio le scuole d'infanzia prive di spazio esterno) perché ciò richiede finanziamenti consistenti che nel campo dell'educazione sono sempre scarsi. Ciò che sorprende sono gli aspetti che dipendono dalle insegnanti come il numero e l'allestimento degli angoli, la cura dei corridoi, dell'atrio, che denotano fantasia, inventiva e creatività, nonché una continua preoccupazione nel creare un ambiente ricco di stimoli per soddisfare le esigenze di bambine e bambini.

La scuola dell'infanzia non viene vissuta come un luogo di riproduzione e trasmissione del sapere, ma come spazio di creatività (Frabboni, 2012).

La promozione di apprendimenti scientifici, già a partire da questi anni, necessita, allora, di ambienti organizzati (laboratorio) e arricchiti (attrezzi, strumenti tecnologici, materiali, giochi) in grado di promuovere, attraverso esperienze concrete di adattamento, di trasformazione, di costruzione e di indagine, lo sviluppo di abilità cognitive, pratiche e creative.

Tuttavia, è proprio questo che manca all'interno delle scuole come denunciato dalle docenti intervistate. È chiaro che ciò trascende dalla loro responsabilità che al contrario dedicano cura intensa



agli aspetti estetici, percettivi e sociali dello spazio educativo in modo da rispondere ai bisogni propri delle diverse età dei bambini e ai loro ritmi di vita. Il loro impegno al fine di migliorare e favorire apprendimenti, soprattutto scientifici, è notevole e lo dimostrano con la ricchezza di angoli e materiali che, seppur a proprie spese, mettono a disposizione per svolgere le attività pianificate.

Anche in questo osservando la Word Cloud è possibile notare come le parole quali materiali, laboratori e strumenti digitali, compaiono più frequentemente nelle interviste (vedi Figura 5).



Figura 5. Word Cloud Organizzazione degli spazi e delle risorse

L'insegnamento scientifico nella scuola dell'infanzia

Nelle interviste analizzate è emerso che, in linea generale, le insegnanti avvertono un interesse abbastanza indifferenziato da parte dei bambini e delle bambine nei confronti delle attività didattiche proposte in sezione; pertanto, non sembra incidere in modo determinante la variabile di genere.

Tuttavia, una parte delle docenti ritiene i bambini più portati alle attività logico/matematiche rispetto alle bambine, le quali sarebbero più ordinate e organizzate per meglio rispondere alle richieste familiari e sociali.

Per quanto riguarda la progettazione di percorsi STEM, le docenti organizzano e strutturano le attività scientifiche in modo da incrementare l'esposizione degli alunni a esperienze concrete, indirizzandoli, con entusiasmo, attraverso l'innovazione e la creatività, alla risoluzione di problemi reali, incontrati nella routine quotidiana e socialmente rilevanti.

Un'efficace educazione STEM deve partire, quindi, dall'interesse e dall'esperienza, da ciò che è noto, per costruire poi nuove conoscenze. Da quanto emerso dalle narrazioni, le insegnanti individuano nelle attività laboratoriali le situazioni di apprendimento ideali per raggiungere gli obiettivi previsti dai curricoli.

I laboratori, più volte chiamati in causa dalle docenti, sono percepiti come normale attività educativo-didattica per raggiungere competenze scientifiche: "l'imparare facendo" è il presupposto che porta a pianificare delle attività che consentono, a bambine e bambini, di fare esperienze dirette, mediante l'utilizzo di strumenti e materiali di vario genere (Baldacci, 2002).

Le insegnati lo definiscono come una modalità di lavoro che incoraggia la sperimentazione e la progettualità e che le vede coinvolte in prima persona, spendendo le proprie competenze.

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 (Ongaro, 2010).

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 conoscenza.

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

La Word Cloud evidenzia alcuni degli elementi da cui, secondo le insegnati, bisogna partire per progettare percorsi scientifico efficaci. Didattica laboratoriale, la sperimentazione, la curiosità, l'osservazione, l'esperienza sono alcune delle parole che con più frequenza compaiono nei testi (vedi Figura 6).



Figura 6. Word Cloud L'insegnamento scientifico nella scuola dell'infanzia

Conclusioni

La progettazione di idonei percorsi formativi e una costante mediazione tra i modelli di rappresentazione della realtà e gli stimoli provenienti dall'ambiente, consentono, al soggetto in formazione, di elaborare, costruire e trasformare le conoscenze. In questa prospettiva, diventa essenziale promuovere la realizzazione di spazi laboratoriali e garantire alle scuole la dotazione di strumenti digitali idonei a sostenere l'apprendimento curriculare e l'insegnamento delle discipline STEM. In questo modo sarà possibile porre, 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.

Accanto ai sistemi tradizionali, anche le più comuni tecnologie utilizzate nella didattica, come ad esempio, i programmi di videoscrittura, i programmi basati su strategie di tipo direttivo o interattivo (eserciziarci, 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 virtuale (Ranieri, 2011).

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, maneggevolezza e forza suggestiva, sono senza dubbio un preciso indicatore della contemporaneità, il fondamento scientifico di un nuovo modo di esplorare e attraversare il sapere e i diversi saperi.

In questi contesti così progettati e organizzati, attraverso l'esercizio di competenze osservative, euristiche ed esplorative proprie della pratica scientifica, è possibile iniziarli alla scienza, già dai primi anni della formazione.

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



Le strategie di insegnamento all'interno della scuola e gli stessi curricula dovrebbero, quindi, essere maggiormente bilanciati dal punto di vista del genere (Biemmi, Leonelli, 2016) e, se declinati al femminile, potrebbero contribuire alla riduzione del gap incrementando, nelle bambine/ragazze, l'autostima e la fiducia nelle proprie potenzialità, oltre a svolgere un importante ruolo di orientamento e auto-orientamento.

È indispensabile che gli/le insegnanti sappiano assicurare, a tale apprendimento, delle solide basi metodologiche ed epistemologiche, privilegiando la ricerca creativa e programmando le attività a partire dagli interessi degli alunni, dalle loro stesse sollecitazioni ed esperienze, valorizzando una prassi didattica aperta all'innovazione e alla sperimentazione (Calvani, 2016).

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 proprio della specie umana, sono gli elementi costitutivi dei processi conoscitivi.

L'ambiente esterno è 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 immagazzinate. La percezione ambientale diventa così una 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 (Frauenfelder, 2000).

In questa direzione l'educazione fin dall'infanzia ha un ruolo chiave che può indurre, attraverso specifiche stimolazioni, processi di formazione intenzionalmente determinati. Sul piano pedagogico ne deriva la necessità di riflettere sulle modalità con cui i percorsi formativi, all'interno di un dinamico rapporto tra mente e ambiente, possano facilitare, inibire o limitare l'acquisizione di conoscenze (Santoianni, 2004).

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 competenze e abilità rendendo bambini e bambine capaci di rispondere attivamente a stimoli complessi.



Bibliografia

- Baldacci, M. (2002). *Una scuola a misura di alunno*. Torino: Utet.
- Biemmi, I., Leonelli, S. (2016). *Gabbie di genere. Retaggi sessisti e scelte formative*. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Buccini, F. (2020). L'educazione di genere tra teoria e prassi: itinerari di ricerca per l'infanzia. *Education Sciences and Society*, n. 2, pp. 355-366.
- Calvani, A. (2016). *Come fare una lezione efficace?* Roma: Carocci.
- Cheng, A.W., Sun, P.C., Chen, N.S. (2018). The essential applications of educational robot: Requirement analysis from the perspectives of experts, researchers and instructors. *Computers & Education*, 126, 399–416,
- Cianciolo, A.T., Sterberg, R.J. (2007). *Breve storia dell'intelligenza*. Bologna: Il Mulino.
- Dello Preite, F. (2013). Stereotipi e pregiudizi di genere. Il ruolo della scuola e le competenze dei docenti. *Formazione & insegnamento*, IX, 3, pp. 207-213.
- Frabboni, F., Pinto Minerva, F. (2012). *La scuola dell'infanzia*. Roma-Bari: Laterza.
- Frauenfelder, F. (2000). *La formazione come processo biodinamico*. In V. Sarracino, M.R. Strollo, *Ripensare la formazione*, Napoli: Liguori Editore.
- Guerrieri, V. (2017). *Educazione e differenza di genere, Una ricerca nella scuola primaria*. Pisa: ETS.
- Haraway, D. (1996). Modest witness: Feminist diffractions in science studies. In Peter Galison and David J. Stump (Eds.), *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts and Power*, (pp. 428-422). Redwood City, CA: Stanford University Press
- Kennedy, T.J., Odell, M.R.L. (2014). Engaging Student in STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246–258
- Komis, V., Romero, M., Misirli, A. (2017). A scenario-based approach for designing educational robotics activities for co-creative problem solving. *International Conference EduRobotics*, pp. 158–169.
- Lopez, A.G. (2009), *Donne ai margini della scienza una lettura pedagogica*, Milano: Edizione Unicopli.
- Marone, F., Buccini, F. (2022). Nuove emergenze educative nell'era contemporanea: ragazze e STEM. *Education Sciences and Society*, n 1/2022, pp. 170-184.
- Mirisola, A., Galdi, S., Tomasetto, C. e Cadinu, M. (2015), «Parents' math-gender stereotypes, children's self-perception of ability, and children's appraisal of parents' evaluations in 6-year-olds», *Contemporary Educational Psychology*, 42, 186-98.
- Moro, M., Menegatti, E., Sella, F., Perona, M. (2011). *Imparare con la robotica: applicazioni di problem solving*. Trento: Erickson
- Ongaro, B. (2010). Sistema scolastico e performance di genere. In *Unesco Donne e scienza. L'Italia e il contesto internazionale*, Milano: Edizioni Observa, pp. 77-82.
- Ranieri, M. (2011). *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*. Pisa: ETS.
- Santojanni, F. Striano, M. (2000). *Immagini e teorie delle mente*. Roma-Bari: Laterza.
- Santojanni, F. (2004), *Educabilità cognitiva*. Roma: Carocci.
- Tarozzi, M. (2016). *Che cos'è la Grounded Theory*. Roma: Carocci.
- Tomasetto C., Alparone F.R., Cadinu M. (2011). Girls' math performance under stereotype threat: The moderating role of mothers' gender stereotypes. *Developmental Psychology*, 47: 943-949.
- Tomasetto C., Galdi S., Cadinu M. (2012). Quando l'implicito precede l'esplicito: Gli stereotipi di genere sulla matematica in bambine e bambini di 6 anni. *Psicologia sociale*, 7: 169-186.



- Tomasetto, C., Mirisola, A., Galdi, S., & Cadinu, M. (2015). Parents' math-gender stereotypes, children's self-perception of ability, and children's appraisal of parents' evaluations in 6-year-olds. *Contemporary educational psychology*, 42, 186-198.
- Zdybel D., Pulak I., Crotty Y., Fuertes M.T., Cinque M. (2019). Developing STEM Skills in Kindergarten: Opportunities and Challenges from the Perspective of Future Teachers. *Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce*, vol. 14, no. 4(54), pp. 71-94.