

L'educazione STEM al nido: una sfida possibile

STEM education at nursery school: a possible challenge

Nicoletta Rosati, Libera Università Maria Santissima Assunta (LUMSA), Roma

ABSTRACT

The European Commission document *Proposal for Key Principles of a Quality Framework for Early Childhood Education and Care* (2014) underlined the importance for specific early childhood education. The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) published various documents (2001; 2006; 2011) focusing on the importance of a “good start” in childhood education. Furthermore, studies in economics underline the way in which a high-quality early education can contribute to the growth of “human capital” in every nation. Based on the above findings, STEM (science, technology, engineering and maths) skills are important to function in a complex society. STEM education becomes an important part of the holistic development of a child’s personality starting from early childhood education. This contribution presents a reflexion on STEM education effects on early childhood education, starting from the results of the European project *Kitchen Lab 4 Kids* and presenting one of the first experiences of STEM teaching at nursery school.

SINTESI

Il documento della Commissione europea *Proposal for Key Principles of a Quality Framework for Early Childhood Education and Care* (2014) ha posto in rilievo l'importanza di una specificità dell'educazione infantile. I vari documenti europei “Starting Strong” (OECD, 2001; 2006; 2012; 2021) sottolineano come un'educazione adeguata a partire dalla prima infanzia possa garantire uno sviluppo pieno e olistico della persona del bambino. Studi economici, inoltre, ritengono che un'istruzione precoce di qualità possa contribuire alla crescita del “capitale umano” di ogni nazione. Partendo da queste considerazioni si può comprendere quanto sia importante far sviluppare precocemente le abilità che permettano di affrontare la complessità sociale attuale. Tra queste abilità, le cosiddette abilità STEM sono considerate basilari per lo sviluppo olistico della personalità fin dalla prima infanzia. Il presente contributo intende illustrare una riflessione sugli effetti dell'educazione STEM nella prima infanzia richiamando gli esiti del progetto europeo di ricerca *Kitchen Lab 4 Kids* e una prima esperienza di insegnamento delle abilità STEM nel nido.

KEYWORDS: scientific education, nursery school, STEM skills

PAROLE CHIAVE: educazione scientifica, nido, abilità STEM

Introduzione

L'educazione scientifica a cui si riferisce l'acronimo STEM costituisce un importante campo di ricerca educativa, che coinvolge un particolare approccio per insegnare Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica “come un insieme integrato, coprendo l'intero sviluppo dalla scuola dell'infanzia alla scuola superiore” (Bybee, 2013, p. 101).

Il termine STEM viene introdotto per la prima volta negli Stati Uniti, agli inizi degli anni 2000, per identificare un gruppo di discipline scientifiche ritenute necessarie all'innovazione e alla prosperità del paese. L'acronimo STEM si diffonde a partire da una conferenza della *National Science Foundation* (NSF), l'agenzia governativa degli Stati Uniti d'America che si occupa di ricerca e formazione di base in tutti i campi scientifici non medici.

L'acronimo si diffonde quindi a livello scolastico e universitario con lo scopo di adeguare i corsi di formazione, così da preparare gli studenti al mercato del lavoro in forte cambiamento già a partire dall'anno 2000. L'insegnamento di queste discipline nelle scuole assume inoltre un'importanza strategica: una didattica efficace e l'incremento dello studio delle discipline STEM vengono considerate contromisure adeguate ai problemi di appiattimento dell'economia globale, fenomeno registrato agli inizi del XXI secolo, e per contrastare la concorrenza economica in un mondo ormai globalizzato.

Gli ultimi decenni sono stati periodi di grandi mutamenti nelle economie dei maggiori paesi industrializzati, con ripercussioni anche nell'economia di paesi meno sviluppati. Il XXI secolo è stato testimone di innovazioni tecnologiche e scientifiche che hanno avuto un impatto su quasi tutti i settori delle istituzioni sociali e stanno contribuendo a caratterizzare lo stile di vita dei cittadini del mondo¹.

Per competere nell'economia globale presente e futura è essenziale, per qualsiasi nazione, sviluppare una forza lavoro istruita ed esperta nelle aree scientifico-tecnologiche. È importante quindi che tutti gli studenti siano alfabetizzati nelle discipline STEM per avere l'opportunità di apprendere le conoscenze e le abilità di cui avranno bisogno in un futuro già tecnologicamente orientato.

Per avere successo nell'economia mondiale in evoluzione e garantire un'occupazione significativa, l'alfabetizzazione e l'educazione STEM sono considerate dunque una priorità educativa.

In Italia il Ministero dell'istruzione ha offerto, nell'ambito del Piano Nazionale Scuola Digitale, la possibilità per le scuole di accedere ai fondi dedicati per

¹ Si pensi a quanto influiscano nella vita quotidiana l'uso di strumenti informatici (dal telefonino, al tablet, al computer) e la comunicazione immediata attraverso i *social network*. Si veda in proposito Antonio Calvani (1990), *Dal libro stampato al libro multimediale. Computer e formazione*, la Nuova Italia; Tonino Cantelmi (2013), *Tecnoliquidità. La psicologia ai tempi di internet*, San Paolo; Anna Carletti, Andrea Varani (a cura di) (2007), *Ambienti di apprendimento e nuove tecnologie*, Erickson; Pier Cesare Rivoltella (2006), *Screen generation. Gli adolescenti e le prospettive dell'educazione nell'età dei media digitali*, Vita e pensiero.

l'acquisto di materiali utili all'educazione STEM, a partire dalla scuola dell'infanzia e fino alla scuola secondaria di secondo grado (decreto ministeriale 147 del 30 aprile 2021). L'attenzione all'alfabetizzazione STEM e alla sua valenza educativa si sta facendo sempre più incisiva. Da notare, inoltre, come all'interno dei processi di apprendimento connessi con l'educazione STEM vengano sviluppate competenze trasversali che possono garantire un pieno sviluppo della personalità infantile e, nel futuro, il successo nel campo del lavoro; queste competenze possono essere individuate nella consapevolezza globale, nella creatività, nell'innovazione, nel pensiero critico, nel *problem solving*, nella comunicazione, nella collaborazione, nell'alfabetizzazione informatica, mediatica e tecnologica, nella produttività, nella *leadership*, nel senso di responsabilità individuale e di gruppo. Si tratta di competenze per la vita, molte delle quali sono riconducibili alle competenze chiave europee aggiornate il 22 maggio 2018². Nella lista delle competenze presenti nelle Raccomandazioni del Parlamento e del Consiglio europeo del 18 dicembre 2006 e in quelle del Parlamento europeo del 2018, infatti, già appariva la competenza che potremmo definire STEM, comprendente la competenza matematica e le competenze di base in scienza e tecnologia, accanto alla competenza digitale, alle competenze sociali e civiche e allo spirito di iniziativa. Nell'aggiornamento delle suddette competenze, avvenuto nel 2018, il Consiglio europeo ha ampliato la competenza STEM, indicandola come la competenza matematica e la competenza in scienze, tecnologie e ingegneria; ha inoltre riconfermato la competenza digitale, ha trasformato lo spirito di iniziativa in una più articolata competenza imprenditoriale e le competenze sociali e civiche nella competenza di cittadinanza. Partendo da queste considerazioni, si può comprendere quanto sia importante far sviluppare precocemente le abilità "scientifiche", che permettano di affrontare la vita nella società complessa attuale (Baumann, 2011; Appadurai, 2012). Tra queste abilità, le cosiddette abilità STEM sono considerate basilari non soltanto per chi svolgerà la propria professione in ambito scientifico, ma per tutti i cittadini del mondo. Tali capacità permeano, infatti, la nostra vita quotidiana. Basti pensare allo sviluppo dell'intelligenza numerica, all'uso del calcolo delle probabilità, alla ricerca dei cibi per una dieta sana, ecc.: sono tutte situazioni di vita in cui mettiamo in atto il pensiero scientifico e le relative abilità. L'educazione STEM dovrebbe diventare una parte importante dello sviluppo olistico della personalità fin dalla prima infanzia.

1. Sviluppare competenze STEM dall'infanzia

Jang (2016) dichiara che il mondo post-moderno, digitalizzato e velocizzato, produce una conoscenza che cambia più rapidamente dei sistemi educativi; in questo contesto, le competenze STEM sono percepite come la soluzione di molti problemi della vita contemporanea in modo innovativo, superando l'esclusione sociale ed economica e favorendo la costruzione di un'economia sostenibile e verde. Il ricercatore sostiene che le competenze STEM facciano parte delle

² <https://www.orizzontescuola.it/quali-sono-le-competenze-chiave-e-quelle-trasversali-la-base-della-formazione-europ>.

competenze per il XXI secolo e dovrebbero essere sviluppate in una fase iniziale dell'istruzione prescolare. Esse, infatti, non soltanto corrispondono alle caratteristiche di naturale ricerca, esplorazione, problematizzazione della realtà che caratterizzano il processo di apprendimento dei bambini, soprattutto in età prescolare, ma consentono di educare in loro una sorta di *habitus* mentale per un approccio critico e riflessivo ai problemi del mondo intorno.

Secondo McClure (2017), «I bambini piccoli hanno la capacità di apprendimento concettuale e di utilizzare le capacità di ragionamento e di indagine mentre indagano come funziona il mondo».

Nel 2019, Samara e Clements definiscono i bambini «scienziati naturalmente curiosi e amanti del rischio, creativi»; essi tendono infatti a porre molte domande scientifiche o filosofiche (le domande del “perché”) e richiedono spiegazioni a chi si prende cura di loro. La scuola dell'infanzia e, prima ancora, già il nido possono facilmente nutrire queste curiosità naturali, organizzando un ambiente di supporto e offrendo gioiose sfide STEM, in cui i bambini possono eseguire e imparare a progettare esperimenti in sicurezza, esplorando il mondo reale circostante.

Negli studi sull'insegnamento della disciplina di Ingegneria è stato rilevato che nel pensiero logico-ingegneristico il lavoro del cervello e quello delle mani sono strettamente collegati. Gli studi delle neuroscienze hanno ampiamente dimostrato questa stretta relazione tra movimento, manualità e funzioni cerebrali (Rizzolati, Luppino & Matelli, 1998). Prima della nascita delle neuroscienze, Maria Montessori, con i suoi studi sullo sviluppo infantile, aveva evidenziato l'importanza del movimento in quest'ultimo e, in particolare, della manualità. Scrive in proposito Montessori: «Invece di separare la mano dalla mente, il corpo dalla psiche, il vagare della mente dal semplice movimento del corpo, l'educazione dovrebbe riunire il lavoro mentale e il lavoro fisico» (Montessori, 2017 p. 87). L'uso della manualità, che rappresenta il modo più spontaneo con cui si sviluppa l'abilità ingegneristica nel bambino, offre l'opportunità di un'applicazione diretta e pratica della conoscenza, ma anche di verificare l'efficacia e la precisione della propria azione.

Il lavoro delle mani, spesso svolto con i bambini, consiste nell'utilizzare semplici strumenti per costruire oggetti curiosi, nuovi e, agli occhi dei piccoli, “meravigliosi”, grazie alla spontanea capacità di meravigliarsi che caratterizza la prima infanzia.

La componente tecnologica, invece, come sottolineato nel 2014 da Kennedy e Odell, consente agli alunni di applicare ciò che hanno appreso interagendo con un computer dotato di *software* specialistico e professionale. L'uso della tecnologia, quindi, diventa uno strumento pratico per ricercare, apprendere, collegare concetti, studiare e organizzare la propria conoscenza (Zdybel, et al., 2019, p. 75). «Questo è il regno della tecnologia e dell'ingegneria, che si concentrano sullo sviluppo e l'applicazione di strumenti, macchine, materiali e processi per risolvere i problemi umani» (Carbone & Amantia, 2007, p. 143). Proprio come è importante iniziare l'insegnamento delle scienze nei primi anni di vita, basandosi sulla curiosità dei bambini per il mondo naturale, è altrettanto importante iniziare l'istruzione di ingegneria e lo sviluppo dell'alfabetizzazione tecnologica basandosi sulla naturale

inclinazione dei bambini a progettare, costruire cose, smontare oggetti per capire come funzionano. Con oggetti semplici i piccoli costruiscono case, ponti e strade (Umaschi Bers, Seddighin & Sullivan, 2013, p. 357). Questa naturale ludicità porta *in fieri* una competenza tecnologica e ingegneristica che andrebbe studiata e supportata, proprio perché connaturata allo sviluppo infantile e mezzo di sviluppo del pensiero ai livelli più elevati (Resnick, 1987). Diversi studi legati allo sviluppo dell'educazione STEM concordano nel ritenere che a fondamento del pensiero scientifico maturato attraverso le discipline STEM ci sia il processo logico di risoluzione dei problemi (Gopnik, Meltzoff & Kuhl, 1999; Dejonckheere, De Wit, Van de Keere & Vervact, 2016; McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall-Taylor & Levine, 2017). Il bambino deve potersi incontrare con situazioni problematiche utili e significative, con un coinvolgimento emotivo tale da supportare il pensiero e la memorizzazione dell'esperienza. Il pensiero che si attiva affrontando una situazione problematica così strutturata è proprio dell'educazione STEM, dove le conoscenze sono frutto di problematizzazione della realtà, supportata da osservazioni, esplorazioni, scoperte, tentativi, errori, nuove progettazioni, collegamento tra risultati, memorizzazione dei dati emersi dall'esperienza. Il pensiero scientifico che si sviluppa con l'educazione STEM comporta un ragionamento logico preciso, basato su prove affidabili e verificate e richiede indipendenza nella formulazione di generalizzazioni e conclusioni.

La ricerca educativa nella prima infanzia mostra come i bambini che partecipano ai programmi di educazione STEM rivelino un livello più alto di capacità di *problem solving*, essendo stati abituati a progettare esperimenti, fornire spiegazioni chiare dei fenomeni osservati ed essere percettivi nei confronti di una particolare variabile osservata (Dejonckheere, et al., 2016; Morgan, Farkas, Hillemeier & Maczuga, 2016). Si tratta del metodo dell'apprendimento basato sui problemi che è diffusamente applicato nell'educazione prescolare. A tal proposito, McClure e i suoi collaboratori hanno notato che, quando i bambini piccoli entrano a scuola «hanno già una conoscenza sostanziale del mondo naturale, possono pensare in modo concreto e astratto, utilizzare una serie di processi di ragionamento che rappresentano la base del ragionamento scientifico e sono desiderosi, curiosi, pronti a imparare» (McClure et al., 2017, p. 15). Il rafforzamento di queste capacità sembra essere aiutato dalla messa in atto di pratiche scientifiche e ingegneristiche, compreso l'insegnamento basato sull'indagine. Questo approccio è estremamente efficace, perché la conoscenza è tale soltanto se costruita dal soggetto che apprende; ricorrere all'indagine significa stimolare i bambini alla scoperta, alla ricerca, al confronto dei dati raccolti: in questo modo, la conoscenza viene realmente costruita in modo personale e operativo, facendo leva sull'esperienza senso-percettiva diretta, la quale facilita il radicamento delle informazioni nella memoria a lungo termine (Santrock, 2017, pp. 42–56).

Un aspetto interessante sviluppato nell'educazione STEM è il pensiero progettuale, strettamente correlato all'abilità di *problem solving*. Il pensiero progettuale permette di individuare immediatamente i possibili campi di azione di una determinata situazione problematica. Il passaggio successivo include il *brainstorming*, ossia la ricerca di possibili soluzioni, anche in collaborazione con

altri partecipanti, l'ipotesi di una soluzione, che può tradursi anche in un disegno o nella costruzione di un oggetto utile a risolvere il problema individuato, e la verifica dell'utilità e della funzionalità dell'oggetto rispetto alla soluzione ipotizzata. Questa procedura può sembrare piuttosto complessa per bambini dell'età del nido, eppure, con la guida dell'educatrice, questo tipo di pensiero dovrebbe essere attivato già nella prima infanzia, quando i bambini intraprendono con entusiasmo l'attività di scoperta di possibili soluzioni a problemi reali, incontrati nella routine quotidiana (per esempio, come bloccare il rubinetto del bagno dei piccoli che perde gocce di acqua?). Il problema va fatto "vivere" ai bambini, in modo tale che si sentano attivamente coinvolti nella soluzione. Questa procedura, ripetuta sistematicamente di fronte a diverse situazioni problematiche, porta allo sviluppo di un *habitus* mentale alla progettazione come ricerca di soluzioni nuove ai problemi incontrati. Un importante vantaggio delle sfide di progettazione/costruzione di conoscenza è l'offerta di opportunità educative per consentire ai bambini di utilizzare una tecnologia semplice, gestire i materiali e gli strumenti disponibili, conoscere le loro proprietà e utilizzarli nella ricerca di soluzioni innovative ed efficaci.

Tra le abilità promosse da un'educazione precoce al pensiero STEM non si può non menzionare la creatività, che si manifesta nello sviluppo del pensiero creativo, quel pensiero che affronta problemi anche comuni in modo nuovo e fuori dagli schemi prevedibili. Il termine creatività, come nota Cinque (2010, p. 10), ha due origini etimologiche, una latina, *creo*, che significa "fare, creare", l'altra greca, *κραίνω* (*kraino*), che indica l'azione di "compiere, realizzare". Questa duplice origine suggerisce che l'essere creativi non corrisponde necessariamente a possedere doti personali come l'immaginazione, l'ingegno, l'originalità e il talento, che pure vengono riconosciute come espressioni della creatività personale, ma risiede anche nella capacità di tradurre in pratica le proprie idee, produrre qualcosa di nuovo e di utile per sé e per gli altri, restituendo così «un senso etico e relazionale all'agire creativo» (Cinque, 2010, p. 35). Educare la creatività è quindi possibile e le discipline STEM possono essere di grande aiuto in quest'ottica. Il bambino che utilizza gli spaghetti, un pezzetto di spago, il nastro adesivo e un *marshmallow* per fare una costruzione alta e stabile, gioca con dei materiali semplici, li combina in modo diverso, prova e riprova, guarda quello che stanno facendo i compagni, prova a lavorare con qualcuno di loro, guarda la sua costruzione che cade, riprende gli spaghetti e li combina diversamente dal primo tentativo e poi perde la consegna iniziale e costruisce qualcosa di nuovo, seguendo un suo progetto personale. È un bambino che sta esprimendo la sua creatività attraverso abilità ingegneristiche e tecnologiche, sta esercitando la capacità di *problem solving* e l'uso del pensiero progettuale. Con delle attività educative appositamente programmate, ma la cui riuscita viene lasciata alla creatività e alla progettualità pratica propria dei bambini più piccoli, al nido può essere promossa l'educazione a quello che definirei il pensiero STEM, piuttosto che alle discipline STEM, trattandosi di un'educazione rivolta ai bambini della prima infanzia, per i quali non è corretto parlare di un apprendimento disciplinare o predisciplinare, quanto di aree o ambiti esperienziali di costruzione della conoscenza.

Richiamando il principio sopra accennato, per cui nel processo di apprendimento vengono coinvolte tutte le dimensioni della personalità e non solamente quelle cognitive o sociali, sembra opportuno ancorare l'educazione STEM anche alla dimensione emotivo-affettiva della personalità infantile. Il ruolo delle emozioni nell'apprendimento è di fondamentale importanza proprio perché l'emozione, positiva o negativa, che accompagna il primo approccio a una determinata conoscenza è destinata a ripetersi nelle successive situazioni in cui viene riproposta la stessa tipologia di apprendimento o una tipologia analoga (Lucangeli, 2012). Questo fattore può influenzare la motivazione ad apprendere nel futuro scolastico dei piccoli e, se l'apprendimento è sostenuto da una genuina voglia di scoprire, mobilitando interesse e impegno attivo, il successo scolastico futuro ha buone possibilità di realizzazione (STEM-ED Scotland, 2008). Quest'ultima è anche la ragione per cui nelle classificazioni delle abilità STEM fondamentali si dà importanza all'autoregolazione dell'apprendimento, un'abilità che nel nido può essere interpretata come l'abilità di pianificare da soli le attività, di organizzare le informazioni ricevute dall'educatrice oppure ricavate dall'esperienza diretta e verificare l'efficacia o meno di quanto si è realizzato. Può sembrare che la competenza descritta sia eccessiva per bambini dai sei mesi ai tre anni, eppure l'esperienza educativa di diverse educatrici, intervistate rispetto alle abilità STEM da sviluppare, ha descritto situazioni in cui i bambini, anche molto piccoli, hanno trascorso tanto tempo a combinare, per esempio, sabbia e acqua, sabbia e farine di vario genere, travasando i miscugli, cercando di separare i diversi colori delle farine e della sabbia o la loro differente consistenza e hanno perfino cercato recipienti di forme e grandezze varie dove raccogliere i diversi miscugli. Queste semplici attività richiedono osservazione, attenzione ai "dati" rappresentati dagli elementi semplici combinati fra loro e progettazione per l'uso di materiali diversi, per realizzare miscugli e conservarli in appositi recipienti.

Nel 2008, il Consiglio Nazionale delle Ricerche ha definito l'autoregolazione dell'apprendimento come un atteggiamento di «autogestione/autosviluppo», sottolineando come l'autonomia cognitiva e il senso di soggettività del futuro studente si costruiscano proprio dalla prima infanzia e, in questo modo, diventino la base per la gestione consapevole del proprio apprendimento per la vita (Delfino, Dettori & Persico, 2010). Incoraggiare quindi la progettazione di attività STEM al nido non è soltanto auspicabile, ma anche possibile. Di seguito, si presenterà il progetto "Erasmus Plus" *Kitchen Lab 4 Kids*, nato proprio con l'intento di favorire la divulgazione di buone pratiche di esperienze STEM già dalla prima infanzia. Anche se la ricerca si è successivamente concentrata soltanto sull'età della scuola dell'infanzia, le esperienze maturate sono adattabili e proponibili al nido. Questo contributo descrive, nel terzo paragrafo, una prima indagine svolta proprio in due nidi del Comune di Roma, appartenenti al Municipio XIV, coinvolti dall'autrice del contributo nel progetto europeo sopra indicato. Il documento della Commissione europea *Proposal for Key Principles of a Quality Framework for Early Childhood Education and Care* (2014) ha posto in rilievo l'importanza di una specificità dell'educazione infantile, che guarda al piccolo di 0-3 e di 3-6 anni come a una persona prima di tutto unica, attiva, pronta a esplorare per conoscere, a interagire

con gli adulti, i pari e con il mondo esterno. Il bambino è un protagonista sociale, soggetto di diritti, capace di scegliere e agire e al quale si deve «prestare attenzione e dare voce» (Bondioli & Savio, 2018). Lo stesso documento europeo sopra citato ribadisce l'importanza di un'educazione completa del bambino da zero a sei anni come condizione necessaria per lo sviluppo completo dell'adulto di domani nell'esercizio della cittadinanza attiva.

Gli stessi vari documenti europei dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OECD), *Starting Strong* (OECD, 2001; 2006; 2012; 2021), sottolineano come un'educazione adeguata a partire dalla prima infanzia possa garantire uno sviluppo pieno della persona del bambino in tutte le sue dimensioni. Queste ricerche incoraggiano a intraprendere studi più approfonditi sulle possibilità didattiche di iniziare i bambini dell'età del nido a percorsi di educazione scientifica. Nei paragrafi che seguono verrà illustrato il progetto europeo *Kitchen Lab 4 Kids* e una prima applicazione pilota dell'educazione STEM al nido.

2. Il progetto *Kitchen Lab 4 Kids*

Il progetto *Kitchen Lab 4 Kids* (K4K) si situa proprio nell'area dell'educazione STEM per l'infanzia. È un progetto europeo "Erasmus Plus" che si è sviluppato a partire da settembre 2018 e si è concluso alla fine del mese di settembre 2021. La finalità del progetto è quella di rilevare le progettualità già esistenti per l'insegnamento dell'educazione scientifica nella prima infanzia e di individuare, in Europa, i migliori metodi didattici per l'apprendimento attivo delle discipline scientifiche nella fascia di età considerata. All'interno di questa macro-finalità, il progetto prevede la progettazione di una guida didattica di educazione STEM per l'infanzia a uso di insegnanti, educatori e genitori.

Al progetto partecipano ricercatori dell'Università dei Gesuiti Ignatianum di Cracovia, dell'Universitat Internacional de Catalunya, della Dublin Centre University, del Politecnico di Milano e dell'Università Lumsa di Roma. Nella fase iniziale i ricercatori hanno predisposto un'accurata ricognizione su quanto prodotto in letteratura per la promozione dell'educazione scientifica nella prima infanzia. Con lo scopo di divulgare buone pratiche, ricerche e seminari sull'insegnamento delle abilità STEM per l'infanzia, gli studiosi hanno anche creato un sito per incoraggiare uno scambio di esperienze in questo campo, a livello europeo e internazionale, e sostenere gli insegnanti nel costituire una comunità di pratica anche con il fine di individuare nuovi metodi interattivi e condividere valide esperienze per l'apprendimento delle abilità scientifiche. In linea con le strategie indicate dalla Commissione europea per il 2020 e con i principi del *Quality Framework* per l'educazione della prima infanzia (Commissione europea, 2014), il progetto si rivolge agli insegnanti della scuola dell'infanzia, agli educatori dei servizi per l'infanzia e ai genitori per incoraggiare la progettazione e la condivisione di attività e di giochi che comportino lo sviluppo del pensiero scientifico. Il progetto è stato sviluppato, nel tempo, con un *focus* particolare sulla scuola dell'infanzia e lo stesso sito che è stato creato per divulgare il progetto si rivolge a insegnanti e

genitori di bambini da 3 a 6 anni³. Molte delle attività scientifiche trovate o costruite insieme da insegnanti e ricercatori si prestano, però, a essere adattate anche ai bambini dell'età del nido, come illustrato successivamente in questo contributo. Per promuovere le abilità STEM, viene suggerita la creazione di un laboratorio di cucina all'interno del quale i bambini possano svolgere, ideare, progettare e provare attività culinarie e giochi che abbiano come riferimento comune il cibo. L'uso della cucina permette infatti ai bambini di scoprire come trattare i cibi, conoscere i vari ingredienti per realizzare una ricetta, giocare con essi, cucinare un piatto seguendo una ricetta "visiva"⁴ oppure rispettando le istruzioni dell'insegnante/educatore o del genitore o imitandoli nel cucinare. I piccoli possono inoltre seguire una ricetta e raccontarla a voce o con il disegno, oppure ordinare le immagini delle azioni compiute per realizzare il prodotto cucinato. Queste attività fanno leva sull'iniziativa del bambino, sul rispetto delle scelte che il piccolo può fare dei materiali/ingredienti per realizzare un piatto, sulla creatività, sulla scoperta delle potenzialità proprie degli ingredienti e sulle proprie capacità ingegneristiche e tecnologiche per la realizzazione di un prodotto. Le attività proposte e organizzate in percorsi di apprendimento non necessitano sempre dell'uso della cucina, ma si tratta di giochi e semplici esperimenti che hanno il cibo come protagonista. Il cibo viene anche utilizzato come elemento artistico per realizzare disegni e stampe, sfruttando vegetali, patate e frutta appositamente tagliati, pitturati e usati come stampini. La progettualità creativa, garantita e tutelata dalle educatrici, consente al bambino di combinare figure e colori diversi realizzati con gli stampini vegetali e di inventare e dar vita a soggetti artistici vari. L'impiego dell'espressione artistica legata ad attività di natura più scientifica conduce a parlare oggi di STEAM, dove la A dell'acronimo si riferisce al termine inglese "art", con il quale si indicano tutte quelle discipline che si interessano dell'aspetto umanistico della formazione della persona. Questa tipologia di attività educative è focalizzata sull'esperienza del "fare per pensare", sul consentire ai bambini di utilizzare il tempo del fare per scoprire, ricercare, provare e riprovare, fare ipotesi, verificarle nella pratica, osservare, raccogliere dati, giungere a loro conclusioni sulla natura di un evento/fenomeno osservato, seguendo le fasi del metodo scientifico di rilevazione dei dati.

2.1. Il percorso di indagine

Il progetto *Kitchen Lab 4 Kids* ha avuto inizio con la selezione di un campione di indagine, con il quale hanno lavorato i ricercatori, rappresentato da diciotto insegnanti per ciascun paese partecipante, per lo svolgimento di *focus group* e da dieci insegnanti e dieci studentesse del corso universitario preparatorio all'insegnamento nella scuola dell'infanzia, per ogni paese partecipante, per la realizzazione delle interviste semi-strutturate. Nel gruppo italiano delle docenti erano presenti quattro insegnanti della scuola dell'infanzia di metodo Montessori e, tra le studentesse italiane, due erano già specializzate per l'applicazione di questo

³ Si veda in proposito www.kitchenlab4kids.eu.

⁴ Si tiene in conto che i bambini dai 3 ai 5 anni non abbiano ancora acquisito la competenza di lettura.

metodo nel nido. La scelta di coinvolgere le educatrici dei servizi per l'infanzia è stata realizzata soltanto dall'Italia, per cui alle diciotto insegnanti sono state aggiunte dodici educatrici di nido. Le difficoltà imposte dal COVID-19 e la quantità di materiale da produrre e sperimentare per i bambini da 3 a 6 anni hanno successivamente convinto il gruppo europeo dei ricercatori a concentrare l'indagine soltanto sui bambini la cui età corrispondesse all'accesso nella scuola dell'infanzia. Il piccolo gruppo italiano delle educatrici del nido ha, però, continuato a essere coinvolto nel progetto, soprattutto nella fase di progettazione delle attività o di adattamento delle stesse, ideate per la scuola dell'infanzia, alle caratteristiche di apprendimento proprie dei bambini del nido.

Gli strumenti di indagine utilizzati sono stati, come accennato precedentemente, le interviste semi-strutturate e i *focus group*; entrambi sono stati ideati e realizzati per indagare le conoscenze pregresse, le opinioni e le esperienze già maturate circa l'uso delle attività STEM nella prima infanzia e l'uso dell'attività culinaria come veicolo di apprendimento scientifico. I due strumenti qualitativi citati sono serviti, in particolare, per indagare quanto le insegnanti e le studentesse già conoscessero circa l'educazione scientifica attraverso le discipline STEM e quanto ritenessero importante praticare l'educazione scientifica fin dalla fascia di età 3-6 anni. È stato chiesto, inoltre, come fosse favorito lo sviluppo del pensiero e del lavoro scientifico nel loro contesto di insegnamento e di studio. Le interviste e i *focus group* indagavano anche se le insegnanti e le studentesse nel loro tirocinio avessero già utilizzato l'attività di cucina per promuovere apprendimenti nell'area delle discipline STEM, quali valori e quali abilità ritenessero venissero sviluppati attraverso l'educazione precoce alle discipline STEM e all'uso dell'attività di cucina. Erano infine richieste le condizioni necessarie per sviluppare le abilità scientifiche nella prima infanzia, quali abilità STEM venissero messe in atto nella vita di ogni giorno e a quali sfide si potesse rispondere per lo sviluppo di conoscenze e abilità scientifiche attraverso l'apprendimento basato sull'uso del cibo. Al campione casuale delle insegnanti e delle studentesse è stato aggiunto, come affermato in precedenza, il gruppo delle educatrici del nido, il quale ha lavorato separatamente dal gruppo delle insegnanti di scuola dell'infanzia e da quello delle studentesse del corso di Scienze della Formazione Primaria.

Le risposte fornite dalle insegnanti della scuola dell'infanzia e dalle studentesse, circa l'importanza di un'educazione precoce alle discipline STEM e al valore che queste attività svolgono nella formazione olistica dei bambini, sono state totalmente positive (100%). Per quanto concerne la conoscenza già maturata dell'educazione STEM e di come proporre ai bambini esperienze riconducibili alle discipline STEM, la maggior parte delle risposte sono state negative (95,3%). Nella percentuale di risposte negative, le insegnanti hanno dichiarato di non aver ricevuto alcuna formazione specifica per la progettazione di attività scientifiche con i bambini e di essersi liberamente ispirate a quanto indicato nelle Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia, in riferimento al campo di esperienza indicato come "La conoscenza del mondo", che presenta linee guida per l'avvio all'osservazione dei fenomeni naturali e ai primi concetti logico-matematici (54%). Le insegnanti hanno anche dichiarato di aver fatto ricorso più volte ad

attività culinarie, quali la preparazione del pane, la realizzazione del vino, la preparazione dello yogurt e della macedonia, ma di non aver pensato di utilizzare queste esperienze in corrispondenza di apprendimenti scientifici (37%). Le studentesse hanno dichiarato di non aver mai incontrato esperienze legate alle discipline STEM durante il tirocinio, ma di avere nel proprio curriculum universitario discipline come chimica, didattica della matematica, scienze biologiche, informatica.

Le risposte fornite dalle insegnanti che attuano il metodo Montessori e dalle studentesse già specializzate in questo metodo hanno sottolineato l'importanza di avviare l'educazione scientifica già a partire dal nido. Le insegnanti di metodo Montessori hanno anche dichiarato di mettere in atto alcune attività legate all'acquisizione di abilità riferibili alle discipline STEM e di aver effettuato esperienze di cucina con i piccoli in riferimento a concetti scientifici quali quantità, numero, peso, grandezza, tempo impiegato, trasformazione della materia, ciclo dell'acqua per effetto del calore. Accanto alle rilevazioni attraverso i due strumenti qualitativi citati, il progetto *Kitchen Lab 4 Kids* ha utilizzato lo strumento quantitativo del questionario per indagare in modo più specifico e allargato la preparazione avuta dalle insegnanti per l'insegnamento delle discipline STEM nella scuola dell'infanzia, per capire come possa realizzarsi l'insegnamento e l'apprendimento di contenuti riferibili alle discipline STEM nel periodo 3-6 anni e in che modo l'attività del cucinare possa favorire questi apprendimenti. Questo strumento è stato somministrato nei quattro paesi partecipanti al progetto, traducendo il testo originale inglese, precedentemente testato dal gruppo pilota per ogni paese, ciascuno nelle proprie lingue. Il campione indagato, casuale, è costituito, nella totalità dei partecipanti dei diversi paesi coinvolti nel progetto, da 300 insegnanti e 40 studenti. In Italia, hanno compilato il questionario 55 insegnanti della scuola dell'infanzia, tra le quali anche 4 insegnanti di metodo Montessori. Lo strumento era composto di 24 *item* suddivisi in domande a scelta multipla, secondo la scala Likert a cinque possibilità di risposta (pienamente d'accordo, d'accordo, né accordo né in disaccordo, in disaccordo, totalmente in disaccordo), e 2 domande aperte; queste ultime erano opzionali e consentivano ai partecipanti di suggerire eventuali miglioramenti nella formazione iniziale dei docenti ai contenuti STEM e nell'attuazione di metodologie adatte alla formazione scientifica dei piccoli.

Il questionario italiano ha confermato i risultati dei *focus group* e delle interviste sopra richiamati. La maggior parte delle insegnanti, infatti, ha dichiarato di non aver ricevuto, nel periodo di formazione iniziale, una specifica preparazione per l'insegnamento dei contenuti di area scientifica ai bambini (90,9%). La totalità delle insegnanti ritiene che si debba predisporre un percorso specifico di educazione STEM nella prima infanzia (100%); per quanto concerne la metodologia da attuare, la maggioranza delle insegnanti suggerisce di esercitare il pensiero matematico (35%) e critico (30%) in situazioni concrete, di lavorare sulla manipolazione di oggetti che si possono contare (tappi, sassi, fagioli, mattoncini delle costruzioni) (28%) e di compilare schede predefinite (20%). Da notare come ogni docente potesse dare più di una risposta, per cui in parecchi casi (43 insegnanti) coesistono risposte come "sviluppare il pensiero critico" e "usare le schede preordinate",

oppure “sviluppare il pensiero matematico” e “usare le schede”. Queste risposte sono sembrate contraddittorie ai ricercatori perché, se, da un lato, c’è l’attenzione a rendere il bambino protagonista, sollecitandolo con domande e guidando la sua riflessione o incoraggiando la sua creatività nel risolvere, nella pratica, problemi matematici, le insegnanti sembrano anche riconoscere la validità delle schede prestrutturate, per le quali il bambino sembra imparare i concetti topologici e le quantità attraverso disegni preconfezionati. Questa contraddizione potrebbe essere spiegata con la mancanza di un’adeguata preparazione all’utilizzo didattico dei contenuti STEM appresi nella fase di formazione iniziale. Da notare, inoltre, che dalle risposte al questionario è emerso come la maggior parte delle insegnanti sia già abituata a utilizzare il cibo per svolgere attività didattiche, anche se queste ultime sono soprattutto legate all’apprendimento della lingua, all’acquisizione di nuovi vocaboli, a facilitare il racconto delle sequenze di azioni per cucinare un cibo, all’apprendimento di filastrocche legate ai nomi dei cibi. Riguardo ai valori che si possono sviluppare attraverso le discipline STEM, le insegnanti hanno indicato lo sviluppo di alcune *soft skill* quali la persistenza nel portare avanti un esperimento, la curiosità di conoscere, la costanza nel provare e riprovare quando una determinata attività sembra non riuscire (per esempio, fare una costruzione). Imparare a lavorare insieme, a condividere materiali e a cooperare sono ulteriori abilità che secondo le insegnanti costituiscono i valori che si possono trasmettere attraverso l’educazione STEM.

La finalità dell’indagine che ha caratterizzato la seconda fase del progetto *Kitchen Lab 4 Kids*⁵ è stata quella di rilevare i bisogni formativi degli insegnanti della scuola dell’infanzia nell’area dei contenuti disciplinari scientifici. In particolare, si è cercato di capire quali conoscenze metodologiche e quali strategie didattiche fossero già conosciute per avviare l’educazione scientifica in questa età. Si è rilevata anche la qualità della formazione scientifica negli anni di studio per diventare insegnanti della scuola dell’infanzia. Si sono registrate le loro opinioni sull’educazione scientifica precoce, i valori educativi ai quali fare riferimento, le difficoltà e i possibili ostacoli alla realizzazione di un’educazione scientifica anticipata. Tra le risposte fornite con entrambi gli strumenti utilizzati, qualitativi e quantitativo, merita attenzione quella riferita alla necessità della formazione specifica ai contenuti dell’educazione STEM per l’infanzia. La totalità delle insegnanti si è dichiarata d’accordo per un inizio precoce dell’educazione scientifica, fin dal nido, e ha evidenziato che l’attuale strutturazione del curriculum universitario per la formazione iniziale degli insegnanti della scuola dell’infanzia non è adeguato alle esigenze didattiche di insegnamento delle discipline STEM ai bambini da 3 ai 6 anni (100% delle intervistate). Tra le metodologie che le insegnanti ritengono più valide per l’insegnamento precoce c’è una convergenza sul metodo scientifico, identificato nelle fasi di problematizzazione della realtà, formulazione di ipotesi, osservazione dei fenomeni e raccolta dei dati, confronto con le ipotesi iniziali, riformulazione, se necessario, di nuove ipotesi, sperimentazione sui fenomeni osservati, raccolta dei dati, conclusioni. Anche

⁵ La prima fase è stata dedicata alla ricerca della letteratura nazionale e internazionale esistente sul tema dell’insegnamento dei contenuti STEM nella fascia di età 3-6 anni.

l'approccio ludico, però, viene indicato come una cornice valida per qualsiasi apprendimento nella prima infanzia (95% delle intervistate).

Per i valori di riferimento, le insegnanti hanno messo in luce l'esercizio del pensiero critico, della condivisione delle esperienze, del collaborare insieme, dell'accettare l'errore e del persistere nel riprovare un'attività che non sia riuscita come desiderato. In Italia, il questionario è stato sottoposto alle educatrici del nido coinvolte nel progetto, le quali hanno dichiarato che l'attuale formazione iniziale degli educatori dell'infanzia non offre un'adeguata preparazione per comprendere l'importanza di un'educazione STEM precoce e non fornisce competenze didattiche specifiche per la progettazione di attività educative STEM. Le educatrici riconoscono, però, la validità di un'iniziazione precoce all'educazione scientifica citando, tra le competenze/valori che i bambini possono acquisire grazie ai percorsi di apprendimento STEM, la capacità di osservare ciò che li circonda e non soltanto di guardare, il meravigliarsi di fronte ai fenomeni osservati nel proprio ambiente di vita, il rispetto per la natura, le persone e gli animali, la capacità di condividere idee ed emozioni e lo sviluppo del *problem solving*.

3. Educazione STEM al nido: un'esperienza pilota

Come accennato nel precedente paragrafo, il progetto *Kitchen Lab 4 Kids*, nato pensando a tutto l'arco temporale della prima infanzia, è stato poi delimitato, dai ricercatori europei, alla scuola dell'infanzia nella predisposizione dei percorsi didattici dell'educazione STEM. L'importanza però di un accesso precoce ai percorsi didattici o, più propriamente, alle attività educative dei servizi per l'infanzia è da tempo e da più parti affermato e ribadito, come accennato nel primo paragrafo.

Il premio Nobel James Heckman ha introdotto l'espressione «le abilità generano abilità» (Heckman, 2018) per indicare la relazione funzionale che esiste tra lo sviluppo precoce delle abilità e il successivo successo scolastico e l'uso di queste abilità nel corso della vita. Studi economici, inoltre, ritengono che un'istruzione precoce di qualità possa contribuire alla crescita del capitale umano di ogni nazione (Bernanke, 2012). Un'analisi dell'impatto economico di alcune buone pratiche dell'*Early Childhood Education and Care*, come nel caso del programma della Perry School (Heckman, Moon, Pinto, Savelyev & Yavitz, 2010) ha dimostrato un ritorno sull'investimento nell'educazione dal 7% al 10% annuo, basato sull'aumento dei risultati scolastici e professionali (Heckman, 2011). Investire sull'educazione scientifica fin dalla prima infanzia risulta essere una buona pratica per garantire la costruzione di una società futura consapevole, preparata, riflessiva, flessibile, positivamente reattiva ai tanti stimoli e ai diversi problemi che la complessità della vita quotidiana impone. Questa considerazione giustifica soltanto in parte l'importanza di progettare attività educative legate all'educazione STEM fin dal nido. Una delle motivazioni più profonde che può convincere educatori e genitori a curare l'aspetto scientifico della formazione dei propri piccoli è data dal fatto che il bambino è per sua natura un ricercatore: la sua naturale propensione per

la scoperta, la sperimentazione, il voler capire il funzionamento di oggetti e di eventi, la creazione di schemi senso-motori, lo sviluppo dell'orientamento spazio-temporale, il pensiero proto-simbolico sono tutti aspetti caratterizzanti lo sviluppo globale del bambino da 0 a 3 anni. Offrire ai piccolissimi possibilità più ampie di sviluppo e pratica del pensiero che definirei “naturalmente scientifico” ben si sposa con i principi dell'educazione STEM.

Da queste premesse è nato il desiderio di continuare a lavorare nel progetto *Kitchen Lab 4 Kids*, coinvolgendo il gruppo pilota composto da 12 educatrici e 6 sezioni di due nidi situati nel XIV Municipio del Comune di Roma.

Come già accennato, le educatrici hanno partecipato alla fase preliminare dell'indagine rispondendo alle domande dell'intervista e partecipando ai *focus group*. Uno di questi è stato appositamente strutturato per loro con lo scopo di far emergere in quale modo l'attività educativa e l'esperienza didattica posseduta potessero essere messe a servizio dell'educazione STEM per i bambini dell'età del nido. Le risposte riguardanti la conoscenza dell'educazione STEM hanno evidenziato, come affermato precedentemente, la scarsa conoscenza delle educatrici sulla materia (soltanto 3 educatrici hanno dichiarato di avere una buona preparazione scientifica, derivante dalla scuola secondaria e da interessi personali che le hanno portate a coltivare studi matematici o biologici). Sono così seguiti degli incontri di approfondimento, dove il pensiero scientifico, le categorie STEM e le abilità connesse alle categorie STEM sono state indagate con l'aiuto dei ricercatori. Sono state individuate le seguenti abilità come caratterizzanti i contenuti dell'educazione STEM: essere curiosi, fare domande, vedere, guardare, osservare, notare, formulare ipotesi, verificarle, raccogliere i dati, analizzare i fatti, collegare dati ed eventi, Il passaggio successivo è stato quello di stimolare le educatrici a pensare a come utilizzare le loro consuete attività educative, ampliandole o trasformandole in funzione dell'apprendimento delle abilità STEM. Sono così nate delle suggestioni legate all'esperienza del “Cestino dei tesori” di Goldschmied e al gioco euristico (Goldschmied & Jackson, 1994), che le educatrici hanno riscritto avvalendosi dei materiali del laboratorio *Kitchen Lab 4 Kids*. È stato così utilizzato il cibo liquido (aranciata, limonata, succo di frutta) e solido per realizzare vari travasi da una brocca a un bicchiere, da una scodella e un'insalatiera, da un bicchiere a un pentolino e a vari altri oggetti della cucina. Il cibo, rappresentato da melanzane, peperoni, patate, mele, pere e kiwi di varia grandezza, è servito per riempire e giocare con il “Cestino dei tesori” anche per i bambini più piccoli. Gli ortaggi sono poi serviti per tagliare, colorare, stampare e dar vita a disegni e pitture. La manipolazione del cibo è stata accompagnata dalle domande delle educatrici sulla natura dell'ortaggio o della frutta, se i bambini ne conoscessero il sapore, se a casa ne facessero uso e, ancora, su peso, grandezza, facilità o meno nel tagliarlo o spezzarlo. Attraverso la conversazione clinica piagetiana, venivano fatte emergere le conoscenze dei bambini su un determinato frutto/ortaggio/oggetto culinario (yogurt, macedonia, ecc.), oppure, attraverso domande-stimolo, è stata favorita la riflessione metacognitiva su quanto si stava facendo (per esempio, “Come hai fatto a fare uno zabaione così dolce? Quale degli ingredienti che abbiamo usato, secondo te, lo ha fatto diventare così dolce? Quanto zucchero abbiamo utilizzato? Come lo

abbiamo misurato?”, ecc.). L’attività che favorisce lo sviluppo del pensiero STEM non costituisce una novità sul piano didattico. Nelle esperienze delle educatrici, infatti, si possono annoverare tante attività di osservazione, misurazione con sistemi semplici e alla portata dei piccoli (per esempio, “Quante mani di Roberto ci vogliono per misurare questo tavolino? Quanti bambini si sono dati la mano per fare un cerchio attorno al nostro albero nel giardino?”, ecc.). I bambini spesso, su sollecitazione delle educatrici, creano miscugli di sostanze diverse, oppure costruiscono torri, muretti a secco, oggetti decorativi anche con elementi naturali (per esempio, le coroncine di margherite, le pigne decorate con erba e sassolini, ecc.) L’educazione alle Scienze, alla Tecnologia, all’Ingegneria e alla Matematica comporta un’attenzione diversa alle attività proposte, il ricorrere alla riflessione metacognitiva, grazie allo stimolo delle domande appositamente formulate dall’adulto educatore, e il lavorare su categorie quali fare domande, vedere-guardare, osservare, formulare ipotesi su “cosa succederà se”, raccogliere dati, verificare le ipotesi, progettare azioni, analizzare oggetti, fenomeni, classificare oggetti, calcolare dimensioni, aggiungere quantità, pesare, dividere, togliere una quantità da un insieme, fare esperimenti, seguire delle istruzioni, trarre conclusioni, essere curioso. A queste abilità, che abbiamo definito come categorie di base del pensiero scientifico, si possono aggiungere abilità trasversali, quali discutere insieme, condividere idee, spiegare il proprio punto di vista, aspettare il proprio turno di parola, prendere decisioni insieme, apprendere in modo auto-regolato. L’esperienza compiuta dalle educatrici dei due nidi romani ha soltanto dimostrato che si può lavorare sulla costruzione di concetti scientifici attraverso attività ludiformi, favorendo l’aspetto metacognitivo della riflessione sull’esperienza. A questo proposito, l’uso del *debriefing* può rivelarsi una tecnica utile per guidare la riflessione dei più piccoli sull’esperienza vissuta e ricavare concetti da utilizzare per l’esercizio del pensiero scientifico.

Per fornire un esempio concreto di quanto sopra accennato, si riporta di seguito l’esempio di un percorso di apprendimento, tratto dal materiale elaborato per il progetto *Kitchen Lab 4 Kids*⁶ e adattato ai bambini di 2 e 3 anni presenti nei nidi coinvolti nella sperimentazione del progetto.

Il titolo dell’attività proposta è “L’uovo galleggiante”. I bambini sono invitati a portare a scuola un uovo. Questa richiesta sollecita la loro curiosità e quella dei genitori, che sono invitati a farsi raccontare dai figli l’esperimento e a riproporlo insieme, a casa.

L’esperimento consiste nell’immergere un uovo nell’acqua, constatare ciò che accade e successivamente immergerlo nuovamente in acqua salata. L’occorrenza per la realizzazione di questa esperienza è un uovo di gallina, mezzo litro di acqua in una brocca e 65 grammi di sale da cucina. L’esperimento viene svolto con tutti i bambini della sezione, in modo da favorire le prime interazioni di gruppo con domande e osservazioni. Prima di immergere l’uovo, si chiede ai bambini cosa pensano che succederà e si lasciano circolare le loro idee ed espressioni. Una volta

⁶ Tutte le proposte di percorsi di apprendimento ideati e sperimentati nel progetto *Kitchen Lab 4 Kids* sono visibili nel sito www.kitchenlab4kids.eu.

formulata tutti insieme una o più ipotesi, si procede a immergere l'uovo e si lascia ai bambini il tempo di osservare cosa succede, di esprimere ancora una volta idee ed emozioni. L'uso delle domande con la tecnica del *debriefing* risulterà molto utile per far emergere il pensiero logico dei bambini, la riflessione, il confronto tra le ipotesi espresse, la formulazione di una conclusione; si tratta di passaggi consueti nello sviluppo del pensiero scientifico. Si proporrà quindi di aggiungere del sale all'acqua e si chiederà ai bambini di aggiungerne a turno, poco per volta, provando a pesare i vari pugni di sale che ciascuno si procurerà. Si chiederanno ancora le ipotesi su cosa succederà, oppure si formulerà direttamente la domanda se l'uovo andrà a fondo o galleggerà nell'acqua. Ogni bambino avrà la possibilità di dire la sua idea, l'educatrice potrebbe annotare su un cartellone appositamente costruito con le foto dei bambini le idee che ciascuno propone, anche soltanto connotando le frasi "va a fondo" e "galleggia" con colori diversi, in modo tale da favorire una visione d'insieme delle opinioni di tutti. Sarà sollecitata infine l'osservazione della relazione esistente tra la quantità di sale e il momento in cui l'uovo inizia a galleggiare.

L'esperienza è davvero semplice, ma consente di introdurre i concetti di galleggiamento e densità, di sviluppare il pensiero critico negli aspetti di ragionamento, descrizione del fenomeno in osservazione e descrizione degli effetti osservati, di sviluppare il pensiero creativo attraverso le sollecitazioni dell'immaginazione e della curiosità di scoprire cosa succederà. Viene inoltre incalzato il pensiero matematico, laddove viene richiesto ai bambini di "misurare" la quantità di sale introdotta nell'acqua. Viene fatto esercitare il pensiero scientifico nelle azioni del formulare ipotesi, sperimentare, porre domande e analizzare i risultati dell'esperienza compiuta. C'è anche un aspetto dello sviluppo metacognitivo che viene stimolato proprio dall'imparare a osservare il comportamento dell'oggetto, l'uovo, e a sviluppare la consapevolezza che con oggetti di uso comune si possano produrre fenomeni scientifici (il galleggiamento). Lo svolgimento dell'esperimento insieme ad altri bambini, oltretutto all'adulto, permette di sviluppare e di condividere idee e negoziare significati. Sul piano dello sviluppo psicomotorio, la manipolazione dell'uovo e del sale contribuisce a esercitare le abilità di motricità fine.

Le educatrici hanno eseguito altre attività ideate per il progetto *Kitchen Lab 4 Kids*, ma non vengono riportate in questo contributo, la cui finalità è quella di sollecitare una riflessione sull'importanza di un'educazione STEM precoce e di un'adeguata formazione delle educatrici dell'infanzia per poter progettare le attività specifiche.

Pur nella consapevolezza che il campione coinvolto sia minimo (12 educatrici e 54 bambini), tuttavia, è interessante notare quanto le educatrici hanno rilevato dopo le esperienze di attività scientifiche basate sull'uso del cibo. Le educatrici hanno registrato lo sviluppo di un atteggiamento curioso di fronte ai materiali proposti: i bambini volevano toccare i cibi e tutti i materiali usati nei vari esperimenti, rivolgendo continue domande alle educatrici. I bambini di 2 anni e mezzo d'età (18 bambini) chiedevano alle educatrici di provare e riprovare un'attività con materiali

diversi; per esempio, nell'esperimento dell'uovo, suggerivano di aggiungere più sale, oppure di mettere il bicarbonato, che avevano visto utilizzare in un altro esperimento. Dal diario di bordo, che le educatrici hanno compilato per ogni attività proposta e tratta dal sito del progetto *Kitchen Lab 4 Kids*, emerge che i bambini di 2 e 3 anni, dopo lo svolgimento di quattro giochi-esperimento, di fronte a una nuova attività sperimentale, rivolgevano spontaneamente domande quantitativamente maggiori rispetto a quelle formulate durante le prime attività.

Nei primi quattro esperimenti registrati sul diario, infatti, le educatrici hanno riportato le domande che loro stesse hanno rivolto ai bambini per sollecitare la loro curiosità e la riflessione. A partire dal quinto esperimento, invece, risulta dal diario che i bambini spontaneamente hanno formulato le loro ipotesi dicendo "Io dico che [...] succederà questo" e hanno suggerito di utilizzare materiali diversi da quelli preparati dalle educatrici per l'esperimento per "vedere cosa succede se". Questi primi dati osservativi fanno riflettere su come i bambini di questa età possano acquisire facilmente una sorta di *habitus* mentale in relazione al procedere di fronte allo stimolo di un'attività nuova. Nell'esperienza descritta, quando l'educatrice annunciava un nuovo gioco con il cibo, i bambini cominciavano a osservare attentamente ciò che l'educatrice presentava, riportavano tanti particolari dell'oggetto osservato o del fenomeno, formulavano domande e spontaneamente esprimevano le loro ipotesi. Secondo quanto affermato da tutte le educatrici coinvolte in questa prima indagine conoscitiva, l'interesse dei bambini per le attività legate all'educazione STEM si è sempre mantenuto vivo durante l'espletamento di ogni esperimento, anche se questo richiedeva tempi lunghi di esecuzione a differenza di quanto avviene, invece, per altre tipologie di attività routinarie in un nido.

Conclusioni

L'introduzione dell'educazione STEM fin dagli anni di frequenza dei nidi e delle sezioni primavera costituisce un'opportunità unica per lo sviluppo dei bambini, non soltanto in riferimento a una maggiore versatilità per il pensiero scientifico, ai temi e alle attività connesse con discipline quali le Scienze, la Matematica, la Tecnologia e l'Ingegneria. L'educazione alle discipline STEM, infatti, con il potenziamento delle abilità e esse connesse, avvia lo sviluppo di un approccio razionale ai fenomeni del mondo biologico, fisico e sociale, come già ampiamente affermato in letteratura. Le esperienze compiute dalle educatrici con i bambini del nido coinvolti nella sperimentazione dei materiali didattici prodotti nell'ambito del progetto europeo *Kitchen Lab 4 Kids* hanno permesso di rilevare che insistere in modo ludico con materiali e azioni riguardanti l'ambito scientifico della conoscenza rende i bambini curiosi rispetto a ciò che accade intorno a loro e potenzia l'interesse per scoprire e capire il significato di quanto accade. Questo atteggiamento, considerato un prodromo del pensiero scientifico, è anche destinato a far sentire benefici influssi sullo sviluppo di tutte le altre dimensioni della personalità del bambino, nell'ottica del *continuum* esistente tra la formazione scientifica e la formazione umanistica, una suggestione già magistralmente indagata da Morin alla fine degli anni Novanta

(Morin,1999). Il campo dell'educazione STEM per la prima infanzia (*STEM Early Childhood Education*) dovrebbe e potrebbe diventare un'area di ricerca internazionale, soprattutto in riferimento alla fascia 0-3 anni, ancora la meno indagata in riferimento al pensiero STEM e all'ottica della continuità 0-6 anni, ossia il futuro prossimo dell'approccio didattico integrato per la *Early Childhood Education*, come ampiamente ribadito nel *Quality Framework* (Commissione europea, 2014) e nel più recente Documento base Linee pedagogiche per il sistema integrato "zerosei" (Ministero dell'istruzione, 2020).

Il tema della formazione scientifica alle discipline STEM nell'ambito del percorso iniziale di formazione degli educatori dell'infanzia e degli insegnanti della scuola dell'infanzia costituisce infine un aspetto da sottoporre ai decisori politici, proprio per sollecitare una revisione del curriculum dei corsi universitari di Scienze dell'Educazione e di Scienze della Formazione Primaria in termini di preparazione all'educazione STEM, con i necessari risvolti didattici e metodologici riferiti alle attività con bambini da 0 a 6 anni. Quest'ultimo è un tema urgente proprio per garantire ai bambini quella continuità di sviluppo e quell'approccio scientifico-umanistico integrato che risponde ai bisogni di crescita della persona in tutte le sue dimensioni e di cui l'educazione STEM può costituire un valido fondamento.

Bibliografia

- BAUMANN, Z. (1999). *Modernità liquida*. Laterza.
- BERNANKE, B. S. (2012). *Recent Developments in the Labor Market*, discorso tenuto presso la National Association for Business Economics, il 20 novembre 2012 in <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20121120a>
- BONDIOLI, A., & SAVIO, D. (2018) *Educare l'infanzia*. Carocci.
- BYBEE, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. National Science Teachers Association Press.
- CALVANI, A. (1990). *Dal libro stampato al libro multimediale. Computer e formazione*. La Nuova Italia.
- CANTELMI, T. (2013). *Tecnoliquidità. La psicologia ai tempi di internet*. San Paolo.
- CARBONE, V., & AMANTIA, F. P. (Eds). (2007). *Storia dell'ingegneria e degli studi di ingegneria a Palermo e in Italia*. COPI Cues.
- CARLETTI, A., & VARANI, A. (2007). *Ambienti di apprendimento e nuove tecnologie*. Erickson.
- CINQUE, M. (2010). *L'agire creativo. Teoria, formazione e prassi dell'agire creativo*. FrancoAngeli.
- DEJONCKHEERE, P. J. N., DE WIT, N., VAN DE KEERE, K., & VERVACT, S. (2016). Exploring the Classroom: Teaching Science in Early Childhood. *European Journal of Educational Research*, 5(3), 161–172.

DELFINO, M., DETTORI, G., & PERSICO, D. (2010). An online course fostering self-regulation of trainee teachers. *Psichotema*, 22(2), 299–305.

EUROPEAN COMMISSION. (2014). *Proposal for key principles of a Quality Framework for Early Childhood Education and Care*. Report of the working group on early Childhood Education and care under the auspices of the European Commission.

ec.europa.eu/dgs/education_culture7repository/education/policy/strategic-framework/archive/documents/ecec-quality-framework_en.pdf

GOLDSCHMIED, E., & JACKSON, S. (1994). *People under Three: Young Children in Day Care*. Routledge.

GOPNIK, A., MELTZOFF, A. N., & KUHL, P. K. (1999). *The scientist in the crib: Minds, brains, and how children learn*. Harper Collins.

HECKMAN, J. (2011) The Economics of Inequality: The Value of Early Childhood Education. *American Educator*, 35(1), 31–47.

HECKMAN, J. (2018). Discorso tenuto al Centro Loris Malaguzzi, Fondazione Reggio Children. <https://youtu.be/r57w4fytfGw>

HECKMAN, J., MOON, S. H., PINTO, R., SAVELYEV, P. A., & YAVITZ, A. (2010) The Rate of Return to the HighScope Perry Preschool Program. *Journal of Public Economics*, 94(1–2), 114–128.

JANG, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 1–33.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10956-015-9593-1t>

KENNEDY, T. J., & ODELL, M. R. L. (2014). Engaging Student in STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246–258.

LUCANGELI, D. (2012). *Il cervello è matematico*. La Scuola.

MCCLURE, E. R., GUERNSEY, L., CLEMENTS, D. H., BALES, S. N., NICHOLS, J., KENDALL-TAYLOR, N., & LEVINE, M. H. (2017). STEM Starts Early: Grounding Science, Technology, Engineering, and Math Education in Early Childhood. In *Joan Ganz Cooney center at sesame workshop*. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.

MORGAN, P. L., FARKAS, G., HILLEMEIER, M. M., & MACZUGA, S. (2016). Science achievement gaps begin very early, persist, and are largely explained by modifiable factors. *Educational Researcher*, 45(1), 18–35.

MORIN, E. (1999). *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*. Raffaello Cortina.

RESNICK, L. B. (1987). *Education and learning to think*. National Academy Press.

RIVOLTELLA, P. C. (2006). *Screen generation. Gli adolescenti e le prospettive dell'educazione nell'età dei media digital*. Vita e Pensiero.

MINISTERO DELL'ISTRUZIONE. (2020). *Documento base. Linee pedagogiche per il sistema integrato "zerosei"*. Tecnodid.

MONTESORI, M. (2017). *La scoperta del bambino*. Garzanti.

OECD. (2001). *Starting Strong: Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing.

OECD. (2006). *Starting Strong II: Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing.

OECD. (2012). *Starting Strong III: A Quality ToolBox for Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing.

OECD. (2021). *Starting Strong VI: Supporting Meaningful Interactions in Early Childhood Education and Care*. OECD Publishing.

PARLAMENTO E CONSIGLIO EUROPEO. (2006). Raccomandazioni relative a competenze chiave per l'apprendimento permanente, 18 dicembre 2006.

<http://data.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>

PARLAMENTO EUROPEO. (2018). Raccomandazioni relative a competenze chiave per l'apprendimento permanente, 22 maggio 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32018H0604%2801%29>

RIZZOLATTI, G., LUPPINO, G., & MATELLI, M. (1998). The organization of the cortical motor system: new concepts. *Electroencephalography and clinical neurophysiology*, 106(4), 283–296.

SAMARA, J., & CLEMENTS, D. H. (2019). Learning Trajectories in Early Mathematics Education. In D. SIEMON, T. BARKATAS, & R. SEAH (Eds.), *Mathematical Cognition and Learning, Researching and Using Learning Progressions (Trajectories) in Mathematics Education*, SENSE.

DOI: 10.1163/9789004396449_002

SANTROCK, J. W. (2017). *Psicologia dello sviluppo*. McGraw-Hill.

STEM-ED SCOTLAND. (2008) *Building a New Educational Framework to Address the STEM Skills Gap: A Fundamental Review from a 21st Century Perspective*. https://www.gla.ac.uk/media/Media_2294_51_smxx.pdf

UMASCHIBERS, M., SEDDIGHIN, S., & SULLIVAN, A. (2021). Ready for Robotics: Bringing Together the T and E of STEM in Early Childhood Education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355–361.

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*, 14(4), 72–78.