



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Studi Umanistici
e della Formazione
Corso di Laurea in Scienze
della Formazione Primaria

**Tecnologie nel contesto educativo
italiano:
esempio d'applicazione di un
hardware per l'interazione creativa
con il computer**

Relatore
Andreas Robert Formiconi

Candidato
Elena Calora

Anno Accademico 2016/2017

Abstract

Sebbene sia ancora un argomento di dibattito, l'introduzione delle tecnologie digitali nella didattica ha portato e porterà dei forti rinnovamenti a scuola, facendo sì che lo studente torni ad essere il vero protagonista del processo d'apprendimento. È sempre più impellente la necessità di un recupero della pedagogia attiva e dell'esperienza, fruita tramite strumenti offerti dall'ambiente circostante. Software e hardware si annoverano così fra gli strumenti di facilitazione e promozione dell'apprendimento che l'insegnante competente può usare in un percorso formativo, migliorando la motivazione, la capacità di lavorare in gruppo e le abilità di problem solving. È su tali abilità che si è voluto lavorare con questo intervento educativo, attraverso il progetto MARC, in connessione con il percorso d'educazione musicale che i bambini avevano intrapreso dall'inizio dell'anno.

Abstract

Although still a topic of debate, the introduction of digital technologies in teaching practices has brought and will bring strong innovation in school, requiring the student to be the true protagonist of the learning process. It's important to recover an active pedagogy and experience also thanks to the tools that the surrounding environment can offer. Software and hardware tools become facilitators and learning promoters that the competent teacher can use into a training course, improving students motivation, teamwork and problem solving skills. It is the improvement of these abilities that this educational intervention focused on in the MARC project, related with a musical education course that children have started since the beginning of the school year.

INDICE

Introduzione.....	p.5
--------------------------	------------

CAPITOLO 1: La Pedagogia attiva

- 1.1.Premessa.....	p.9
- 1.2 La nascita delle “scuole nuove”.....	p.10
- 1.3 Le scuole nuove in Italia.....	p.12
- 1.4 Dewey e l’attivismo americano.....	p.13
- 1.5 L’attivismo scientifico europeo.....	p.19
- 1.6 La Psicopedagogia di Jean Piaget.....	p.22
- 1.7 Dal costruttivismo al costruzionismo di Seymour Papert.....	p.25
- 1.7 Bruner e la teoria dell’istruzione.....	p.30

CAPITOLO 2: L’ingresso delle tecnologie dell’istruzione nella scuola

- 2.1 Le tecnologie dell’istruzione: una definizione.....	p.33
- 2.2 Le tecnologie digitali entrano ufficialmente a scuola.....	p.37
- 2.3 Le indicazioni nazionali per il curricolo (2012).....	p.43
- 2.4 Apprendere con le tecnologie: un bene o un male?.....	p.48
- 2.5 L’ora d’informatica nelle scuole italiane e i progetti INDIRE.....	p.56
- 2.5.1. Le Avanguardie Educative.....	p.58
- 2.6 Pensiero computazionale e coding.....	p.64
- 2.6.1 L’iniziativa <i>Programma il futuro</i>	p.68
- 2.6.2 Gli strumenti del coding: strumenti per pensare.....	p.69
- 2.6.2.1. LibreLogo.....	p.69
- 2.6.2.2 Scratch.....	p.70

– 2.6.2.3 MicroMondi Jr.....	p.71
– 2.2.6.4 Kano.....	p.71
– 2.2.6.5 Bee Bot.....	p.72
– 2.2.6.6 DOC robot.....	p.73
– 2.2.6.7 Arduino.....	p.73
– 2.2.6.8 Rusberry Pi.....	p.74
– 2.2.6.9 LEGO Education WeDo 2.0.....	p.75
– 2.2.6.10 Kloner 3D.....	p.75
– 2.2.6.11 Makey Makey.....	p.76

CAPITOLO 3: Il progetto didattico

– 3.1 Analisi di uno strumento didattico: MaKey MaKey.....	p.77
– 3.2 Il progetto MARC.....	p.83
– 3.3 L’ideazione dell’intervento didattico.....	p.84
– 3.4 Il contesto d’intervento.....	p.89
– 3.5 La fase di progettazione.....	p.91
– 3.6 L’attività.....	p.94
– 3.7 Bilancio complessivo.....	p.104
– 3.8 Suggerimenti per il futuro.....	p.107

Conclusioni.....p.109

Bibliografia e sitografia.....p.113

Appendice A: i dialoghi durante la realizzazione dell’intervento didattico.....p.123

Appendice B: momento di sintesi e riflessione: i dialoghi.....p.129

Introduzione

La rivoluzione tecnologica ha cambiato irrevocabilmente la nostra vita sotto ogni aspetto. Basta chiedersi quali e quanti sono i lavori che noi oggi facciamo senza ricorrere alle tecnologie. L'avvento dei calcolatori e la sempre maggiore diffusione della rete, hanno cambiato anche le modalità d'accesso alla conoscenza, ormai alla portata di un "click", e il nostro modo d'apprendere. L'umanità è entrata in un massiccio processo di apprendimento innovativo che, non sorprendentemente, sta collocando i sistemi educativi al centro, sia come oggetto che come agente di cambiamento. La scuola dunque ha cercato di adeguare la sua offerta formativa alle nuove esigenze della società. Non è sicuramente un passaggio spontaneo e immediato, ma come ogni cambiamento, incontra resistenze e provoca delle spaccature, originando situazioni disomogenee. Da anni infatti le tecnologie digitali, in primo luogo i computer, sono entrati nelle nostre aule, ma sono anche rimasti spenti e inutilizzati, non diventando un habitus quotidiano della didattica.

La scuola italiana è quindi in un periodo di transizione tra due mondi: uno di tradizione gentiliana, ossia un modello trasmissivo centrato sul docente e su un sapere fisso ed oggettivo, ancorato al testo scritto; e l'altro invece che punta al recupero della tradizione attivistica, riportando il fulcro del processo d'apprendimento sull'allievo e sul suo fare (*learning by doing*). Gli strumenti di cui l'ambiente lo circonda, sono strumenti per intellere, per interagire con la realtà, per fare scoperte sulle leggi del mondo. L'insegnante non trasmette più la conoscenza ma "solletica" la curiosità e l'apprendimento, predisponendo esperienze, ambienti e artefatti. La tecnologia dell'educazione dovrebbe proprio rientrare in quest'ultima categoria e la sua incorporazione nelle classi, dovrebbe consentire l'attuazione di pratiche didattiche centrate sullo studente. Ciò che viene richiesto è quindi una scuola nuova che, a fronte

delle richieste della società, riesca a valorizzare le differenze individuali, che faccia fare esperienze, che sia integrata con le altre Istituzioni del territorio, che riesca a combinare spazi fisici e virtuali, creando nuovi spazi d'apprendimento, in cui la didattica assume nuove forme, adeguandosi ai bisogni della classe e cambiando qualitativamente il processo d' apprendimento.

La scuola italiana, ormai da anni, ha risposto a questa sfida e nel secondo capitolo, si ripercorre il percorso storico-normativo, che ha portato ad un graduale inserimento delle tecnologie digitali nelle classi, fino ad arrivare ai nostri giorni, caratterizzati da uno scenario piuttosto variegato e da un dibattito ancora aperto. Su un fronte vi sono gli “oppositori” delle tecnologie digitali, che partendo da evidenze scientifiche negative, vogliono limitarne l'inserimento nella scuola, alienandosi in qualche modo dalla realtà; sull'altro fronte invece vi sono i “favorevoli”, con una visione tecnocentrica, secondo cui la semplice introduzione delle tecnologie garantisce il miglioramento della prassi didattica.

Tenendo ben presente la complessità del tema, si propone nei paragrafi successivi, una visione più equilibrata, spostando l'attenzione dallo strumento tecnologico in sé, alla didattica e su come la tecnologia, usata dall'insegnante in modo coerente agli obiettivi preposti, possa migliorare l'apprendimento. L'insegnante torna ad essere un animatore dell'intelligenza e dalla sua competenza dipenderà l'efficacia di qualsiasi strumento, digitale e non, introdotto come supporto alla classe.

Ciò non esclude la ricerca scientifica in questo ambito; una raccolta di dati sistematica e la successiva analisi è importante per capire cosa è efficace e in che modo, inserendo via via delle variabili. Questo è uno degli scopi per cui l'Indire si fa promotore delle *Avanguardie educative*, buoni esempi d' innovazione scolastica e d'integrazione del digitale nelle scuole. Uno di questi riguarda *coding* e pensiero computazionale, ormai

così diffusi nella nostra scuola, anche se non sempre con cognizione di causa. Riportando chiarezza su questi termini, vengono poi illustrati alcuni software e hardware che, se bene integrati nella quotidianità della classe, come strumenti per fare esperienza e risolvere i problemi, possono rendere più significativo un apprendimento. L'ultimo capitolo approfondisce uno di questi: Makey Makey, un hardware per un uso creativo del computer. Segue un esempio d'uso realizzato, all'interno del percorso di tirocinio, con il progetto MARC. L'intervento è stato inserito nel programma d'educazione musicale per far sperimentare ai bambini, quanto da loro imparato su una più ampia gamma di "strumenti musicali", in modo che riuscissero a comprendere meglio i parametri del suono. Questo è diventato per loro l'input, la motivazione ad agire per risolvere un problema, con cui mai si erano confrontati, senza la paura dell'errore, ma solo con il desiderio di pensare ad una soluzione.

CAPITOLO 1

La Pedagogia attiva

1.1.Premessa

Il secolo XX è stato un periodo di radicali trasformazioni per ogni aspetto della vita sociale: in economia, in politica, nella cultura, nella società.

L'economia ha visto l'affermarsi da una parte il Welfare State e il rinnovamento del capitalismo come sistema produttivo, e dall'altra parte il socialismo, ispirato a un modello collettivistico e al superamento della proprietà privata.

Anche nell'ambito politico troviamo la contrapposizione di due colossi: democrazia e totalitarismo. Questi si confrontano per tutto il secolo influenzandosi, trovando alla fine nella prima un prerequisito della vita collettiva in società avanzate, nel secondo un tentativo di rispondere a una crisi profonda d'identità sociale e ideale, prima che politica.

In questo scenario la società ha cominciato a mutare gradualmente comportamenti e mentalità, cominciando così un processo di emancipazione da tradizioni e subculture, che gradualmente si sono disgregate, permettendo alla globalizzazione di avvolgere il pianeta. Questo ha fatto sì che gli individui fossero più collegati tra loro ma con relazioni dirette sempre più rare, formando di conseguenza masse di persone in realtà relativamente sole.

Anche la cultura ha subito dei profondi cambiamenti diventando più ideologica, sofisticata e iper-specializzata. È una cultura più operativa che ha puntato sull'autonomia della sua espressione, rendendo evidente la separatezza delle varie discipline. In questo modo però è sottoposta a distorsioni e irrigidimenti che ne indeboliscono la sua integrità e il suo processo dialettico.

All'interno di questi mutamenti si colloca anche l'educazione e la pedagogia che, risentendo della massificazione della vita sociale, dell'evoluzione dei nuovi ceti, della nascita di un nuovo stile di vita, va incontro a profondi cambiamenti.

La pratica educativa si è rivolta a un cittadino nuovo (uomo - individuo - massa) e a soggetti nuovi (donne e disabili), ha rinnovato le istituzioni formative, cercando di chiarire il più possibile i mezzi e i fini dell'educazione, dando un ruolo guida alle scienze, specialmente umane.

Questo processo di rinnovamento si è palesato con varie soluzioni tra le quali vanno certamente ricordate: la nascita delle "scuole nuove" e del movimento dell'attivismo in Europa e in America, il modello totalitario di educazione, la crescita scientifica della pedagogia e il nuovo rapporto che la lega alla filosofia.

1.2 La nascita delle "scuole nuove"

Nel novecento la scuola si apre alle masse, affermando sempre più il suo ruolo nella società, andando incontro a un processo di rinnovamento che fu massimo nella tradizione dell'attivismo, tanto da lasciare il segno nella scuola contemporanea e nella pedagogia attuale. Si è trattato di un vero e proprio rovesciamento del processo educativo, al cui centro è posto il bambino, con i suoi bisogni e le sue capacità, seguendo quanto suggerito già da alcuni pedagogisti del passato, (basti pensare a figure come Pestalozzi¹ e Froebel²), aggiungendovi però la volontà di rinnovare l'istituzione scolastica, secondo i principi della pedagogia "scientifica", pronta a rispondere

¹ J.H. Pestalozzi: (1746-1827) pedagogista Svizzero vissuto a cavallo fra XVIII e XIX secolo. I principi del suo metodo d'insegnamento sono : un'educazione che segua la natura del bambino; la formazione spirituale come unità di cuore, mente e mano; l'istruzione seguendo un metodo intuitivo e il mutuo insegnamento.

² F. Froebel: (1782- 1852) è tra i maggiori pedagogisti del romanticismo. Sono tre gli aspetti principali della sua pedagogia: la concezione dell'infanzia, secondo una natura sempre buona; l'organizzazione dei giardini dell'infanzia, come spazi attrezzati per il gioco e il lavoro individuale e di gruppo del bambino; la didattica per l'infanzia, basata sul "l'intuizione delle cose" attraverso il gioco e materiali.

direttamente alle nuove richieste sociali, come la riduzione dello scarto fra la formazione umanistica e l'educazione tecnico-scientifica; una scolarizzazione di massa; la consapevolezza dell'infanzia come età qualitativamente differente da quella adulta; la nuova importanza attribuita all'educazione.

In risposta a ciò, in Europa Occidentale e in America, cominciano a nascere le "scuole nuove", inizialmente come esperimenti isolati, legati a personalità eccezionali di educatori, e poi in seguito riportando una grande risonanza nel mondo intero della pedagogia.

La caratteristica principale di queste scuole è individuabile nell'attività del bambino. L'infanzia infatti è vista come un periodo pre - intellettuale e pre- morale, nel quale i processi mentali s'intrecciano indissolubilmente all'operare. Questo implica che il bambino è spontaneamente attivo e deve essere solo liberato dai vecchi vincoli dell'educazione scolastica e familiare, permettendogli di manifestare le sue inclinazioni. Di conseguenza la scuola deve andare incontro a dei profondi cambiamenti, consentendo al bambino di immergersi nell'ambiente esterno, scoprirlo, interessarsi spontaneamente e infine apprendere, prima attraverso la manipolazione, poi attraverso attività intellettuali.

L'esordio delle scuole nuove è in Inghilterra, dove il ceto liberale è attento ai problemi dello sviluppo sociale, con Cecil Reddie (1828-1910) che nel 1889 apre ad Abbotsholme una scuola-convitto per ragazzi dagli 11 ai 18 anni. La sua è una didattica anti-nozionistica basata sugli interessi e sull'esperienza, con attività all'aria aperta, lavori manuali, osservazioni, viaggi, sport, attività artistiche. Obiettivo del percorso è formare un individuo, sviluppando in modo armonico tutte le sue facoltà. È per questo

che la scuola deve essere un piccolo mondo reale, inserito nella società, collegando sistematicamente intelligenza, volontà e abilità mentale.³

1.3 Le scuole nuove in Italia

In Italia il rinnovamento dell'educazione e l'approdo all'attivismo avvengono in modo notevolmente diverso rispetto alla maggior parte degli altri Paesi europei. A questo contribuisce sicuramente la situazione di una nazione recentemente unificata, con un'economia a prevalenza agraria e con una cultura parzialmente isolata dalle grandi correnti di pensiero europeo e fortemente segnata dalla tradizione cattolica. Si assiste così alla comparsa d'iniziative, anche a carattere pubblico, orientate all'educazione popolare, in particolar modo nella fascia dell'istruzione primaria e dell'infanzia. Gli indirizzi pedagogici italiani (a eccezione della concezione montessoriana) sono sganciati dal clima culturale della cosiddetta "educazione nuova", pur finendo per confluire insieme a questa, sul terreno della pratica educativa, con risultati ugualmente significativi e importanti.

Le "scuole nuove" si sviluppano nell'ambito della "scuola serena", ispirata a un ideale di continuità tra la scuola e la famiglia, con un'attenzione particolare alle attività artistiche.

Saranno le sorelle Agazzi a portare avanti questo ideale di scuola, proponendo una trasformazione dell'asilo infantile, rendendolo ancora di più a misura di bambino. Il loro metodo si basa sul principio di continuità tra scuola dell'infanzia e ambiente familiare, tanto che l'educatrice doveva assumere un ruolo materno.

Al centro dell'attività vi è il bambino, il cui lavoro doveva essere libero e attivo, utilizzando dei materiali semplici e quotidiani. È proprio l'utilizzo di questo materiale

³ F. Blattner, *Storia della pedagogia*, Armando Editore, Roma, 1989.

non preordinato, le “cianfrusaglie senza brevetto”, a costituire l’invenzione didattica più importante. Nelle “cianfrusaglie” troviamo tutto ciò che i bambini stessi raccolgono, secondo i loro interessi, formando un corredo personale che è contrassegnato, e che in fine va ad allestire un museo detto “delle umili cose”. Il bambino delle sorelle Agazzi è un bambino “che fa da sé”, sia nella dimensione del gioco che nella dimensione pratica, e, l’educatrice, dopo aver organizzato e predisposto ambiente e situazioni, si limita a sorvegliare e a sostenere le attività di ciascuno. I bambini possono manipolare argilla, sabbia, piccole pietre, comunque sempre materiale di poco valore, volto a migliorare la capacità costruttive e produttive. Infatti quando il bambino costruisce qualcosa per gioco, coniuga due azioni: produzione e ricerca estetica, che si legano indissolubilmente all’educazione sensoriale, partendo dalle forme e dai colori naturali delle cose per poi arrivare all’analisi della materia. Il confronto con gli oggetti permette quindi al bambino di scoprire proporzioni, somiglianze e uguaglianze.

Siamo davanti ad un metodo intuitivo incentrato sulla realtà oggettiva da manipolare, osservare e spiegare, metodo che nel corso degli anni ha subito varie interpretazioni, tra cui ricordiamo quella di Dewey negli Stati Uniti.⁴

1.4 Dewey e l’attivismo americano

John Dewey (1859 – 1952) realizzò negli Stati Uniti, a Chicago, l’esperimento attivistico più importante. La sua teoria pedagogica infatti è considerata l’emblema stesso dell’attivismo, contando numerosi interpreti e seguaci che danno vita ad altre iniziative molto significative, tra cui ricordiamo: William Kilpatrick, Helen Parkhurst, Cartleton Washburne.

⁴ F. Cambi, *Manuale di storia della pedagogia*, editori Laterza, Bari, 2008.

La filosofia di Dewey è filosofia dell'esperienza, dalla quale scaturisce il pensiero. L'esperienza umana è però innanzitutto esperienza sociale, per cui l'educazione è una ricostruzione e una riorganizzazione continua di questa.

Il processo educativo richiede dunque sia la partecipazione dell'individuo, sia della società, poiché l'uomo necessita, per affrontare l'esperienza, degli strumenti forgiati dalla cultura, suscitando così nel singolo la capacità di comprendere e cambiare all'occorrenza la società. Questa finalità è propria di una società democratica, così come democratico e partecipativo è il rapporto tra docente e alunno.

Dewey è convinto del fatto che tra teoria e pratica vi sia una transizione continua: nella sua concezione pedagogica il sapere non è fisso e definito, ma un sistema elastico che si arricchisce e si modifica progressivamente grazie all'esperienza, ossia uno scambio attivo tra soggetto e natura, che resta costantemente aperto.

Dewey fissa i caratteri fondamentali del suo pensiero educativo e del suo metodo nell'opera "Scuola e Società", nella quale scrive:

"Io credo che

- la questione del metodo sia riducibile infine alla questione dell'ordine dello sviluppo delle facoltà e degli interessi del fanciullo. La legge per la presentazione e per la trattazione della materia è la legge implicita nella natura del fanciullo medesimo.[...];*
- il lato attivo precede quello passivo nello sviluppo della natura del fanciullo; che l'espressione viene prima dell'impressione consapevole; che lo sviluppo muscolare precede quello sensoriale; che i movimenti precedono le sensazioni consapevoli. Io credo che la coscienza sia essenzialmente motrice o impulsiva; che gli stati coscienti tendano a proiettarsi in azione;*
- l'aver trascurato questo principio sia la causa di gran parte dello spreco di tempo e di energia nel lavoro scolastico. Il fanciullo è spinto a un atteggiamento passivo, ricettivo o assorbente [...];*

- *anche le idee (i processi intellettivi e mentali) derivano dall'azione e vengono trasmesse in vista di un migliore controllo dell'azione. Ciò che noi chiamiamo ragione è essenzialmente la legge dell'azione ordinata e efficace. Il difetto fondamentale dei metodi da noi attualmente adoperati in questo campo consiste nel tentativo di sviluppare le facoltà del ragionamento e del giudizio senza riferimento alla scelta o all'ordinamento dei mezzi di azione. Ne consegue che noi mettiamo di fronte al fanciullo dei simboli arbitrari. I simboli sono necessari allo sviluppo mentale, ma il loro posto è quello di strumenti per economizzare lo sforzo; presentati in sé, essi sono un insieme di idee arbitrarie e senza significato imposte dall'esterno;*
- *gli interessi sono i segni e i sintomi dello sviluppo di capacità [...];*
- *questi interessi devono essere osservati come indici dello stato di sviluppo raggiunto dal fanciullo [...];*
- *a questi interessi non si deve indulgere né li si devono reprimere. Reprimere un interesse significa sostituire l'adulto al fanciullo, e indebolire in tal modo la curiosità e la prontezza intellettuale, sopprimere l'iniziativa e mortificare l'interesse. Indulgere agli interessi significa sostituire ciò che è transeunte a ciò che è permanente. L'interesse è sempre il segno di qualche potere celato; la cosa importante è di scoprirlo. Indulgere all'interesse vuol dire mancar di penetrare sotto la superficie, e il risultato sicuro è la sostituzione del capriccio e del ghiribizzo all'interesse genuino.”⁵*

Da questo passo viene fuori un modello d'educazione fortemente ispirato al pragmatismo e quindi ad un permanente contatto del momento teorico con quello pratico; è il “fare” che diviene il momento centrale dell'apprendimento ed è dettato dagli interessi del bambino, intesi come gli indicatori dello sviluppo delle sue abilità.

⁵ J.Dewey, *Scuola e società*, La Nuova Italia, Firenze, 1967

Tuttavia come Dewey chiarirà nell'opera "*Esperienza ed educazione*" (1937)⁶ non tutte le esperienze sono educative, infatti ve sono alcune dannose, perché vanno ad arrestare lo svolgimento ulteriore dell'esperienza stessa, o la trasformano in un automatismo, o ancora non si connettono alle precedenti e future esperienze.

La buona riuscita del processo educativo dipende quindi dalla qualità dell'esperienza che viene proposta dall'educatore, che ha l'importante compito di disporre un ambiente stimolante. Per verificare la qualità di un'esperienza Dewey individua due principi:

1. il *continuum* sperimentale, secondo il quale ogni esperienza fatta modifica chi la vive e contemporaneamente questa modifica la qualità delle esperienze passate. Si possono creare a questo scopo delle routine per far nascere e sviluppare attitudini emotive e intellettive. Occorre però fare attenzione poiché il *continuum* è un principio che può giovare o nuocere al bambino, in quanto ogni esperienza fatta riceve qualcosa dalle precedenti e modifica di conseguenza la qualità delle successive;
2. l' "*interazione*": questa permette di porre su due posizioni egualitarie le condizioni di chi esperisce (desideri, bisogni,...) e le condizioni stesse (ambiente). Queste due, prese insieme nella loro interazione, costituiscono la situazione. Le condizioni oggettive sono quelle che l'educatore può regolare, con la responsabilità di comprendere i bisogni e le attitudini degli individui che imparano. Il mancato adeguamento del materiale infatti può provocare un'esperienza non educativa, che potrebbe bloccare il desiderio d'apprendere.

Questo principio è in costante collegamento con il primo: man mano che l'individuo fa esperienze quello che impara, in termini di conoscenze e abilità, diventa strumento di

⁶ J. Dewey, *Esperienza ed educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1967

comprensione e d'azione dell'esperienza successiva. Insieme attribuiscono la misura e il valore educativo della stessa.

Le esperienze così strutturate permettono ai bambini di apprendere dalla realtà in modo autonomo infatti, come scrive Dewey “ *che beneficio c'è ad accumulare le prescritte notizie di geografia e di storia, ad apprendere a leggere e a scrivere, se con questo l'individuo perde la sua anima, il discernimento delle cose buone, dei valori, cui queste cose si riferiscono; se perde il desiderio di applicare ciò che ha appreso e, soprattutto se ha perduto la capacità di estrarre il significato dalle esperienze future in cui via via si imbatte?*”⁷

Per questo è importante che un individuo sia in grado di trarre dalla sua esperienza tutto quello che questa gli offre in quell'esatto momento, usando strumenti che possono servire anche nel futuro.

In questo modo Dewey si fa promotore di un profondo rinnovamento della didattica e dell'organizzazione stessa della scuola, considerata troppo nozionistica. Tutto nella scuola attiva ruota intorno al bambino, alle sue azioni e ai suoi bisogni, tenendo così alta la motivazione ad apprendere. Anche la figura del maestro ne risulta profondamente modificata, il suo compito non è più quello di dispensare conoscenza e concetti, controllando il processo di apprendimento, egli piuttosto diventa una guida che organizza e regola i processi di ricerca della classe, un “provocatore” dell'apprendimento. In una scuola basata su questi presupposti quindi il lavoro diventa lo svolgimento di “attività espressive”, di “attività costruttive” e di “attività sociali”, mediando gradualmente l'introduzione alle discipline.

È un metodo induttivo, che segue la natura dello sviluppo del bambino, in modo che la parte attiva dell'apprendimento, preceda sempre quella passiva. Il bambino fa

⁷ J. Dewey, *Esperienza ed educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1967

esperienza e poi gradualmente questa assume una forma sempre più organizzata e ricca, estraendo da questa fatti e leggi generali.

È in questo senso che Dewey ammette l'importanza di un curriculum di studi basato sulle scienze, intese come metodo d'indagine, per allenare gli alunni ad una costante revisione critica delle loro esperienze. Con la scienza il bambino si abitua ad affrontare situazioni problematiche, a indagarle e provare a dar loro una soluzione. Gradualmente questo metodo di lavoro e di pensiero si estende anche alle scienze fisiche e alle scienze sociali, unificando tutti i valori della società moderna.

La stessa importanza alla risoluzione dei problemi viene attribuita dall'allievo e collaboratore di Dewey, William Heard Kilpatrick (1871- 1965) che nella sua opera "Fondamenti del metodo"⁸ sostiene che l'interesse e la conoscenza si sviluppano attraverso l'azione diretta del soggetto e la sua interazione con gli altri. La soluzione di situazioni problematiche risulta essere l'attività più adatta allo scopo formativo, perché induce il soggetto a pensare in modo auto diretto e ad acquisire così l'abitudine a fornire risposte ai problemi che ogni determinata congiuntura presenta, stimolando l'arricchimento delle proprie conoscenze attraverso la ricerca di ulteriori collegamenti. La nuova educazione deve essere così caratterizzata da un radicale cambiamento, riguardante il rapporto tra ordine logico e ordine psicologico dell'insegnamento. Privilegiare il secondo vuol dire seguire l'ordine intrinseco, dato dall'allievo, corrispondente a i suoi interessi e alle sue abilità. Questa elaborazione teorica trova la sua messa in atto nel "metodo dei progetti" nel quale l'alunno diventa il primo e unico attore del proprio apprendimento, mediante alcune attività, da lui stesso scelte, precisamente articolate e con scopi ben definiti.

⁸ W. H. Kilpatrick, *I fondamenti del metodo : conversazioni sui problemi dell'insegnamento*, La nuova Italia, Firenze; 1962.

1.5 L'attivismo scientifico europeo

Tra gli esponenti dell'attivismo europeo troviamo un gruppo di teorici con in comune una formazione medico - biologica e l'interesse verso i temi della pedagogia speciale. Tutti sviluppano dei percorsi sperimentali che si concretizzano in esperienze e strumenti da utilizzare nella didattica quotidiana. Lo svilupparsi contemporaneamente, in diversi Paesi d'Europa, di tali teorizzazioni dimostra che l'idea di una pedagogia scientifica fa ormai parte dello "spirito del tempo" e che la battaglia del positivismo per una "scienza dell'educazione" non è stata invana. Riassumendo possiamo dire che i principi elaborati dai questi teorici dell'attivismo sono:

1. il puerocentrismo, ossia il riconoscimento del ruolo attivo del bambino nel processo educativo;
2. la valorizzazione del fare nell'apprendimento, ponendo di conseguenza al centro del lavoro scolastico le attività manuali, il gioco e il lavoro;
3. la motivazione, ossia il collegamento di ogni apprendimento all'interesse dell'alunno;
4. lo studio dell'ambiente, che deve essere adeguatamente stimolante per le esperienze;
5. la socializzazione, vista come un bisogno primario del bambino;
6. l'antiautoritarismo, ossia la mancata supremazia dell'adulto e della sua volontà rispetto ai fini educativi;
7. l'anti-intellettualismo, che porta ad una svalutazione dei programmi formativi esclusivamente culturali.⁹

⁹ F. Cambi, *Manuale di storia della pedagogia*, editori Laterza, Bari, 2008.

Tra questi grandi maestri teorici ritroviamo: Dewey, Declory, Claparède, Ferriere e Maria Montessori.

Ovide Declory (1871- 1932), partendo dall'analisi degli alunni con disabilità, sostiene che il bambino è vittima della scuola tradizionale, in quanto questa non tiene conto delle sue facoltà e concepisce in modo errato l'ambiente che lo circonda. Il primo passo da compiere diventa quindi la conoscenza del bambino, per avviare un processo di individualizzazione del processo educativo, capace di rispettare i tempi di maturazione della sfera affettiva- cognitiva. Ogni attività d'apprendimento deve partire da un approccio globale rispetto all'ambiente, andando dal concreto all'astratto, dal semplice al complesso, dal noto all'ignoto e quindi ogni processo di simbolizzazione deve essere appreso attraverso un prolungato contatto con la realtà e con i suoi dati empirici.

Sulla stessa linea si pone Edouard Claparède (1873 – 1940), che dà il suo contributo più illustre nella storia dell'attivismo con la fondazione dell' "Istituto Jean- Jacques Rousseau", che vede impegnati altri importanti studiosi fra cui Ferriere e Piaget. Il suo studio riguarda soprattutto l'educazione funzionale e la scuola su misura. Secondo Claparède infatti i processi mentali costituiscono delle "funzioni", grazie alle quali l'organismo conosce le condizioni ambientali e si adatta. Per realizzare quindi un percorso educativo funzionale, l'educatore deve individuare le concrete modalità di sviluppo degli interessi e dei bisogni dell'allievo. La scuola pertanto deve essere a misura di bambino, in grado di mutare con flessibilità l'organizzazione e i metodi per poter perseguire l'obiettivo di una didattica individualizzata.

Una scuola a misura di bambino è anche il tipo di scuola a cui ambisce Maria Montessori (1870- 1952), altra grande figura dell'attivismo europeo, che nel 1906 fondò la prima "Casa dei bambini". Il suo metodo parte da uno studio sperimentale sulla natura del bambino, focalizzandosi sulle abilità senso-motorie, sviluppate attraverso

esercizi di pratica della vita quotidiana (lavarsi, mangiare , vestirsi..) e con l'uso di materiale didattico, scientificamente organizzato, che rende l'alunno capace di apprendere progressivamente, riducendo l'intervento dell'insegnante. Si tratta infatti di materiali preparati appositamente per esercitare, attraverso i sensi e con gradualità, le competenze specifiche dei piccoli. Troviamo così ad esempio, delle serie di oggetti che variano progressivamente in relazione ad una sola caratteristica (colore, altezza, peso, forma, incastro, ruvidezza..), lettere alfabetiche, blocchi geometrici, numeri ecc..

Il bambino ha difficoltà a governare l'eccesso di stimoli che colpisce la sua "mente assorbente" per cui l'utilizzo di questi materiali gli fornisce dei contesti d'esperienza che gli permette di porre ordine a tali stimoli e auto dirigersi verso una crescita libera, che rispetta la sua persona e i suoi bisogni. ¹⁰

Dewey, Declory, Claparède, Montessori sono solo alcuni dei nomi di coloro che all'interno dell'attivismo delineano un approccio pedagogico in cui la psicologia scientifica costituisce una delle strutture fondamentali dell'intero discorso educativo. Si tratta però di teorici in cui il coinvolgimento nel discorso pedagogico è centrale. La storia delle scienze umane del ventesimo secolo vede comunque anche lo sviluppo di una serie di teorie psicologiche sull'apprendimento e sull'età evolutiva, i cui diffusori maggiori, rimangono fedeli soprattutto al proprio ruolo di psicologi, lasciando ad altri il compito di trasformare i loro risultati in elementi di pedagogia. Per questo la storia della psicopedagogia del Novecento è, in un certo senso, un percorso intermedio tra questi teorici e la realizzazione pratica delle loro concezioni, passando così da un'identità filosofica ad un'identità scientifica. Si possono riscontrare allora correnti di psicologia che gettano le basi della didattica contemporanea, riuscendo a superare le premesse

¹⁰ M. Montessori, *La scoperta del bambino*, Garzanti, Milano, 1950.

scientifiche dell'attivismo. Il caso più emblematico è certo quello di Piaget, che si forma nel contesto della grande tradizione psicopedagogica ginevrina e con un grande maestro, Claparède, che gli affida l' "Istituto Jean-Jacques Rousseau", uno dei fulcri dell'attivismo più metodologicamente preparato.

1.6 La Psicopedagogia di Jean Piaget

Insieme con Freud, Jean Piaget (1896- 1980) è lo studioso che più ha contribuito a modificare l'immagine del fanciullo e dell'educazione.

La teoria psicologica piagetiana viene definita "psicologia genetica" poiché è orientata a seguire lo sviluppo dell'intelligenza e dei sistemi di conoscenza, attraverso le fasi proprie di ciascuna età e a spiegare il passaggio da una fase all'altra.

Nella visione dello studioso ginevrino l'intelligenza è una capacità che permette al soggetto di adattare il proprio comportamento alle modificazioni dell'ambiente. Lo stesso sviluppo psichico avviene infatti attraverso l'interazione con l'ambiente fisico e sociale circostante che fornisce gli stimoli per la costruzione delle strutture mentali e per il loro contenuto: è per questo che il bambino possiede fin dalla nascita una serie di riflessi basilari e una "programmazione" della successione delle fasi di sviluppo. Dunque l'apprendimento, in quanto adattamento, è "costruzione" che dipende dall'attività del fanciullo e dalle modifiche psichiche conseguenti.

Piaget ritiene che i tempi e la successione delle fasi di sviluppo psicologico siano sostanzialmente universali e immodificabili e che un apprendimento si può dire significativo solo se il bambino ha raggiunto una maturazione cognitiva adeguata.

Gli stadi di sviluppo individuati sono quattro:

- periodo senso- motorio (0-24 mesi) : nei primi due anni di vita il bambino vive molte importanti trasformazioni ed è per questo che si può dividere lo il primo

stadio in ulteriori sottostadi che lo condurranno al controllo della percezione e delle risposte motorie circa l'utilizzo di oggetti e risposte pre - verbali;

- stadio pre- operatorio (2- 7 anni): in questo periodo il bambino distingue sè dal mondo, ma dà del mondo delle spiegazioni animistiche. È ancora nella fase dell'egocentrismo. Comincia a estrarre concetti dall'esperienza e su questa comincia a farsi dei primi giudizi (6- 7 anni);
- stadio operatorio- concreto (7-11 anni) : il bambino interagisce con le cose, supera l'egocentrismo e il linguaggio si dispone al riconoscimento di regole e di rapporti formali tra le cose. È il periodo delle operazioni, ossia di azioni interiorizzate che vengono compiute con il pensiero, ma concrete perché si possono applicare solo ad oggetti reali, presenti o conosciuti, il bambino impara a risolvere semplici problemi, anticipando le possibili conseguenze;
- stadio operatorio formale (11- 15 anni) : il pensiero si fa adulto, capace di un ragionamento astratto di tipo ipotetico deduttivo. Il mondo delle idee permette anche di raggiungere un equilibrio più stabile nei processi di assimilazione e accomodamento.¹¹

Con il termine assimilazione ci si riferisce all'incorporazione di una nuova conoscenza negli schemi preesistenti (es.: il bambino impara che può utilizzare lo schema della prensione su diversi oggetti); mentre con accomodamento si intende la modifica di schemi preesistenti per incorporare una nuova conoscenza (es.: il bambino allo schema della prensione precedente, vedere- afferrare- attirare a sé, in base alle esperienze fatte; aggiunge la rotazione della mano). Un buon adattamento all'ambiente si realizza quando questi due processi sono ben integrati tra loro.

¹¹ E. Palomba, *Fondamenti di pedagogia dell'infanzia*, UniSalentoPress, Lecce, 2013

L'intervento adulto non può né accelerare né cambiare la successione da uno stadio ad un altro. L'educazione, tenendo conto però che il motore dell'intelligenza del bambino è la sua azione, può preparare un ambiente adatto agli avanzamenti e al loro rinforzo, predisponendo condizioni adatte all'esercizio autonomo e al livello di sviluppo psichico. Piaget scrive a proposito:

“ Si è a lungo considerato il bambino come il protagonista passivo di un processo di apprendimento(...). Ebbene, due grandi lezioni ci vengono da una migliore conoscenza del bambino: l'universo non è, in realtà, organizzato che alla condizione di avere reinventato poco a poco tale organizzazione, strutturando gli oggetti, lo spazio (...) ma nulla si apprende dai maestri se non ricostruendo, allo stesso modo, il loro pensiero: senza questa organica appropriazione, esso non potrebbe mai fissarsi nell'intelligenza e nemmeno nella memoria. In una parola, la psicologia del bambino ci insegna che lo sviluppo è una costruzione reale, al di là di innatismo ed empirismo, e che non si risolve in un'accumulazione additiva di acquisizioni, ma è una costruzione di strutture”¹²

Piaget in questo passo sottolinea come il bambino, data la natura dei suoi processi psicologici, deve essere reso protagonista dei propri apprendimenti in quanto la mente ha un'intelligenza che muove da atteggiamenti soggettivisti e che gradatamente scopre il mondo intorno, adeguandosi all'oggettività e astraendo sempre più concetti.

La centralità attribuita da Piaget al “fare” del bambino è in pieno accordo con le concezioni dell'attivismo, ma la sua analisi sullo sviluppo dell'azione nei suoi diversi settori cognitivi, morali, linguistici e sociali, produce un nuovo profilo della professionalità dell'insegnante, che diventa un “ricercatore” in grado di rintracciare le condizioni migliori per l'apprendimento e per le dinamiche psicologiche. In questo

¹² J. Piaget, *Le scienze dell'uomo*, Laterza, Roma- Bari, 1983

senso l'influenza di Piaget nella scuola è fortissima, fornendo tante idee per perfezionare l'attività didattica, modellata al tipo di logica propria della fase evolutiva in cui si trova il bambino. L'alunno viene visto come un ricercatore attivo e individualista, un "piccolo scienziato" che condivide con gli altri le sue scoperte solo a partite dai sei- sette anni, quando il suo livello sociale e linguistico è abbastanza maturo per poter assumere il punto di vista degli altri. A questo proposito Piaget scrive:

*“ Non si potrebbe infatti costruire una vera attività intellettuale, sotto forma di azioni sperimentali e di ricerche spontanee, senza una libera collaborazione degli individui, cioè in particolare degli allievi stessi tra loro e non soltanto del maestro e dell'allievo. L'attività dell'intelligenza suppone non solo continue stimolazioni reciproche, ma anche e soprattutto il mutuo controllo e l'esercizio dello spirito critico, che soli conducono l'individuo all'obiettività e al bisogno di dimostrazione. ”*¹³

Sebbene l'immagine che Piaget delinea dello sviluppo cognitivo del bambino lo ritragga come un individuo piuttosto isolato e individualista, viene sottolineata come i metodi attivi propongono una collaborazione fra pari soprattutto e con l'insegnante, in un rapporto dialettico, ed un rapporto che diventa fondamentale per la crescita del bambino.

1.6 Dal Costruttivismo al Costruzionismo di Seymour Papert

Uno stretto collaboratore di Jean Piaget è Seymour Papert (1928- 2016), matematico sudafricano che tra il 1958 e il 1963 ha modo di condurre con lui delle ricerche presso il Centro Internazionale d'Epistemologia genetica, all'Università di Ginevra. Qui Papert subì fortemente le influenze del lavoro e dalle teorie del suo maestro, concordando pienamente con lui sull'assunto secondo il quale per capire il processo d'apprendimento

¹³ J. Piaget, *Il diritto all'educazione nel mondo attuale*, Comunità, Milano 1951

si debba assumere una prospettiva genetica, ossia considerare che ciò che un bambino assimila e il modo in cui fa, dipende dai modelli di cui dispone. Alle “leggi dell’apprendimento” sta il compito di mostrare come le strutture intellettuali derivino una dall’altra e come esse acquistino una forma logica ed emotiva.

Un altro punto in comune è la considerazione dei bambini non come adulti in miniatura, o come vasi vuoti da riempire, ma come agenti attivi che interagiscono con il mondo e che costruiscono teorie in continua evoluzione, arrivando così ad attribuire un senso a tutto ciò che li circonda. Papert infatti nella sua opera “Mindstorm” sottolinea come, in accordo con Piaget, i bambini posseggano il dono innato d’imparare, raccogliendo una grande quantità di informazioni già prima della scolarizzazione, basti pensare a come imparano a parlare o la geometria intuitiva per muoversi. È quello che Papert definisce “apprendimento senza insegnamento” o “apprendimento piagetiano”. Questo non vuol dire assolutamente che il bambino è lasciato da solo all’interno delle aule, in assoluta libertà; anzi gli viene dato un sostegno continuo mentre costruisce le proprie strutture intellettuali grazie all’uso di materiali ricavati dalla cultura circostante. L’insegnante deve modificare l’ambiente inserendo elementi costruttivi ed eliminando invece ciò che è nocivo. La domanda da porsi allora è perché alcune cose vengono apprese spontaneamente ed altre richiedono invece un’istruzione formale. Papert allora riprendendo l’immagine del bambino costruttore, afferma che come i costruttori necessitano di materiali per adempiere al loro compito, anche i bambini hanno lo stesso tipo di necessità, ed è qui che l’autore si distanzia dalle teorie Piagetiane, che ridurrebbero un ritardo nell’apprendimento di qualcosa ad una complessità del concetto, mentre per Papert si tratta semplicemente di una mancanza di materiale. Se cultura e ambiente circostante infatti riescono a rendere concreto e semplice quel

concreto, dando appunto il “materiale” per costruire nella mente quel concetto, il bambino è perfettamente in grado di comprenderlo.

Ma il vero salto di Papert, quello che giustifica il passaggio dal costruttivismo al costruzionismo, è un altro: la rivalutazione del pensiero concreto, che Piaget considera solo una fase nel passaggio verso la definitiva e irreversibile conquista del pensiero astratto e simbolico, mentre per Papert è la base di tutti i pensieri e i ragionamenti più complessi. Lo scopo della scuola così diventa il compito di far scoprire al soggetto stesso le conoscenze di cui ha bisogno e aiutarlo a costruirle in modo autonomo e attivo anche attraverso il confronto con gli altri.

Durante la sua permanenza a Ginevra nel 1960, Papert ha modo di conoscere Marvin Minsky ¹⁴ e dopo qualche anno comincia così una stretta collaborazione e i due diventano co-fondatori del MIT's Artificial Intelligence Lab.. Papert crede che il lavoro iniziato da Piaget sui processi di apprendimento, sia stato di grande impulso per la ricerca sulle intelligenze artificiali, partendo dal presupposto che i bambini possono imparare a usare gli elaboratori con piena competenza, e che quest'apprendimento può cambiare il mondo in cui impareranno ogni altra cosa. Con l'aiuto di questo, infatti, Papert crede che l'apprendimento può essere reso più efficiente e portare il bambino al raggiungimento di successi, con meno fatica.

L'elaboratore diventa così un portatore di “semi” culturali che, una volta germogliati, non hanno più necessità del supporto tecnologico. Ad esempio, per l'autore i bambini che crescono in ambienti con scarsità di stimoli logici e matematici, arrivano a scuola privi degli elementi necessari per apprendere facilmente la matematica. La scuola con l'insegnamento classico non è certo in grado di fornirli, ma piuttosto “appiccica” dei contenuti nella mente, senza che siano effettivamente compresi. S'instaura così un

¹⁴Marvin Minsky: (1927 – 2016) matematico e scienziato statunitense specializzato nel campo dell'intelligenza artificiale (AI). Fu cofondatore dell'Artificial Intelligence Project (Artificial Intelligence Laboratory) presso il Massachusetts Institute of Technology (MIT).

circolo vizioso che si autoalimenta, poiché i bambini diventeranno adulti e poi genitori che a loro volta non saranno in grado di trasmettere i “semi”matematici ai loro figli. Inserendo invece “oggetti per pensare”, in cui coesiste presenza culturale, sapere incorporato e possibilità d’identificazione personale, il bambino ha modo di fare e d’imparare da solo nella sua maniera, costruendo gradualmente elementi logici che gli consentano di pensare. Uno tra questi oggetti è la “tartaruga” di LOGO, nata negli anni ‘70 proprio come uno strumento per facilitare l’insegnamento della matematica, utilizzando il computer. LOGO è un linguaggio che consente di disegnare manovrando i movimenti della “tartaruga” mediante opportuni comandi. Ne esistono due versioni: la prima in cui un robot, la tartaruga, mentre si muove disegna, mentre la seconda, degli anni ‘80, è un software. L’obiettivo di questo strumento è pensare e programmare, nel senso d’insegnare alla tartaruga una nuova parola, in modo tale che quando digitiamo un comando sulla tastiera, possa capirci ed eseguire. È ovvio che questo richieda dei tempi nei quali il bambino familiarizza con i codici da digitare, ma essendo un “gioco”, la motivazione rimane molto alta e quindi già dalle prime esperienze s’imparano i primi comandi dai quali ne verranno fuori altri.

È un’occasione d’apprendimento dalle grandi potenzialità perché “giocando”, il bambino impara un linguaggio specifico per la forma, la velocità, i processi e le procedure. In altre parole impara il linguaggio della matematica e della geometria.

I modelli informatici, infatti, hanno il grandissimo vantaggio di dar forma concreta ad alcuni domini della conoscenza che altrimenti risulterebbero troppo astratti. Questa è per Papert la dimostrazione che ogni bambino se posto davanti a condizioni favorevoli, può avere un apprendimento significativo e la conoscenza che ne deriva è vista subito in funzione di uno scopo e quindi utilizzabile.¹⁵

¹⁵ S. Papert, *I bambini e il computer*, Rizzoli, 1993.

Nel corso delle sue sperimentazioni Papert si rese conto inoltre di come il bambino, che sperimenta l'uso dell'elaboratore, riflettere sul suo processo d'apprendimento, sviluppando così una delle meta-competenze più importanti per lo sviluppo di un individuo. È, infatti, molto difficile riuscire a programmare l'elaboratore al primo tentativo, quindi si è costretti a capire dove è l'errore, i *bugs*, e sistemare di conseguenza la programmazione.

L'esito più importante di questo processo è una rivalutazione dell'errore. Non si tratta più, infatti, di cosa è giusto e di cosa è sbagliato, ma di capire dove la nostra programmazione non funziona e intervenire. È un atteggiamento assolutamente positivo nei confronti degli errori che è poi generalizzato anche alle altre discipline, grazie ad un parallelismo fra le strategie impiegate con l'elaboratore e quelle usate nell'apprendimento degli insegnamenti. Ad esempio, il bambino quando usa Logo e s'imbatta in un errore sa che deve semplicemente individuarlo nei comandi dati alla tartaruga, procedendo anche per tentativi, finché non trova la soluzione. Sviluppando questo atteggiamento quindi anche di fronte ad un fallimento nello svolgimento di un compito in matematica, in italiano o in storia, saprà cogliere l'aspetto positivo dell'errore, cercando di trovare la sua strategia per portarlo a termine nel modo efficace. Al bambino, a differenza di quanto accade nella scuola tradizionale, è richiesto d'esprimere quello che ha pensato e di argomentare il suo ragionamento, affinando a poco a poco la propria riflessione sul pensiero. Dicendo, infatti, alla "tartaruga" cosa fare, si riflette sulla propria azione e sul proprio pensiero e di volta in volta si elaborano comandi e soluzioni sempre più complesse.

LOGO nel corso degli anni è diventato un modello di metodo sperimentale per l'insegnamento della matematica, dando il via alla nascita di altri software, come ad

esempio il più comune Scratch, oggi molto diffuso nella scuola italiana, che consente, attraverso una grafica molto più attrattiva rispetto al suo predecessore, di creare anche dell'animazioni e dei videogiochi.¹⁶

Logo non ha avuto la stessa fortuna, anche a causa dei tempi ancora poco maturi durante i quali è stato concepito; probabilmente la sua sorte sarebbe potuta essere diversa se fosse nato e diffuso in anni come i nostri, in cui sempre più frequentemente si sente parlare di coding, alle volte con cognizione di causa, mentre altre solo per dar seguito a una moda.

1.7 Bruner e la teoria dell'istruzione

Jerome Bruner (1915- 2016) è uno dei più importanti e noti psicologi cognitivisti contemporanei. Negli anni '60 teorizza nella sua teoria pedagogica un'integrazione tra attivismo e una programmazione dell'apprendimento da parte dell'insegnate, incentrata su una categoria di "struttura". A suo parere infatti ogni disciplina ha una struttura fondamentale di idee- guide; a sua volta la mente si sviluppa attraverso una "capacità di strutturazione" a cui corrisponde l'organizzazione degli apprendimenti in strutture interne. Occorre quindi nella didattica partire dalle strutture discipline, favorendo l'organizzazione cognitiva e la possibilità di un apprendimento autonomo. A questo scopo Bruner suggerisce agli insegnanti di fornire esperienze adeguate, strutture produttive che rendano capaci gli alunni di comprendere e apprendere ulteriormente. Secondo Bruner qualsiasi concetto può essere insegnato a chiunque purché si traduca secondo il linguaggio relativo allo sviluppo psichico del soggetto interessato. Man mano

¹⁶ S. Papert, *Mindstorm, Bambini computers e creatività*, Emme Edizioni, Torino, 1984.

che questo procede le strutture vanno ricostruite con nuovi linguaggi, secondo il modello del “curricolo a spirale”.

Nella sua opera “*Verso una teoria dell’istruzione*” Bruner individua i criteri per la costruzione di un curricolo, inteso come il percorso per il raggiungimento delle competenze e delle strutture. È ormai infatti impossibile che la scuola sia in grado di fornire tutte le nozioni di una disciplina e quindi per poter affrontare i cambiamenti della società occorre un insegnamento che dia le strutture e le modalità d’utilizzo per un’ottica di auto-formazione continua. Partendo dalla natura dello sviluppo del soggetto e dai suoi sistemi di rappresentazione (attivo, iconico e simbolico) viene sviluppata la teoria dell’istruzione che ha quattro caratteristiche principali:

- le esperienze devono essere stabilite in base alla loro capacità di stimolazione ad apprendere, in quanto la conoscenza della società moderna è continuamente sorpassata dall’evoluzione culturale e tecnologica. Per questo, attraverso l’esperienza, il bambino deve imparare ad imparare, in una prospettiva di *life long learnin*;
- una teoria dell’istruzione che metta a punto un’organizzazione delle conoscenze che sia efficace nell’apprendimento;
- una teoria dell’istruzione che individui la sequenza delle conoscenze da offrire al bambino, in base al suo sviluppo;
- modalità di rinforzo programmate accuratamente, puntando il più possibile sulla stimolazione della motivazione interna del bambino.¹⁷

Si nota come in questa prospettiva venga riattribuita all’insegnante una centralità fondamentale nel processo educativo, richiedendogli una competenza tale da

¹⁷ J. S. Bruner, *Verso una teoria dell’istruzione* Armando, Roma, 1969.

organizzare l'intera didattica su esperienze intese come l'acquisizione di uno strumento
di pensiero e di apprendimento

Capitolo 2

L'ingresso delle tecnologie dell'istruzione nella scuola

2.1 Le tecnologie dell'istruzione: una definizione

La nascita della tecnologia dell'educazione è ufficialmente sancita, a livello mondiale, nel 1954, con la pubblicazione di Skinner¹ dell'articolo: “ *The science of learning and the art of teaching*”², con il quale si comincia ad applicare all'istruzione le conoscenze scientifiche, riprese dalla psicologia sperimentale. L'autore propone la metodologia dell' “istruzione programmata” che prevede, con una partecipazione attiva degli studenti, la scomposizione dei contenuti d'apprendimento, in unità sempre più analitiche.

Le risposte ai problemi vengono date dai discenti che ricevono immediatamente un feed-back dei risultati. Il percorso è individualizzato e si propone il rispetto del ritmo dell'apprendimento di ciascuno, grazie all'utilizzo del computer, che diventa un mezzo educativo, un “tutor”. Questo però rimane legato ad una concezione meccanicista, secondo la quale è l'insegnante che controlla i processi d' insegnamento – apprendimento.

Una sempre maggiore centralità è assegnata alle macchine, rendendo così l'insegnamento più impersonale, controllabile e microstrutturato.

Tuttavia i computer, ad opinione di Skinner, influiscono positivamente sull'apprendimento, in quanto consentono allo studente di autocorreggersi e di rispettare i suoi ritmi.

¹ Skinner (1904-1990): è il più significativo rappresentante del comportamentismo, orientamento nato negli anni '20 , che ha dominato la psicologia scientifica. Secondo questa teoria nel bambino si può studiare solo ciò che è perfettamente visibile, quindi il suo comportamento esterno, sul quale l'ambiente agisce attraverso stimoli e rinforzi.

² B.F. Skinner, *The science of learning and he art of teaching*, Harward Educational reviw, 24,2,1954, pp-86-87.

Negli anni '70 si afferma la teoria cognitivista che considera il calcolatore come un modello del funzionamento cognitivo dell'uomo. È così che vengono sviluppate le intelligenze artificiali e tutto il ramo di ricerca su sistemi automatici per insegnare in modo intelligente. Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ITC) gradualmente danno il loro contributo nel campo dell'educazione, in un clima generale di fiducia. Il binomio tecnologie dell'istruzione o tecnologie didattiche (TD) comincia così a divenire sempre più frequente nel panorama internazionale e italiano.

Gli approcci comportamentista e cognitivista concordano nella strutturazione lineare del percorso d'apprendimento, mantenendo però un forte controllo sullo stesso da parte dell'insegnante.

Dagli anni '80 questo modello entra in crisi, così come cominciano a vacillare le aspettative nei confronti delle intelligenze artificiali, spostando l'interesse sulla progettazione di macchine in grado di ampliare le capacità linguistico- comunicative.

Con gli anni '90 si afferma un nuovo quadro teorico: il costruttivismo. Questo modello pensa a nuovi modi di progettazione aperta (ricorsività, partecipazione, negoziazione) e a nuovi modelli didattici che includono comunità d'apprendimento e una formazione che dura tutta la vita (*lifelong learning*). Tra i vari ambienti d'apprendimento messi a punto in questi anni, ricordiamo la formazione on-line, settore anche oggi di grande interesse, che punta ad una miglior integrazione tra presenza e virtualità e alla creazione delle condizioni ottimali per un apprendimento collaborativo.³

Ma cosa sono e di cosa si occupano le tecnologie didattiche?

Secondo la definizione del National Council for Educational Technology (NCET, 1969) le tecnologie didattiche si occupano di sviluppo, applicazione e valutazione di sistemi, tecniche e mezzi per migliorare il processo di apprendimento umano. Nel 1989

³ A. Calvani, *Che cos'è la tecnologia dell'educazione*, Carrocci, Roma, 2004, p.16- 29.

M. Laeng le definisce come “*sistemi di mezzi didattici, su basi scientifiche e tecniche avanzate, per la razionalizzazione della produzione e del controllo dei programmi d’insegnamento*”⁴.

Secondo V. Midoro “*le tecnologie didattiche riguardano la definizione e lo sviluppo di modelli teorici e la messa a punto di metodologie e di sistemi tecnologici per risolvere problemi riguardanti l’apprendimento umano in situazioni finalizzate e controllate[...]. Ciò che caratterizza le tecnologie didattiche è l’approccio sistematico ed interdisciplinare che, mutuando conoscenze da settori differenti (psicologia cognitiva, informatica, pedagogia, comunicazioni ecc.), le integra in un sistema complesso, controllato e finalizzato al raggiungimento di specifici obiettivi formativi*”.⁵

Nel 2004 A. Calvani dà la seguente definizione: “*l’area che si occupa di disegnare, allestire, gestire e valutare sistemi e ambienti formativi supportati o meno da tecnologie e che in generale studia come i media possono modificare e favorire l’apprendimento*”.⁶

In generale possiamo dire che i principali riferimenti in questo settore sono:

- *L’istruzione individualizzata*: l’arrivo della tecnologia in classe infatti consente una maggiore flessibilità dell’intero percorso formativo. È l’utente che sceglie i tempi, gli obiettivi, la struttura del percorso adeguandosi così completamente alle necessità individuali;
- *Teaching machine ed istruzione programmata*: una macchina per insegnare deve essere in grado di presentare un programma in modo sequenziale, adattarsi al ritmo del discente, ricevere e memorizzare le risposte, fornendo un feed-back immediato. Questa si lega fortemente all’istruzione programmata che parte dal presupposto che ogni concetto può essere scomposto in idee sempre più

⁴ M. Laeng s.v. *Tecnologie educative*, in Id. (a cura di), *Enciclopedia pedagogica*, La Scuola, Brescia, p.11729, 1989-90.

⁵ V.Midoro, *Ethos della rivista*, in “Tecnologie Didattiche”,1, 1993, pp. 2- 3.

⁶ A. Calvani, *Che cos’è la tecnologia dell’educazione*, Carrocci editore, Roma, 2004, p.7.

analitiche. Il computer diventa così un “tutor”, che tenta di riprodurre, nel miglior modo possibile, il comportamento di un insegnante, integrandosi con altri ambienti d’apprendimento più aperti ed esplorativi;

- *Programmazione didattico- curricolare*: fondamentale per la buona riuscita di un percorso d’apprendimento è l’individuazione dei traguardi finali di questo e la suddivisione del cammino in obiettivi intermedi che siano osservabili, con la possibilità di individualizzare i percorsi specifici in base alle condizioni esterne, ai tempi e ai feed-back ricevuti;
- *progettazione multimediale*: s’intende l’allestimento di un software che viene gestito da un solo sistema digitale (ipermedia). Questa pratica, una vera e propria operazione epistemologica, risulta essere particolarmente adatta per sviluppare la flessibilità cognitiva, in quanto per lo svolgimento di un compito identico possono essere individuate una molteplicità di risposte;
- *istruzione a distanza*: presuppone un’organizzazione didattica strutturata, in cui docente e studente, studente- studente (peer tutoring) entrano in contatto tra loro grazie alla presenza di una tecnologia, con la possibilità di alcuni incontri in presenza. È una forma d’istruzione che si adatta alle necessità e possibilità dell’utente;
- *modelli costruttivistici*: il focus educativo di costruzione delle conoscenze, si sposta dall’obiettivo al soggetto che apprende, riconoscendo l’originalità di un percorso d’apprendimento, che può imboccare più strade e incontrare vari imprevisti; la tecnologia dell’educazione diventa così un ambiente

d'apprendimento e un punto d'incontro tra diverse strutture, rendendo la progettazione più flessibile.⁷

Entrando nella scuole le tecnologie hanno così portato dei grandi cambiamenti richiedendo, dopo un'attenta analisi del sistema educativo, una nuova progettazione didattica, con la creazione di nuovi ambienti formativi e l'utilizzo di nuovi materiali e media. Lo sviluppo di questi nuovi modelli e la loro valutazione è condotta contemporaneamente da tutte le discipline, cooperando per il raggiungimento di un medesimo obiettivo. Approfondiamo allora come le tecnologie sono entrate nella scuola italiana e quali sono stati i rinnovamenti che queste hanno portato.

2.2 Le tecnologie digitali entrano ufficialmente a scuola

L'informatica entra ufficialmente nella scuola italiana negli anni 1965-66, quando il Ministro della Pubblica Istruzione promuove l'attivazione di nuovi indirizzi di scuola secondaria superiore dell'ordine tecnico, riformulando anche alcuni programmi di indirizzi già funzionanti. Tra i programmi di matematica proposti, interessante è quello proposto per l'indirizzo Periti Aziendali e Corrispondenti Esteri, in cui si suggerisce un approccio alla disciplina basato su un'attività di matematizzazione che prenda spunto da problemi tratti dal mondo reale e dalle materie professionali. È in questo programma che seppure solo nell'ultima classe, vi sono argomenti relativi al calcolo automatico e ai principi di funzionamento degli elaboratori elettronici. Per la prima volta dunque compare l'informatica in programmi ufficiali.

Il computer comincia infatti ad essere utilizzato sempre più frequentemente dalla società, in particolar modo nei settori industriali e commerciali, ponendo precise istanze alla scuola, riguardo alla necessità di reperire personale professionalmente preparato nel

⁷ A. Calvani, *Manuale di Tecnologia dell'Educazione. Orientamenti e prospettive*, Edizioni ETS, Pisa, 2004.

campo dell'informatica e nell'uso del calcolatore. La scuola ovviamente non poteva rimanere estranea a tali esigenze, del resto l'informatica, negli altri paesi sviluppati, stava divenendo oggetto di studio in indirizzi specialistici della scuola superiore.

Anche in Italia così arrivano gli istituti con specifici indirizzi tecnici e nel 1968 nascono i primi Istituti Tecnici Commerciali per programmatori e gli Istituti Tecnici Industriali in elettronica e programmazione, che nel 1970 furono formalizzati con apposito Decreto⁸. Qui l'informatica diventa una disciplina autonoma con l'obiettivo della formazione professionale. È affiancata da un separato insegnamento della matematica, della statistica e, a seconda delle classi e dell'indirizzo, da matematica finanziaria e attuariale e di ricerca operativa.

Una forte spinta all'innovazione, coinvolgendo questa volta anche i licei, scaturisce dall'approvazione nel 1974 dei cosiddetti Decreti Delegati, tra i quali il Decreto 419⁹, che consente la realizzazione di innovazioni curriculari, con riconoscimento ministeriale. Sulla base di tale Decreto sono attivati numerosi progetti sperimentali, tra cui nel 1974 uno promosso dal CEDE (Centro Europeo dell'Educazione) che sperimenta su scala nazionale l'introduzione dell'informatica in classi del biennio di qualunque ordine di scuola superiore. Il progetto coinvolge 60 insegnanti e rappresenta il primo tentativo organizzato per studiare l'uso didattico del calcolatore, riportando poi indicazioni importanti per le scelte da compiere in merito in futuro.

Verso la metà degli anni '80 prende piede l'approccio cognitivo- costruttivista e si comincia a porre al centro dell'azione didattica lo studente anche nell'uso delle tecnologie, nella ricerca e nell'elaborazione e poi condivisione delle conoscenze. Il docente, così come abbiamo visto per l'attivismo, torna ad essere uno stimolatore

⁸ D.P.R. n. 647/1970.

⁹ D.P.R. n. 419/1974.

d'apprendimento. In questo modo assistiamo al passaggio dall'alfabetizzazione informatica ad una vera e propria educazione informatica.

Nel 1985 il Ministro della Pubblica Istruzione, sen. Franca Falcucci , vara il Piano Nazionale per l'Informatica (PNI). Si tratta di uno dei più grandi progetti dell'ultima parte del secolo scorso, che ha richiesto una riorganizzazione delle attività nella scuola italiana. Il PNI si pone come obiettivo l'inserimento dell'informatica nel percorso formativo dei bambini e dei giovani, adeguandolo così alle nuove richieste della società. Il progetto, a differenza dei precedenti, si rivolge a tutti i livelli di scuola (elementare, media, superiore), e a tutte le discipline, introducendo gli alunni ai concetti, linguaggi e metodi dell'informatica. Con l'adozione di questi nuovi strumenti inoltre si auspica un rinnovamento metodologico del processo di insegnamento, favorendo l'apprendimento delle discipline con il ricorso a software didattici applicativi. Il progetto si conclude nel 1993, con la formazione dei docenti di matematica e fisica delle scuole secondarie superiori e l'avvio delle relative sperimentazioni; solo successivamente sono coinvolti nella formazione anche i docenti delle altre discipline.

D'altro canto nella scuola media e nella scuola elementare l'informatica entra , a parte poche iniziative, con altri progetti e in anni più recenti.

Il quattro Ottobre del 1995 con la direttiva ministeriale n. 318, viene dato avvio al MULTILAB, un programma di sviluppo delle tecnologie didattiche nel sistema scolastico. È un progetto ipermediale che prevede l'allestimento di almeno 120 aule multimediali, la dotazione ad almeno 20 scuole materne dei PC, un laboratorio di progettazione e una mediateca. L'obiettivo principale del progetto è quello di minimizzare il divario fra la fruizione delle tecnologie nella scuola e quella invece che

gli alunni vivono al di fuori, migliorando inoltre l'efficacia del processo apprendimento – insegnamento.¹⁰

Una nuova fase comincia nel febbraio 1997 e arriva fino al 2000, con il Piano Nazionale delle Tecnologie Didattiche (PNTD) proposto dalla Direzione Generale Istruzione Tecnica del Ministero della Pubblica Istruzione, che per la prima volta con una copertura di tutti i gradi di scuola, introduce l'informatica e la telematica negli Istituti.

Gli obiettivi che il PNTD si pone sono:

- L'educazione degli studenti alla multimedialità e alla comunicazione, presupponendo un uso attivo e creativo delle tecnologie;
- il miglioramento dell'efficacia dell'insegnamento e dell'apprendimento, adeguando di volta in volta gli strumenti in base alle esigenze;
- il miglioramento della professionalità dei docenti, grazie alla possibilità di consultare online banche dati, di ricercare materiale e di confrontarsi con i colleghi, nell'ottica dell'autoformazione.

Le modalità d'intervento previste sono due:

1. il progetto 1.A (Unità operativa per docenti) finalizzata alla formazione di base dei docenti alla multimedialità, dotando tutte le scuole dell'attrezzatura informatica minima;
2. il progetto 1.B (Multimedialità in classe) diretto all'utilizzo, nella quotidianità della classe, della multimedialità, migliorando la distribuzione negli istituti delle macchine e delle postazioni multimediali.

¹⁰ Direttiva ministeriale n.318 del 4 ottobre 1995. Ministero della Pubblica Istruzione.

Con il Piano Nazionale vengono meno le figure degli esperti informatici previste dai decreti precedenti, ma si punta ad un'azione di formazione permanente rivolta a tutti gli insegnanti. In questo modo si avvia un percorso di ricerca- azione in cui è possibile ritrovare degli itinerari curricolari, centrati sull'allievo e sul suo modo di apprendere e di pensare assolutamente unico.¹¹

Dagli anni 2000 nasce il PUNTOEDU, una piattaforma di e-learning gestita dall'INDIRE per la formazione a distanza dei docenti non abilitati. È sempre l'INDIRE agli inizi del 2005 a dare avvio ad una formazione sul modello blended (metà corso online e metà in presenza) orientata alla riforma scolastica che per la prima volta introduce le nuove tecnologie come una vera e propria disciplina. In questo caso e generalmente anche in altre comunità d'apprendimento on-line, la formazione si caratterizza per:

- edutainment, ossia l'apprendimento attraverso il gioco;
- l'individualizzazione dell'apprendimento, progettando un ambiente integrato dei percorsi formativi;
- un'organizzazione dei corsi modulare flessibile;
- la presenza dei tutor e di ambienti interattivi (forum, chat, classi virtuali) per favorire il confronto;
- attività laboratoriali online e in presenza;
- adattabilità dei moduli a percorsi di ricerca azione nella pratica didattica.¹²

Nel 2008 si avvia formalmente l'investimento nelle nuove tecnologie, varando il *Piano Scuola digitale*¹³(PNSD) che viene poi declinato in vari strumenti innovativi,

¹¹ MIUR, archivio dell'area istruzione:

https://archivio.pubblica.istruzione.it/innovazione_scuola/didattica/pstd/linee_guida.htm

¹²I. Tanoni, Form@are, open journal per la formazione in rete:

<http://formare.ericsson.it/wordpress/it/2005/nuove-tecnologie-e-scuola-cinque-tappe-di-un-percorso-in-progress/>, 2005.

con l'obiettivo generale di una riorganizzazione volta ad aumentare la qualità del percorso formativo offerto dalle scuole, attraverso un loro rinnovamento e inserimento nell'era del digitale.

Il PNSD vede la realizzazione di più progetti:

- *Azione LIM:* (2008) prevede la diffusione della Lavagna Interattiva Multimediale (LIM) nella didattica in classe. La LIM è considerata come un ponte tra le vecchie lavagne di ardesia e i nuovi strumenti, in modo da consentire una graduale familiarizzazione dei docenti e degli alunni con le tecnologie;
- *Azione Cl@ssi 2.0:* (per la prima volta nel 2009) ha l'obiettivo di creare ambienti di apprendimento innovativi;
- *Azione Editoria digitale scolastica:* (avviata nel 2010) ha lo scopo di produrre, in 20 istituti scolastici di vario ordine e grado, contenuti digitali;
- *Accordi MIUR – Regioni:* (2012) si tratta di accordi nati per garantire una maggior collaborazione tra Ministero e regione, capillarizzando il processo di innovazione digitale, aumentando il numero delle LIM in aula e delle classi 2.0;
- *Azione Centri Scolastici Digitali (CSD):* ha il fine di rispondere a varie esigenze di scuole disagiate geograficamente, dotando 45 di queste di infrastrutture tecnologiche;¹⁴
- *Azione wi-fi:* (2013) che consente alle scuole di creare una loro connettività wireless;¹⁵
- *Azione Poli Formativi:* (2013-2014) prevede l'individualizzazione di alcune istituzioni scolastiche (c.d. Poli formativi) per l'organizzazione di corsi di formazione sul digitale per i docenti;

¹³ Piano Scuola Digitale, Url: http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale.

¹⁴ Decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179.

¹⁵ Articolo 11 del decreto-legge n. 104 del 2013.

- *PON Istruzione*: (2007-2013 / 2014-2020): è la Programmazione operativa nazionale, sviluppata attraverso risorse stanziare a livello europeo, che consente di continuare il processo di digitalizzazione nelle quattro regioni obiettivo convergenza (Campania, Calabria, Sicilia, Puglia). Dal 2014 al 2020, il progetto esteso a tutta la penisola, si rivolge particolarmente allo sviluppo delle competenze ed è articolato su 4 assi: “L’Asse 1 - Istruzione” investe in competenze, istruzione e apprendimento permanente; “L’Asse 2 - Infrastrutture per l’istruzione” investe nel potenziamento delle infrastrutture scolastiche e delle dotazioni tecnologiche; “L’Asse 3 - Capacità istituzionale e amministrativa” investe sul miglioramento dell’efficacia dell’Amministrazione Pubblica; “L’Asse 4 - Assistenza tecnica” è finalizzato a migliorare l’attuazione del Programma con il rafforzamento della capacità di gestione dei Fondi¹⁶ .¹⁷

2.3 Le Indicazioni Nazionali per il curriculum

Le Indicazioni Nazionali per il Curriculum del 2012, sono il testo di riferimento unico per tutte le scuole autonome. Entrano in vigore con il decreto ministeriale n. 254 del 16 Novembre, sostituendo sia le Indicazioni nazionali del 2004 che le Indicazioni per il curriculum del 2007.

L’obiettivo del documento è fornire alle scuole del primo ciclo gli obiettivi di apprendimento e le competenze chiave europee per l’apprendimento permanente che ogni studente deve acquisire al termine del suo percorso formativo.

Le Indicazioni Nazionali rappresentano ciò che i Programmi scolastici costituivano per le scuole in passato, ossia un punto di riferimento per poter definire, a livello dei singoli

¹⁶PON: URL: <http://www.istruzione.it/pon/ilpon.html>

¹⁷ Elenco puntato cfr Piano Scuola Digitale, MIUR.

istituti, la proposta formativa. Tra i due esistono tuttavia grandi differenze. Se i Programmi infatti hanno una posizione direttiva e prescrittiva, le Indicazioni Nazionali garantiscono, in base al contesto di ogni singolo Istituto, una maggiore flessibilità e adattabilità delle scelte formative. Ad essere definiti sono gli obiettivi d'apprendimento per ogni disciplina, che al termine della terza e della quinta primaria e secondaria di primo grado devono essere raggiunti e le competenze chiave di cittadinanza europea da sviluppare nel primo ciclo d'istruzione, suddividendo il percorso in vari traguardi.

In pieno accordo con quanto detto da Dewey e successori, l'obiettivo dell'istituzione scolastica è quindi quello di sviluppare competenze e non "trasmettere" agli studenti dei programmi di studio; ma le competenze non si insegnano, si acquisiscono e per farlo necessitano di nuovi ambienti d'apprendimento. È per questo che le Indicazioni Nazionali suggeriscono di lavorare su una didattica per competenze¹⁸, che metta al centro trasversalità, condivisione e co-creazione e che l'azione didattica si concentri sull'esplorazione, sull'esperienza, sulla riflessione, sull'autovalutazione e sulla valutazione. In questo senso grandi opportunità vengono offerte dalle tecnologie digitali, che consentono proprio una didattica per problemi e per progetti che approfondiremo meglio in seguito.¹⁹

Le otto competenze chiave nascono ufficialmente dalle Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio nel 2006, in seguito ad un percorso cominciato nel 2000 con le *Strategie di Lisbona*²⁰ e continuato nel 2002 con la *Dichiarazione di Copenaghen*²¹. Queste sono:

¹⁸ Raccomandazione 2006/962/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente" [Gazzetta ufficiale L 394 del 30.12.2006, pag. 10]

¹⁹ Piano nazionale scuola digitale Cfr, Azione #14– Un framework comune per le competenze digitali e l'educazione ai media degli studenti.

²⁰ Strategia di Lisbona: tenutasi nel 2000 è dedicata ai temi economici e sociali e si pone come obiettivo principale di rendere l'Europa più competitiva economicamente e con una maggiore coesione sociale. Un

1. la comunicazione nella madrelingua
2. la comunicazione nelle lingue straniere
3. la competenza matematica
4. la competenza digitale
5. imparare a imparare
6. le competenze sociali e civiche
7. il senso d'iniziativa e imprenditorialità
8. consapevolezza ed espressione culturale

Una delle otto competenze chiave di Cittadinanza Europea è appunto la *competenza digitale* che : “ *consiste nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Essa implica abilità di base nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC): l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet.* ”²²

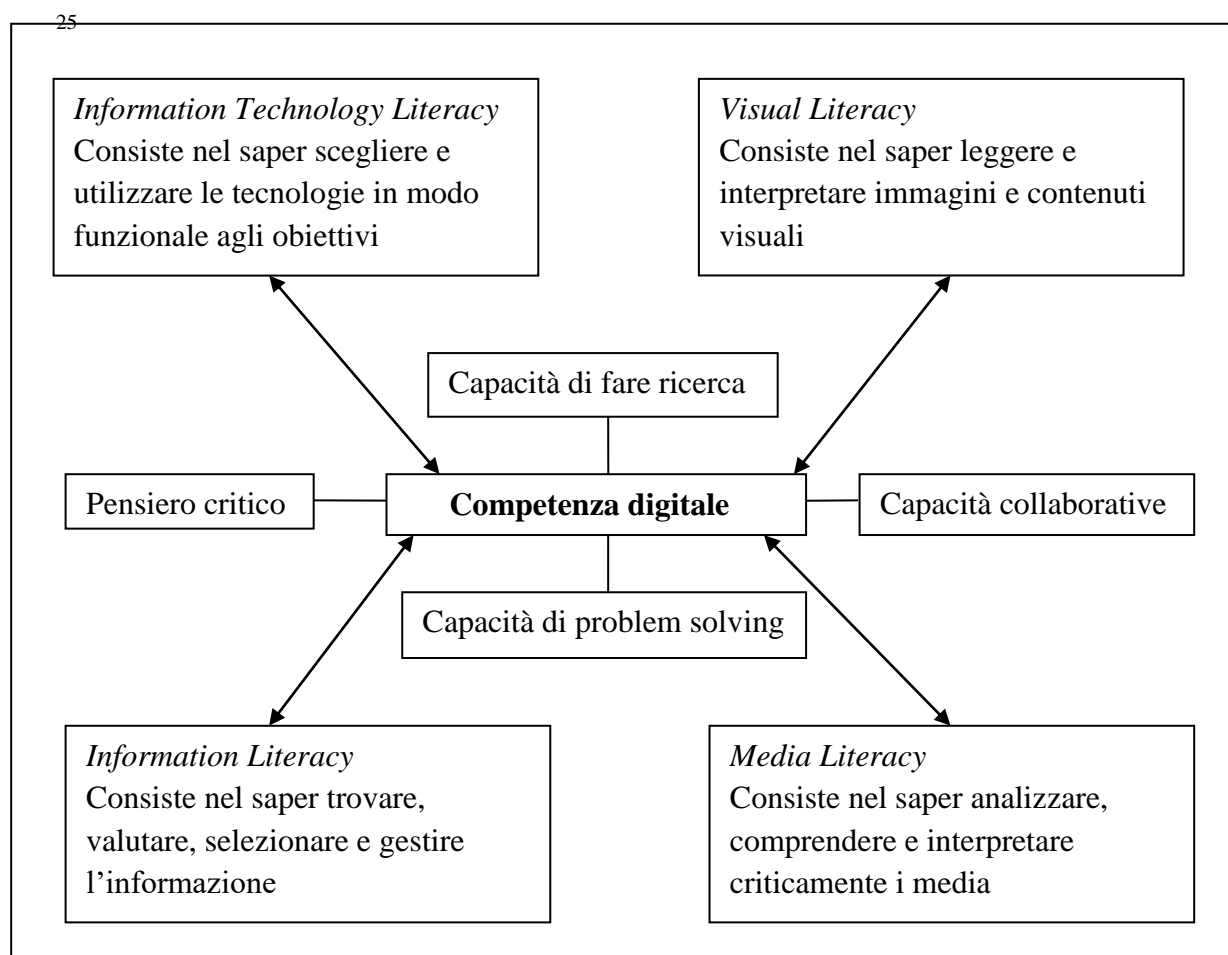
Competenza digitale significa quindi padroneggiare le tecniche di utilizzo delle nuove tecnologie, in modo autonomo e nel rispetto degli altri, sfruttando le potenzialità che queste offrono. Si evidenzia inoltre l'approccio riflessivo e critico che è richiesto allo studente, che deve mostrarsi in grado di verificare la validità delle informazioni che trova in rete. In questo senso, tutti gli insegnanti e tutti gli insegnamenti sono coinvolti nella sua costruzione, in quanto le tecnologie digitali supportano tutte le dimensioni

ruolo chiave nel raggiungimento dell'obiettivo è stato riconosciuto all'istruzione, dando grande importanza all'apprendimento permanente (*life long learning*)

²¹ Dichiarazione di Copenaghen: lavorando sul programma di Lisbona a Copenaghen nel 2002 si approfondisce le questioni sull'Istruzione e formazione professionale (VET). Gli obiettivi prefissati sono: il rinforzo del ruolo europeo nel campo dell'istruzione e della formazione professionale; la trasparenza nell'istruzione, il rinforzo delle politiche a sostegno dell'informazione e dell'orientamento negli stati Membri; il riconoscimento delle competenze e delle qualifiche; la garanzia della qualità del percorso di formazione.

²²Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca a cura, *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Le Monnier, 2012, p. 11

delle competenze trasversali (cognitiva, operativa, relazionale, metacognitiva), inserendosi verticalmente nel curricolo, in quanto parte dell'alfabetizzazione del nostro tempo e competenza fondamentale per una cittadinanza attiva.²³ Questo aspetto è stato anche messo in risalto dalla Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio d'Europa e dal World Economic Forum con il framework 21st Century Skills (Competenze per il 21mo secolo)²⁴ indicando come le otto competenze chiave, siano centrali nel periodo storico nel quale i nostri studenti crescono, richiamandoli nella loro acquisizione per poter inserirsi nella vita sociale, politica ed economica in modo attivo. La competenza digitale consta di vari aspetti che possiamo sintetizzare ricorrendo al seguente schema:



²³ Cfr Piano Nazionale Scuola Digitale, Azione #14 – Un framework comune per le competenze digitali e l'educazione ai media degli studenti.

²⁴ World Economic Forum, *New vision for Education*: <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>

²⁵ Immagine ripresa da: A.Calvani; A.Fini, M.Ranieri, *La competenza digitale a scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erickson, Trento, 2010, p. 25.

Data quindi la trasversalità troviamo nelle Indicazioni Nazionali dei continui riferimenti all'utilizzo delle tecnologie, già a partire dalla scuola dell'infanzia dove nei campi d'esperienza "Immagini, suoni e colori", "i discorsi e le parole" e "la conoscenza del mondo", si evidenzia come i bambini attraverso l'utilizzo di strumenti digitali abbiano la possibilità d'esplorare e sperimentare con tutta la potenzialità che le caratterizza, nuovi modi di comunicare, esprimersi e risolvere problemi.

Questo scenario di possibilità va ovviamente aumentando con l'ingresso nella scuola primaria e nella scuola secondaria di primo grado, in quanto in ogni ambito disciplinare l'utilizzo delle tecnologie digitali permette la realizzazione di un nuovo ambiente educativo, in cui lo studente diventa protagonista del suo processo d'apprendimento, cercando dati, fonti, producendo testi in formato digitale, sviluppando senso critico verso ciò che trova in rete, ricercando e creando materiale di supporto per lo studio, risolvendo problemi ecc..

Un lavoro impostato secondo questi criteri, conduce ad un profilo delle competenze, a fine della Scuola Secondaria di primo grado, in cui *"lo studente ha buone competenze digitali, usa con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare ed analizzare dati e informazioni, per distinguere informazioni attendibili da quelle che necessitano di approfondimento, di controllo e di verifica e per interagire con soggetti diversi nel mondo"*²⁶. Si legge inoltre nella sezione dell'asse dei linguaggi del Profilo dello Studente che la competenza digitale *"arricchisce la possibilità di accesso ai saperi, consente la realizzazione di percorsi individuali di apprendimento, la comunicazione interattiva e la personale espressione creativa"*.²⁷

Nelle Indicazioni nazionali troviamo inoltre tra gli obiettivi, nell'ultima sezione dedicata alla Tecnologia, la programmazione di ambienti informatici e l'elaborazione di

²⁶ Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca a cura, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Le Monnier, 2012, p. 10.

²⁷ DM 139_07, allegato: Gli assi culturali, pag 3.

semplici istruzioni per controllare il comportamento di un robot. È l'introduzione di quello che più comunemente è entrato nelle nostre scuole con il nome di coding e che approfondiremo nei paragrafi successivi

2.4 Apprendere con le tecnologie: un bene o un male?

Grazie a questo lungo percorso le tecnologie sono entrate a far parte della nostra scuola modificandola, nonostante le tante diffidenze ancora oggi presenti.

Quando si parla di tecnologie digitali occorre capire bene di cosa si sta parlando distinguendo tre tipi d'uso:

- tecnologie come supporto esterno alla didattica: modificano l'ambiente e introducono degli elementi di facilitazione sull'ambiente della didattica;
- tecnologie come oggetto d'apprendimento: si intraprende un percorso d'apprendimento che ha come obiettivo l'utilizzo delle tecnologie; è qui che rientra la competenza digitale;
- le tecnologie come strumento per apprendere: utilizzate direttamente dagli studenti, verificando gli effetti che queste producono sull'apprendimento.²⁸

L'utilizzo delle tecnologie digitali nell'ambiente educativo è oggi al centro di un dibattito ancora aperto, le cui domande preminenti sono: “Come le tecnologie digitali modificano l'apprendimento?”, “Quanto sono efficaci nel migliorare un apprendimento?”, “Un intervento didattico basato sull'utilizzo di testi scritti e orali, produce gli stessi effetti o migliori o peggiori, di quello che si ottiene non con l'utilizzo della tecnologia digitale?”.

²⁸ G. Vivanet, *Evidence based education. Per una cultura dell'efficacia didattica*, Pensa Multimedia, Lecce, 2015.

Ad oggi la ricerca scientifica²⁹ ci dice che l'introduzione delle tecnologie digitali nella didattica ha portato mediamente a delle evidenze negative. Più specificatamente si parla di una *not significant difference*, ovvero in rapporto agli apprendimenti, non vi è una sostanziale differenza tra una situazione con tecnologia digitale e una senza questa. Ciò non significa che le tecnologie non hanno prodotto un miglioramento degli apprendimenti, ma che non hanno prodotto un miglioramento significativo rispetto ad un apprendimento non mediato dalle tecnologie digitali, che si vanno così a collocare fra gli strumenti con un effetto moderato. A fronte quindi del sostanzioso investimento economico che richiedono, producono un apprendimento moderato rispetto ad interventi che avrebbero un costo inferiore e che producono un effetto quasi doppio (*feedback*, strategie meta cognitive).

Le tecnologie digitali riportano dei risultati positivi quando entrano a far parte di possibilità multiple d'apprendimento, in cui è lo studente ad avere il controllo del processo ricevendo subito dei *feedback*³⁰. Risultati positivi vi sono anche in riferimento all'online learning, con un effetto sull'apprendimento di poco superiore rispetto ai corsi in presenza, e sui video tutoriali, articolati in tre *step*: un momento di presentazione di un contenuto; un momento d'esercitazione; un feedback volto ad orientare il successivo percorso d'apprendimento dello studente. Si tratta d'interventi molto strutturati, con obiettivi parcellizzati e con una grande rilevanza del feedback. Simili sono i video interattivi, che prevedono l'alternanza di presentazione video e momenti d'interazione tra studente- computer o studente- insegnante.

Un altro ambito in cui le tecnologie riportano delle evidenze positive è la pedagogia speciale. I dispositivi informatici si rivelano infatti preziosi ed efficaci per la didattica

²⁹ Dati di ricerca ripresi da:

- J. A. C. Hattie, *Visible Learning : a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge, Londra, 2009;

- OCSE PISA, *Students, Computers and Learning. Making the Connection*, 2015.

³⁰ A. Calvani, *Come fare una lezione efficace*, Carrocci Faber, Roma, 2016.

quando diventano supporto a studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES), in quanto molte volte risultano essere la condizione *sine qua non* per partecipare all'attività in classe e per il raggiungimento degli obiettivi fissati. Tra i più comuni strumenti o software troviamo ad esempio contenuti didattici interattivi, risorse web, testi digitali, sintesi vocali, screen reader, software specifici per la creazione di mappe, per la comprensione del testo (Le.ar.co) ecc.. Questi sistemi diventano quindi una nuova frontiera per il superamento di alcuni disturbi, proponendo percorsi flessibili e stimolanti che vanno a favorire un apprendimento attivo e collaborativo.³¹

Sottolineiamo le ricerche condotte nell'ambito dei disturbi dello spettro autistico che mostrano come l'utilizzo della *video modeling* abbia degli effetti molto positivi nel raggiungimento di obiettivi prefissati. È un approccio che sfrutta i meccanismi d'apprendimento per imitazione, e consiste nel mostrare filmati che presentano il mettere in atto un comportamento o precise sequenze di azioni per raggiungere un determinato obiettivo.³²

Come leggere quindi queste evidenze di ricerca?

Quando ci troviamo davanti a questi dati, occorre tener presente che la maggior parte derivano da ricerche fatte prima del 2000. Le tecnologie digitali sono un settore in continua evoluzione e la loro diffusione e influenza sulla nostra vita va di pari passo. Per cui probabilmente è più che mai necessario farne una lettura in base al nostro presente. I nostri bambini non sono esposti e non usano le tecnologie così come lo facevano i bambini 10 anni fa; nelle scuole le dotazioni tecnologiche non sono le stesse. È importante tuttavia non ignorare i dati, anche se negativi, del passato e continuare a ripetere così gli stessi errori. Sarebbe poco costruttivo rimanere ancorati al ciclo

³¹ T. Zapattera, *Special needs a scuola. Pedagogia e didattica inclusiva per alunni con disabilità*, Editori Ets, Pisa, 2010.

³² R. H. Horner, E. G. Carr, J. Hall, G. McGee, A. Odom., M. Wolery, *The use of single subject research to identify evidence-based practice in special education. Exceptional Children*. 2005, 71, p.165-179.

“entusiamo- speranza- delusione” di matrice deterministica, in quanto continuerebbe ad alimentare credenze secondo le quali basta introdurre le tecnologie digitali nelle classi, per avere dei miglioramenti.³³ Occorre quindi pensare ad una ricerca attuale, che prenda in considerazione la nostra società e il nostro modo di vivere con le tecnologie.

In attesa di questo, una via d’uscita potrebbe consistere nell’evitare la dicotomia: “Tecnologia: sì o no?” e chiedersi invece “Tecnologie: come? quando? dove? perché?”.

Non si parte più quindi dalla tecnologia ma dalla didattica e poi all’interno di questa, in supporto, si va ad inserire lo strumento tecnologico, valutando caso per caso se può essere un facilitatore d’apprendimento o se invece ha un’influenza negativa. Se non utilizzate adeguatamente per gli studenti infatti possono diventare sovraccarico cognitivo, spostando l’attenzione dal compito allo strumento, o un elemento di distrazione o possono inibire alcuni processi cognitivi portando ad una disabituazione nello svolgimento dello stesso (ad esempio l’ uso intensivo della calcolatrice), privando il bambino della possibilità di lavorare sulla zona di sviluppo prossimo e quindi di fare anche solo quel piccolo passo in avanti che però ha una ricaduta importante sulla sua motivazione e sul suo senso di autoefficacia.

Sta quindi alla professionalità e alla competenza dell’insegnante, l’analisi del contesto iniziale della classe e da qui la progettazione di un percorso significativamente efficace e di un contesto d’apprendimento che includa tecnologie digitali e non. La qualità degli apprendimenti dipende dalla qualità di queste progettazioni.

Basti pensare infatti che con la stessa tecnologia si possono portare avanti svariati progetti e la si può utilizzare in modi differenti. Ad assicurare l’efficacia dell’intervento educativo non è quindi lo strumento in se, ma il modo in cui viene utilizzato.

³³ M.Ranieri, *Le insidie dell’ovvio*, , Edizioni ets, Pisa, 2011, pp 46 – 51.

Ciò implica che ogni tecnologia digitale può potenzialmente essere in grado di generare dei significativi processi d'apprendimento se l'insegnante riesce a spostare il focus dall'uso strumentale delle tecnologie agli aspetti più meta del processo cognitivo.

Le tecnologie hanno senso quindi se adattate e integrate all'interno della quotidianità della classe, se non sono invasive, se non bloccano il fare, se sono un innesto d'apprendimento, uno spazio di lavoro e di ricerca, se si pongono come mediatori e facilitatori dell'apprendimento e della creazione di artefatti.

Viene ripresa dunque la miglior tradizione attivistica in cui è lo studente che ha il controllo del suo processo d'apprendimento, interagendo con gli altri e con gli oggetti che lo circondano.

Papert 23 anni fa scrive nel suo testo "I bambini e il computer" *"ciò che i computer avevano offerto a me era esattamente ciò che avrebbero dovuto offrire ai bambini! I computer avrebbero dovuto servire loro da strumenti di lavoro mediante i quali pensare, essere mezzi per portare avanti progetti, fonte di concetti per far nascere nuove idee"*³⁴. Nulla di più attuale, ovvero un computer che si mette a disposizione della didattica, e che vuole far pensare il bambino in prima persona!

Una volta assodato che le tecnologie se intese in questo modo sono dei sistemi efficaci all'interno della didattica, ovviamente vengono utilizzate in combinazione con altre strategie: lezioni socratiche, *peer tutoring*, feed-back, creazioni d'artefatti, utilizzo di tecnologie digitali ecc..

Ma all'interno di questo contesto come è possibile parcellizzare e capire cosa è stato più efficace di altro? Non è forse la sinergia tra tutti questi elementi che porta alla buona riuscita di un apprendimento? Oppure come posso paragonare un intervento didattico

³⁴ S.Papert, *I bambini e il computer*, Rizzoli, 1993, P. 180

con e senza tecnologie digitali? Come si può dire che gli scarsi o molti benefici ottenuti sono dati dalla tecnologia e non da come è stata utilizzata?

Si tratta di due sistemi completamente differenti, che non possono essere paragonati, in quanto nel momento stesso in cui introduco uno strumento, come le tecnologie, modifico il *setting*, le *skills* attivate e la natura stessa del processo d'apprendimento e l'oggetto di questo. Non sono più due situazioni paritarie! Non posso estrapolare le tecnologie dall'ambiente che le contiene.³⁵

Il problema così posto sembra quasi spostarsi dall'introduzione delle tecnologie nella scuola, alla creazione di una scuola nuova per una società digitale. Una scuola che mira allo sviluppo armonioso degli individui, che valorizza le differenze e che si avvale di approcci quali l'apprendimento attivo e l'apporto integrativo di altre istituzioni del territorio. Una scuola che nasce dal contrasto tra due mondi che non riescono più a convivere: la scuola monumento, basata su un sapere fisso ed oggettivo, ancorato al testo scritto, e la scuola evento, delineata dai saperi mobili e soggettivi. Digitale e rete portano al confronto di questi due sistemi, confondendoli e trasformandoli uno nell'altro. È imposto un ripensamento del sistema scolastico e della didattica che passa proprio dal recupero e dall'adattamento della migliore pedagogia attivistica.³⁶

La difficoltà dell'ingresso delle tecnologie nella scuola è dovuto al fatto che queste sono ancora delle scuole con un'impostazione molto classica, in cui è l'insegnante che ha il controllo di ogni processo, attraverso lezioni frontali ed esercitazioni. In educazione non esiste nulla che di per sé possa cambiare l'apprendimento, ma dipende sempre da l'uso che se ne fa, per cui anche le tecnologie sono significative se inserite nel contesto didattico adeguato e se dotate di senso per gli studenti. Se ad esempio uno strumento

³⁵ G. Salomon, D.N. Perkins, T. Globerson, *Partners in cognition: extending human intelligence with intelligent technologies*, 1991, 20(3), p.2-9.

³⁶ V. Midoro, *La scuola ai tempi del digitale. Istruzioni per costruire una scuola nuova*. FrancoAngeli, 2016.

come la LIM è utilizzata come un videoproiettore o come “alterego” della classica lavagna d’ardesia, semplicemente per scrivere, per fare operazioni, schemi, si perde tutta la potenzialità dello strumento stesso ed è normale che non può esservi un cambiamento nel processo d’apprendimento. Il limite però non risiede nello strumento LIM ma nell’utilizzo che ne fa l’insegnante.

Per questo è necessario un ripensamento del percorso formativo che tenga conto delle esigenze della società moderna. In particolare come afferma Kozma³⁷ occorre:

- ripensare al ruolo dell’insegnante, come ad un facilitatore dell’apprendimento e della riflessione;
- ripensare alla natura dell’insegnamento, lavorando per progetti in sinergia con tutto il corpo docente;
- ripensare al ruolo dello studente, che diventa soggetto attivo nella creazione di conoscenze e nella risoluzione di problemi;
- ripensare ruolo delle istituzioni educative nella società, uscendo dall’isolamento in cui queste risiedono;
- ripensare al ruolo dei genitori, che dovrebbero essere sempre più coinvolti nella vita scolastica.³⁸

La promozione di questo approccio sposta l’intero asse didattico in direzione dei bisogni degli studenti, in cui le tecnologie entrano a servizio di un obiettivo didattico. Gli studenti riescono così a prendere consapevolezza della spendibilità di ciò che imparano, aumentando enormemente la loro motivazione.³⁹

³⁷R. Kozma, *Technology innovation and education change*, International society for technology in education, Eugene OR, 2003

³⁸ Cfr M. Ranieri, *Le insidie dell’ovvio*, Edizioni ets, Pisa, 2011, p. 19-20.

³⁹ G. Graziano; P. Martena, *Didattica digitale: la scuola cambia con la società cambia la società \ Digital teaching: the school changes with the society*; European Journal of Education Studies, feb. 2017: <<http://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/524/1443>>.

Gli insegnanti hanno il compito di guidare gli alunni in questi percorsi, mostrando sempre un atteggiamento positivo verso gli strumenti utilizzati, che siano o meno le tecnologie digitali. Il suo atteggiamento e la sua conoscenza a riguardo infatti vanno a influenzare l'apprendimento degli allievi. Secondo alcune ricerche un atteggiamento positivo nell'insegnamento con tecnologie dovrebbero aumentare la frequenza dell'educazione tecnologica, aumentando di conseguenza l'esperienza didattica e stimolando così lo sviluppo delle conoscenze pedagogiche dei docenti e le loro competenze a riguardo⁴⁰.

Sicuramente è importante continuare il lavoro di ricerca qualitativa e quantitativa puntando ad una sistematizzazione dei dati scientifici, dei metodi, degli indicatori, dei contesti in cui le tecnologie digitali sono state utilizzate, cercando così di individuare le condizioni in comune in cui si è dimostrata l'efficacia e quando invece no, cercando di capire da cosa questo è dipeso.

Tuttavia fare sperimentazione in questo campo è oggi ancora molto complesso in quanto gli studenti, anche nel loro contesto familiare usano le tecnologie e il modo in cui lo fanno influenza il loro percorso formativo. Da qui l'urgenza della scuola di favorire un uso consapevole dei media, offrendo delle linee guida o meglio sviluppando quella che Prensky definisce *saggezza digitale*, ossia l'uso della tecnologia digitale come un modo per accedere alla conoscenza in una misura superiore a quanto consentito dalle nostre potenzialità, con un accrescimento delle nostre capacità cognitive⁴¹.

Alla luce di quanto detto fino ad ora è allora importante, nel momento in cui si riflette sul tema dell'educazione e dell'utilizzo delle tecnologie digitali, non commettere

⁴⁰ E. Rohaan., J.Taconis, R. Jochems, *W.M.G. Int J Technol Des Educ* (2012) 22: 271.
doi:10.1007/s10798-010-9147-z

⁴¹ M.Prensky, *H. Sapiens Digitale: dagli Immigrati digitali e nativi digitali alla saggezza digitale*, TD-Tecnologie Didattiche, 50, pp. 17-24, 2010

l'errore di dare nulla per scontato. Le istituzioni educative sono di per sé sistemi complessi sulle quali agiscono molteplici fattori. Quindi è importante partire da un'analisi storica per poter creare degli ambienti d'apprendimento che risultino essere davvero efficaci per gli studenti, trovando nelle tecnologie un modo per poter rendere più significativo il loro percorso formativo. Ricerche si stanno svolgendo ad opera dell'INDIRE nel programma delle *Avanguardie educative*, che ha come obiettivo la creazione di laboratori di ricerca per aree disciplinari, studiando sistemi (*software* ed *hardware*) che facilitino l'apprendimento, secondo la visione del *learning by doing*. Il lavoro prevede anche la creazione di una banca dati di prodotti software/hardware dedicati alla didattica disciplinare, alla quale potranno accedere e collaborare anche gli insegnanti. I dati raccolti saranno un contributo importante per fare il punto sia sui progetti di formazione degli Istituti, sia sui progetti di didattica laboratoriale che hanno come obiettivo la trasformazione della didattica.⁴²

2.5 L'ora d'informatica nelle scuole italiane e i progetti INDIRE

A che punto si trova la scuola italiana riguardo all'effettivo utilizzo delle tecnologie digitali?

Lo scenario che si prospetta non è certo uniforme. Sono varie infatti le realtà che possiamo incontrare e vanno da situazioni più problematiche ad altre in cui le ITC sono perfettamente integrate con la didattica, diventando uno strumento importante per la vita della classe.

Uno studio del 2011 intitolato "*Survey of Schools: ICT in Education*"⁴³ condotto dalla Commissione Europea per verificare il progresso nel raggiungimento degli obiettivi

⁴² INDIRE: *Didattiche disciplinari e ICT*, <http://www.indire.it/progetto/didattiche-disciplinari-e-ict/>

⁴³ European Commission, *Survey of Schools: ICT in Education Executive Summary. Benchmarking access, use and attitudes to technology in europe's schools, 2013*,

per l'EU 2020, ha raccolto 190.000 risposte ai questionari tra dirigenti scolastici, insegnanti e studenti dei diversi livelli scolastici. La situazione italiana che emerge appare problematica sul fronte della presenza/assenza di infrastrutture e computer (un computer ogni 16 studenti alla scuola primaria) e dell'accesso a laptop connessi a Internet (l'Italia si colloca penultima nella classifica). La presenza di LIM nelle nostre scuole è rappresentata da una percentuale più vicina alla media europea (una ogni 200 studenti). In generale gli strumenti digitali anche se per pochi, vi sono, ma il loro utilizzo è piuttosto carente, non entrando a far parte delle routine delle classi.

Tuttavia in varie scuole della nostra penisola è possibile ritrovare dei buoni esempi d'applicazione delle Indicazioni Nazionali e del Piano Nazionale Scuola Digitale.

Tra tutti riportiamo i molti progetti ideati e promossi dall'INDIRE⁴⁴, fra cui il modello delle *Avanguardie educative*.

Una delle aree di ricerca dell'istituto infatti è la tecnologia, in particolar modo gli spazi di apprendimento fisici e virtuali. Le linee d'azione sono principalmente due: la conduzione d'attività di progettazione e sviluppo di applicazioni e architetture tecnologiche e la ricerca sulle dimensioni degli ambienti d'apprendimento per la scuola, comprendendo anche spazi online come e-learning.

L'area tecnologica in ambito educativo si occupa di :

- progettare e sviluppare attività di ricerca per favorire l'uso di strumenti tecnologici nelle scuole e in altri sistemi formativi, proponendo la

http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=9be81a75-c868-4558-a777-862ecc8162a4&groupId=43887

⁴⁴ INDIRE- Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa :Nasce nel 1925 ed è il più antico ente di ricerca del Ministero dell'Istruzione. È il punto di riferimento per la ricerca educativa in Italia; sviluppa nuovi modelli didattici, sperimenta l'utilizzo delle nuove tecnologie nei percorsi formativi, promuove la ridefinizione del rapporto fra spazi e tempi dell'apprendimento e dell'insegnamento. L'Istituto si occupa della formazione in servizio del personale docente, amministrativo, tecnico e ausiliario e dei dirigenti scolastici. Fa parte del Sistema Nazionale di Valutazione e ha il compito di gestire Erasmus+.

sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative, sia hardware che software;

- studiare e analizzare lo sviluppo del settore tecnologico, promuovendo l'innovazione delle didattiche disciplinari e laboratoriali;
- fare ricerca e promuovere l'innovazione degli spazi educativi, concentrandosi sulle soluzioni per il benessere a scuola e sul rapporto tra didattica, architettura, tecnologie e arredi;
- fare ricerca sugli ambienti immersivi 3D online per la formazione a distanza e come ambienti d'apprendimento. Un progetto in questo senso è 'edMondo', un mondo virtuale progettato, sulla tecnologie open source, per le esigenze della scuola;
- studiare il rapporto fra nuove tecnologie e insegnamento-apprendimento per individuare soluzioni efficaci per la strutturazione dell' aula e per l'utilizzo di software per le discipline;
- verificare l'impatto dei "makers" nelle scuole. Con questo scopo ha visto la luce un percorso sperimentale sull'uso didattico della stampante3D nella Scuola dell'Infanzia e Primaria.⁴⁵

2.5.1. Le Avanguardie Educative

Il modello proposto dall'istituto INDIRE è quello delle *Avanguardie educative*. Si tratta di un movimento d'innovazione che si propone di sistematizzare le esperienze più significative di trasformazione dell'organizzazione e della didattica della scuola. L'obiettivo è il superamento di un modello educativo trasmissivo che non risulta più essere adeguato alla società moderna e alle sue nuove generazioni di studenti. Il movimento nasce nel 2014 dall'iniziativa di Indire e di un primo gruppo di 22 scuole

⁴⁵ INDIRE, *Area di ricerca tecnologica*, url: <http://www.indire.it/area-di-ricerca/tecnologia/>

che hanno realizzato esperienze innovative. Sono stati quindi messi a punto alcuni percorsi d'innovazione didattica, permettendo così di definire le prime 12 "Idee per l'Innovazione". Da qui viene redatto il Manifesto per l'Innovazione secondo il quale: ogni idea rappresenta un piccolo ma imprescindibile passo verso la rivoluzione della didattica e dell'organizzazione del tempo e dello spazio nella scuola.

Oggi il numero di scuole che aderiscono al Movimento è enormemente aumentato, siamo infatti a 570 Istituti e il numero è in costante crescita. Sono istituti che si riconoscono nei principi delle Avanguardie e che lavorano nella loro didattica credendo all'innovazione e tentando di renderla praticabile e trasferibile ad altre realtà .

Il Manifesto è composto da sette punti chiave:

1. *La trasformazione del modello trasmissivo della scuola*, basato sulla trasmissione dei saperi. Gli studenti riescono ad apprendere meglio ciò che per loro diventa significativo attraverso l'apprendimento attivo, con materiali aperti e riutilizzabili, simulazioni, laboratori, esperimenti *hands-on*, giochi didattici, ecc.;
2. *Sfruttare le opportunità offerte dalle ICT e dai linguaggi digitali*: queste possono supportare nuovi modi di insegnare, apprendere e valutare; riducono le distanze aprendo nuovi spazi di comunicazione. Le tecnologie digitali non sono i protagonisti dell'apprendimento ma un modo per renderlo a misura di ciascuno;
3. *Creare nuovi spazi per l'apprendimento*: si progettano spazi e i luoghi flessibili, polifunzionali, modulari che possano adattarsi facilmente all'attività svolta;
4. *Riorganizzare il tempo del fare scuola*: si auspica un superamento delle rigidità organizzative (calendario scolastico, l'orario delle lezioni, parcellizzazione delle discipline in unità temporali minime). Il cambiamento deve tener conto

- della necessità di razionalizzazione le risorse, di una programmazione didattica basata su unità e moduli, dell'affermarsi dell'uso delle tecnologie digitali;
5. *Riallacciare i saperi della società con l'offerta formativa della scuola:* la società richiede delle competenze che non sono legate ad una disciplina in particolare ma che richiedono un forte legame con la realtà circostante. La scuola ha l'obbligo di aprirsi a questa e di comprendere i cambiamenti che la investono in modo da poter adeguare il servizio educativo;
 6. *Investire sul "capitale umano" ripensando i rapporti:* la valorizzazione del capitale umano consente agli insegnanti di sentirsi sempre più registi di modelli di didattica attiva e vedere nel cambiamento una risorsa. In una scuola d'avanguardia è necessario che l'insegnante sappia individuare le risorse nel territorio, per arricchire e migliorare la formazione dei suoi studenti;
 7. *Diventare promotori di un'innovazione che sia sostenibile e trasferibile in altre realtà:* occorre individuare gli elementi che consentano di passare dall'esperienza al modello, così da produrre dei risultati analogamente positivi, in contesti adeguati.

Pienamente in accordo con il PNTD, e con le azioni che vengono suggerite da questo, le 16 idee innovative del Movimento sono:

- *Aule laboratorio disciplinari:* le aule sono assegnate in funzione delle discipline. Questo implica che gli spazi sono riorganizzati totalmente in funzione della stessa disciplina, predisponendo arredi, materiali, strumenti, *device*, *software* ecc.;
- *Spazio flessibile (Aula 3.0):* è un aula che ripensa la sua organizzazione e il suo spazio in modo da permettere alla classe di lavorare in gruppi e di svolgere compiti diversi contemporaneamente;

- *Bocciato con credito*: per affrontare il problema della demotivazione degli studenti e del loro insuccesso scolastico, si suggerisce di inserire nel suo “credito formativo” del curriculum, anche le discipline in cui ha ottenuto la sufficienza. I risultati positivi ottenuti saranno il punto di partenza per la costruzione del curriculum successivo. Lo studente che riesce a mantenere il credito acquisito in una disciplina, può essere esonerato dalla frequenza delle lezioni;
- *Compattazione del calendario scolastico*: una distribuzione disomogenea delle ore di una disciplina durante l’anno scolastico. Le sperimentazione prevede: una “compattazione annuale”, in cui alcune discipline hanno la maggior parte delle ore nel primo quadrimestre e altre nel secondo; “asimmetrica” che prevede una suddivisione delle ore non uguale tra primo e secondo quadrimestre per la stessa disciplina; “diffusa” ovvero rivolta a classi parallele; “limitata” ossia rivolta solo alcune classi dell’Istituto. Questa organizzazione permette di creare un ambiente-classe più flessibile, con la possibilità di personalizzare la lezione e di ridurre la frammentazione didattica;
- *Teal (tecnologie per l’apprendimento attivo)*: questa idea unisce la lezione frontale, le simulazioni e le attività laboratoriali su computer. Nella classe si trova una postazione centrale per il docente e intorno dei tavoli rotondi per gli studenti con vari strumenti tecnologici da utilizzare in maniera modulare in base alle esigenze. Il docente ha il compito di introdurre l’argomento, dopodiché ogni gruppo lavora attivamente, con l’aiuto di un *device*, nello sviluppo dello stesso;
- *Integrazione cdd/libri di testo*: gli studenti partecipano attivamente alla stesura dei loro libri di testo, con la supervisione di un docente che ne garantisce la qualità. L’opera è poi registrata con licenza adeguata, tipo *Creative*

Commonwealth, in modo da consentire la condivisione e la distribuzione gratuita;

- *Spaced learning (apprendimento intervallato)*: una particolare articolazione del tempo della lezione, che prevede tre momenti di input intervallati. Nel primo momento l'insegnante anticipa i contenuti che gli studenti devono apprendere nella lezione; nel secondo si riprendono i contenuti, ma cambia la presentazione; nel terzo l'insegnante rimane sull'argomento e propone attività centrate sullo studente, che è poi chiamato a dimostrare d'aver acquisito la lezione;
- *Flipped classroom (la classe capovolta)*: la lezione diventa compito a casa, da svolgere con l'ausilio di video e risorse digitali, mentre in classe, si svolgono attività collaborative, esperienze, dibattiti e laboratori. Il docente è un facilitatore dell'azione didattica;
- *Didattica per scenari dentro/fuori la scuola*: si auspica l'introduzione di pratiche didattiche innovative che siano potenziante da un uso efficace delle tecnologie digitali. Gli studenti sono organizzati in gruppi di lavoro, in cui ciascuno ha un proprio ruolo, mentre il docente è decentrato e accompagna i percorsi d'apprendimento dei suoi alunni;
- *Debate (argomentare e dibattere)*: consiste in un confronto nel quale la classe è divisa in due gruppi che devono sostenere e controbattere un'affermazione data dall'insegnante, solitamente di tema lontano da quelli soliti della classe. Questa pratica permette l'acquisizione di competenze trasversali, favorendo il *cooperative learning e il peer tutoring*; d'imparare a cercare fonti e di abituare i ragazzi a considerare posizioni diverse dalle proprie;
- *Dentro/fuori la scuola*: la scuola è chiamata a formare gli studenti, sviluppando abilità e competenze che serviranno al di fuori di questa, nella vita reale. Con

questo scopo si formano delle reti con il territorio per fare uscire dall'isolamento l'istruzione scolastica e promuovendo negli studenti una cittadinanza attiva;

- *Dentro/fuori – Service learning*: è una variante dell'idea “dentro/fuori la scuola” e consiste in un metodo che unisce il volontariato per la comunità e l'acquisizione di competenze professionali, metodologiche e sociali. Quindi partendo da situazioni problematiche reali si costruisce una didattica che coinvolga gli studenti totalmente;
- *Apprendimento differenziato*: partendo dall'esperienza delle *Scuole senza Zaino*, si vuole riorganizzare lo spazio e il tempo in modo da favorire momenti di condivisione e discussione. Gli studenti hanno un ruolo attivo nel pianificare le loro attività, che in classe si organizzano in “tavoli di lavoro” con compiti differenti, a rotazione. L'obiettivo è garantire agli studenti un percorso di formazione individualizzato e motivante;
- *Oltre le discipline*: per potenziare la didattica curricolare per competenze. Si propone il superamento della rigidità e la frammentarietà delle discipline. La scuola mette in atto la “pacchettizzazione dell'orario”, suddividendo le attività degli insegnanti in “lezioni tecniche” e attività su temi trasversali, secondo nuclei fondanti delle discipline, per lo sviluppo di competenze;
- *Apprendimento autonomo e tutoring*: si prevede un orario che concede agli studenti uno momento individuale per migliorare il loro metodo di studio e d'approfondimento. Lo studente è affiancato da un tutor, che può essere o un docente o un compagno;
- *Ict lab*: sono le attività relative all'artigianato digitale (la creazione di un oggetto attraverso la tecnologia), al *Coding* (attività volte all'acquisizione del pensiero computazionale, arrivando a dominare la macchina) e al *Physical*

computing (creazioni d'oggetti programmabili che interagiscono con la realtà. Es.: la robotica). Queste tre attività sposano i concetti di didattica laboratoriale, d'apprendimento autonomo e d'apprendimento cooperativo.⁴⁶

Le scuole possono aderire al movimento adottando una o più di queste idee oppure ne possono proporre altre.

Nel primo caso, le scuole entrano a far parte di un percorso che prevede assistenza online e in presenza, con un confronto con l'Indire e con le scuole capofila.

Mentre, nel secondo caso, è avviata una selezione delle proposte che devono essere in linea con gli obiettivi del Manifesto.

L'Indire in conclusione offre tanti spunti d'azione e d'integrazione della didattica con le nuove tecnologie, dando veramente la possibilità alla scuola di rinnovarsi e raccogliere nello stesso momento dei dati che consentano di migliorare modelli e prassi.

2.6 Pensiero computazionale e coding

Oggi si sente molto frequentemente parlare negli ambienti scolastici di *coding*, spesso abbinato all'espressione "pensiero computazionale". Molti sono anche i progetti che vengono fatti nelle scuole a proposito, a volte ben pensati e sistematizzati altre volte solo per dare seguito alla moda di questi anni.

Per cercare di limitare gli abusi dei termini "pensiero computazionale" e "coding" è necessario quindi far chiarezza su cosa questi effettivamente indichino.

L'espressione pensiero computazionale viene utilizzata per la prima volta nel 2001 da Jeannette Wing, direttrice del Dipartimento di Informatica della Carnegie Mellon

⁴⁶ Le idee innovative del Movimento sono esposte nel sito delle "Avanguardie educative", http://avanguardieeducative.indire.it/wp-content/uploads/2014/10/tutte_schede_AE.pdf
Le ultime invece, inserite il 29 Settembre 2016, sono "Apprendimento differenziato", "Lavoro autonomo e tutoring", "Oltre le discipline" sono ritrovabili al seguente url:
<http://www.indire.it/2016/09/30/presentate-a-firenze-tre-nuove-idee-del-movimento-delle-avanguardie-educative/>

University, per indicare un'innovazione portata dall'informatica nel modo di pensare. Nella sua opera "*Computational Thinking*" si legge: " *Dovendo risolvere un problema, dovremmo chiederci: quanto è difficile risolverlo? Quale è il miglior modo per risolverlo? [...] Il pensiero computazionale significa riformulare un problema apparentemente difficile in uno che siamo in grado di risolvere, anche riducendolo, incorporandolo in altro, trasformandolo o simulandolo.*"⁴⁷

Il concetto è stato poi ripreso da Sherin che durante un lavoro di ricerca spiega come il pensiero computazionale sia nato spontaneamente nel '900, durante l'evoluzione delle discipline scientifiche, quando grazie ad una sempre maggior disponibilità del computer, si è avuta una specializzazione nei vari settori. Dopo gli approcci computazionali si sono gradualmente estesi anche aldilà dei settori scientifici.⁴⁸

Weintrop et al nel 2016 affrontano il tema del pensiero computazionale nell'ambito delle discipline scientifiche, le discipline STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), documentando come questo abbia avuto da un ruolo crescente in tutti i campi della scienza e descrivendo una tassonomia del pensiero computazionale.⁴⁹

La Commissione Europea, nel 2016, nel documento "*Developing Computational Thinking in Compulsory Education*"⁵⁰, afferma che il pensiero computazionale descrive i processi del pensiero connessi con la formulazione di un problema in maniera tale da poter individuare una soluzione, partendo dalla scomposizione del problema stesso in problemi più semplici, dalla riorganizzazione dei dati, definendo i vari percorsi che possono condurre alla soluzione, tenendo conto del contesto. In sintesi è un processo

⁴⁷ J.M. Wing, "Computational Thinking," CACM Viewpoint, 2006, pp. 33-35.url: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>

⁴⁸ Sherin, L Bruce, *A comparison of programming languages and algebraic notation as expressive languages for physics*, International journal of computers for mathematical learning 6.1 ,2001, pp 1-61.

⁴⁹ D.Weintrop, et al., *Defining computational thinking for mathematics and science classrooms*, Journal of Science Education and Technology 25.1, 2016: pp-127-147.

⁵⁰ S. Bocconi, A. Chiocciariello, G. Dettori, A. Ferrari, K. Engelhardt, *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*; EUR 28295 EN; doi:10.2791/792158, 2016.

d'astrazione, pensiero algoritmico, automazione, decomposizione, *debugging* e generalizzazione.

Lo studio condotto affronta temi come l'alfabetizzazione digitale, le modalità di inclusione del pensiero computazionale nei curricula, le pratiche di insegnamento, la valutazione degli studenti, la preparazione degli insegnanti, l'inclusione di formazione non formale e il *coding*. Il termine *coding* deriva dall'inglese e sta ad indicare la programmazione informatica. Calato in ambito scolastico, s'intende la scrittura in codice e l'acquisizione degli strumenti intellettuali per procedere alla risoluzione di un problema e si lega imprescindibilmente con il pensiero computazionale,

Con l'introduzione di quest'ultimo nella prassi didattica si vuole far conoscere agli studenti la scienza e le nuove tecnologie e attraverso pratiche di *problem solving* computazionale, sviluppare una conoscenza significativa dei fenomeni e dei fatti matematici.

Non si richiede che tutti gli studenti diventino esperti di programmazione, ma occorre certo tener conto che questa è una componente importante nell'indagine scientifica del XXI secolo. Non si tratta quindi d' insegnare prima la disciplina, matematica, scienze o altre, e poi inserire il *coding*, ma di fondere la materia con i paradigmi computazionali. Si allenano così gli studenti a pensare in modo sistemico, secondo principi, come la retroazione, emergenza, *stock* e flussi, che sono trasversali a tutte le discipline, dalla storia alle scienze.

L'educazione al pensiero computazionale però viene spesso fatta coincidere con l'educazione al pensiero algoritmico e alla programmazione. Ma come già detto è piuttosto l' educazione di una capacità cognitiva, che implica abilità di alto livello potenzialmente trasferibili in tutti gli ambiti conoscitivi.⁵¹

⁵¹ A.Formiconi, *Bibliografia ragionata su coding e pensiero computazionale nel contesto scolastico*, v. 0.3, 2017, <http://iamarf.ch/labfp/bibliografia-ragionata-coding-pensiero-computazionale.pdf>

Per raggiungere questo obiettivo l'insegnante ha tra i vari strumenti a disposizione, quelli per allestire i cosiddetti *makerspace*, ambienti di apprendimento nei quali la varietà di materiali stimola negli studenti, lo sviluppo di specifiche competenze disciplinari e interdisciplinari.

In queste pratiche didattiche le tecnologie assumono la duplice valenza di strumento di supporto alla progettazione, per renderla meglio strutturata e sostenibile, e di costruzione di risorse adattabili, puntando allo sviluppo di abilità cognitive negli studenti.⁵²

L'introduzione del *coding* in classe diventa un allenamento allo studio dei casi, al *problem-solving* e alle simulazioni. Allo studente è richiesto un compito differente rispetto alla classica ed errata prassi di memorizzazione di definizioni e meccanismi di risoluzione. La situazione problematica qui è reale e richiede un'indagine attenta e funzionale dei dati, un recupero delle conoscenze possedute, per arrivare attraverso infiniti percorsi ad una soluzione efficace. Ricordiamo infatti che sono attività didattiche svolte spesso in gruppo e ciò consente uno scambio d'idee e opinioni fra gli studenti, mettendo a disposizione degli altri le proprie competenze, imparando a rispettare le diversità di pensiero. Ciò connota da parte dell'insegnante una progettazione didattica aperta e flessibile che tenga conto appunto della molteplicità dei percorsi che possono essere intrapresi, adattandosi alle necessità emergenti. In questo ambiente d'apprendimento il bambino è ancora più motivato nel percorso di formazione, continuando a sviluppare inconsapevolmente competenze logiche e capacità risolutive dei problemi che gli serviranno nel mondo reale.

⁵² V. Midoro (a cura di), *La scuola ai tempi del digitale. Istruzioni per costruire una scuola nuova*, Franco Angeli, Milano, 2015.

2.6.1 L'iniziativa *Programma il futuro*

Il MIUR, in collaborazione con il CINI – Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica nell'ambito della *Buona Scuola* ⁵³, ha avviato l'iniziativa *Programma il futuro* ⁵⁴. L'obiettivo è quello di fornire alle scuole una serie di strumenti che siano facilmente accessibili per formare le nuove generazioni sui concetti di base dell'informatica.

Il progetto ricalca un'esperienza statunitense nata nel 2013 e che ad oggi ha coinvolto circa 200 milioni di studenti e insegnanti di tutto il mondo, ed ha avuto avvio nell'anno scolastico 2016/2017, con la partecipazione di 5400 Istituti. *Programma il futuro* è stato riconosciuto come iniziativa d'eccellenza europea per l'istruzione digitale nell'ambito degli European Digital Skills Awards 2016, riconoscendo l'Italia come uno dei primi Paesi al mondo a introdurre nelle scuole sperimentalmente i concetti di base dell'informatica attraverso la programmazione (*coding*).

Il progetto è articolato in un percorso iniziale, *L'Ora del Codice*, che prevede lo svolgimento di almeno un'ora di programmazione, e cinque percorsi avanzati che seguono al primo per approfondire nell'anno scolastico il linguaggio della programmazione.

Il progetto trova la sua realizzazione grazie a lezioni interattive e non, messe a disposizione dal MIUR e dal CINI, da declinare poi in base alle esigenze di ciascuna classe, e grazie a risorse (materiali, tecnologiche, economiche, ...) fornite invece da enti che condividono la stessa necessità formativa per la scuola. Gli strumenti si caratterizzano per il loro utilizzo facile e intuitivo che non richiede particolari abilità tecniche e che lo rende adatto a tutti i gradi di scuola.

⁵³ <https://labuonascuola.gov.it/>

⁵⁴ C.M PROR. n.10844.27-09-2016[1] <https://www.programmailfuturo.it/media/docs/Circolare-Programma-il-Futuro-2016.pdf>

2.6.2 Gli strumenti del coding: strumenti per pensare

Vediamo ora alcuni fra gli strumenti più comuni che vengono utilizzati nelle scuole italiane, per lo sviluppo del pensiero computazionale.

2.6.2.1. LibreLogo

Come già anticipato nel primo capitolo il programma LibreLogo nasce negli anni '70 ad opera del matematico Seymour Papert. LOGO oggi fa parte dell'open source LibreOffice ed è un linguaggio che consente di creare grafica sull'elaboratore di testi, manovrando il movimento della "tartaruga" mediante opportuni comandi.

Per usare LibreLogo basta avviare *wordprocessor* Writer di LibreOffice, inserire l'apposita toolbar e poi cominciare a scrivere i comandi da fare eseguire alla tartaruga, nel codice di linguaggio Logo. Premendo il tasto "*play*" la tartaruga legge il testo e lo esegue, tracciando il disegno nel mezzo alla pagina. Se vi sono errori il software ci indica la riga in cui si è verificato il *bug*.

Il disegno appare quindi accanto al testo scritto, abbinando due informazioni di natura diversa: testuale e grafica. L'oggetto grafico è di tipo "vettoriale", composto cioè da un insieme di oggetti geometrici. A disegno terminato si può lavorare utilizzando qualsiasi grafica di LibreOffice. È interessante perché induce il bambino a riflettere sui termini geometrici, a scomporre figure, ad analizzare angoli in modo non convenzionale, lavorando su molti misconcetti⁵⁵ che esistono nelle discipline scientifiche.

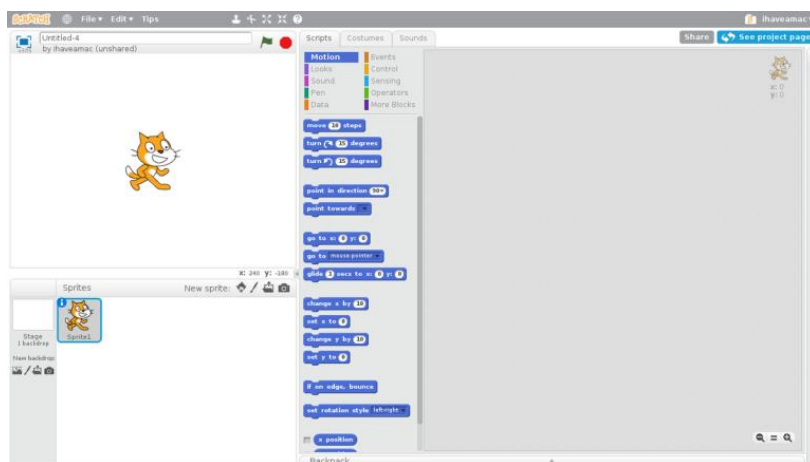
⁵⁵ Misconcetto: concetto errato che crea nella mente dello studente un'immagine stabile e definitiva. Es. Riconosco un triangolo rettangolo solo se presentato nella posizione convenzionale.

2.6.2.2 Scratch

La prima versione risale al 2003 ad opera di Mitchel Resnick, allievo di Papert, anche lui membro del Media Laboratory del MIT. *Scratch* deriva da *Logo*, ma oltre alla produzione di grafica aggiunge la funzionalità realizzazione animazioni e videogiochi, permettendo una sperimentazione di tecniche di programmazione più sofisticate. Rispetto al “fratello maggiore” è inoltre basato su un linguaggio visuale, i comandi infatti vengono dati sotto forma di mattoncini colorati, che s’incastano come pezzi di un puzzle, solo se le istruzioni sono scritte in modo corretto. Questo ovviamente lo rende più attraente e di certo ha contribuito alla sua diffusione, data anche dall’essere nato come un servizio web che include una rete di comunità per la condivisione dei software.

Per poter utilizzarlo basta andare sul sito ufficiale e da lì cominciare con la creazione. L’interfaccia grafica risulta essere semplice ed intuitiva: lo schermo è suddiviso in tre colonne, con un’ area di lavoro a sinistra, nella quale è possibile vedere l’elaborato finale o *sprite*; le schede di lavoro al centro, che servono per animare l’oggetto con costumi, suoni, movimento, con un semplice trascinamento nell’area di Script a destra che è in fine la zona di *script* con la sequenza delle operazioni da effettuare.

56



⁵⁶ Di Scratch, Screenshot taken myself, CC BY-SA 3.0,;
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25993651>

2.6.2.3 MicroMondi Jr

MicroMondi JR è un software per la programmazione realizzato per i bambini da 4 a 9 anni. Grazie infatti al suo linguaggio ad icone e alla voce “aiuto vocale” che spiega oralmente il comando, può essere utilizzato anche studenti che non sanno leggere.

Le operazioni da eseguire infatti sono molto semplici, ossia basta cliccare sulla barre degli strumenti per accedere a funzionalità grafiche, a lavorare sui suoni, sui movimenti ecc.. MicroMondi JR permette di progettare libri elettronici, giochi e simulazioni.

Esistono anche le versioni *MicroMondi EX* e *Micromondi EX Edizione Robotica*. Il primo permette la costruzione di modelli per esplorare importanti concetti scientifici, realizzando simulazioni scientifiche o videogiochi. Il linguaggio utilizzato è quello di Logo e interagendo con le barre degli strumenti si possono aggiungere all’elaborato finale pagine, testi, pulsanti, rappresentazioni grafiche, simulazioni matematiche e altro.

Micromondi EX Edizione Robotica invece include tutte le funzionalità e le caratteristiche del precedente, aggiungendovi strumenti che permettono di costruire modelli e di controllarli, attraverso procedure scaricate su mattoncini programmabili: LEGO RCX o NXT.⁵⁷

2.2.6.4 Kano

Kano come recita lo slogan è il computer che, "chiunque può costruire. Come un Lego". Nasce nel 2012 ad opera di Alex Klein e Yonatan Raz-Fridman con l’obiettivo di creare un *device* aperto, facile da capire e che sia alla portata dei dispositivi *open source*. È pensato per bambini sugli 8 anni ed è composto da una scheda Raspberry Pi, che è il cervello del futuro computer, da una piccola tastiera Bluetooth, con trackpad,

⁵⁷ Microworlds, <http://www.microworlds.com/>

speaker, scheda SD da 8 GB, chiavetta per la connessione wi-fi, un cavo per l'elettricità e uno HDMI da collegare al dispositivo che scegliamo come monitor. Una volta finito il montaggio si passa alla seconda fase legata al software. Il sistema operativo si chiama Kano OS ed ha un'interfaccia semplice ed intuitiva. Sul desktop si trovano delle icone per la navigazione in rete, per l'accesso all'app store e le quattro app che sono il fulcro dell'esperienza coding con Kano: Pong, Minecraft, Snake e Sonic P. I primi due si basano sul Kano Blocks, grazie a quale basta spostare dei blocchi colorati per generare dei codici e vedere i cambiamenti apportati in tempo reale. Gli ultimi due sono più testuali e con Sonic P. si possono creare ritmi e musica.

Importante è l'opportunità di condividere le creazioni, le scoperte, i dubbi con la comunità online.⁵⁸

2.2.6.5 Bee Bot

La Bee Bot, ormai molto diffusa nelle nostre scuole, è un ape robot pensata per la robotica nella scuola primaria e dell'infanzia. I colori, la facilità d'utilizzo la rende adatta per l'apprendimento di sequenze, della capacità di effettuare stime e di *problem solving*. Più specificatamente si tratta di un robot programmabile da pavimento, infatti sul dorso vi sono i quattro tasti freccia (destra, sinistra, avanti, dietro) che consentono di dare i comandi all'ape che li memorizza (fino ad un massimo di 40) e poi pigiando il tasto verde GO li esegue lungo un percorso. Suoni e luci consentono ai bambini di capire se i comandi sono stati memorizzati.

La Bee Bot misura 12 x 10 centimetri ed è ricaricabile grazie a un cavo USB.

⁵⁸ Kano: <https://kano.me/>

La versione *Blue Bot* ha invece il guscio trasparente, permettendo di vedere i meccanismi interni, ma soprattutto può essere utilizzata via tablet o smartphone grazie all'app dedicata.⁵⁹

2.2.6.6 DOC robot

DOC robot nasce come robot per bambini da 5 a 8 anni e fa parte della generazione dei numerosi *smart toys* in commercio. Ha molto in comune con la Bee Bot, infatti a parte la forma differente, che qui è vagamente umanoide, ha anche lui una pulsantiera, sulla testa, attraverso la quale gli si danno i comandi per farlo muovere su due percorsi predefiniti: una mappa di una città e un percorso fatto con i colori e i nomi degli animali. Una particolarità sta nel fatto che DOC robot, grazie a dei sensori, è in grado di distinguere i percorsi e riconoscere la sua posizione sul tabellone di gioco, apportando correzioni in caso di errori o dando dei suggerimenti davanti a difficoltà. Vi sono due modalità d'utilizzo: modalità EDU (educativa) e modalità Game. Nella prima vi è una meta da raggiungere sul percorso e il robot dà delle indicazioni in base alla sua posizione sul tabellone; nella seconda invece si gioca con delle carte e sul percorso vi sono degli ostacoli da evitare. Il percorso essendo scomposto in tanti piccoli obiettivi permette a più bambini di giocare contemporaneamente.⁶⁰

2.2.6.7 Arduino

Arduino nasce nel 2005 in Italia dal professore Massimo Banzi e dal suo desiderio di creare una piattaforma per i suoi studenti, che li facilitasse nello studio della disciplina. Attualmente è un progetto open source, costituito da una scheda elettronica e

⁵⁹ Bee bot: <https://www.bee-bot.us/>

⁶⁰ DOC robot: <http://www.clementoni.com/it/11112-doc-robotino-educativo-intelligente/>

dall'ambiente di sviluppo. Quando la scheda viene programmata attraverso un linguaggio apposito, scaricabile dal sito ufficiale, può interagire con altri oggetti. Esistono varie tipologie di schede, dedicate ai più vari utilizzi; occorre però ricordare che queste non hanno una funzione ben precisa e che quindi il loro utilizzo e impiego dipende totalmente da noi e della nostra creatività. Sul sito esiste anche una community che permette il confronto circa l'utilizzo di Arduino, ricevendo tanti spunti che possono poi integrarsi con i bisogni dell'attività didattica di ciascuno.⁶¹

2.2.6.8 Rusberry Pi

Raspberry Pi è un prodotto open- source ed è un computer con dimensioni molto piccole (simile ad una carta di credito) sviluppato nel Regno Unito dalla Raspberry Pi Foundation, nel 2012, con lo scopo di stimolare l'insegnamento di base dell'informatica e della programmazione nelle scuole. È basato su sistema ARM, che da la possibilità di eseguire molte applicazioni dei PC desktop, come fogli di calcolo, videoscrittura, giochi, riproduzione di video. Anche in questo caso il limite è nella nostra fantasia d'utilizzo.⁶²



63

⁶¹ Arduino: <https://www.arduino.cc/>

⁶²Raspberry Pi.: <https://www.raspberrypi.org/>

⁶³ Immagine di Liz - <http://www.raspberrypi.org>, Pubblico dominio, url: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17900335>

2.2.6.9 LEGO Education WeDo 2.0

Lego WeDo 2.0 è un kit robot per i bambini della scuola primaria ed è la versione più recente ed evoluta di WeDo. Il kit comprende 280 mattoncini, un motore e due sensori, uno di movimento e uno di inclinazione. Assemblando i pezzi come nel classico gioco dei LEGO si dà vita a robot dalle infinite sembianze, in base alla fantasia del bambino, che sono poi programmabili via Bluetooth o utilizzando Scratch o una Raspberry

È Progettato per lavorare su molteplici aree curriculari come le scienze (lavorare con macchine semplici, leve, ingranaggi), tecnologia (uso del software), matematica (distanze, misure, stime, variabili) e lettere (narrativa, scrittura, interpretazione) ecc..⁶⁴

2.2.6.10 Kloner 3D

Kloner 3d è una stampante 3D che nasce come un mezzo per stimolare e sviluppare creatività, pensiero critico, capacità di previsualizzare un prodotto attraverso situazioni e dinamiche da creare in laboratorio portando un sostegno concreto alla teoria delle varie discipline svolta in classe. La stampante è formata da un box completamente chiuso e da una cassa in alluminio che insieme costituiscono una “camera di calore” che consente un’elevata qualità di stampa. Questa avviene grazie ad un filamento che può essere di materiale vario: plastica, gomma, carbonio, legno, bamboo, terracotta, rame, bronzo e molto altro che consente di realizzare manufatti dall’aspetto molto simile a quello originale.⁶⁵

⁶⁴LEGO WeDo: <https://education.lego.com/en-us/products/lego-education-wedo-construction-set/9580>

⁶⁵ Kloner 3D: <http://www.kloner3d.com/>

2.2.6.11 Makey Makey

MaKey MaKey è un semplice kit di Invenzione che include: MaKey MaKey, cavetti a coccodrillo, cavo USB. Avviando il computer o dei programmi sul sito ufficiale si può dare libero sfogo alla creatività. Approfondiremo alcuni possibili usi di questo dispositivo nel capitolo successivo.

CAPITOLO 3

Il progetto didattico

3.1 Analisi di uno strumento didattico: MaKey MaKey

MaKey MaKey è un hardware che consente un uso inventivo del computer, trasformando qualunque oggetto in una tastiera. È necessario infatti solo collegare le pinze a coccodrillo all'oggetto, e che questo sia un buon conduttore, per trasformarlo immediatamente in un *controller touch* e da qui dare il via libera alla creatività, suonando vegetali, persone, scrivendo con lettere fatte da plastilina ecc..

Il principio di funzionamento è semplice: quando si tocca qualcosa (funziona con tutti gli oggetti che sono buoni conduttori: alcuni alimenti, piante, animali, grafite, metalli ecc) si genera un segnale elettrico che viene veicolato con un cavetto. Questo viene collegato agli ingressi presenti sulla scheda e il segnale elaborato dal circuito stampato arriva alla porta USB. Gli ingressi permettono di controllare le frecce di direzione, la barra spaziatrice, le lettere W, A, S, D, F e G, i click del mouse e i suoi movimenti nelle quattro direzioni. Nella parte inferiore del schedina ci sono invece i collegamenti a terra, necessari per il suo funzionamento.

MaKey MaKey nasce nel 2010 come un progetto accademico e artistico di Jay Silver e Eric Rosenbaum, due studenti del MIT Media Lab, che sposano i principi del Movimento Maker, secondo cui tutti possono cambiare il mondo, se pensano a se stessi come creatori. Il mondo è inteso come un kit di costruzione, se solo si sceglie di vederlo in questo modo.

Prima di Makey Makey Silver e Rosenbaum hanno lavorato alla creazione di altri strumenti creativi, come *Singing Fingers*, Scratch nel gruppo di Mitch Resnick e *Drawdio*. È proprio da quest'ultimo che arriva l'ispirazione vera e propria per Makey Makey.

Drawdio è un dispositivo elettronico, di semplice utilizzo, da montare su una matita: toccando con un dito la traccia in grafite sul foglio di carta, il dispositivo emette un suono, la cui frequenza dipende dalla distanza tra il dito e la punta in grafite. Si può usare anche con altri oggetti buoni conduttori. Successivamente è nata poi piattaforma in cui gli utenti possono scambiare idee e ampliare la gamma delle possibili interfacce da creare.

Il limite di questo toolkit è però l'essere legato esclusivamente all'ambito musicale ed è per questo che i due inventori hanno voluto creare qualcosa di nuovo, in cui poter inserire un'emulazione di tastiera. Nasce così Makey Makey.

Il progetto iniziale si basa sulla ricerca d'innovazione tecnologica del *MIT Media Lab Lifelong Kindergarten*¹, e il primo prototipo è progettato in collaborazione con *Sparkfun*, azienda impegnata a rendere il mondo dell'elettronica accessibile a chiunque con *open source*, *widget*, programmi di formazione e tutorial online. Il progetto, presentato su KickStarter, nel 2012, ottiene così i primi finanziamenti.

Makey Makey, similamente ad Arduino, è composto da un circuito stampato con ingressi e uscite, e consente di inviare eventi di tastiera e mouse ad un computer, tramite un cavo USB, senza la necessità d'installare driver o software. L'utente si connette con i morsetti a oggetti quotidiani, creando un'interfaccia tangibile con cui controlla qualsiasi software in esecuzione sul computer. È progettato per rispondere ad una resistenza che scende sotto una soglia nell'intervallo di decine di megaohms. Ciò consente di creare un circuito chiuso da una connessione, come attraverso il corpo umano o materiali naturali. Si propone un esempio: colleghiamo l'hardware al computer

¹ MIT Media Lab Lifelong kindergarten: nata nel 1980 grazie agli sforzi del professor Nicholas Negroponte l'ex presidente del MIT. L'istituto di ricerca si occupa dello studio delle tecnologie sotto ogni aspetto, dall'ambito delle conoscenze e dell'apprendimento, alla musica elettronica, all'olografia, con l'obiettivo di creare un futuro migliore.

tramite un cavo USB e ad una banana tramite le clip. Quando si tocca la banana, si effettua una connessione e MaKey MaKey invia al computer un segnale di tastiera. Il computer riconosce il segnale come comune tastiera o un mouse, pertanto è in grado di funzionare con tutti i programmi e le pagine web.

Non è necessario avere nozioni di programmazione e di creazione di circuiti per usare MaKey MaKey, e questo lo rende adatto a differenti tipologie d'utenti. I più esperti ad esempio, dal dispositivo traggono il vantaggio dalla velocizzazione dei disegni e quindi dal miglioramento della capacità di improvvisazione, mentre i meno esperti, compresi i bambini, si avvicinano alla creazione d'interfacce con il proprio computer.

Sono cinque le caratteristiche che rendono unico MaKey MaKey:

- *Facilità d'utilizzo*: anche i principianti possono costruire in meno di un minuto un'interfaccia con input fisico e output digitale;
- *Funziona con qualsiasi software*: è compatibile con qualsiasi computer che abbia un sistema Windows, Mac OSX, Linux e una porta USB;
- *Interfacce con materiali naturali*: consente la creazione di interfacce che includono materiali naturali, quali piante, frutta, acqua, terreno o il corpo umano.
- *Non è richiesta l'installazione*: il sistema è utilizzabile senza l'installazione di programmi;
- *Non è richiesta la saldatura*: i componenti che costituiscono il kit non devono essere saldati tra loro;

Le modalità d'utilizzo più comuni dell'hardware e degli altri dispositivi di questo genere sono tre: microcontrollori, schede sensori e *hacking* dei dispositivi esistenti.

Il primo è l'approccio più comune fra gli utenti più esperti e consente, ad esempio, di collegare il dispositivo a sensori digitali o analogici, e programmarli per immettere e

inviare dati ad un computer. È un uso molto flessibile, poiché vi sono differenti modalità di rilevamento dei dati, che possono essere a loro volta condizionati secondo necessità, utilizzando tipicamente un software personalizzato.

La seconda modalità d'utilizzo, come scheda sensore, è più semplice ma meno flessibile e funziona con software personalizzato, come ad esempio, la *Scratch Sensor Board*, progettata per essere utilizzata con l'ambiente di programmazione Scratch.

Infine il terzo modo è come Hacking dei dispositivi esistenti. Consiste nella modifica delle tipiche interfacce utente del computer, ad esempio un mouse o una tastiera.

Ciò che più rende affascinante questo kit è la sua enorme flessibilità nella creazione di interfacce fisiche con oggetti di uso quotidiano e la compatibilità con molti software, favorendo così il bricolage digitale. Sul sito ufficiale si può trovare, oltre ai numerosi video, progetti e a guide d'utilizzo, una piattaforma su cui condividere gli usi creativi dei materiali fisici e digitali. Vengono proposti anche dei workshop per dare agli utenti un'esperienza di co-creazione d'interfacce fisiche e di bricolage fisico e digitale²

Ci si potrebbe chiedere a questo punto perché utilizzare MaKey MaKey al posto della solita tastiera o mouse. Qual è il suo valore educativo?

Il suo punto di forza risiede probabilmente proprio nel potenziale di ciò che può essere creato utilizzando l'hardware.

È un grande veicolo per immaginare, creare e giocare a tutte le età. Un unico strumento che può essere utilizzato su diversi livelli e quindi permette la programmazione di progetti didattici che partono dalla classe prima della scuola primaria e si espandono in molteplici ambiti e su diverse scale di complessità.

Inoltre MakeyMakey si pone come uno strumento intermediario tra le conoscenze e gli utenti, promuovendo in loro lo sviluppo di competenze e abilità, quali il pensiero

² J. Silver, E. Rosenbaum, *Makey Makey: Improvising Tangible and Nature-Based User Interfaces.*, Kingston, 2012

critico, la creatività, il coordinamento nel gruppo, la programmazione e progettazione, l'orientamento cognitivo, la flessibilità mentale, ponendo il tutto in un processo dinamico, con un forte coinvolgimento motivazionale.

Creare qualcosa di nuovo, inventare qualcosa, suscita in chiunque e ancor più nei bambini una grande eccitazione, che li spinge a voler rifare quell'esperienza, aggiungendo e sperimentando degli elementi sempre nuovi. L'errore qui non spaventa, ma diventa un piccolo passo in avanti verso la soluzione; se ho collegato male un cavo e MaKey Makey non funziona, ho imparato che quello non è il modo giusto e al prossimo tentativo ho una possibilità in meno di sbagliare e una possibilità in più di avvicinarmi alla soluzione. Pensiamo alla potenza che questa modalità di pensiero potrebbe avere se estesa a tutte le discipline, facendo cadere molti blocchi psicologici che gli studenti vivono e che li portano a considerare l'errore come un loro fallimento.

Anche l'approccio verso la tecnologia cambia. Il bambino impara a riflettere su come questa non sia semplicemente l'uso di software tramite mouse e tastiera, ma implica anche una manipolazione di elementi fisici e una programmazione degli elementi digitali.

A tutto questo si aggiungono poi le conoscenze disciplinari che scaturiscono dall'utilizzo dello strumento. Nella prima fase di montaggio, affinché MaKey MaKey funzioni, occorre che i bambini imparino a costruire dei circuiti chiusi, così come è necessario riconoscere la conducibilità dei materiali. È data così la possibilità di sperimentare e apprendere alcuni concetti scientifici, senza ricorrere a libri o alla classica lezione frontale. Questo semplice kit invenzione getta poi le basi per il *physical computing* e diventa un trampolino di lancio per gli studenti verso altre avventure più complesse di elettronica e progettazione

Per progettare un intervento con MakeyMakey e altri dispositivi per lo sviluppo del pensiero computazionale, il gruppo di ricerca del MIT Media Lab nel corso degli anni, ha individuato tre punti principali:

- *Feedback immediati*: quando si monta il kit e lo si programma, si possono subito vedere gli effetti della nostra azione, che siano positivi o negativi, dandoci subito la possibilità d'intervenire e migliorarla. Vedere i risultati delle azioni corrisponde a vedere anche una rappresentazione del processo durante la riproduzione.
- *Sperimentazione fluida*: Il processo di manipolazione di Makey Makey è intrinsecamente iterativo. Gli utenti esplorano e sperimentano l'uso del kit, poi alla luce dei risultati ottenuti, rivedono il loro percorso, raffinando obiettivi, piani e creazioni. A questo punto sono pronti per iniziare un nuovo ciclo d'esplorazione che diventa sempre più veloce e raffinato. Per rendere possibile tutto ciò è necessario che lo strumento sia facile fin dal primo utilizzo e che non richieda installazioni o capacità di programmazione particolari;
- *Esplorazione aperta*: è importante stimolare gli utenti a esplorare la vasta gamma di possibilità che il mondo gli offre. Per questo, MaKey MaKey può essere utilizzato con un'ampia varietà di materiali e software. Inoltre quando un utente è alle prime armi non ha idea chiara su cosa vuole fare con il kit e su cosa preferisce, quindi la flessibilità di questo è fondamentale per spostarsi da un genere ad un altro, reinventando con il tempo le proprie creazioni.³

Legando quanto detto fino ad ora con le riflessioni del capitolo precedente, emerge l'esigenza d'inglobare l'utilizzo di questo hardware nella didattica. Non deve essere inteso come "un'ora felice", totalmente slegata dal resto del percorso scolastico, ma

³ M. Resnick, E. Rosenbaum, *Designing for tinkability*, in M. Honey, D. Kanter, *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, pp. 163-181. Routledge, 2013.

deve ben integrarsi con questo e partendo dall'analisi dei bisogni della classe, fissare gli obiettivi da raggiungere. In questo modo diventa uno dei vari strumenti a disposizione degli alunni per concorrere al raggiungimento di un traguardo educativo. Da un'esigenza della classe è nato il mio intervento educativo, realizzato poi nel contesto del progetto MARC.

3.2 Il progetto MARC

Il progetto MARC, nasce nell'A.A 2011/2012 come un progetto sperimentale e diventa obbligatorio per tutti i tirocinanti, del III e IV anno di tirocinio, del Corso di studi in Scienze della Formazione Primaria dell' Università di Firenze, dall'anno 2015/2016, con l'obiettivo di migliorare la qualità del tirocinio e la formazione dei futuri insegnanti.

La sigla MARC sta per Modellamento, Azione, Riflessione, Condivisione e indica una metodologia circolare teorico-pratica centrata sull'interazione maestro-bambino e che integra il *Lesson Study* e il *Microteaching*.

Il primo è un modello di sviluppo, nato in Giappone, e giunto negli Stati Uniti negli anni Ottanta, con le ricerche di Catherine Lewis e conquista poi l'interesse dei ricercatori internazionali durante il TIMSS Video Study del 1999. Per la realizzazione di una lezione efficace, richiede un confronto collegiale fra gli insegnanti, in un processo ricorsivo di progettazione, osservazione e confronto. Il gruppo assiste alla lezione di un docente e riporta poi, in un momento successivo, criticità e punti di forza.

Il secondo modello, il *Microteaching*, nato nel 1963, all'Università di Stanford, in un programma di formazione per gli insegnanti, prevede la videoregistrazione (obbligatoria) di interventi didattici d'insegnanti in formazione, che poi vengono rivisti,

da soli e in gruppo, per dare uno spunto di riflessione e una presa di consapevolezza sull'operato, grazie alla prospettiva esterna offerta.

Il progetto MARC è articolato in quattro momenti:

- *Modellamento*: in cui il tirocinante riceve degli spunti metodologici e poi analizza, guidato da un tutor, un video didattico;
- *Azione*: lo studente realizza, videoregstrandosi, una lezione a scuola;
- *Riflessione*: lo studente guarda e analizza il video che ha realizzato;
- *Condivisione*: lo studente rianalizza il video nel gruppo dei colleghi e con la guida del Tutor Universitario.

Per aiutare lo studente in questo percorso d'analisi dei video modello e del suo, sono stati ideati degli strumenti d'osservazione, la scheda analisi del video, che tuttavia deve essere considerata come un suggerimento da adattare ai vari contesti.

Gli obiettivi principali del MARC sono due: favorire una presa di coscienza della propria capacità d'attuare interventi didattici, migliorandone così la qualità e l'efficacia, e partecipare alla diffusione della trasparenza didattica, in concomitanza con modelli di buone pratiche, scientificamente accreditate. La ricerca infatti allo stato attuale ci dice che il modo più efficace per la formazione dei futuri insegnanti è che questi vengano ciclicamente inseriti in contesti operativi da cui far scaturire una riflessione.⁴

3.3 L'ideazione dell'intervento didattico

Il progetto nasce, come accennato prima, da un'esigenza della classe emersa durante il percorso di tirocinio.

⁴ <http://www.qualitaformazionemaestri.it/index.php/tirocinio/marc/presentazione>.

La programmazione annuale per l'educazione musicale prevede, nella prima parte, l'esplorazione dei suoni, imparando a discriminarli e riprodurli, nella seconda parte, da Gennaio, l'introduzione del parametro sonoro della durata, legandola al riconoscimento del valore delle note, e nella terza parte, da Aprile, è trattata l'intensità del suono.



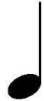

I bambini quindi dall'inizio dell'anno scolastico hanno gradualmente cominciato ad esplorare il mondo dei suoni, con filastrocche, canzoni, armonie, imparando prima a discriminare e poi a riprodurre ritmi con *body percussion*, oggetti quotidiani e strumenti musicali, per la maggior parte realizzati da loro.

Dopo questa prima fase dell'anno, l'insegnante ha cominciato ad introdurre il parametro sonoro della durata. Con il termine durata del suono si indica quanto tempo dura una vibrazione rispetto ad un'altra. Si tratta quindi di un parametro relativo secondo un sistema di otto valori, in rapporto di 1 a 2.⁵

Il percorso didattico nel suo interno è scandito da vari step. Si parte con il riconoscimento e produzione di suoni lunghi o brevi e gradualmente, è introdotta la notazione musicale. Ai bambini non viene presentato il nome delle note, ma solo il loro valore.

A fine Febbraio, i bambini erano in grado di leggere queste note:

⁵ P. P. Bellini, *Alfabetizzazione musicale: educazione e socialità attraverso il linguaggio dei suoni*, Rubettino editore, Sovaria Mannelli, 2003 pp. 42, 46.

NOME	VALORE	NOTA
Semibreve	4 / 4	
Minima	2/4	
Semiminima	1/4	
Croma	1/8	

A queste si aggiunge la pausa di semiminima, senza però il suo valore di durata.

La lettura e riproduzione di queste avviene tramite la voce, (per la semibreve, ad esempio, pronunciano “taaaa”, per la minima “taa” ecc.), o battendo le mani o il bongo.

Alcuni bambini però riscontravano delle difficoltà, nel momento in cui riproducevano il suono e la rispettiva durata in un modo differente rispetto alla voce. Con le mani o con le percussioni infatti i suoni più lunghi dovevano essere scomposti in due momenti, ad esempio nel caso di una semibreve dovevano fare “ta” battendo le mani o suonando il bongo e poi con la voce si aggiungeva, la parte mancante, in questo caso “aa”.

Questo procedimento non solo era complesso, ma in alcuni bambini aveva portato ad acquisire in modo sbagliato il fatto sonoro, che veniva letto come la riproduzioni di due note separate.

La riproduzione della durata con le percussioni inoltre si adatta poco ai bambini, o comunque a chi si sta avvicinando al modo della musica, in quanto per un’esecuzione corretta si deve prima preparare lo strumento tamburellando leggermente il bordo con le

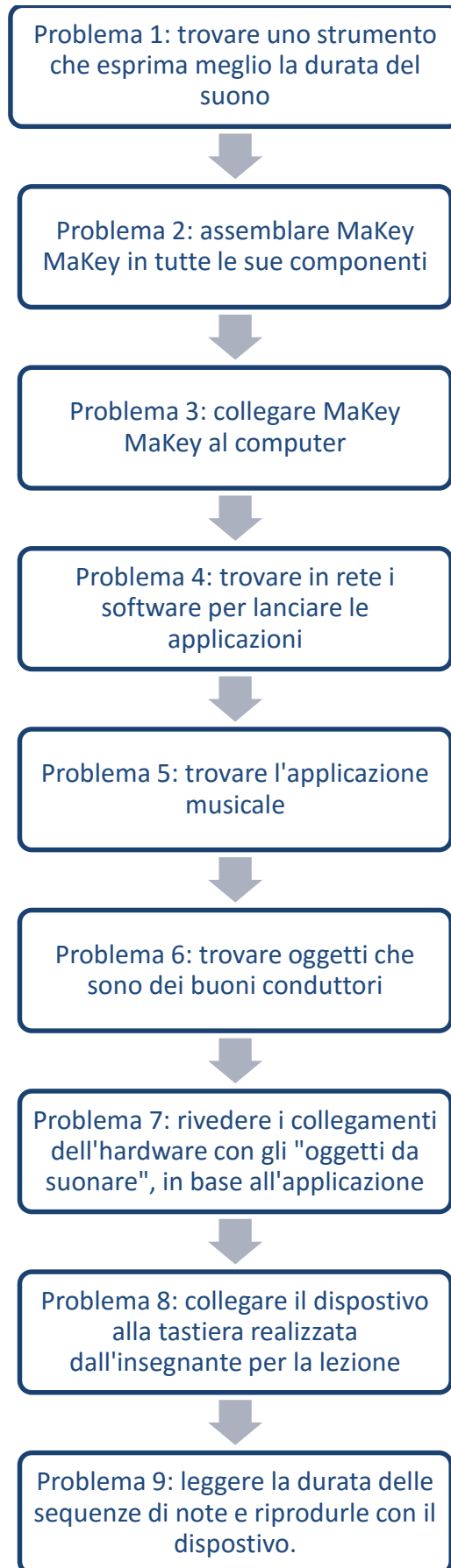
dita e, quando le vibrazioni sono avviate, si dà il colpo con la mazza. In base alla forza impressa, le vibrazioni si propagano in un certo lasso di tempo e per produrre le differenti durate, queste devono essere smorzate toccando con la mano lo strumento.⁶

Appare subito evidente la difficoltà che richiede la corretta esecuzione, attraverso le percussioni, questo parametro sonoro; per questo l'insegnante ha richiesto altri strumenti musicali come flauti, pianole ecc. che potessero meglio rendere l'idea della durata del suono e che fossero di facile utilizzo per i bambini. La scuola non li ha forniti, per cui la classe ha continuato a lavorare nel medesimo modo.

Dal confronto con l'insegnante è scaturita la proposta d'utilizzare MaKey MaKey, nell'ambito del progetto MARC del tirocinio, per rispondere a quell'esigenza didattica. I bambini avrebbero potuto, attraverso il software musicale del piano, "mantenere" un suono in base alla durata, senza più doverlo scindere in due parti. In questo modo i bambini avrebbero trovato nello strumento digitale un ausilio per assimilare e accomodare meglio quel contenuto disciplinare, provando a suonare effettivamente qualcosa. Trattandosi però di Makey MaKey, quindi di un hardware componibile, i bambini avrebbero dovuto intraprendere anche un altro percorso, che li avrebbe portati alla risoluzione del loro problema iniziale: dovevano assemblare il dispositivo e farlo funzionare nella modalità che loro stavano cercando.

Il problema iniziale ha cominciato così a scomporsi in tanti piccoli sotto problemi, e la risoluzione passo dopo passo di ciascuno di questi, ha consentito di arrivare alla soluzione. Nella pagina seguente è possibile vedere la scomposizione del problema iniziale, nei sotto problemi che i bambini avrebbero dovuto risolvere:

⁶ G. Facchin, *Le percussioni*, EDT editore, Torino, 2000, pp 119, 120.



La classe in questo percorso è chiamata ad esercitare la capacità di *problem solving*, lavorando sul pensiero computazionale. Passo dopo passo, in un percorso fatto da tentativi, errori, collaborazione si arriva alla soluzione e al raggiungimento dell'obiettivo preposto. Da non dimenticare è l'aspetto motivazionale che viene coinvolto: la situazione problematica proposta è assolutamente reale e in più li coinvolge direttamente e la possibilità di utilizzare e sperimentare uno strumento nuovo, quale MaKey MaKey, ha portato anche una buona dose d'entusiasmo.

3.4 Il contesto d'intervento

La scuola in cui è stato realizzato l'intervento è l'Istituto Comprensivo Paritario Kindergarten. Il contesto socio economico è molto elevato e vi è una buona percentuale di studenti con genitori anglofoni. Una delle caratteristiche più importanti della scuola infatti è proprio il bilinguismo. Già dal nido, così come all'infanzia, nelle sezioni, per tutta la giornata, sono presenti maestre di madrelingua inglese, per arrivare poi nella primaria, dove le ore settimanali di lingua sono molto consistenti e prevedono inoltre l'insegnamento d'educazione artistica in modalità CLIL⁷. Vi è dunque una grande attenzione nel creare una scuola inclusiva con una forte connotazione interculturale, che offra agli studenti la possibilità di esercitare una cittadinanza attiva, con un atteggiamento mentale che li renda disponibili all'apprendimento permanente.

I progetti attivi nella scuola sono:

- Educare 2.0

⁷CLIL (*Content and Language Integrated Learning*): nasce nel 1994 e l'introduzione del termine si deve a D. Marsh e A. Maljers. Questo metodo prevede un apprendimento integrato della lingua inglese utilizzata come mezzo per veicolare contenuti disciplinari. Gli obiettivi del metodo CLIL sono l'acquisizione di conoscenze disciplinari e lo sviluppo di abilità linguistiche e comunicative nella lingua straniera. In Italia, l'approccio è facoltativo nelle scuole di primo grado, previa candidatura di un progetto, e obbligatorio nella scuola del secondo ciclo.

- A tutta frutta
- Firenze e l'arte
- Un libro tira l'altro: appassioniamoci alla lettura
- Progetto educazione alla cittadinanza

L'Istituto fa parte di una rete di scuole che prevede una collaborazione esterna, con l'I.C. "Masaccio" e l'I.C. "Verdi" di Firenze, per sviluppare nel triennio attività di formazione sul Curricolo verticale e sulla didattica per competenze.

La classe in cui ho proposto l'attività è composta da 21 alunni di cui 11 bambini e 10 bambine. Tra questi vi sono un bambino con bisogni educativi speciali (BES), certificato in base alle legge 104/92, con disabilità motorie⁸ e tre di madrelingua inglese. I progetti a cui aderisce sono: il progetto "A tutta frutta", che ha come obiettivi l'acquisizione di conoscenze scientifiche e nutrizionali sulla frutta, con vari laboratori e uscite didattiche, e il progetto sulla lettura, nel quale sono proposte letture individuali e collettive e rappresentazioni teatrali.

L'educazione tecnologica, per lo sviluppo della competenza digitale, non prevede delle ore o dei progetti specifici (escluso Educare 2.0, attivo solo in alcune classi ma comunque quasi del tutto dimenticato). Dal Piano triennale dell'offerta formativa, si evince che questa avviene nella quotidianità degli alunni, quindi per la scuola dell'infanzia e per la primaria soprattutto utilizzando la LIM, nella secondaria di primo grado si aggiunge anche la produzione di testi o altri elaborati in formato digitale.

⁸ Legge 5 febbraio 1992, n. 104.

3.5 La fase di progettazione

Durante l' intervento ho voluto che fossero i bambini i veri protagonisti, lasciando loro la possibilità di fare esperienza e divenire gli autori di ciò che sarebbero andati ad apprendere. Per loro ho cercato di essere una guida, dandogli gli strumenti necessari per arrivare all'obiettivi fissato, e indirizzandoli, nel caso di difficoltà, nella giusta direzione, senza mai dire loro cosa fare, ma stimolando, attraverso domande, idee e ipotesi .

Avendo a disposizione un solo hardware ho preferito dividere la classe in due gruppi e proporre l'attività prima ad uno e poi all'altro, garantendo così a tutti la possibilità effettiva d'interagire con il dispositivo, con il gruppo e di collaborare alla risoluzione del compito.

La lezione è divisa in due parti: la prima parte in cui i bambini hanno fatto i vari tentativi d'assemblaggio del kit, collegandolo prima a patate, banane ecc. e infine al computer, avviando poi le applicazioni musicali presenti in rete.

Nella seconda parte della lezione i bambini inizialmente riproducono eventi sonori con gli oggetti a disposizione e successivamente eseguono sequenze di note date dall'insegnante, leggendone la durata. In questa fase viene utilizzata una pianola gigante costruita appositamente con cartone e carta stagnola. È composta da sei tasti più uno per la pausa. I bambini nell'eseguire le sequenze possono decidere se saltare sopra ogni tasto o se pigiarli con la mano.

Nella lezione successiva vi è un momento collettivo di riflessione sull'attività svolta.

Il *lesson plan* seguito si articola come indicato:

Finalità:

Tecnologia:

- Riconoscere le funzioni principali di una nuova applicazione informatica;

- Pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari;⁹

Musica:

- Utilizzare voce, strumenti e nuove tecnologie sonore in modo creativo e consapevole, ampliando con gradualità le proprie capacità di invenzione e improvvisazione;
- Riconoscere e classificare gli elementi basilari del linguaggio musicale all'interno di brani di vario genere e provenienza.¹⁰

Obiettivo didattico:

- Assemblare l'hardware MaKeyMaKey;
- Costruire uno strumento musicale con MaKeyMaKey e altri materiali;
- Riprodurre la durata delle note.

Strumenti e modalità di verifica:

- Risoluzione del problema “ far suonare l'hardware e la frutta”, riproduzione della durata delle note in sequenze date dall'insegnante, osservazione, domande orali.

Strategie:

- *Learning by doing, cooperative learning*, attivazione delle preconoscenze, uso di supporti visivi (LIM), dell'hardware MaKeyMaKey, di materiale quotidiano

⁹ Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca a cura, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Le Monnier, 2012, Tecnologia, Obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta della scuola primaria, p.67

¹⁰ Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca a cura, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Le Monnier, 2012, Musica, Obiettivi di apprendimento al termine della classe quinta della scuola primaria, p.58

(frutta, grafite, metalli) e materiale costruito appositamente per la lezione (Pianola)

Tempi:

- 1 ora per ogni gruppo, di cui: 5 minuti per la presentazione di MakeyMakey; 10 minuti per esplorare il kit; 15 minuti per la costruzione dello strumento musicale; 5 minuti d'attivazione delle preconoscenze; 20 minuti d'esecuzione delle sequenze sonore; 5 minuti conclusione delle attività.

Predisposizione dell'ambiente fisico (luce, organizzazione spazi, arredi ...):

- disposizione di quattro banchi ad isola, vicino al computer; regolazione luci per LIM.

Riduzione di eventuali fattori di disturbo:

- Sgombro del materiale non utile all'attività.

Disciplina:

- tecnologia, educazione musicale.

Svolgimento dell'attività:

- **Avvio - Dichiarazione degli obiettivi:** La classe è divisa in due gruppi. La lezione si svolge prima con uno e poi con l'altro. Vengono dichiarati gli obiettivi ai bambini, con il programma dell'attività. Racconto ai bambini di aver comprato la "scatolina" perché ho saputo che, con quel kit, avrei potuto fare molte cose, anche bizzarre. Tra queste però quella che mi ha colpito è la possibilità di suonare arpa, bongo, piano ecc. avendo come tasti dei frutti o altri

oggetti. Usando il kit avrebbero così finalmente potuto suonare le note, in base alla loro durata. Non sapendo però come funziona, chiedo loro di aiutarmi.

- **Avvio dell'attività:** dopo aver aperto la scatola, i bambini sono liberi d'esplorare il kit e cominciare a fare i primi collegamenti con i cavi e la frutta. Al termine di questa fase il kit deve essere stato collegato al computer e alla LIM.
- **Svolgimento dell'attività:** I bambini, con l'aiuto dell'insegnante devono trovare in rete i software musicali e cominciare così a produrre i primi suoni, revisionando in base alle applicazioni che vengono scelte i collegamenti dei cavi. Dopo questa fase di scoperta dei software, l'insegnante chiede ai bambini di avviare l'applicazione del piano e di collegare il dispositivo alla tastiera gigante. Si passa poi alla presentazione di sequenze musicali che i bambini, a coppie, riproducono. Questo costituisce anche il momento della valutazione.
- **Conclusioni:** raccolta delle idee sulle attività. Nella lezione successiva vi è un momento di riflessione sulla lezione svolta, in cui si chiede ai bambini d'espone e argomentare cosa hanno fatto e imparato.

3.6 L'attività

La lezione si è tenuta il tre marzo 2017. I bambini il giorno precedente erano stati avvisati, dalla loro insegnante curricolare, che avrebbero fatto lezione con me perché avevo per loro una sorpresa. La classe è stata divisa in due gruppi abbastanza omogenei e a turno hanno svolto l'attività con me in classe, mentre l'altro contemporaneamente, in un'altra stanza, faceva un'esercitazione di matematica.

I bambini erano visibilmente eccitati anche per la presenza di una telecamera che li riprendeva, ma dopo i primi minuti di conversazione se ne sono subito dimenticati.

La lezione si è avviata con la mia richiesta d'aiuto per riuscire a far funzionare lo strumento e poter così suonare le sequenze sonore. È seguita subito la presentazione dell'intero Kit e man mano i bambini si sono passati fra loro le varie componenti (Scheda MaKey MaKey, clip a coccodrillo e cavo Usb). Le prime ipotesi non si sono fatte attendere:

- D: secondo questo me si attacca qui. (*indicando il cavo USB e la relativa porta su MaKey MaKey*)
- N: e forse questo (*clip a coccodrillo*) qui.
- Io: vai provate! Chiedete anche ai vostri compagni un parere. Mettetelo al centro e fate pure le vostre prove.
- [...]
- D: è entrato questo (*cavo USB*).
- Io: davvero? Ottimo lavoro. E ora l'altra parte del filo dove andrà?
- L: nel tuo telefono.
- Io: ma il mio telefono non ha una porta così grande.
- U: allora nella spina. (*indicando una presa di corrente*)
- L: ma no. Quella ha i 3 puntini. Questa è quadrata.
- U: allora non lo so.
- Io: Umberto pensaci meglio. Prima dove hai detto di averlo già visto questo cavetto?
- U: a casa per caricare il telefono.
- Io: e dove hai detto che lo carica la mamma il telefono?

- U: ah sì. Sul computer.

Collegato al computer MaKey MaKey si accende e i suoi LED si illuminano. A questo punto bisognava collegare le clip a coccodrillo al dispositivo e poi alla frutta. I bambini hanno come prima intuizione la seconda strada e quindi, frutta alla mano, cominciano con la formulazione delle nuove ipotesi:

- U: ma sono tutti di colori diversi, io ho già capito la soluzione.
- Io: *do ad ogni bambino un cavo e un vegetale*. Oh! Bambini guardate cosa ha fatto Nicolò.
- N.: ho “inficcato” la pinza nella mela.
- Io: mmm bell’idea e l’altra parte del filo dove la mettiamo?
- G: in una patata.
- Io: prova!
- G: non succede niente.
- D: nella carota allora. Neanche così fa qualcosa.
- [...]
- Io: Ricapitoliamo: suona se colleghiamo due banane?
- E: no.
- A: io ho provato banana – patata ma non suona.
- Io: Ok. Allora neanche patata- banana va. Poi carota - banana? O carota- patata?
- L: no non funziona.
- U: questi vanno qua. (*indicando le clip coccodrillo e le porte su MaKey MaKey*)
- Io: interessante. Ripetilo un po’! Non ti hanno sentito tutti.

- U: i gancini che si aprono vanno uno sulla mela e uno qua (*indica MaKey MaKey*)

A questo punto i bambini sono riusciti a capire, procedendo per prove ed errori, come collegare correttamente le clip, mettendo un'estremità sul vegetale e l'altra su MaKey MaKey. Da questo momento i bambini potevano interagire con il computer. Sotto il suggerimento di una bambina ho avviato il sito di MaKey MaKey, andando nella sezione delle applicazioni. Tra queste i bambini hanno individuato quelle musicali, che sono poi state avviate.

- E: Alessandro prova a pigiare quella (banana) così succede qualcosa. (*si sente il suono*)
- G: eccolo!
- C: oh mamma mia!
- L: Nicco sei stato tu!
- N: ragazzi guardate. (*suona*)
- Io: fantastico! Ottimo lavoro! Riuscite a suonare tutti?
- G: (*prova*) io no.
- D: (*prova*) io neanche.
- A: (*prova*) non va neanche a me.
- Io: e come mai? Nicolò hai fatto qualcosa di diverso dai tuoi compagni?
- N: no. Schiaccio e suona.
- L: però lui ha due cavi.
- U: sì ho scoperto che devi tenere il filo, se no non va.
- Io: dici Umberto? Proviamo a lasciare giù il gancetto e vedere se qualcuno riesce a suonare. (*ci provano ma non funziona*). No non va.

Provate allora a tenerlo in mano, fate un po' a turno e vediamo cosa succede.

Il gruppo in questo modo ha scoperto che il circuito per funzionare deve essere chiuso. Questi cavi sono stati denominati i “cavi del pianista” perché solo chi regge nelle mani l'estremità di questi è in grado di suonare. Avviate le applicazioni, i bambini hanno suonato liberamente, a turno, bongo, arpa e piano. Lo step successivo ha visto la presentazione della tastiera gigante. I bambini con facilità hanno scollegato i cavi dalla frutta e li hanno collegati alla pianola. Era tutto pronto per l'attività quando:

- E: perché ci sono quelle cose sotto?
- Io: bella domanda. Avete visto cosa c'è sul retro della tastiera? (*lo mostro*) Avete mai visto questa cosa?
- N: si è carta stagnola.
- Io: sapete perché ho dovuto usare la carta stagnola?
- Coro: no
- Io: perché è d'alluminio e , si dice, che è un buon conduttore. Guardate un po' anche i cavi che abbiamo usato fino ad ora, com'è la parte finale?
- U: di metallo. Anche dall'altra parte. Però io so anche che qua dentro (*indica la filo, ricoperto dalla guaina di plastica*) c'è il metallo.
- Io: molto bene Umberto. È molto importante quello che hai detto. E sapete perché si usa il metallo?
- E: io lo so. Perché si usa, per far andare l'elettricità.
- Io: giusto! Il metallo che è un buon conduttore, permette di passare l'elettricità da una parte all'altra del cavo. Quindi noi per far arrivare

l'elettricità dal computer fino alla tastiera avevamo bisogno di un metallo ed io ho usato la carta stagnola.

- E: se il metallo non ci fosse l'elettricità uscirebbe tutta di fuori.
- Io: se non ci fosse il metallo nel cavo, l'elettricità rimarrebbe lì dove è, nel nostro caso nel computer. Noi ora invece lo colleghiamo al cavo, poi alla schedina, fino alla nostra pianola.

Come si evince da questo parte del dialogo, i bambini hanno colto gli spunti che andavano al di fuori dal terreno seminato, apportando al gruppo e alla conversazione il loro importante contributo. Dopo aver ripetuto insieme la durata delle note, cantando alcune sequenze prese da fogli appositamente preparati, a coppie i bambini le hanno riprodotte. Questo era inoltre il momento della valutazione, perché ha permesso di verificare l'acquisizione del parametro sonoro della durata e la sua riproduzione.

Lo stesso intervento, presentato nella medesima modalità, è stata poi fatto, nell'ora consecutiva con l'altro gruppo.

Nell'incontro successivo, questa volta con l'intera classe, come momento conclusivo e riflessivo, abbiamo fatto un sunto della lezione precedente. In questo modo ho potuto avere anche io un *feed-back* da parte loro sull'intervento.

- N: Sì. Allora... abbiamo preso delle mele, delle banane e delle carote e avevamo uno strumento che ci faceva mettere delle pinzette sulle cose da mangiare.
- Io: ve lo ricordate come si chiama questo strumento?
- U: MaKey MaKey.
- Io: esatto! Bene e poi Niccolò?
- N: noi non lo avevamo mai visto questo strumento.
- G: è vero. Non lo conoscevamo.

- Io: e allora come facevate a sapere che per farlo funzionare dovevate collegare le pinzette ai vari oggetti?
- L: perché ho pensato.
- Io: ottimo! E dopo che avete avuto quest'idea cosa avete fatto?
- S: abbiamo scoperto come si faceva.
- Io: wow! Avete fatto una scoperta allora! E vi è piaciuto scoprire qualcosa? Oppure vi piace di più quando la maestra, o la mamma o una amico, vi dice già come funziona qualcosa, ad esempio un gioco, così potete giocarci subito?
- [...]
- D: no. Se ce lo dicevi era troppo facile.
- Io: È vero! Vi ricordate che all'inizio collegavate banana – banana e non funzionava, allora avete provato banana- mela, avete fatto un po' d'esperimenti insomma. Poi ad un certo punto qualcuno ha avuto un'idea.
- U: sì io. Ho detto che dovevamo collegare le pinzette allo strumento.
- T: sì. Una pinza andava sulla frutta e l'altra sulla scheda.
- [...]

Dopo aver ripreso un po' le fila del discorso chiedo:

- Io: e chi vuole dirmi perché gli è piaciuta?
- C: io perché si poteva suonare da questo (*indica lo strumento*) con le banana che erano collegate alla cosa grande e poi perché abbiamo messo questi (*indica i cavi a coccodrillo*) dentro le banane.
- [...]
- U: mi è piaciuta perché io non avevo mai suonato le banane, una pianola gigante con i salti.

[...]

- N: poi perché dopo ci hai lasciato suonare la pianola come volevamo.

[...]

- I: mi sono piaciute tutte la parti ma la mia preferita è stato il bongo e il piano e la pianola, perché quando l'ho fatta mi sono sentita allegra e felice di farlo con tutti i miei amici.

[...]

- B: attaccare i fili delle banane e suonare le cose, gli strumenti con questo (*indica Makey Makey*). [...] perché...perché era bello. Mi piaceva attaccare le cose. Era come quando fai i puzzle.
- Io: in che senso?
- B: che dovevamo trovare il pezzo giusto se no non suonava.
- Io: è vero. Ottima osservazione. Bene Beatrice. [...] Vi faccio un'altra domanda. All'inizio noi abbiamo scoperto come fare a suonare questo strumento e poi abbiamo suonato le note con la durata, come fate solitamente con Megan (*la maestra di musica*). È stato uguale? Mi spiego meglio. È stato più facile, più difficile o uguale per voi suonare la durata delle note con MaKey MaKey rispetto a quando usiamo il bongo?
- J: il bongo, ma quello della LIM.
- Io: perché?
- J: perché non dovevamo usare le mani ma qualcosa di diverso, i tasti...tipo le banane che continuavano a suonare da sole... non dovevo continuare io con "aa"
- Io: ah bene. Delia?

- A: me è piaciuto tanto quello della LIM perché lo possiamo collegare e farlo noi e faceva tanti suoni che noi non abbiamo sentito. Invece questo (*indica il bongo*) fa solo un suono e se la maestra ci chiede di farlo lungo non ci riesce lui.

[...]

- L: Anche a me. Il bongo per le altre canzoni, però se devo fare le note lunghe è meglio il piano della LIM.

In questi interventi i bambini hanno fatto un confronto con le precedenti lezioni, durante le quali riproducevano le sequenze sonore con il bongo e la *body percussion*. Chiedo poi ai bambini:

- Io: Noi abbiamo scoperto come suonare con MaKey MaKey. Abbiamo imparato qualcosa che non conoscevamo. Ma voi per scoprire queste cose, cosa avete fatto? Avete fatto qualcosa che fate solitamente anche in classe con la maestra Laura, solo che non l'avete mai fatto così.... Noi dovevamo dare una risposta alla richiesta di suonare con MaKey MaKey. Per rispondere al quesito abbiamo dovuto trovare una soluzione. A cosa troviamo la soluzione solitamente... pensateci un po'...
- T: la soluzione la scriviamo sotto ai problemi che ci da la maestra per la matematica.
- Io: bene Tommaso. Quindi la soluzione è legata ad un problema. Ossia noi abbiamo un problema? Per risolverlo dobbiamo trovare una soluzione. Ma non solo nella matematica eh? In tutto. Ad esempio ho il problema che il mio gioco non funziona più. Lo risolvo e quindi gli do una soluzione, quando capisco cosa si è rotto e come posso aggiustarlo. Così voi avevate un problema bambini! Io vi

ho dato MaKey MaKey, vi ho detto che potevate suonare ma mica sapevate come fare!

- Z: è vero. Abbiamo dovuto fare noi e scoprire e abbiamo suonato.
- N: ma questo problema era più difficile di quelli della matematica.
- Io: e perché Nicolò?
- N: perché mi piace di più la matematica che so come devo farlo un problema.
- L: no, a me piace di più questo problema. È più facile.
- G: anche per me.
- Io: perché?
- L: perché non dovevo fare le addizioni o le sottrazioni, dovevo pensare e provare ad attaccare i fili.
- Io: bene Lorenzo e voi così siete riusciti ad arrivare alla soluzione. Io vi ho dato dei dati... sapete quali erano? MaKey MaKey, la pianola, i cavi, i frutti e man mano che facevate una scoperta, trovavate nuovi dati per risolvere il vostro problema.

A questo punto decido di chiedere ai bambini come hanno vissuto, rispetto alla loro realtà quotidiana, l'errore.

- E vi dirò anche un'altra cosa, per risolvere il problema, avete fatto degli errori, eppure non vi siete mica arrabbiati come succede a volte in classe. Avete ad esempio provato a collegare banane con le mele ecc. ma non funzionava, e non vi siete arresi, avete provato un altro modo, finché non ci siete riusciti.
- B: io sono triste quando non mi esce un problema o quando non lo so fare, perché poi prendo un brutto voto.
- J: anche io tanto.

- Io: eh sì. E quando invece sbagliavate a collegare qualcosa, vi sentivate tristi?
- D: no!
- C: neanche io. Provavo.
- G: sì potevamo provare. Non succedeva niente se sbagliavamo.
- Io: è così sempre bambini! Non c'è niente di male a sbagliare, è come quando collegate un cavo sbagliato, devi trovare solo quello giusto. Tutto qui.

Spostando la lezione su un livello meta cognitivo, è evidente di come i bambini non fossero assolutamente consapevoli, di quanto meraviglioso stava accadendo in loro e di cosa in realtà stavano facendo, tanto che una bambina ha esordito con:

- D: maestra io però pensavo che stavo giocando.
- Io: ah sì? E come mai? Qualcun altro ha pensato questa cosa?
- C: io perché ero felice.
- I: anche io ero allegra e potevo ridere con i compagni.
- M: sì e non c'era il voto.
- Io: bambini quello che state dicendo è molto importante. Vuol dire che non solo avete risolto tutti i problemi, che è migliorato quanto conoscevate della durata delle note, che avete imparato a suonarle con uno strumento nuovo, ma anche che vi siete anche divertiti ad imparare e che siete stati bene mentre lo facevate. Questo è importante, dovrebbe essere sempre così.

3.7 Bilancio complessivo

Questo progetto è stato una fonte di stimoli e riflessioni. Prima di progettare nel dettaglio l'intervento e poi proporlo, ho dovuto provarlo io. Infatti non avendo mai utilizzato MaKey MaKey, così come hanno fatto i bambini, ho imparato a collegare le

varie componenti, a suonare qualcosa, e infine, la parte più difficile, a realizzare la tastiera. Mentre lavoravo però mi rendevo conto di quanti problemi dovevo risolvere, per arrivare al mio obiettivo. Alcuni semplici e immediati, altri decisamente meno. Poter vedere però qualcosa accadere nel computer, grazie alle mie mani, e poter suonare una banana, rimetteva in gioco, la motivazione e la voglia e la curiosità di fare qualcos'altro di più difficile. È stato solo in quel momento che ho capito veramente la potenzialità dello strumento.

Vedere lavorarci i bambini è stato ancora più interessante. Sono stati in grado di risolvere un problema di seguito ad un altro, senza mai arrendersi. Di volta in volta rielaboravano i nuovi dati che ricevano, e li canalizzavano nella direzione che interessava loro. Dove non arrivava uno, vi era subito un compagno pronto ad intervenire e fare la sua proposta. Ogni suggerimento è stato ben accetto, non sono mai intervenuta per richiamare qualcuno su commenti spiacevoli in merito alle idee altrui e conoscendo il gruppo classe, la cosa mi ha molto stupito. Tutti hanno lavorato, tutti hanno rispettato il loro turno, tutti hanno portato qualcosa al gruppo.

Un altro aspetto importante è che non si sono mai preoccupati di sbagliare. All'inizio, prima di capire dove collegare le clip cocodrillo, hanno impiegato un po' di tempo e hanno fatto diversi errori. Nessuno si è lamentato. Hanno fatto vari tentavi, hanno guardato il compagno, hanno cambiato qualcosa, e il gioco era fatto. Il clima era molto rilassato e questo ha favorito l'emergere anche dei bambini più timidi.

Come già detto precedentemente, erano molto entusiasti per quello che stavano facendo e ogni volta che vedevano un effetto delle loro azioni, prima con l'accensione dei LED di MaKey MaKey, poi con l'interazione della barra spaziatrice, poi con la produzione dei suoni, la motivazione risaliva e così anche la voglia di fare e provare qualcosa di nuovo.

Dopo aver risolto tutti i problemi, è arrivata la parte legata alla musica, ed ad un preciso contenuto disciplinare, quale la durata. I bambini già durante la fase d'esplorazione libera delle applicazioni sonore si sono resi conto, che a differenza di quanto succedeva con il bongo, il suono continuava finché si premeva il tasto, in questo caso frutta e ortaggi. Ciò ha permesso loro di affrontare meglio il compito successivo. A parte infatti la fase d'avvio della prima coppia di bambini, tutti gli altri sono riusciti a leggere correttamente le note e a riprodurle nella loro durata come un unico suono, senza più la necessità di completare il gesto con la voce. Un bambino ha proposto anche d'utilizzare un mix fra bongo reale, *body percussion*, e MaKey MaKey. Mi sembra un'ottima proposta d'integrazione di diversi linguaggi, per sperimentare la differenza e le somiglianze di questi, creando insieme anche un semplice ritmo.

Da non trascurare inoltre ritengo sia l'intervento del bambino sulla conducibilità elettrica. Ho cercato di cogliere nel miglior modo possibile questo input e soddisfare una sua curiosità, inserendola all'interno del nostro percorso ed esemplificando a tutto il gruppo l'argomento. Ho cercato di essere per loro una guida, di aiutarli quando in difficoltà, con domande, senza dare loro la risposta, ma cercando di far nascere in loro un'idea, che potesse essere utile per trovare la soluzione.

L'intervento, legandosi ai limiti tempistici del progetto MARC e del tirocinio, rimane appunto un intervento didattico che ha fatto conoscere un mondo ai bambini e che forse in futuro, a scuola o a casa, avranno modo di rincontrare e approfondire. Pensato in un contesto in cui a proporlo è l'insegnante curricolare si possono immaginare vari spunti di continuità per il futuro, in modo tale che MaKey MaKey diventi uno strumento versatile a disposizione della classe per il raggiungimento di alcuni obiettivi.

3.8 Suggerimenti per il futuro

Quello che caratterizza MaKey MaKey è la sua versatilità. Grazie alle tantissime applicazioni e software, può essere usato per altrettante attività. Nel nostro caso, il modo più logico di continuare il percorso cominciato sarebbe quello di mantenere lo strumento all'interno delle ore di musica, offrendo così oltre agli strumenti o tecniche già utilizzate, anche un'altra scelta per l'esecuzione dei suoni.

Anche per altri parametri sonori, come l'altezza o il timbro, l'applicazione del piano utilizzata durante l'attività con la tastiera risulta essere adatta, in quanto offre la possibilità di giocare con i suoni, variandone il timbro ecc.. L'educazione musicale è una disciplina in cui le insegnanti non lasciano sempre, a causa delle competenze necessarie, spazio alla creatività, relegando tutto all'esecuzione di brani conosciuti. Con le tecnologie digitali questo aspetto viene un po' meno, perché è possibile visualizzare i suoni, registrare e riascoltare quanto si produce, affinando le capacità d'ascolto.¹¹

A questo scopo, a MaKey MaKey possono essere affiancati, man mano che le competenze aumentano, dei programmi specifici come *Audacity*, *Logic Fun*, *VocalLab*, per approfondire ulteriormente le conoscenze musicali, applicandole ad uno strumento.

Un altro percorso che si collegherebbe bene con gli spunti provenienti dalla classe, concerne la conducibilità elettrica. I bambini attraverso il dispositivo sono infatti guidati all'esplorazione dei materiali buoni e cattivi conduttori, dei circuiti elettrici ecc.. Per rimanere nell'ambito musicale si potrebbe partire ad esempio dalla costruzione di un strumento musicale con materiale di riciclo, che però ovviamente per poter funzionare deve avere delle parti con materiali conduttori. Dopo la costruzione degli artefatti si può

¹¹ L.Tempesti, *Nuove tecnologie ed apprendimento musicale: esperienze e strategie di ricerca*, in Rivista elettronica di LEEME, 2008

avviare un percorso di ricerca dei materiali isolanti e conduttori, approfondendo progressivamente l'argomento.

Anche un percorso tecnologico legato all'approfondimento del linguaggio di programmazione potrebbe essere intrapreso. Dopo che i bambini hanno esplorato questo primo dispositivo, e dopo che ci hanno preso confidenza, si può passare ad Arduino, inteso quasi come il fratello maggiore di MaKey MaKey, che richiede lo sviluppo di ulteriori conoscenze e abilità per il suo utilizzo.

Possono essere veramente tanti e i modi d'uso in classe di MaKey MaKey, ma in ogni caso la cosa più importante è che l'insegnante tenga sempre presente che questo si deve sempre inserire nella via didattica dei bambini e rispondere a delle esigenze ben precise. Non deve sostituire qualcosa, come lo strumento musicale vero, ma deve integrare l'offerta didattica, contribuendo così al raggiungimento di alcuni obiettivi prefissati.

Conclusioni

Il progetto esposto nel precedente capitolo vuole essere un esempio d'uso delle tecnologie digitali, in cui si offre ai bambini l'accesso al mondo dei *makers*. Per la prima volta hanno assemblato e utilizzato un hardware, interagendo con le varie applicazioni, hanno fatto esperienza, partendo da un'esigenza reale. È stato predisposto un ambiente d'apprendimento con vari oggetti digitali, naturali e artigianali per mettere i bambini nelle condizioni di utilizzare la forza del loro pensiero, di fronte ad un nuovo problema. Erano loro ad avere il controllo sul sistema, e in base agli immediati feedback ricevuti, riformulavano nuove ipotesi per poter proseguire nella scomposizione analitica del problema, senza mai temere l'errore.

Nella scuola tuttavia la scoperta del sapere e dei modi per conoscere è quasi del tutto assente e così viene meno l'aspetto del "fare" o meglio... esiste ma come imperativo "fai", seguito da una serie di precise indicazioni. È così che assistiamo a progetti di *coding* e di sviluppo del pensiero computazionale in cui ai bambini vengono date delle istruzioni su come far funzionare lo strumento, su come programmarlo ecc.. In queste attività gli studenti stanno facendo effettivamente qualcosa, ma l'esperienza di apprendimento è limitata. Non basta fare, perché molti sono i modi per fare le cose e alcuni portano a esperienze di apprendimento più ricche di altri ed è questi che l'insegnante deve cercare di perseguire.

Dalla storia, come affrontato nel primo capitolo, c'è molto da imparare sulla significatività dell'esperienza e sull'utilizzo di strumenti che la sostengano, ma sembra che, con gli anni, questo bagaglio sia stato dimenticato. Ciò ha comportato anche una rottura sostanziale con le tecnologie digitali che inserite nelle classi, secondo dati di ricerca, sono risultate, nella maggior parte dei casi, ad eccezione fatta per l'area dei

bisogni educativi speciali, ausili poco efficaci, con una scarsa incidenza negli apprendimenti. Certo è che non si può pensare che queste da sole, indipendentemente dall'uso che se ne fa, possano migliorare l'apprendimento. Non lo fa neanche l'abaco, o qualsiasi altro strumento, se lasciato in un angolo o se utilizzato solo dall'insegnante o sotto costanti indicazioni d'uso.

È l'insegnante che fa la differenza, lui e la sua competenza, la sua capacità di creare ambienti d'apprendimento in cui lo studente ricerca, sperimenta, crea, con gli oggetti che trova intorno a sé, piante, libri, un pezzo di legno, un computer.

Il problema dell'efficacia è quindi sulla modalità d'interazione del bambino con il mondo e non sui supporti o materiali utilizzati. Questo dovrebbe far sorgere in noi l'interrogativo su quando e come usare le tecnologie e non se usarle o meno, a priori.

Se poste in questi termini, le tecnologie digitali diventano importanti strumenti per apprendere in modo giocoso, esplorativo e iterativo, richiedono impegno per la risoluzione di un problema o di un progetto e nel caso dei *makers* di realizzare qualcosa nel mondo fisico.

Nello stesso percorso, i bambini imparano inoltre importanti concetti matematici, ingegneristici e computazionali, ma soprattutto imparano a pensare creativamente e lavorare collaborando con gli altri, competenze, queste, essenziali per una partecipazione attiva nella società odierna.

È una società incerta e in rapido cambiamento e le cose che sono apprese oggi sono presto obsolete, per cui il successo futuro non si può basare solo sui contenuti disciplinari ma richiede soprattutto capacità di pensare e di agire in modo creativo, trovando soluzioni innovative a situazioni e problemi imprevisti. Seymour Papert nella sua opera *Mindstorm* scrive che i cambiamenti significativi nei modelli di sviluppo intellettuale sono destinati a divenire cambiamenti culturali. Sta quindi alla scuola e agli

insegnanti cogliere questa importante sfida e formare cittadini per il futuro capaci d'utilizzare, in tutta la sua potenza, la mente.

Bibliografia

ALLULLI G., *Dalla strategia di Lisbona a Europa 2020*, 2015, <http://www.cnos-fap.it/sites/default/files/pubblicazioni/Dalla%20Strategia%20di%20Lisbona%20a%20Europa%202020.pdf>

BAROZZI G. C., CIARRAPICO L. *Il piano nazionale per l'informatica*, Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 6-A, La Matematica nella Società e nella Cultura (2003), n.3, pp.441–461, http://www.bdim.eu/item?fmt=pdf&id=BUMI_2003_8_6A_3_441_0

BELLINI P. P., *Alfabetizzazione musicale: educazione e socialità attraverso il linguaggio dei suoni*, Rubettino editore, Sovaria Mannelli, 2003.

BLATTNER F., *Storia della pedagogia*, Armando Editore, Roma, 1989.

BOCCONI S., CHIOCCARIELLO A., DETTORI G., FERRARI A., ENGELHARDT K., *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*; EUR 28295 EN; doi:10.2791/792158, 2016.

BOSSIO E., *Apprendimento tra tecnologie, intrattenimento e creatività*, in Form@are, open journal per la formazione in rete, N. 76, 2011, <http://formare.erickson.it/wordpress/it/2011/apprendimento-tra-tecnologie-intrattenimento-e-creativita/>

BYRNE C., *Enabling. Participatory Design Through the Tangible Manipulation of Digital Objects*, School of Industrial Design Georgia Institute of Technology, 2012-13, <https://wiki.cc.gatech.edu/ebd/images/archive/2/27/20121025020904!Byrne.pdf>

BRUNER J., *La ricerca del significato. Per una psicologia culturale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992.

BRUNER J., *Verso una teoria dell'istruzione* Armando, Roma, 1969.

CALVANI A., *I nuovi media nella scuola*, Roma, Carocci, 1999.

- CALVANIA., *Che cos'è la tecnologia dell'educazione*, Carrocci editore, Roma, 2004.
- CALVANI A., *Manuale di Tecnologia dell'Educazione. Orientamenti e prospettive*, Edizioni ETS, Pisa, 2004.
- CALVANI A., *Per un'istruzione evidence based. Analisi teorico-metodologica internazionale sulle didattiche efficaci e inclusive*, Erickson, Trento, 2012.
- CALVANI A., *Come fare una lezione efficace*, Carrocci Faber, Roma, 2016.
- CAMBI F., *Manuale di storia della pedagogia*, editori Laterza, Bari, 2008.
- CHIOCCHIARELLO A., *Competenza digitale e pensiero computazionale, Educare 2.0*, in *Tecnologie e ambienti di apprendimento*, 2014,
- CIMINO M. R., TROIANO A., *Dalla lavagna nera alla lavagna digitale. Come le tecnologie possono cambiare la scuola*, Rivista Scuola IaD, N. 4 -2011, Ricerca e tecnologia, <http://rivista.scuolaiad.it/n04-2011/dalla-lavagna-nera-alla-lavagna-digitale-come-le-tecnologie-possono-cambiare-la-scuola#fn-1200-7>
- COMMISSIONE EUROPEA, *Survey of Schools: ICT in Education Executive Summary. Benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools*, 2013. http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=9be81a75-c868-4558-a777-862ecc8162a4&groupId=43887
- COTTINI L. & MORGANTI A. *Evidence-Based Education e pedagogia speciale. Principi e modelli per l'inclusione*, Roma: Carocci, 2015.
- DEPLANO V., ECCA A., "Alla ricerca del costruzionismo perduto." FOR (1999) http://www.vindice.it/meriali/Alla_ricerca_del_costruzionismo_perduto.pdf
- DEWEY J., *Il mio credo pedagogico*, La Nuova Italia, Firenze, 1954.
- DEWEY J., *Scuola e società*, La Nuova Italia, Firenze, 1967.
- DEWEY J., *Esperienza ed educazione*, La Nuova Italia, Firenze, 1967.

FORMICONI A.R., *Piccolo manuale di LibreLogo. La Geometria della Tartaruga*, 2016.

FORMICONI A.R., *Bibliografia ragionata su coding e pensiero computazionale nel contesto scolastico*, v. 0.3, 2017. <http://iamarf.ch/labfp/bibliografia-ragionata-coding-pensiero-computazionale.pdf>

FORNACA R., *Didattica e tecnologie educative. Storia e testi*, principato editore, Milano, 1985.

FACCHIN G., *Le percussioni*, EDT editore, Torino, 2000.

GRAZIANO G.; P. MARTENA, *Didattica digitale: la scuola cambia con la società cambia la società. Digital teaching: the school changes with the society*; European Journal of Education Studies, Febbraio 2017; <http://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/524/1443>.

HATTIE J. A. C., *Visible Learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*, Routledge, Londra, 2009.

HORNER R. H., CARR E. G., HALL J., MCGEE G., ODOM A., WOLERY M., *The use of single subject research to identify evidence-based practice in special education. Exceptional Children*. 2005, 71, p.165-179

KANTER, *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators*, pp. 163-181. Routledge, 2013. Laeng M.s.v. *Tecnologie educative*, in Id. (a cura di), *Enciclopedia pedagogica*, La Scuola, Brescia, p.11729, 1989-90.

KILPATRICK W. H., *I fondamenti del metodo : conversazioni sui problemi dell'insegnamento*, La nuova Italia, Firenze; 1962.

KOZMA R. *Technology innovation and education change*, International society for technology in education, Eugene OR, 2003

MOLINA A., *What Is Happening with ICT-based Innovation in Educational. Systems?*

Overview of Educational Visions, Concepts and Developments for 21st Century Education, 2004.

MIDORO V., *Ethos della rivista*, in “Tecnologie Didattiche”,1, 1993.

MIDORO V. (a cura di), *La scuola ai tempi del digitale. Istruzioni per costruire una scuola nuova*, Franco Angeli, Milano, 2015.

MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA a cura, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Le Monnier, 2012.

MONTESORI M., *La scoperta del bambino*, Garzanti, Milano, 1950.

MORICCA C., *L'innovazione tecnologica nella scuola italiana. Per un'analisi critica e storica*, in Form@are, open journal per la formazione in rete, N.1,16, 2016, <http://www.fupress.net/index.php/formare/article/viewFile/18063/16921>

OCSE PISA, *Students, Computers and Learning. Making the Connection*, 2015. http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en#

PALOMBA E., *Fondamenti di pedagogia dell'infanzia*, UniSalentoPress, Lecce, 2013.

PANTANO P. BILOTTA E., *Matematica, Musica e Tecnologie: un trinomio possibile*, Convegno Nazionale Matematica senza Frontiere, Lecce, 5-8 marzo 2003, <http://sibaese.unisalento.it/index.php/quadmat/article/view/8635/7900>

PAPERT S., *Mindstorm, Bambini computers e creatività*, Emme Edizioni, Torino, 1984.

PAPERT S., *I bambini e il computer*, Rizzoli, 1993.

PAPERT S., *Il Costruttivismo: un approccio vincente per l'online learning*, <http://www.giutor.com/sicsi/costruttivismo.pdf>

PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA, *Raccomandazione del parlamento europeo e del consiglio del 18 dicembre 2006 relativa*

a competenze chiave per l'apprendimento permanente, 2006/962/CE [Gazzetta ufficiale L 394 del 30.12.2006, pag. 10], <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>

PERSICO D., MIDORO V., *Pedagogia nell'era digitale*, Edizioni Menabò, Ortona, 2013, <http://ijet.itd.cnr.it/public/journals/3/books/download/PedagogiaEraDigitale-ITD.pdf>

PIAGET J., *Le scienze dell'uomo*, Laterza, Roma- Bari, 1983.

PIAGET J., *Il diritto all'educazione nel mondo attuale*, Comunità, Milano 1951.

POTESTIO A., *La relazione educativa tra tradizione e nuove tecnologie*, 2013, <http://wwwdata.unibg.it/dati/bacheca/434/64185.pdf>

PRENSKY M., *H. Sapiens Digitale: dagli Immigrati digitali e nativi digitali alla saggezza digitale*, TD-Tecnologie Didattiche, 50, pp. 17-24, 2010

RANIERI M. "Le mani per pensare". *Per un approccio etico, creativo e partecipativo alla Scuola digitale*, Pedagogia oggi, vol. 2, pp. 50-70, ISSN:1827-0824, 2016.

RANIERI M., *Le insidie dell'ovvio*, Edizioni ets, Pisa, 2011.

RESNICK, M. *Reviving Papert's Dream*, Educational Technology, vol. 52, no. 4, pp. 42-46, 2012, <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/educational-technology-2012.pdf>

RESNICK M., ROSENBAUM E., *Designing for tinkability*, in Honey M., Rohaan E. D., Taconis J., Jochems R., *W.M.G. Int J Technol Des Educ* (2012) 22: 271. doi:10.1007/s10798-010-9147-z, <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/designing-for-tinkability.pdf>

SALOMON G., PERKINS D.N., GLOBERSON T., *Partners in cognition: extending human intelligence with intelligent technologies*, 1991.

SHERIN, L BRUCE, *A comparison of programming languages and algebraic notation as expressive languages for physics*, International journal of computers for mathemati-

cal learning 6.1 ,2001, pp 1-61,

<https://www.sesp.northwestern.edu/docs/publications/32360017844ad839d4f74b.pdf>

SKINNER, *The science of learning and the art of teaching*, Harvard educational review, 24, 2, 1954, pp. 86- 87.

SILVER J., ROSENBAUM E., *Makey Makey: Improvising Tangible and Nature-Based User Interfaces.*, Kingston, 2012

TANONI I., *Nuove tecnologie e scuola, cinque tappe di un percorso in progress*, Form@are, open journal per la formazione in rete,N.35,2005, <http://formare.erickson.it/wordpress/it/2005/nuove-tecnologie-e-scuola-cinque-tappe-di-un-percorso-in-progress/>

TEMPESTI L., *Nuove tecnologie ed apprendimento musicale: esperienze e strategie di ricerca*, in Rivista elettronica di LEEME, 2008, <https://ojs.uv.es/index.php/LEEME/article/view/9773/9207>

VIVANET G., *Evidence based education. Per una cultura dell'efficacia didattica*, Pensa Multimedia, Lecce, 2015.

WEINTROP D., et al., *Defining computational thinking for mathematics and science classrooms*, Journal of Science Education and Technology 25.1, 2016: pp-127-147, <https://pdfs.semanticscholar.org/e876/77a98b1c8cb6afeffc1bea9b57f47d72ce.pdf>

WING J.M., Computational Thinking, CACM Viewpoint, 2006, pp. 33-35. <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>

WORLD ECONOMIC FORUM, *New vision for Education. Unlocking the Potential of Technology*, <http://widgets.weforum.org/nve-2015/>

Sitografia: (Tutti i link sono stati verificati in data 29/05/2017 e sono risultati attivi)

LA BUONA SCUOLA: <https://labuonascuola.gov.it/>

PIANO DI SVILUPPO PER LE TECNOLOGIE DIDATTICHE:

https://archivio.pubblica.istruzione.it/innovazione_scuola/didattica/pstd/linee_guida.htm

PIANO SCUOLA DIGITALE:

[http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale.](http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale)

CLASSI 2.0: http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale/classi_2_0

LIM: http://www.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale/lim

http://www.istruzione.it/web/istruzione/newsletter_docenti/index2010

INDIRE: <http://www.indire.it/>

INDIRE-TECNOLOGIA: <https://www.indire.it/area-di-ricerca/tecnologia/>

INDIRE- DIDATTICHE DISCIPLINARI E ITC:

<http://www.indire.it/progetto/didattiche-disciplinari-e-ict/>

AZIONE 14- PNSD: <http://schoolkit.istruzione.it/pnsd/azione-14-un-framework-comune-le-competenze-digitali-leducazione-ai-media-degli-studenti/>

AVANGUARDIE EDUCATIVE:http://avanguardieeducative.indire.it/wp-content/uploads/2014/10/tutte_schede_AE.pdf

AVANGUARDIE EDUCATIVE: <http://www.indire.it/2016/09/30/presentate-a-firenze-tre-nuove-idee-del-movimento-delle-avanguardie-educative/>

PROGETTO MARC:

[http://www.qualitaformazionemaestri.it/index.php/tirocinio/marc/presentazione.](http://www.qualitaformazionemaestri.it/index.php/tirocinio/marc/presentazione)

PON: <http://www.istruzione.it/pon/ilpon.html>

PROGRAMMA PER IL FUTURO:

<https://www.programmailfuturo.it/media/docs/Circolare-Programma-il-Futuro-2016.pdf>

IMMAGINE SCRATCH:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25993651>

MICROMONDI JR: <http://www.microworlds.com/>

BEE BOT: <https://www.bee-bot.us/>

KANO: <https://kano.me/>

DOC ROBOT: <http://www.clementoni.com/it/11112-doc-robotino-educativo-intelligente/>

ARDUINO: <https://www.arduino.cc/>

RASBERRY: <https://www.raspberrypi.org/>

IMMAGINE RASBERRY:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17900335>

LEGO WEDO 2.0: <https://education.lego.com/en-us/products/lego-education-wedo-construction-set/9580>

KLONER 3D: <http://www.kloner3d.com/>

MAKEY MAKEY: <http://makeymakey.com/>

Normativa di riferimento:

Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e della scuola del primo ciclo, 2012.

Legge n. 104, 5 febbraio 1992.

Legge 107/15 sulla Buona Scuola.

D.P.R. n. 647/1970.

D.P.R. n. 419/1974.

D.M n. 318/1995.

Piano Nazionale Tecnologie Didattiche (PNTD), 1997.

Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD), 2008.

D.M. n. 254/2012

D.M. n. 139/07 Allegato: gli assi culturali

D.L. n. 179/2012.

D.L. n. 104/2013, art.11.

APPENDICE A

I dialoghi durante la realizzazione dell'intervento didattico 03/03/2017

1. Io: Bambini guardate un po' cosa ho portato. Ho comprato questo aggeggio un po' strano. Sapete perché l'ho voluto comprare? Perché mi hanno detto che può fare un sacco di cose. Ad esempio si possono suonare, le banane, le patate le carote e che si possono suonare come bongo o come piano e così si riesce davvero a sentire la durata di un suono. Però io ancora non l'ho aperto ancora, non l'ho mai usato e non so come funziona e quindi io ho pensato di portarlo qui da voi e vedere se insieme riusciamo a farlo funzionare. Che ne dite? Vi va di aiutarmi?
2. Coro: sì.
3. Io: bene allora apriamo la scatolina e vediamo cosa c'è. (*apro e tiro fuori i pezzi*). Man mano che tiriamo fuori le cose fatele passare a tutti, così potete vederle bene tutti quanti. Allora abbiamo questa scheda. (*la passo al primo bambino*).
4. E: assomiglia ad un cellulare.
5. A: no ad un I- Pad.
6. Io: dite? Poi abbiamo questi cavetti a cocodrillo. Strani eh? Li avete mai visti ? (*li passo*)
7. G: Io no.
8. C: io sì.
9. L: no.
10. Io: vedremo come funzionano. Poi ...questo cavo USB. (*lo passo*) Questo lo avete visto invece?
11. A: Sì tipo questo lo metto ad una spina, che ha un buco, e lo metti la.
12. N: sì io lo metto al mio tablet .
13. U: la mamma per caricare il cellulare o alla spina o al computer.
14. Io: Molto bene! Tenetele a mente tutte queste cose eh! Non c'è più niente qui! È tutto bambini. E ora? Come facciamo? Vai provate a vedere se riuscite a farlo accendere.
15. D: secondo questo me si attacca qui (*indicando il cavo USB e relativa porta su MaKey MaKey*)
16. N: e forse questo (*clip a cocodrillo*) qui.

17. Io: vai provate! Chiedete anche ai vostri compagni un parere. Mettetelo al centro e fate pure le vostre prove.
18. C: queste pinze sono tante. Dove vanno?
19. Io: non lo so. Prova a vedere un po' se entrano da qualche parte.
20. D: è entrato questo (*cavo USB*).
21. Io: davvero? Ottimo lavoro. E ora quest' altra parte del filo dove andrà?
22. L: nel tuo telefono.
23. Io: ma il mio telefono non ha una porta così grande.
24. U: allora nella spina (*indicando una presa di corrente*)
25. L: ma no. Quella hai 3 puntini. Questa è quadrata.
26. U: e allora non lo so.
27. Io: Umberto pensaci meglio. Prima dove hai detto che lo avevi già visto?
28. U: a casa per caricare il telefono.
29. Io: e dove hai detto che lo carica la mamma il telefono?
30. U: ah sì. Sul computer.
31. Io: e allora?
32. D: ma qui non ci sono computer.
33. Io: sicuri?
34. C: ma è lì. È quello nero.
35. Io: esatto. Vai proviamo a collegarlo. Passalo a me Diego perché è un po' in alto e non ci arrivate. (*Mi avvicino al computer*) Allora bambini qui c'è una porta rotonda, provo qui? (*E la indico*).
36. G: no non è quella. È quella in basso. (*indicando verso la porta USB*)
37. Io: ok ci provo. È entrato bambini. Vedete se succede qualcosa a MaKey MaKey.
38. A: si è acceso.
39. U: le lucine.
40. Io: benissimo bambini. Siete riusciti ad accenderlo. Ora cosa facciamo?
41. I: usiamo la frutta? L'attacciamo.
42. Io: vai Isabel prendi le banane, patate e il resto, così provi a fare quello che stai pensando.
43. I: *prende il materiale e lo pone al centro*
44. Io: bene ora dobbiamo trovare il modo per farle suonare. Queste non suonano così come sono.

45. E: un po' sì. Senti (*sbatte le banana sul tavolo*)
46. Io: è vero quello che dici Edoardo ma questo suono che sentiamo ci permette di suonare le note e la loro durata?
47. E: ah no.
48. Io: è per questo che dobbiamo trovare il modo per farle suonare come un piano ad esempio. Provate a vedere un po'.
49. U: ma sono tutti di colori diversi, io ho già capito la soluzione.
50. Io: *do ad ogni bambino un cavo e un vegetale*. Oh! Bambini guardate cosa ha fatto Nicolò.
51. N.: ho inficcato la pinza nella mela.
52. Io: mmm bell'idea e l'altra parte del filo dove la mettiamo?
53. G: in una patata.
54. Io: prova!
55. G: non succede niente.
56. D: nella carota allora. (*prova*) Neanche così fa qualcosa.
57. Io: no così non va. Bisogna trovare un'altra soluzione.
58. C: posso vedere se sul foglio (*istruzioni in inglese*) dice qualcosa?
59. Io: certo. Intanto ricapitoliamo: suona se colleghiamo due banane?
60. E: no.
61. A: io ho provato banana – patata ma non suona.
62. Io: Ok. Allora neanche patata- banana va. Poi carota banana? O carota patata?
63. L: no non funziona.
64. U: questi vanno qua. (*indicando le clip cocodrillo e le porte su MaKey MaKey*)
65. Io: interessante. Ripetilo un po'. Non ti hanno sentito tutti.
66. U: i gancini che si aprono vanno uno sulla mela e uno qua (*indica MaKey MaKey*)
67. Io: vai provateci. Te Caterina hai trovato qualcosa sul biglietto?
68. C: non c'è solo la figura delle banane che suonano.
69. Io: e nelle scritte? un sito o qualcosa da cercare? Niente?
70. D: sì c'è un sito. Guarda.
71. Io: vai provate a collegare i cavi come ha suggerito Umberto, intanto provo ad andare sul sito. *Riescono a collegare correttamente i cavi e quindi interagiscono con la schermata di Google*. Guardate bambini ci siete riusciti. Qualcuno ha

- interagito con una banana o una patata. Sta dando gli spazi. Vedete il cursore che si muove?
72. In coro: sì.
73. E: siamo stati noi.
74. Io: aspettate un attimo. Non toccate nulla altrimenti non riesco a collegarmi al sito. (*Entro nella sezione app del sito ufficiale di Makey Makey*)
75. N: il piano.
76. I: super Mario.
77. C: il bongo.
78. Io: vai apriamo il piano vediamo cosa succede.
79. E: Alessandro prova a pigiare quella (*banana*) così succede qualcosa (*si sente il suono*)
80. G: eccolo!
81. C: oh mamma mia!
82. L: Nicco sei stato tu!
83. N: ragazzi guardate. (*suona*)
84. Io: fantastico! Ottimo lavoro! Riuscite a suonare tutti?
85. G: (*prova*) io no.
86. D: (*prova*) io neanche.
87. A: (*prova*) non va neanche a me.
88. Io : e come mai? Nicolò hai fatto qualcosa di diverso dai tuoi compagni?
89. N: no. Schiaccio e suona.
90. L: però lui ha due cavi.
91. U: sì ho scoperto che devi tenere il filo se no non va.
92. Io: dici Umberto? Proviamo a lasciare giù il gancetto e vedere se qualcuno riesce a suonare. (*ci provano ma non funziona*) . No non va. Provate allora a tenerlo in mano, fate un po' a turno e vediamo cosa succede.
93. G: lo prendo io.(*suona e funziona*)
94. C: ma solo a te funziona.
95. Io : sono come i cavi del pianista allora. Passateveli così potete suonare tutti.
96. A: tocca a me.
97. Io: eccoci. Ce l'abbiamo fatta! Suonate il paino e poi dopo proviamo anche altri strumenti.

La lezione procede nel medesimo modo. I bambini a turno si passano i cavi, e suonano la frutta, nelle varie app musicali. Terminata questa fase i bambini si siedono per terra, davanti alla LIM e posizionano davanti a loro la pianola gigante.

1. Io : Bambini ho preparato per voi questa tastiera gigante. Orami siete diventati degli esperti. Mi aiutate a collegare ad ogni tasto un cavetto così cominciamo l'altra attività?
2. Coro: sì.
3. N: è facile basta aprire le pinze e attaccarle.
4. C: si. Non dobbiamo infilzare.
5. Io : (*Collegato tutto i bambini si risiedono*). Ora abbiamo sistemato questa tastiera gigante qui per terra. (*Edoardo alza la mano*) Dimmi Edoardo.
6. E: perché ci sono quelle cose sotto?
7. Io: bella domanda. Avete visto cosa c'è sul retro della tastiera? (*lo mostro*) Avete mai visto questa cosa?
8. N: sì è carta stagnola.
9. Io: sapete perché ho dovuto usare la carta stagnola?
10. Coro: no.
11. Io: perché è d'alluminio e , si dice, che è un buon conduttore. Guardate un po' anche i cavi che abbiamo usato fino ad ora, com'è la parte finale?
12. U: di metallo. Anche dall'altra parte. Però io so anche che qua dentro (*indica la filo, ricoperto dalla guaina di plastica*) c'è il metallo.
13. Io: molto bene Umberto. È molto importante quello che hai detto. E sapete perché si usa il metallo?
14. E: io lo so. Perché si usa per far andare l'elettricità.
15. Io: giusto! Il metallo che è un buon conduttore, permette di passare l'elettricità da una parte all'altra del cavo. Quindi noi per far arrivare l'elettricità dal computer fino alla tastiera, avevamo bisogno di un metallo ed io ho usato la carta stagnola.
16. E: se il metallo non ci fosse l'elettricità uscirebbe tutta di fuori.
17. Io: se non ci fosse il metallo nel cavo, l'elettricità rimarrebbe lì dove è, nel nostro caso nel computer. Noi ora invece lo colleghiamo al cavo e poi alla schedina, fino alla nostra pianola. È tutto chiaro? Avete altre domande?
18. Coro: no.

19. Io: Allora, prima di usare la pianola ripassiamo un attimo insieme le note e la loro durata. Le cantiamo e poi dopo, a coppie, venite a suonarle. Scegliete uno di questi fogli e poi venite. Potete suonare con le mani o saltando sui tasti. Come preferite.
20. Coro: sì.
21. Io : prendiamo un foglio, fra questi, a caso, e al mio tre cominciamo a leggere la sequenza. Uno due e tre (*si legge la sequenza accompagnata dal battito di mani*). Perfetto. Sulla tastiera c'è qualcos'altro... un tasto con un simbolo speciale. Noi lo conosciamo. Cosa indica?
22. G: la pausa.
23. D: sì, quando la vediamo dobbiamo stare zitti.
24. Io: perfetto. Quando nella sequenza troviamo la pausa, pigiate il tasto con il simbolo. Lui non produrrà nessun suono. Ok?
25. Coro: Ok .
26. Io: Caterina e Diego venite. Scegliete uno di questi fogli e poi cominciamo a suonare.
27. C: voglio questo. Possiamo saltare?
28. Io : certamente. Prendete in mano i due cavetti rimasti liberi, i cavetti del pianista, e poi cominciamo. Caterina esegue la prima riga delle sequenze , Diego la seconda. Tutto chiaro?
29. D: sì.
30. Io: uno , due, tre, via.

L'attività si conclude con l'esecuzione da parte di tutti i bambini delle sequenze sonore.

APPENDICE B

Momento di sintesi e riflessione: i dialoghi

- Io: Vi ricordate cosa abbiamo fatto la volta precedente?
- G: io sì.
- U: anche io.
- E: sì.
- E: sì.
- N: sì.
- Io : vai Nicolò ti va di provare a raccontarcelo?
- N: Sì. Allora... abbiamo preso delle mele, delle banane e delle carote e avevamo uno strumento che ci faceva mettere delle pinzette sulle cose da mangiare.
- Io: ve lo ricordate come si chiama questo strumento?
- U: MaKey MaKey.
- Io: esatto! Bene e poi Niccolò?
- N: noi non lo avevamo mai visto questo strumento.
- G: è vero. Non lo conoscevamo.
- Io: e allora come facevate a sapere che per farlo funzionare dovevate collegare le pinzette ai vari oggetti?
- L: perché ho pensato.
- Io: ottimo! E dopo che avete avuto quest'idea cosa avete fatto?
- S: abbiamo scoperto come si faceva.
- Io: wow! Avete fatto una scoperta allora! E vi è piaciuto scoprire qualcosa? Oppure vi piace di più quando la maestra, o la mamma o una amico, vi dice già come funziona qualcosa, ad esempio un gioco, così potete giocarci subito?
- C: aspetta come si chiamava?
- Io: MaKey MaKey. Allora?
- D: no. se ce lo dicevi era troppo facile.
- Io: È vero! Vi ricordate che all'inizio collegavate banana – banana e non funzionava, allora avete provato banana- mela, avete fatto un po' d'esperimenti insomma. Poi ad un certo punto qualcuno ha avuto un'idea.
- U: sì io. Ho detto che dovevamo collegare le pinzette allo strumento.

- T: sì. Una pinza andava sulla frutta e l'altra sulla scheda.
- A: io voglio dire una cosa.
- Io : dimmi Alessandro.
- A: con il cavo che avevo io, accoltellavo tipo le banane, le carote e poi ha funzionato.
- Io: hai infilzato le banane. È vero. Volevo poi sapere se vi è piaciuta questa lezione?
- C. Molto piaciuta.
- J: sì anche a me.
- M: sì.
- L: sì.
- Io: e chi vuole dirmi perché gli è piaciuta?
- C: io perché si poteva suonare da questo (*indica lo strumento*) con le banana che erano collegate alla cosa grande e poi perché abbiamo messo questi (*indica i cavi a coccodrillo*) dentro le banane.
- Io: mmm interessante. Possiamo dire allora che ti è piaciuto scoprire come collegare tutto?
- C: sì.
- Io: Benissimo. Vai annotiamolo sulla lavagna allora, così alla fine abbiamo un po' un riassunto! Poi chi altro vuole dirmi se gli è piaciuta o meno e spiegarmi il perché?
- U: mi è piaciuta perché io non avevo mai suonato le banane, una pianola gigante con i salti.
- Io: perfetto. Segniamo anche questo allora. Poi chi altro?
- A: anche io perché ho suonato il bongo, la pianola.
- Io: bene. Allora mettiamo una x accanto a quello che ha detto Umberto?
- A: sì.
- Io: poi?
- N: poi perché dopo ci hai lasciato suonare la pianola come volevamo.
- Io: ok Nicolò. Scriviamo inventare canzoni?
- N: sì quello.
- Io: qualcun altro?

- I: mi sono piaciute tutte la parti ma la mia preferita è stato il bongo e il piano e la pianola, perché quando l'ho fatta mi sono sentita allegra e felice di farlo con tutti i miei amici.
- Io: benissimo Isabel. È importante! Scriviamo... suonare felicemente con gli amici? Ti piace?
- I: sì va bene.
- Io : Lorenzo.
- L: la mia parte più preferita era mettere i fili a tutte le cose da mangiare.
- Io : bene. Allora mettiamo una x qui accanto a questa frase? Ok? Vai Beatrice.
- B: attaccare i fili delle banane e suonare le cose, gli strumenti con questo (*indica MaKey Makey*).
- Io: e mi vuoi dire perché ti è piaciuto collegare banane, patate carote con i cavi, con il computer?
- B: perché...perché era bello. Mi piaceva attaccare le cose. Era come quando fai i puzzle.
- Io: in che senso?
- B: che dovevamo trovare il pezzo giusto se no non suonava.
- Io: è vero. Ottima osservazione. Bene Beatrice. Segniamolo. Altri? (*silenzio*) ok. Vi faccio un'altra domanda... all'inizio noi abbiamo scoperto come far suonare questo strumento e poi abbiamo suonato le note con la durata, come fate solitamente con Megan (*la maestra di musica*). È stato uguale? Mi spiego meglio: è stato più facile, più difficile o uguale per voi suonare la durata delle note con MaKey MaKey rispetto a quando usiamo il bongo?
- D: uguale.
- Io: perché?
- D: no non me lo ricordo.
- Io: ok pensaci e poi ce lo dici. Jacopo?
- J: il bongo, ma quello della LIM.
- Io: perché?
- J: perché non dovevamo usare le mani ma qualcosa di diverso, i tasti.. tipo le banane che continuavano a suonare da sole... non dovevo continuare io con "aa"
- Io: ah bene. Delia?

- A me è piaciuto tanto quello della LIM perché lo possiamo collegarlo e farlo noi e faceva tanti suoni che noi non abbiamo sentito. Invece questo (*indica il bongo*) fa solo un suono e se la maestra ci chiede di farlo lungo non ci riesce lui.
- Io: bene anche te allora preferisci questo. Lorenzo?
- L: Anche a me. Il bongo per le altre canzoni, però se devo fare le note lunghe è meglio il piano della LIM.
- Io: ok. È vero possiamo provarli a metterli insieme una volta però. Alcuni fanno i suoni lunghi con il piano e altri suonano quelli i corti con il bongo. Che ne dite?
- G: sì, si può fare. Così suoniamo tutti. Alcuni pure con le mani,
- G: sì e altri con la voce.
- Io: Mi sembra un'ottima idea! Possiamo provare. Perché no?! Dimmi Sofia.
- S: mi è piaciuta tutta quell'ora che ci facevi fare quello.
- Io: cosa quello?
- S: che collegavamo... come si chiama...i frutti con i fili e poi noi così abbiamo...abbiamo suonato e le note erano lunghe. Come il mio papà che suona il piano. Solo che io ho scoperto.
- Io: certo! A casa puoi provare a suonare le note che conosci con il piano vero con il papà e raccontargli che invece tu il piano a scuola hai dovuto costruirlo con i compagni! Sentite un po' un'altra cosa... attenti eh! Noi abbiamo scoperto come ha detto Sofia.. no aspetta. Innanzitutto cosa vuol dire scoperto?scoprire qualcosa?
- U: quando guardi una cosa che non hai mai visto.
- M: quando fai una cosa nuova.
- Io: vero! Molto bene! Alessandro?
- A: È come quando scopri una specie che non conosci. Quando... conoscere qualcosa di nuovo.
- G: io non lo so.
- E: cercare e trovare. Cerchi qualcosa e poi la trovi. Vuol dire che l'hai scoperta.
- Io: bene bambini. Avete detto bene. Noi abbiamo scoperto come suonare con MaKey MaKey. Abbiamo imparato qualcosa che non conoscevamo. Ma noi per scoprire queste cose, cosa abbiamo fatto? Avete fatto qualcosa che solitamente fate in classe con la maestra Laura, solo che non l'avete mai fatto così. Noi

- dovevamo dare una risposta alla richiesta di suonare con MaKey MaKey. Per rispondere al quesito abbiamo dovuto trovare una soluzione. A cosa troviamo la soluzione solitamente... pensateci un po'!
- T: la soluzione la scriviamo sotto ai problemi che ci da la maestra per la matematica.
 - Io: bene Tommaso quindi la soluzione è legata ad un problema. Ossia noi abbiamo un problema? Per risolverlo dobbiamo trovare una soluzione. Ma non solo nella matematica eh? In tutto. Ad esempio ho il problema che il mio gioco non funziona più. Lo risolvo e quindi gli do una soluzione quando capisco cosa si è rotto e come posso aggiustarlo. Così voi avevate un problema bambini! Io vi ho dato MaKey MaKey, vi ho detto che potevate suonare ma mica sapevate come fare!
 - Z: è vero. Abbiamo dovuto fare noi e scoprire e abbiamo suonato.
 - N: ma questo problema era più difficile di quelli della matematica.
 - Io: E perché Nicolò?
 - N: Perché mi piace di più la matematica che so come devo farlo un problema.
 - L: no. a me piace di più questo problema. È più facile.
 - G: anche per me.
 - Io: perché?
 - L: perché non dovevo fare le addizioni o le sottrazioni dovevo pensare e provare ad attaccare i fili.
 - Io: bene Lorenzo e voi così siete riusciti ad arrivare alla soluzione. Io vi ho dato i dati, sapete quali erano? MaKey MaKey, la pianola, i cavi, i frutti questi erano i dati e man mano che facevate una scoperta, trovavate nuovi dati per risolvere il nuovo problema. Ad esempio si è aggiunta tra i dati le applicazioni del piano o del bongo e così avete potuto suonare.
 - T: wow.
 - Io: eh sì. Siete stati molto in gamba. Siete riusciti a risolvere un problema piuttosto difficile, che non avevate mai visto prima, e avete fatto tutto da soli. Ci avevate pensato?
 - M: noo, non lo sapevo.
 - Z: che bello.

- Io: eh sì, avete fatto proprio questo. E vi dirò anche un'altra cosa, per risolvere il problema, avete fatto degli errori, eppure non vi siete mica arrabbiati come fate in classe. Avete ad esempio provato a collegare banane con le mele ecc. e non funzionava, non vi siete arresi, avete provato un altro modo, finché non ci siete riusciti.
- B: io sono triste quando non mi esce un problema o quando non lo so fare, perché poi prendo un brutto voto.
- J: anche io tanto.
- Io: eh sì. E quando invece sbagliavate a collegare qualcosa, vi sentivate tristi?
- D: no!
- C: neanche io. Provavo.
- G: si potevamo provare. Non succedeva niente se sbagliavamo.
- Io: è così sempre bambini! Non c'è niente di male a sbagliare, è come quando collegate un cavo sbagliato, devi trovare solo quello giusto. Tutto qui.
- D: maestra io però pensavo che stavo giocando.
- Io: ah sì? E come mai? Qualcun altro ha pensato questa cosa?
- C: io perché ero felice.
- I: anche io ero allegra e potevo ridere con i compagni.
- M: sì e non c'era il voto.
- Io: bambini quello che state dicendo è molto importante. Vuol dire che non solo avete risolto tutti i problemi, che è migliorato quanto conoscevate della durata delle note, che avete imparato a suonarle con uno strumento nuovo, ma anche che vi siete anche divertiti ad imparare e che siete stati bene mentre lo facevate. Questo è importante, dovrebbe essere sempre così.

Ringraziamenti:

Desidero ringraziare il mio relatore, professor Andreas Formiconi, per la disponibilità e umanità dimostratami in questi mesi. Grazie soprattutto per l'aiuto e i consigli, sempre attenti e competenti, che mi dato per la stesura della tesi.

La mia più sincera gratitudine va a tutta la mia famiglia, con le piccole Asia e Ilenia, ma in particolare ai miei genitori, per aver reso tutto questo possibile e per avermi dato modo di trasformare il mio sogno in realtà. Grazie per ogni sacrificio, rinuncia, incoraggiamento e sorriso di questi anni.

Ringrazio Marco per la sua pazienza, il suo affetto, i suoi consigli e le risate che mi ha regalato durante questo percorso, perchè mi hanno permesso di affrontare tutto, permanenza a Firenze compresa, con più leggerezza ed entusiasmo.

Ringrazio Chiara, amica e compagni di studi, con la quale ho condiviso gioie e difficoltà di questo percorso. Grazie per il sostegno, per aver reso le giornate di studio e non piacevoli e infine per essere stata la soluzione ai tanti problemi quotidiani e soprattutto la mia "ciop".

Ringrazio Giusy, per essere stata la conquilina che tutti vorrebbero e per avermi ascoltata, supportata e regalato preziosi consigli e momenti di pura allegria.

Ringrazio tutte le mie compagne universitarie, con le quali ho condiviso ogni momento di questo percorso, fra sorrisi, ansie e soddisfazioni, trovando in loro più che delle semplici colleghe: delle amiche.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Studi Umanistici
e della Formazione
Corso di Laurea in Scienze
della Formazione Primaria

**Relazione finale
di tirocinio:
la fine e l'inizio
di un percorso formativo**

TUTOR UNIVESITARIO:

Dott.ssa Lucia Maddii

CANDIDATO:

Elena Calora

ANNO ACCADEMICO 2016 – 2017

INDICE

Introduzione

CAPITOLO I

1.1 L'Istituto Kindergarten

1.2 L'organizzazione dello spazio e del tempo scolastico

1.3 Una comunità educativa

1.4 Metodi e didattica

CAPITOLO II

2.1 La progettazione

CAPITOLO III

3.1 Il progetto MARC

3.1 MARC T3: Angolino

3.3 MARC T4: MaKeyMaKey

3.4 Bilancio Complessivo Progetti MARC

Conclusioni

Bibliografia e sitografia

Introduzione :

Nel nostro corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, il tirocinio rappresenta una parte fondamentale dell'offerta formativa. Ci consente infatti di entrare nelle concrete realtà scolastiche e gradualmente, di anno in anno, inserirci attivamente in esse e mettere così in pratica la tanta teoria studiata. Ritengo che l'opportunità del tirocinio, offerta dall'Università, sia fra le tappe più importanti e significative per la formazione di noi futuri insegnanti. Abbiamo la possibilità di metterci in gioco e di sperimentarci con i bambini, con la guida sicura delle tutor che ci affiancano nel nostro percorso.

Poter entrare in una classe, e dividerne la quotidianità con le insegnanti e i bambini, è stata, per me, una grande occasione di crescita sotto un profilo umano e professionale. Questo lavoro si presenta dunque come un importante punto di arrivo nella costruzione della mia futura professione e vuole presentare il percorso fatto, tra tirocinio diretto e indiretto, con i momenti più significativi di questa esperienza formativa.

Le annualità di tirocinio previste sono quattro, e partono dal secondo anno di corso, con un monte ore via via crescente.

Il mio percorso però è stato differente. Arrivando infatti da una laurea triennale in Pedagogia dell'infanzia, sono stata ammessa al terzo anno di corso; questo ha fatto sì che le mie annualità di tirocinio fossero compattate e una di seguito all'altra.

Riporto di seguito un quadro riassuntivo delle tutor che mi hanno seguita di anno in anno e degli obiettivi previsti, in modo da comprendere quale è stato il percorso svolto, dal quale poi sono scaturite le riflessioni che seguono, e contestualizzare le attività didattiche svolte in classe.

ANNO DI CORSO	ANNO DI TIROCINIO	OBIETTIVI	ISTITUTO	TUTOR UNIVERSITARIO
Quarto	Primo	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere l'organizzazione della scuola dell'infanzia e della scuola primaria; - Condurre osservazioni e analisi delle attività didattiche e fornire supporto per la loro preparazione e attuazione; - Riflettere sull'esperienza. 	Istituto Kindergarte n Scuola Bilingue	Caterina De Fine
Quarto	Secondo	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare e analizzare le diverse attività didattiche nella scuola ; - Conoscere le modalità di progettazione e valutazione dei risultati; - Coadiuvare attivamente alcuni momenti dell'attività didattica; - Riflettere sull'esperienza 	Istituto Kindergarte n Scuola Bilingue	Caterina De Fine
Quinto	Terzo	<ul style="list-style-type: none"> - Progettare e condurre azioni didattiche (modello MARC) - Comparare e differenziare esperienze didattiche - Riflettere sul proprio percorso formativo 	Istituto Kindergarte n Scuola Bilingue	Lucia Donata Nepi
Quinto	Quarto	<ul style="list-style-type: none"> - Progettare e condurre azioni didattiche (MARC) - Comparare e differenziare esperienze didattiche - Riflettere e relazionare sul proprio percorso formativo 	Istituto Kindergarte n Scuola Bilingue	Lucia Maddii

L'aver cambiato ogni anno Tutor Universitario non mi ha garantito una continuità nel percorso, mi ha dato però l'opportunità di confrontarmi con tre modi differenti di lavorare e di avere una grande quantità di stimoli per la mia crescita professionale in quanto ciascuna tutor è specializzata in uno specifico settore.

Le classi che ho seguito per la primaria sono state due: una classe terza, poi diventata una quarta primaria per il T1, T2, T3, mentre una classe prima per il T4.

Per la scuola dell'infanzia nelle prime tre annualità sono stata nella sezione dei quattro anni, mentre nell'ultimo tirocinio in una sezione cinque anni.

Da quest'anno inoltre il corso di laurea ha messo a punto il modello degli Standard Professionali (S3PI), con lo scopo d'uniformare la valutazione dell'acquisizione delle competenze fondamentali per l'insegnamento nel contesto sezione/classe.

Il documento è diviso in quattro aree che includono 22 competenze, di cui 13 valutate dal tutor scolastico, 7 dal tutor universitario e due entrambi. Le aree sono:

- *Area 1: Valori e atteggiamenti.* Comprende le dimensioni della personalità che il futuro insegnante deve aver sviluppato (empatia, senso di responsabilità, capacità d'ascolto, sensibilità).
- *Area 2: Conoscenze e comprensione.* Comprende le conoscenze e competenze disciplinari, metodologiche e normative del futuro insegnante.
- *Area 3: Interazione didattica.* Comprende la capacità d'entrare in azione con i bambini, durante la realizzazione di un intervento didattico.
- *Area 4: Comunità professionale e formazione.* Comprende le motivazioni all'appartenenza ad una comunità professionale, tenendo conto della sua deontologia.

CAPITOLO 1

1.1 L'Istituto Kindergarten

L'Istituto in cui ho svolto il tirocinio è l'Istituto Comprensivo Paritario Kindergarten. Nasce nel 1973 ed è situato nel cuore della città di Firenze. La scuola è presente sul territorio con diverse sedi :

- la Sede centrale sul viale Lavagnini, che comprende Nido, Scuola dell'Infanzia con un percorso bilingue e Scuola Primaria bilingue internazionale;
- una sede in via Lupi con la Scuola dell'infanzia, sezione internazionale;
- la sede di viale Matteotti con scuola primaria e secondaria di primo grado, entrambe con percorso bilingue internazionale.

I bambini che frequentano l' Istituto provengono da tutti i quartieri della città; il contesto socio economico è molto elevato e vi è una buona percentuale di studenti con genitori anglofoni.

Una delle caratteristiche più importanti della scuola infatti è proprio il bilinguismo. Già dal nido, così come all'infanzia, nelle sezioni sono presenti maestre di madrelingua inglese, per arrivare poi nella primaria, dove le ore settimanali di lingua sono molto consistenti. Poter vedere in prima persona le strategie didattiche per l'insegnamento della lingua inglese utilizzate, con bambini così piccoli, è stato molto stimolante, facendomi riflettere sulla naturalità con cui questi, se posti nelle giuste circostanze, con giochi, canzoni, filastrocche, riescono ad acquisire una lingua straniera.

Vi è dunque una grande attenzione nel creare una scuola inclusiva con una forte connotazione interculturale, che offra agli studenti la possibilità di esercitare una cittadinanza attiva, con un atteggiamento mentale che li renda disponibili all'apprendimento permanente.

I progetti attivi nella scuola sono:

- Educare 2.0
- A tutta frutta
- Firenze e l'arte
- Un libro tira l'altro: appassioniamoci alla lettura
- Progetto educazione alla cittadinanza

L'Istituto fa anche parte di una rete di scuole con l'I.C. "Masaccio" e l'I.C. "Verdi" di Firenze, per sviluppare nel triennio attività di formazione sul Curricolo verticale e sulla didattica per competenze.

1.2 L'organizzazione dello spazio e del tempo scolastico

I primi due anni di tirocinio sono dedicati all'osservazione del funzionamento della scuola, dell'organizzazione oraria del singolo istituto, degli spazi, della gestione delle risorse, la presa visione delle leggi ornamentali, del decreto sull'autonomia, del PTOF e del RAV. Questo periodo d'osservazione mi ha permesso di collegare le indicazioni normative sull'organizzazione alla pratica reale della singola scuola.

La semplice analisi degli spazi e dei tempi, a mio avviso, ci dà molte informazioni sulla visione pedagogica e le metodologie didattiche utilizzate dalle insegnanti. Guidata infatti da diari di bordo e griglie d'osservazione, ho potuto soffermare il mio sguardo su alcune sottigliezze a cui non avrei mai prestato attenzione.

In entrambe le sezioni della scuola dell'infanzia in cui ho svolto il tirocinio, gli spazi e i tempi sono molto strutturati. L'organizzazione della giornata scolastica è impostata su delle routine, che hanno un'importanza fondamentale soprattutto dal punto di vista affettivo e relazionale; contribuiscono a sviluppare il sentimento di sicurezza

nell'ambiente scolastico, assicurando stabilità e continuità dell'esperienza, oltre che occasioni per sviluppare l'autonomia e l'identità personale. L'organizzazione della giornata è così scandita: si comincia alle ore nove con la routine d'accoglienza, mettendosi in cerchio e segnando sul tabellone la data, il tempo e gli assenti. Alle nove e trenta cominciano le attività, che variano in base alla sezione e al giorno settimanale; segue un momento di gioco libero e poi la mensa (ore 12:00), al termine della quale vi è una pausa, in cui la sezione dei tre anni va in dormitorio, mentre le altre escono in giardino a giocare. Alle 13:30 si rientra in sezione per la lezione d'inglese, con l'insegnante madrelingua, con canzoni, piccoli balli, *nursery rhymes*. Seguono la merenda, il gioco libero e corsi facoltativi (nuoto, coro, basket, pianoforte ecc.). L'organizzazione settimanale, per la sezione dei cinque anni, prevede: il lunedì è dedicato alla lettura di una storia, che fa da filo conduttore per la settimana, il martedì è il giorno d'Arte, il mercoledì si fanno attività di pre-scrittura, giovedì di logica e infine il venerdì è il giorno del "genitore in classe".

Anche nella scuola primaria vi sono routine ben precise che però, nella maggior parte delle volte, rispondono più all'incessante necessità di trovare incastri orari fra palestre, aule attrezzate, che ai bisogni dei bambini. Gli orari sono così scanditi: 7.30 - 8.30 pre scuola, 8.30 - 10.30 prima parte delle attività didattiche della mattinata; 10.30 - 10.50 ricreazione, 10.50 - 13.00 seconda parte delle attività didattiche della mattinata, 13.00 - 14.00 mensa e ricreazione, 14.00 - 16.00 attività didattiche pomeridiane.

Per quanto concerne le aule, nonostante i tentativi delle mie tutor scolastiche di creare un ambiente caldo e accogliente, non anonimo, la classe rimane comunque uno spazio piuttosto rigido, a causa delle dimensioni delle aule e del numero dei bambini, che rendono difficile una didattica di tipo laboratoriale; del tutto assente un spazio lontano dai banchi in cui poter fare esperienze d'apprendimento. Le insegnanti, per quanto

possibile, cercano sempre di rendere attivi i bambini e di promuovere costantemente il dialogo all'interno della classe.

1.3 Una comunità educativa

Dalla lettura del Piano triennale dell'offerta formativa (PTOF) emerge subito come la scuola voglia configurarsi come una comunità educativa, nella quale docenti, dirigenti, e genitori hanno l'obiettivo unico della crescita del bambino.

L'Istituto è molto attento al rapporto con le famiglie, garantendo momenti specifici di incontro tra genitori e docenti, come ad esempio assemblee di classe e sezione per la presentazione della programmazione educativa e didattica, colloqui individuali, iniziative extrascolastiche (merende pomeridiane, tornei di calcio ecc). Inoltre da quest'anno, nella sezione dei cinque anni dell'infanzia, è attiva l'iniziativa del “ genitore in classe”, in cui una volta a settimana un genitore a turno parla ai bambini del suo mestiere, proponendo infine un'attività. È un modo che consente ai genitori di vivere pienamente la scuola dei loro figli e di vivere dinamiche interne della sezione, mettendosi in gioco.

Tuttavia in questi due anni ho anche avuto modo di notare come in alcune questioni prettamente didattiche, di competenza dell'insegnante e del dirigente, le famiglie siano eccessivamente coinvolte, portando così a scelte in cui, pur di venire incontro a richieste mosse dai genitori, il bene dei bambini passa in secondo piano.

Questo è stato sicuramente spunto di riflessione per me, portandomi a pensare che uno degli aspetti più difficili dell'essere docente sarà proprio legato al rapporto con le famiglie e di quanto l'apertura e il dialogo con queste siano elementi fondamentali per la buona riuscita di un percorso formativo. Occorre tuttavia mantenere i ruoli

dell'insegnante e del genitore ben distinti, in quanto ciò che concerne la didattica deve rimanere strettamente di competenza del primo.

Gli organi scolastici che, nella scuola pubblica, interagiscono costantemente per la progettazione sono: il Comitato Scientifico, la Direzione, il Gruppo di Coordinamento, gli Operatori Scolastici, il Consiglio d'Istituto, il Consiglio di Interclasse, il Consiglio dei Genitori e il Consiglio degli Studenti. Nell'Istituto in cui ho svolto il tirocinio (scuola paritaria), la progettazione è a cura della Direzione, del Consiglio d'Istituto, del Consiglio di Interclasse.

Il rapporto tra questi organi e tra i colleghi, per quanto ho avuto modo di osservare sia nella quotidianità che durante un collegio docenti e durante le programmazioni, è piuttosto positivo. Vi è infatti molto dialogo e confronto con l'obiettivo di favorire un continuo scambio d'idee ed esperienze. Certo non mancano i momenti di tensione, che però sono sempre stati risolti in modo pacifico e costruttivo.

Lo stesso tipo d'atteggiamento si cerca di favorire all'interno della classe, sia tra docente e studenti che fra studenti stessi, con la costruzione di relazioni aperte al dialogo e dando loro la possibilità di sperimentare i problemi che nascono in una comunità e il modo di affrontarli.

Durante l'analisi dei bisogni nella scuola dell'infanzia ho rilevato che molti bambini hanno un buon livello di autonomia e indipendenza, con una certa prontezza all'apprendimento.. È possibile vedere come questi bambini sono molto stimolati dalle famiglie che, essendo benestanti, hanno un elevato livello culturale. Contemporaneamente ho riscontrato delle carenze negli aspetti relazionali e comunicativi, sia tra i bambini stessi che nei confronti delle maestre. Nei momenti di gioco libero preferiscono il gioco solitario e si verificano molti litigi tra bambini a causa della difficoltà, linguistica ed emotiva, ad esprimere i propri bisogni. Per cercare di

migliorare la capacità d'espressione e i rapporti con gli altri, nella sezione dell'infanzia, è attivo il progetto che si chiama "il bambino protagonista", in cui ogni bambino deve scegliere un numero massimo di tre oggetti preferiti tra quelli che ha a casa. Con l'aiuto di questi effetti personali, essi hanno la possibilità di raccontare qualcosa di sé. Alla fine della presentazione gli altri bambini possono fare delle domande. Questo progetto contribuisce allo sviluppo della competenza alla cittadinanza, infatti negli Annali della Pubblica Istruzione del 2012, nella sezione per la scuola dell'infanzia si legge: *"scoprire l'altro da sé e attribuire progressiva importanza agli altri e ai loro bisogni; rendersi sempre meglio conto della necessità di stabilire regole condivise; implica il primo esercizio del dialogo che è fondato sulla reciprocità dell'ascolto, l'attenzione al punto di vista dell'altro e alle diversità di genere, il primo riconoscimento di diritti e doveri uguali per tutti; significa porre le fondamenta di un comportamento eticamente orientato, rispettoso degli altri, dell'ambiente e della natura"*.¹²

Ho notato inoltre una certa sensibilità da parte delle insegnanti e della dirigenza verso i Bisogni Educativi Speciali. Quasi a fine del secondo quadrimestre in tutte le classi viene fatto uno screening completo per evidenziare eventuali difficoltà da parte dei bambini. Al termine vengono segnalati i casi con piccole problematiche, recuperate poi autonomamente dai bambini, i casi di media problematicità, in cui è necessario un potenziamento, e i casi in cui invece si evidenziano delle problematiche maggiori, sulle quali sarà poi necessario indagare. L'insegnante ha così un quadro completo e oggettivo della classe e la possibilità di modulare nel migliore dei modi possibile la sua didattica. Durante il tirocinio ho visto applicare differenti strategie per andare incontro ai vari stili d'apprendimento e alle possibili difficoltà, ricorrendo alle volte a strumenti

12

http://www.indicazioninazionali.it/documenti/Indicazioni_nazionali/Indicazioni_Annali_Definitivo.pdf
(p. 21)

compensativi (prove di verifiche individualizzate, tabella pitagorica, audiolibri, mappe concettuali). Ho avuto inoltre la grande possibilità di progettare io stessa alcuni di questi interventi e metterli poi in pratica, rendendomi conto di quanto sia importante dare al bambino lo strumento giusto per la risoluzione di un compito, senza trarre frettolose conclusioni o ponendogli noi dei limiti. Nello specifico ho realizzato, per uno studente con difficoltà visuo-spaziali, dopo un'attenta osservazione, delle griglie per lo svolgimento d'operazioni in colonna e per l'analisi grammaticale. Dotandolo dei mezzi necessari è stato in grado di portare a termine un compito che prima per lui sembrava impossibile.

1.4 Metodi e didattica

Dal PTOF dell'Istituto si legge che le idee guida della metodologia di lavoro sono:

- L'ambiente di apprendimento
- Tecnologie per insegnare, cooperare ed apprendere
- La didattica laboratoriale
- Creare motivazioni
- Il piano di formazione del personale

Si tratta quindi di un'impostazione che punta ad un lavoro per competenze, guidando l'apprendimento attraverso strategie capaci di stimolare, risvegliare gli interessi ed attivare le potenzialità creative che ogni alunno possiede.

I bambini vengono costantemente stimolati e responsabilizzati, affidando loro, già dall'infanzia e poi anche alla primaria, dei ruoli e dei compiti da portare a termine per il benessere di tutta la classe o della scuola, come ad esempio la gestione in autonomia di mercatini di beneficenze, di tornei pomeridiani, la cura dell'ambiente scolastico . Quest'anno avendo avuto la fortuna di seguire la sezione dei cinque anni e una prima

primaria ho notato una condivisione fra gli insegnanti di strategie legate alla gestione della classe, in modo che i bambini gradualmente si abituino ad un determinato gesto e imparino a rispondere a questo con un comportamento corretto. Ad esempio per richiamare alla disciplina la classe la maestra non cerca di sovrastare il brusio degli alunni gridando, ma, restando in silenzio, alza la mano per esprimere una richiesta e un diritto, cioè quello di poter condividere lo spazio educativo in modo rispettoso verso gli altri. Ciò che accade quando alza la mano è che tutti i bambini che come lei non vogliono sentire la confusione ma ascoltare la lezione, alzano la mano a loro volta. Quando le mani sono tutte alzate la lezione ricomincia.

Molte volte ho avuto occasione di provare io stessa questa strategia e devo dire che effettivamente funziona. Appena il primo bambino si accorge che la maestra ha la mano alzata, scatta una reazione a catena che riporta subito la pace nella classe.

Le insegnanti utilizzano strategie didattiche diverse per gestire gli interventi in base alle esigenze e al tipo d'attività da svolgere. Alcuni momenti ad esempio sono collettivi, tramite una lezione frontale dialogica, altri momenti sono dedicati al lavoro di gruppo, altri ancora prediligono un lavoro individuale. Tuttavia, soprattutto nella primaria, pochi sono i momenti laboratoriali che ho visto mettere in pratica. Questo è dovuto sia ad una mancanza degli spazi e delle attrezzature necessarie, sia per una richiesta da parte delle famiglie di procedere piuttosto velocemente con gli ormai inesistenti programmi. Sta alla competenza delle insegnanti riuscire a ricavare nella pratica quotidiana dei momenti in cui coinvolgere gli alunni e renderli il più attivi possibile nel loro percorso d'apprendimento. Grazie all'ampio spazio lasciandomi dalla mia tutor di primaria, nell'ultima annualità di tirocinio ho potuto condurre un'attività di scienze sui cinque sensi. Non avrebbe avuto senso, dato anche l'ampio giardino a disposizione, rimanere chiusi in aula e limitarci a leggere il libro. Da qui la proposta di uscire e provare ad

usare i cinque sensi, segnando annotazioni e infine discutere con delle riflessioni personali.

Lo stesso desiderio di rendere partecipi gli alunni è alla base di un'altra lezione condotta nel T3, durante la quale ho introdotto la classificazione dei triangoli. Anche qui piuttosto che partire dal libro, o scrivere alla lavagna, ho dato loro delle strisce di cartoncino per costruire dei triangoli e poi, in gruppo, i bambini hanno provato a fare ~~loro~~ una classificazione, partendo da alcune similitudini che notavano. Questo è sicuramente un modo per aiutarli a pensare, a fare ipotesi, e il fatto di essere coinvolti attivamente ha aumentato il loro senso di autoefficacia, la motivazione, la curiosità e la ricerca, permettendogli di acquisire competenze spendibili in ambiti reali e complessi.

Le lezioni si sono svolte quasi sempre in modo da non appesantire troppo il carico cognitivo dei bambini, proponendo al contempo attività che sono nella loro zona di sviluppo prossimale. L'equilibrio creato permette così a tutti i bambini, compresi quelli con disturbi di attenzione, di seguire la lezione con interesse (nella classe ci sono due bambini certificati DSA).

Anche le modalità di comunicazione delle docenti tutor sono molto chiare e autorevoli, ponendo l'insegnante come una guida sicura, ma allo stesso tempo aperta e disponibile al dialogo. Al termine di ogni percorso, sia all'infanzia che alla primaria, viene richiesto agli alunni di realizzare dei cartelloni o elaborati artistici con l'obiettivo di consolidare i contenuti degli argomenti studiati, di stimolare la cooperazione tra pari, di sviluppare la loro creatività, ed insegnando loro a sintetizzare le informazioni. Ho avuto modo di guidare la realizzazione di alcuni di lavori ed è stato molto stimolante vedere i bambini nella primaria confrontarsi nel gruppo su cosa scrivere, nell'individuare i contenuti principali di un'unità didattica ecc. mentre nell'infanzia, pur seguendo la medesima linea, i prodotti finali sono degli elaborati artistici individuali, che comunque

mostravano cosa fosse rimasto a ciascun bambino e i differenti modi di pensare e le varie strategie utilizzate.

Ho avuto modo di osservare e apprezzare le strategie messe in atto per individualizzare l'insegnamento dalla mia tutor della primaria. Avendo molti anni d'esperienza nel sostegno sapeva bene le difficoltà che i bambini potevano incontrare nell'imparare qualcosa o nello svolgere un compito; da qui la volontà di dare a tutti i mezzi necessari per arrivare al raggiungimento di un obiettivo, rispettando i tempi di ciascuno. Essendo in una classe prima, ad esempio, dava sempre la possibilità ai bambini di scegliere se scrivere in stampatello maiuscolo o in corsivo, senza mai forzare nessuno, ad altri faceva un tratteggio, ad altri scandiva le sillabe, dava più strategie risolutive per la risoluzione di un'operazione. La correzione inoltre era sempre individuale. Per l'italiano la maestra si limitava a leggere letteralmente quello che i bambini avevano scritto e loro dovevano trovare l'errore e correggerlo; per la matematica invece, al di là del risultato dell'operazione, chiedeva sempre ai bambini di esporre il ragionamento seguito per indicare una data soluzione. Questo consentiva loro di ricevere subito un feedback e di lavorare a livello meta cognitivo

Pur lasciando loro l'autonomia, in diverse occasioni ho affiancato qualche bambino in alcune attività e questo mi ha permesso di notare eventuali difficoltà e di restituire tante informazioni utili all'insegnante per migliorare ancora di più la didattica. Grazie alla sua apertura e umiltà ho potuto condividere con lei molti spunti provenienti dal tirocinio indiretto o da alcuni laboratori, vivendo momenti d'arricchimento reciproco. Lo stesso ho potuto fare con l'infanzia, in particolar modo nelle attività di pre-scrittura e di logica. Il loro metodo infatti era completamente differente da quanto avevo studiato, per questo ho cercato un confronto per capire le motivazioni delle loro scelte.

Per la pre-scrittura il lavoro richiesto maggiormente è la copiatura di segni orientati

nello spazio e di lettere, mentre poco o nulla viene fatto per la parte fonologica; i bambini sono costretti a riempire paginate di lettere, stando così molto tempo seduti e annoiandosi. Anche per la parte di logica i lavori sono per lo più schede e copiatura. Ho portato loro alcuni esempi d'attività pensate in facoltà, cercando di far capire come dei compiti differenti, che li coinvolgono fisicamente ed emotivamente possano rendere più significativo l'apprendimento, non limitandosi a creare un automatismo.

Tutti gli insegnanti ricorrono spesso alla LIM, utilizzando sia il libro in formato digitale per lettura, esercizi interattivi, o mappe, e per vedere immagini o video (soprattutto di scienze per la primaria) e per ascoltare musica (per inglese o relax).

Facendo un bilancio complessivo, ho imparato che uno degli aspetti fondamentali per rendere efficace la didattica è quello di accumulare moltissime esperienze e di continuare a sperimentare le varie metodologie in base alle esigenze degli studenti. Fare l'insegnante non è qualcosa che si può imparare solo dai libri di studio: occorre un impegno costante per ricercare il metodo migliore per permettere ai bambini di fiorire.

CAPITOLO 2

2.1 La progettazione

Nelle prime tre annualità di tirocinio, ho potuto imparare molto sull'osservazione nel dettaglio della classe, utilizzando griglie, sull'analisi di documenti, sull'organizzazione della scuola, sull'utilizzo di metodologie didattiche per progettare una lezione funzionale, sulla relazione con i bambini e le insegnanti, sulla progettazione di una lezione efficace. Ho avuto inoltre la fortuna di incontrare delle Tutor, sia all'Infanzia che alla Primaria, che mi hanno lasciato molto spazio, permettendomi gradualmente d'inserirmi nella classe e di provare a condurre delle attività. Dal terzo anno di tirocinio tuttavia le parole d'ordine sono state progettazione e valutazione, tenendo conto dei bambini con BES. Per quanto riguarda la valutazione, ho acquisito strumenti per valutare il lavoro svolto dai bambini a scuola e, affiancata dalla tutor, ho corretto compiti e messo voti, capendo quanto questa parte del nostro lavoro sia fondamentale per la formazione del bambino, in quanto, se non fatta correttamente, potrebbe compromettere l'autostima, la motivazione del bambino, e non condurre ad una correzione dell'errore.

Ho avuto modo di fare un'autovalutazione molto più accurata grazie al progetto MARC, colonna portante anche di questo anno accademico.

Il primo passo per realizzare questo progetto è stato quello di studiare le caratteristiche del gruppo classe e di proporre un piano d'azione basato sugli obiettivi che mi ero posta. Il tempo a disposizione per effettuare il tirocinio non è molto, e per questo motivo non è possibile produrre un cambiamento significativo all'interno del gruppo classe.

Grazie alle lezioni che ho frequentato all'università, a fianco delle tutor universitarie, ho potuto dedicare molta attenzione alla programmazione dell'intervento e dell'unità di

apprendimento e di competenza. Sono partita dall'analisi del PTOF e dall'individuazione delle competenze che si vogliono sviluppare nel soggetto, presenti nella normativa scolastica e in questo caso con le Indicazioni Nazionali per il Curricolo del Ministro Profumo (settembre 2012) ho fissato gli obiettivi di quello che sarebbe stato il mio progetto educativo. Con le indicazioni si vuole fissare gli obiettivi generali, gli obiettivi apprendimento e i relativi traguardi per lo sviluppo delle competenze dei bambini per ciascuna disciplina o campo d'esperienza. All'interno di questo documento ritroviamo il profilo dello studente che riporta tutte le competenze riferite alle discipline d'insegnamento e al pieno esercizio della cittadinanza, che un ragazzo deve dimostrare di possedere al termine del primo ciclo d'istruzione. Le competenze sono riprese dalle otto competenze chiave che sono:

1. comunicazione nella madrelingua;
2. comunicazione nelle lingue straniere;
3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
4. competenza digitale;
5. imparare a imparare;
6. competenze sociali e civiche;
7. spirito di iniziativa e imprenditorialità;
8. consapevolezza ed espressione culturale.

Il termine competenza indica la comprovata capacità d'utilizzare le conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo personale e professionale. All'interno delle varie discipline e dei campi d'esperienza rispettivamente per la scuola primaria e per l'infanzia, vengono fissati i traguardi per lo sviluppo delle competenze. Questi traguardi servono per formare

cittadini consapevoli, valorizzando le diverse identità e radici culturali, nel rispetto dei valori della propria tradizione e dell'altro. La progettazione per competenze, quindi, mira appunto a formare un futuro cittadino attivo e consapevole all'interno della società. Se la strutturazione di un'unità di competenza risulta essere dettagliata e ben strutturata da qui sarà possibile poi ricavare gli strumenti valutativi come ad esempio check list, griglie d'osservazione ecc..

La progettazione didattica, segna il percorso formativo dell'alunno e si compone di Unità d'Apprendimento (UA) che devono tener conto degli obiettivi sia formativi (competenze), che d'apprendimento (abilità). È una documentazione visionabile ed è dimostrativa del percorso che ogni insegnante sta compiendo.

Le fasi di costruzione sono tre :

- ideativa: tenuta dalla collegialità dell'équipe pedagogica. Analizza le caratteristiche del gruppo, individua i bisogni d'apprendimento e sceglie le priorità, individua le competenze su cui lavorare;
- applicativa: attraverso il monitoraggio che può essere fatto sia collegialmente che individualmente;
- valutativa del monitoraggio: creazione di una nuova UA.

CAPITOLO III

3.1 Il progetto MARC

Prendere parte al progetto MARC (Modellamento, Azione, Riflessione, Condivisione) mi ha dato l'occasione di fare esperienze importanti che hanno arricchito notevolmente il mio percorso di tirocinio. Il modello teorico sottostante è denominato *Evidence Based Education* e, tramite ricerca empirica, permette di individuare le pratiche didattiche di maggior efficacia.

Questo progetto è nato per promuovere la professionalità degli insegnanti: grazie all'utilizzo di brevi riprese video di una *lessons study* lo studente ha l'opportunità di valutare il proprio operato, anche attraverso il confronto con i tutor universitari e gli altri colleghi. Tramite un processo di auto riflessione è possibile accrescere la propria capacità di analizzare le esperienze vissute in classe ed individuare le pratiche educative più adeguate per lavorare con soggetti che sono in costante evoluzione, migliorando così costantemente il proprio comportamento didattico.

I docenti svolgono la maggior parte dell'operato nella propria classe, senza occasioni di confronto con gli altri colleghi, e per questo corrono il rischio di divenire autoreferenziali; è quindi necessario per gli insegnanti favorire la partecipazione alle proprie lezioni agli altri collaboratori, prendendo in considerazione anche i loro consigli.

Se pur infatti con qualche diffidenza iniziale circa l'utilizzo della telecamera, in quanto all'inizio può mettere in imbarazzo e creare delle situazioni poco vicine alla realtà, ho apprezzato molto l'importanza formativa del progetto. I bambini, infatti, dopo pochi minuti si dimenticano di essere ripresi e interagiscono fra loro e con l'insegnante in

modo naturale, portando di conseguenza anche questa ad uscire dal “copione” e lasciare spazio all’improvvisazione.

Quando ho pensato all’argomento da trattare con i progetti MARC ho chiesto consiglio alle tutor scolastiche, partendo ovviamente dall’analisi dei bisogni della classe. Da qui sono nate e poi sviluppate le idee dei miei progetti, in collaborazione con le tutor universitarie.

3.1 MARC T3: Angolino

Il progetto MARC del tirocinio 3 era sulla geometria, precisamente sugli angoli. La fase di progettazione è stata molto accurata, in quanto volendo usare degli artefatti realizzati da me nella lezione, è stato necessario accertarmi della loro efficacia. La classe conosceva già gli angoli, era necessaria una ripetizione, in modo che consolidare le conoscenze e una valutazione prima di cominciare la trattazione dei poligoni.

Finalità:

Confrontare e misurare angoli utilizzando proprietà e strumenti

Obiettivo didattico:

- identificare, nominare e misurare angolo acuto, retto, ottuso, piatto e giro;

Strumenti e modalità di verifica:

- osservazione, domande orali, risoluzione compito con Angolino;

Strategie:

- lezione frontale, lavori di gruppo, attivazione delle preconcienze, uso di supporti visivi (LIM), uso di materiale costruito appositamente per la lezione (Angolino);

Tempi:

- un'ora e mezza di cui i primi 5 minuti per la attivazione delle preconoscenze, 10 minuti per verificare le conoscenze di base, 5 minuti per la presentazione di Angolino, 15 minuti di gioco - esplorazione del materiale, 15 minuti esecuzione dei compiti con Angolino, 10 minuti lezione frontale dialogica con utilizzo del software GeoGebra, 15 minuti raccolta dei concetti sul quaderno, 15 minuti feedback di gruppo e conclusione attività.

Predisposizione dell'ambiente fisico:

- (luce, organizzazione spazi, arredi ...): organizzazione di banchi per isole da 5 componenti ciascuna, regolazione luci per LIM.

Riduzione di eventuali fattori di disturbo:

- sgombero dei banchi dal materiale vario.

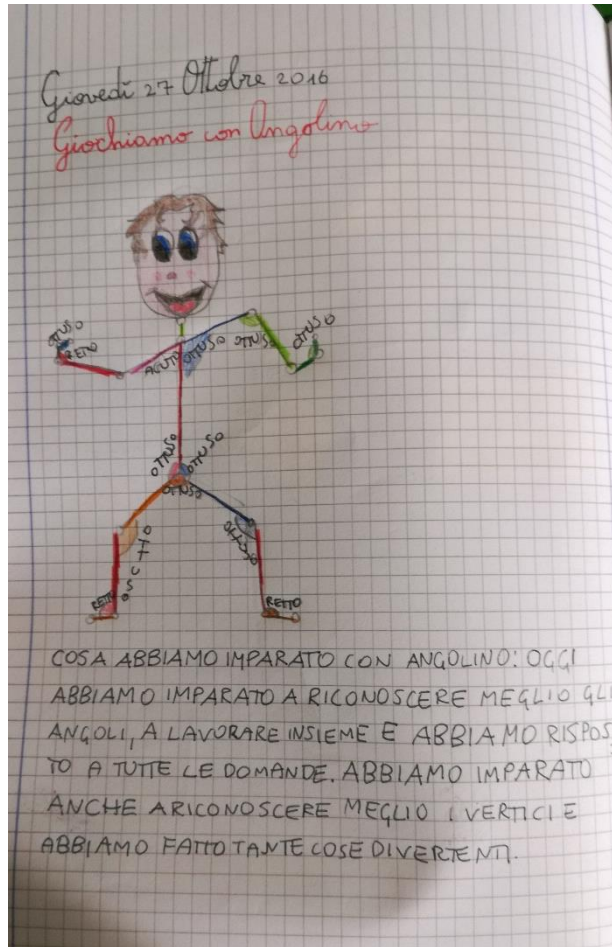
Disciplina

- geometria.

Svolgimento dell'attività:

- **Avvio – Dichiarazione degli obiettivi:** si presenta la lezione, condividendo con i bambini l'organizzazione temporale prevista e gli obiettivi;
- **Attivazione delle preconoscenze:** un apprendimento risulta più efficace se si lega a quanto i bambini già sanno. Per questo tale fase è importante perché ci permette di legarci a quanto fatto in precedenza e verificare i prerequisiti necessari per lo svolgimento della stessa. Per avere in modo immediato un feedback da parte della classe ho chiesto di rispondere alle mie domande attraverso un disegno e poi al mio invito di sollevarlo. Questo mi ha permesso di avere anche l'attenzione di tutta la classe, in quanto tutti erano coinvolti. *“Allora bambini vediamo un po' cosa vi ricordate dalla settimana scorsa. Provate a disegnare sul foglio un angolo retto/piatto/giro/acuto/ottuso.”*;

- **Avvio attività:** si presenta Angolino e poi lo consegno ai vari gruppi. Invito ciascun gruppo a posizionarlo nel modo che preferiscono e poi a individuare gli angoli che si sono formati e ad associare a ciascuno il cartellino con il nome corretto. *“Ho preparato per voi quest’attività. Lui è Angolino e ci aiuterà a capire meglio angoli. Mettetelo nella posizione che più vi piace, ruotando braccia, mani, gambe e piedi. Ora in gruppo provate a riconoscere, aiutandovi con il campione dell’angolo retto (bambini cosa possiamo usare come campione per questo angolo?), i vari angoli che si sono formati e metteteci accanto il giusto cartoncino.”*;
- **Fase di controllo e svolgimento della lezione:** durante il lavoro dei bambini mi muovo tra i banchi per ascoltare i loro ragionamenti e per verificare che gli angoli siano stati riconosciuti correttamente, segnalando eventuali errori. Terminato questa fase ho avviato dalla LIM il programma Geogebra, con un Angolino Digitale e ponendo loro delle domande provo a far riflettere i bambini, presentando gli angoli in posizioni non convenzionali. *Ad esempio: “ se ruoto le braccia in questa posizione che angolo viene fuori?” ,“ e se unisco questo braccio e questa gamba cosa si forma?” (un poligono) quanti angoli? Quanti vertici? Quanti lati?*);
- **Fase di verifica:** ad ogni gruppo viene assegnato un compito: formare con Angolino n. angoli retti, acuti, ottusi e piatti. Si verifica la correttezza e poi al termine si trascrive il tutto sul quaderno;
- **Conclusione:** per concludere l’attività tiriamo le fila del discorso con l’intera classe, facendo verbalizzare ai bambini quello che hanno fatto, a cosa è servito e cosa hanno imparato.



3.3 MARC T4: MaKeyMaKey

Il mio secondo progetto MARC era rivolto ad una classe prima. L'idea anche questa volta è scaturita da una situazione interna alla classe. Durante una lezione di musica, nella quale si parlava della durata dei suoni, i bambini dovevano riprodurre la durata di alcune note. L'unico strumento che avevano a disposizione era però un Bongo, che mal si presta per evidenziare questo parametro sonoro, confondendo così alcuni di loro. La classe aveva bisogno di un altro strumento musicale che però la scuola non aveva. Da qui l'ipotesi di chiamare in aiuto le nuove tecnologie, oltretutto argomento della mia tesi. Dopo un confronto con il mio relatore ho scelto di utilizzare l'hardware MaKey MaKey, in quanto consente la creazione di interfacce che includono materiali naturali, quali piante, frutta, acqua, terreno o il corpo umano e avviando il software musicale, permette con questi di suonare vari strumenti musicali: ad esempio arpa o piano. Ho voluto lasciare la possibilità ai bambini di scoprire da soli MaKey Makey e di risolvere un problema reale che avevano davanti: farlo funzionare. In gruppo hanno provato a collegare i vari cavi, con patate, banane ecc., hanno imparato dai loro errori, hanno fatto nuovi tentativi, hanno scomposto il problema in tanti piccoli problemi... hanno esercitato il ~~loro~~ *problem solving* e il pensiero computazionale. Strettamente legato allo sviluppo di questo è il *coding*, termine che deriva dall'inglese e sta ad indicare la programmazione informatica. Calato in ambito scolastico, s'intende la scrittura in codice e l'acquisizione degli strumenti intellettuali per procedere alla risoluzione di un problema. I bambini hanno programmato un hardware e sono riusciti trovare la strategia risolutiva al problema affidato. Nelle Indicazioni nazionali è possibile ritrovare il medesimo obiettivo, nell'ultima sezione dedicata alla Tecnologia, in cui si fa riferimento alla programmazione di ambienti informatici e l'elaborazione di semplici istruzioni per controllare il comportamento di un robot.

Finalità:

- riconoscere le funzioni principali di una nuova applicazione informatica;
- pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari.

Obiettivo didattico:

- assemblare l'hardware Makey Makey;
- costruire uno strumento musicale con Makey Makey e altri materiali;
- riprodurre la durata delle note.

Strumenti e modalità di verifica:

- risoluzione del problema “ far suonare l'hardware e la frutta”; riproduzione della durata delle note in sequenze date dall'insegnate; osservazione, domande orali.

Strategie:

- *learning by doing*; divisione della classe in due gruppi di lavoro; attivazione delle preconcoscenze musicali; uso di supporti visivi (LIM), dell'hardware Makey Makey, di materiale vario (frutta), materiale costruito appositamente per la lezione (pianola)

Tempi:

- un'ora di cui: 5 minuti per la presentazione di Makey Makey; 10 minuti per esplorare il kit; 15minuti per la costruzione dello strumento musicale; 5 minuti d'attivazione delle preconcoscenze; 20 minuti d'esecuzione delle sequenze sonore; 5 minuti conclusione delle attività.

Predisposizione dell'ambiente fisico (luce, organizzazione spazi, arredi ...):

- disposizione di quattro banchi ad isola, vicino al computer, regolazione luci per LIM.

Riduzione di eventuali fattori di disturbo:

- spostamento del materiale non utile all'attività.

Disciplina:

- tecnologia, educazione musicale.

Svolgimento dell'attività.

- **Avvio- Dichiarazione degli obiettivi:** La classe è divisa in due gruppi. La lezione si svolge prima con uno e poi con l'altro gruppo. Vengono dichiarati gli obiettivi ai bambini, con il programma dell'attività. Nella fase iniziale racconto ai bambini di aver comprato la "scatolina" perché ho saputo che, con quello che c'era all'interno, avrei potuto fare molte cose bizzarre, fra cui far suonare dei frutti. Non avendola però mai usata e non sapendo come funzionasse, chiedo loro un aiuto.
- **Avvio dell'attività:** dopo aver aperto la scatola, lascio liberi i bambini d'esplorare il kit. Mettendo poi sul banco i frutti, stimolo, con alcune domande, il gruppo a fare dei tentativi di collegamento fra cavi e banane, mele ecc.. Dopo varie prove, non succede nulla perché il kit non è ancora collegato al computer. Chiedo allora per aiutarli a trovare le combinazioni giuste, prendendo il cavo USB in mano: *" Avete mai visto un cavo di questa forma? E dove lo usate solitamente? Proviamo a collegarlo anche noi al computer."* Una volta collegato al pc e alla LIM, l'hardware si accende e comincia a interagire con questo.

- **Svolgimento dell'attività:** avviando il software musicale, sullo schermo della LIM compaiono i vari strumenti musicali selezionati. I bambini con ulteriori tentativi di collegamento, riescono a far suonare piano, arpa ecc. con i frutti che hanno a disposizione. Segue un momento di creazione musicale. La seconda fase della lezione vede invece la riproduzione della durata di alcune sequenze di note, su una pianola gigante, realizzata per la lezione e collegata a Makey Makey. Questo è anche il momento della valutazione, in quanto suonando a coppie, ogni bambino deve leggere le note ed eseguirle.
- **Conclusioni:** raccolta delle idee sulle attività e un momento di riflessione su questa, esponendo e argomentando cosa hanno fatto e imparato.



3.4 Bilancio Complessivo Progetti MARC

L'intervento didattico ripreso è stato poi seguito da un momento di autovalutazione e da un confronto con le tutor universitarie. Indubbiamente sono queste le fasi più preziose de MARC in quanto ci consentono di prendere consapevolezza degli aspetti cognitivi, comunicativi e gestionali del mio operato. Con il MARC non si può non imparare. È spunto di riflessione importantissimo sulle nostre abilità e sulle nostre carenze, permettendoci di lavorare proprio su queste e migliorare.

Dalla visione dei miei video ho rilevato aspetti positivi, ad esempio, la mia capacità di utilizzare adeguatamente il feedback, e di attivare le preconoscenze dei bambini usando un lessico appropriato e comprensibile, cercando di adeguare la lezione a più stili d'apprendimento. Le difficoltà che ho notato invece sono legate al recupero dell'attenzione dopo alcuni momenti di lavoro in gruppo, costringendomi a richiamare più volte la classe per poter riprendere la lezione.

Senza una visione condivisa e ripetuta delle registrazioni questi elementi non sarebbero mai emersi e non avrei potuto ipotizzare metodologie di azione alternative e di riflettere in modo più completo e puntuale sulla complessità dei fattori in gioco nel corso dell'unità didattica.

Conclusioni

Questi quattro anni sono stati fondamentali per la mia formazione come futura insegnante, non solo perché ho potuto contestualizzare nell'esperienza diretta la tanta teoria studiata durante questi anni, ma soprattutto perché ho avuto la possibilità di entrare in una classe/sezione e sperimentare il punto di vista dell'insegnante, prendendo coscienza di questo ruolo.

Il documento S3PI esprime nel dettaglio la complessità della figura del docente che deve mostrare competenza in tutte le quattro aree (valori e atteggiamenti, conoscenze e comprensione, interazione didattica, comunità professionale e formazione). Se alla luce di questo ripercorro le annualità di tirocinio, diretto e indiretto, ciò che mi colpisce è la crescita che è avvenuta in me. Inizialmente ero piuttosto intimorita dall'ambiente classe, mi fidavo, senza pormi tante domande, delle scelte delle insegnanti, ed ero debole nell'area interazione didattica, soprattutto nelle sezioni *qualità cognitiva* (collocazione dell'intervento nella zona di sviluppo prossimale, utilizzo di un atteggiamento problematizzante) e *gestione della classe*.

Ad oggi però mi rendo conto di essere migliorata in questa e nelle altre aree, d'aver acquistato molta più sicurezza in me e di aver maturato un atteggiamento critico e riflessivo che mi ha spinto ad un continuo confronto con le mie tutor, chiedendo loro spiegazioni ma anche offrendo spunti.

Grazie al tirocinio indiretto e ai laboratori inoltre ho acquisito importanti strategie operative e gestionali che, quando possibile, ho messo in pratica nel tirocinio diretto . Sono molto contenta del percorso fatto e sono altresì consapevole che ancora ho tanto su cui migliorare e che l'esperienza mi aiuterà in questo. Penso infatti che la professionalità di un insegnante sia determinata da un processo attivo e continuo, che

necessita di un serio lavoro sulle metodologie e sui fondamenti che le originano e che, la conoscenza delle singole discipline, non è condizione sufficiente per favorire e sostenere l'apprendimento dei bambini e la loro formazione come persone. Se l'obiettivo è formare l'uomo come individuo- persona, occorre tener conto dei suoi bisogni, e non è possibile attenersi a un'unica modalità didattica educativa, perché la complessità della società attuale e l'unicità della persona implicano il ricorso a strategie diverse da adattare, di volta in volta, alla specifica condizione.

La combinazione dell'esperienza diretta a scuola con il percorso di tutoraggio che l'accompagna, consente di far scaturire compiutamente, la consapevolezza dell'esigenza di assumere il ruolo dell'insegnante con professionalità e competenza, alla ricerca del perenne, difficile equilibrio tra il coinvolgimento necessario all'organizzazione e all'animazione di situazioni d'apprendimento, e l' altrettanto necessario lavoro di valutazione ed auto-valutazione, in vista dei nuovi progetti. Il tirocinio ha incrementato anche il desiderio d'acquisire nuovi strumenti per continuare a formarmi, strumenti che porterò con me negli anni e che mi aiuteranno a costruire la mia competenza come insegnante.

Bibliografia

P. BORIN, G. FRANCESCHINI, *Il curricolo nella scuola dell'infanzia. Prospettive di ricerca e modelli operativi*, Carocci Editore, Roma, 2014.

A. CALVANI, *Che cos'è la tecnologia dell'educazione*, Carrocci, Roma 2004.

A. CALVANI, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore, Roma, 2011.

A. CALVANI, *Come fare una lezione efficace*, Carocci Faber, Roma, 2015.

D. CAPPERUCCI, *Dalla programmazione educativa e didattica alla progettazione curricolare. Modelli teorici e proposte operative per la scuola delle competenze*, Franco Angeli, Milano, 2008.

MIUR, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, Roma, 2012.

M. PERONA, E. PELLIZZARI, D. LUCANGELI, *Geometria con la carta - Vol. 1*

Piegare per spiegare - Riconoscere le forme, Erikson, 2010.

Sitografia

MaKey MaKey:

<https://labz.makeymakey.com/d/> (Verificato in data 18/05/2017)

GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/material/show/id/afJuTMcV> (Verificato in data 18/05/2017)

Normativa di riferimento

Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e della scuola del primo ciclo, 2012.

DPR 275 , Regolamento dell'autonomia del 08/03/1999.

Legge 107/15 sulla Buona Scuola, 13/07/2015.

Legge 170, sui DSA, 08/10/2010

D.M. 5669 Decreto attuativo della legge n. 170/2010 e le linee guida per i DSA,
12/07/2011

Nota del Miur 2563, B.E.S. Strumenti di intervento – chiarimenti, 22/11/2013