



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

“Un robot in classe”: esperienza di robotica educativa nella scuola primaria Villetta B

Relatore

Andreas Robert Formiconi

Candidato

Chiara Barotti

Anno accademico 2015/2016

*Ai miei amici scomparsi
prematamente
Daniela e Herbert*

Indice

Introduzione	7
--------------	---

Capitolo I

La nuova scuola tecnologica

1.1 Generazioni digitali e multimediali: nativi digitali Vs immigrati digitali	9
1.2 La classe 2.0	20
1.3 L'insegnante 2.0 : nuovi approcci e nuove strategie per insegnare	32
1.4 Le tecnologie migliorano l'apprendimento?	40

Capitolo II

La robotica educativa: dagli anni '70 a oggi

2.1 La Robotica: definizioni	46
2.2 Papert Seymour : la nascita di Logo e la cura della Mathphobia	54
2.3 La robotica educativa entra a scuola: normativa di riferimento	68
2.4 La competenza digitale	73

Capitolo III

Progetto di Robotica educativa nella scuola Primaria Villetta B

3.1 Il progetto: ideazione	77
• 3.1.1 Obiettivi specifici di apprendimento	78
• 3.1.2 Materiali e strumenti utilizzati: Le pro-bot e la LIM	81
• 3.1.3 Strategie didattiche: problem solving e cooperative learning	85
3.2 Descrizione dell'esperienza	87
• 3.2.1 Il contesto	87
• 3.2.2 Primo modulo: "Cos'è un robot?"	88
• 3.2.3 Secondo modulo: "Se fossi un robot?"	89
• 3.2.4 Terzo modulo : "Giochiamo ad imparare con i robot"	91
• 3.2.5 Quarto modulo: somministrazione dei questionari	92
3.3 Verifiche e risultati ottenuti	92
• 3.3.1 Questionario	92
• 3.3.2 Le risposte degli alunni	101
<i>Conclusioni</i>	116
<i>Bibliografia</i>	118
<i>Sitografia</i>	121
<i>Ringraziamenti</i>	126

Introduzione

Questo lavoro di tesi rappresenta un percorso che si rivolge agli alunni della scuola primaria con il fine di promuovere attività alternative e di tipo cooperativo all'interno del contesto classe.

L'elaborato, nella prima parte, introduce il mondo complesso e articolato dei nuovi alunni, i cosiddetti "nativi digitali", che gli insegnanti si trovano di fronte nella società contemporanea, analizzando quanto la scuola si sia modificata e adattata alle loro nuove esigenze e attitudini tecnologiche.

Una particolare attenzione è stata rivolta all'ambiente scolastico e soprattutto alla classe che si trasforma in classe 2.0, classe laboratorio e in ambiente di reale apprendimento, spesso abbattendo i muri della tradizione per aprirsi ai nuovi orizzonti della tecnologia. È stata analizzata inoltre la trasformazione della figura dell'insegnante che da trasmettitore di saperi, diventa guida e supporto degli alunni assecondando i loro bisogni e le loro attitudini personali.

Una seconda parte considera, invece, il meraviglioso mondo della robotica, soprattutto quella educativa, e quanto quest'ultima abbia provato nel tempo ad entrare nelle scuole di ogni ordine e grado in tutto il mondo.

Un particolare riferimento è stato rivolto a LOGO e al suo creatore, Seymour Papert, che negli anni '70 fu il primo a parlare di tecnologie in ambito scolastico. Egli, oltre ad aver osservato come le tecnologie, soprattutto LOGO, siano strumenti di reale apprendimento per gli alunni di ogni età, considerava la nostra società dilaniata dai pregiudizi sulla matematica perciò credeva che questa sorta di avversione verso questa

disciplina scolastica si potesse curare grazie a Mathland, ossia una terra in cui le paure verso la matematica non sarebbero esistite, ma ci sarebbe stato solo stupore e meraviglia nei confronti di questa disciplina.

Inoltre sono stati sottolineati i vari decreti e le norme di riferimento che hanno permesso alla robotica educativa di entrare a tutti gli effetti nel mondo dell'insegnamento e dell'apprendimento.

La sfida nell'ultimo capitolo è data dal progetto di robotica educativa effettuato nella scuola primaria "Villette B" durante il percorso di tirocinio formativo, grazie alla guida e al supporto della tutor scolastica Lucia Ceccarelli. In questo ultimo capitolo sono descritte le strategie e gli strumenti utilizzati durante l'esperienza di robotica educativa in classe, e le attività svolte durante gli incontri.

Nell'ultima parte di questo capitolo è stato inserito il questionario somministrato agli alunni e i grafici delle loro risposte circa l'esperienza, in cui è stato possibile valutarne gli effetti più che positivi.

Capitolo I

La nuova scuola tecnologica

1.1 Generazioni digitali e multimediali: nativi digitali Vs immigrati digitali

Sempre più spesso, nella società odierna, si sente parlare di “generazioni digitali” o ancora più diffusamente, di “nativi digitali”.

Ma chi sono realmente i “nativi digitali”?

Il termine *digital natives*¹ fu diffuso da Mark Prensky² in una serie di scritti resi pubblici nel 2001 inglobando nel termine tutti i ragazzi nati dopo il 1980 che, nonostante le differenze dovute ai diversi livelli di penetrazione tecnologica nei diversi contesti geografici, utilizzano con dimestichezza e senza fatica le tecnologie poichè ne sono completamente circondati nella vita quotidiana.

Proprio per questo, Prensky definisce i “digital natives” anche “native speakers”.

I nativi digitali, secondo alcuni studi, sembrerebbero non solo tecnicamente più in gamba degli immigrati digitali, ma anche più abili sul piano cognitivo,

1 Questa formula si è affermata anche nella letteratura accademica. Una conferma la troviamo nella consultazione di ERIC (Educational Resources Information Center [USA], <http://www.eric.ed.gov>), la più ricca banca di dati di risorse digitali per la ricerca educativa. Digitando l'espressione “digital native”, si ottengono una sessantina di articoli, tutti pubblicati negli ultimi tre o quattro anni.

2 Mark Prensky è uno scrittore statunitense e innovatore nel campo dell'educazione e dell'apprendimento. È famoso per aver inventato e divulgato i termini “nativo digitale” e “Immigrato digitale”. Professionalmente, ha supportato i docenti di ogni grado di istruzione a cambiare la loro didattica rendendola di più facile accesso ai nuovi ragazzi del 21° secolo utilizzando una nuova pedagogia basata su una metodologia problem solving. https://it.wikipedia.org/wiki/Marc_Prensky consultato in data 3/01/2017

Infatti la familiarità che essi hanno con la grande quantità di dati e informazioni, li renderebbe più capaci di distinguere e captare fonti utili e affidabili, da quelle inaffidabili diventando quindi “*net savvy*”³

Molti altri studi, hanno infatti riconosciuto che, grazie ad Internet, migliorano le prestazioni della memoria di lavoro rendendo i ragazzi più adatti ad un tipo di apprendimento percettivo (Small e Vorgan, 2008), e le nuove generazioni riescono ad apprendere meglio e in modo più divertente (Tapscott, 1998).

Inoltre queste nuove capacità dei nativi digitali, porterebbero verso un nuovo modo di elaborare le informazioni, sempre più visuali e dinamiche, di accedere a vasti network digitali di informazioni, persone e risorse situate sempre di più in contesti autentici.

Agli studenti digitali vengono riconosciute alcune abilità specifiche.

La prima abilità dei nativi digitali riguarda il multitasking.

Il multitasking è l’abilità di processare più informazioni simultaneamente ed eseguire in parallelo più compiti in analogia al funzionamento di un elaboratore elettronico, ma anche di avere livelli differenti di attenzione su più fonti informative o più mansioni a seconda della situazione.

Il vantaggio principale dell’essere multitasking, è di essere reattivo e pronto nel continuo switch sociale e cognitivo cui siamo continuamente sollecitati, mentre lo svantaggio è l’attenzione discontinua, la scarsa attitudine alla profondità dell’analisi che si genera solo dalla lentezza (Calvino 2000).

3 *A person who knows a lot about the internet and how it works and how to use the internet according to his need other than just surfing, downloading and sharing.* (Levin e Arafeh, 2002)

<http://www.urbandictionary.com/define.php?term=internet%20savvy> verificato il 3/01/2017

Alcuni studi hanno evidenziato che l'uso simultaneo di dispositivi tecnologici abbassa i livelli di attenzione e che il cervello abbia bisogno di riposo per rielaborare i pensieri e la memoria⁴.

La seconda abilità invece riguarda l'autorialità.

L'autorialità è la capacità di creare contenuti, diventando dei veri e propri autori e di poterli pubblicare.

Ciò ha comportato la trasformazione completa di un modo tradizionale di comunicare con gli altri, segnando la scomparsa di un modello in cui pochi erano gli emittenti e molti i destinatari per passare ad un modello in cui l'emittente è molto spesso anche destinatario stesso.

Lo svantaggio di questo tipo di abilità è sicuramente la scarsa consapevolezza di ciò che si crea e pubblica, soprattutto se si tratta di contenuti prodotti da adolescenti, che sfocia nel mondo d'oggi in episodi di cyber-bullismo⁵.

Un'altra importante abilità dei nativi digitali riguarda la socialità.

Mentre un tempo si pensava che il ragazzino giocasse ai videogiochi per isolarsi in un mondo tutto suo, oggi alcune ricerche hanno smentito questa "teoria dell'isolamento", a favore di una nuova socialità che va oltre lo strumento tecnologico.

4 Articolo, *Il multitasking ci cambia il cervello*, della dott.ssa Adriana Nora Lugaresi, online http://www.psicoterapiacognitiva.info/index.php?option=com_content&view=article&id=572:il-multitasking-ci-cambia-il-cervello&catid=1:ultime&Itemid=50 ultima consultazione in data 7/03/2017

5 Il bullismo elettronico (cyberbullying) è un fenomeno descritto dalla ricerca internazionale soltanto a partire dai primi del XXI secolo. Nonostante la sua novità, i ricercatori hanno notato come il bullismo virtuale sia molto diffuso ed in velocissima espansione. Il bullismo è un fenomeno che si manifesta in vari modi ma, con l'avanzamento delle nuove tecnologie, il suo modo di manifestarsi si è evoluto facendosi strada attraverso i mezzi di comunicazione ed è per questo che oggi si parla anche di cyberbullying, cioè cyberbullism. http://www.unsasso.it/immagini/Cyberbullismo_differenze.pdf consultato il 7/03/2017

Basti pensare che attraverso un semplice cellulare e dispositivi come *Messenger*⁶, un ragazzino appena uscito da scuola, può riattivare la rete sociale degli amici che si sono appena salutati (Caron, Caronia, 2005; Rivoltella, 2007^a).

L'opposto di *digital native* è *digital immigrant*, ossia il soggetto nato prima degli anni '80 che si è dovuto adattare in modo progressivo alle tecnologie. Come l'immigrato, a differenza di un nativo, ha difficoltà ad apprendere la lingua del paese in cui approda, e per avere familiarità con questa nuova lingua, deve studiarla con dedizione, anche l'immigrato digitale deve fare ciò con le tecnologie a lui poco note.

Gli immigrati digitali, spesso, partono già rassegnati dal fatto che non potranno riuscire ad apprendere qualcosa di così ignoto, qualcosa che genera in loro senso di inadeguatezza e rifiuto.

Oggi, la maggior parte degli insegnanti appartiene alla generazione degli immigrati digitali, perciò insegna attraverso un tipo di linguaggio che risulta estraneo ai nativi digitali.

Gli insegnanti che appartengono a questa generazione, faticano ad accettare il fatto che si trovino davanti ad alunni diversi, alunni del futuro, chiamati da Pedrò "*New Millenium Learner*"⁷, non rendendosi conto, che gli alunni

6 Messenger è un software di messaggistica istantanea sviluppato da Facebook. Il servizio è stato reso disponibile prima come applicazione per dispositivi mobili e successivamente anche sul web. Facebook Messenger permette agli utenti di scambiare messaggi di testo e chiamate vocali.
https://it.wikipedia.org/wiki/Facebook_Messenger consultato il 9/01/2017

7 *Millennials is a term widely used to designate those generations born from the 1980s onwards and who have been raised in a context where digital technologies form an inextricable part of daily life. The term was first used by generational historians and sociologists Howe and Strauss (2000) in their essay on Millennials Rising: The Next Great Generation to describe what they thought to be quite a different generation from the previous one, the so-called Generation X. In short, Millennials are the first generation to grow up surrounded by digital media, and most of their activities dealing with peer-to-peer*

digitali hanno bisogno di nuove metodologie e strategie di insegnamento, poiché per loro, la lezione tradizionalmente frontale risulta noiosa e obsoleta.

Ci troviamo di fronte ad un vero e proprio scontro tra “generazioni” che la tabella, adattata da Bayne e Ross nel 2007⁸, sintetizza in questo modo:

Nativi digitali	Immigrati digitali
Studente	Insegnante
Veloce	Lento
Giovane	Vecchio
Futuro	Passato
Pensiero multitasking	Pensiero sequenziale
Immagini	Testi
Divertente	Serio
Sguardo in avanti	Sguardo indietro
Digitale	Analogico
Azione	Conoscenza
Connessione costante	Isolamento

Tabella 1. Nativi digitali vs immigrati digitali (adattata da Bayne e Ross, 2007)

communication and knowledge management, in the broadest sense, are mediated by these technologies. Accordingly, Millennials are thought to be adept with computers, creative with technology and, above all, highly skilled at multitasking in a world where ubiquitous connections are taken for granted. This is why they are also often referred to as the Net Generation (Oblinger & Oblinger, 2005; Tapscott, 1999), the IM Generation, which stands for Instant-Message Generation (Lenhart, Rainie, & Lewis, 2001), the Gamer Generation (Carstens & Beck, 2005) for the obvious reference to video games, or even the homo sapiens (Veen, 2003) for their ability to control simultaneously different sources of digital information. <https://www.oecd.org/edu/cei/38358359.pdf> consultato il 9/01/2017

- 8 Bayne e Ross (2007) si avvalgono di una simile schematizzazione allo scopo di de-costruire queste opposizioni tra gli attributi genericamente ascritti alle due categorie di soggetti in questione. Sostengono, altresì, che dietro questa rappresentazione dei rapporti intergenerazionali attuali vi sia un disegno di svilimento della figura professionale dell’insegnante funzionale alla smobilitazione della scuola pubblica.

Ranieri M., *Le insidie dell’ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*, ETS, 2011.

Ovviamente gli adulti nati prima degli anni '80 non rimangono completamente esclusi dal mondo delle tecnologie, in quanto una frequentazione assidua verso i media digitali, può sviluppare un comportamento perfettamente “da nativo”.

Secondo la ricerca sugli usi sociali dei media digitali (Brancati, Ajello, Rivoltella, 2009), si sta verificando un cambio di rotta.

Il divario che sembrava insormontabile tra nativi digitali e immigrati digitali, si sta assottigliando molto facendo sì che, questi ultimi, si stiano “nativizzando”.

Questo processo di “nativizzazione” avviene sostanzialmente a causa di tre fattori principali:

- la tecnologia sta diventando invisibile e ciò la rende più facile da utilizzare anche per l'adulto;
- la tecnologia sta diventando sempre più una protesi di competenza sociale e quindi sempre più viva nella nostra quotidianità;
- *«la tecnologia va definendosi come uno spazio di relazioni intergenerazionali, luogo di negoziazione dei rapporti, anticamera di un ritorno del dialogo educativo»*⁹.

Inoltre, alcune statistiche, hanno rivelato che non tutti i nativi digitali, accedono in egual modo alle tecnologie¹⁰.

Ciò dipende infatti da più fattori: dall'accessibilità che hanno a casa, dalla loro posizione geografica, dalla loro situazione socio economica, poiché

9 Pier Cesare Rivoltella e Simona Ferrari, *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*, Milano, V&P, 2010, p. 46

10 http://www.istat.it/it/files/2013/12/Cittadini_e_nuove_tecnologie_anno-2013.pdf consultato in data 6/01/2017

non tutti i giovani hanno l'opportunità di interagire con le tecnologie né a casa né a scuola.

Basti pensare a quanti genitori, ancora oggi, continuano a limitare il tempo che i bambini sono autorizzati a “spendere” intrattenendosi con le tecnologie, quali TV, computer, videogiochi, smartphone ecc, perché vengono percepite come dannose e derealizzanti. (Mantovani e Ferri, 2006).

Da alcune statistiche dell'ITU¹¹ (International Telecommunications Union), risulta che negli ultimi anni, il numero degli abbonati al servizio Internet è triplicato passando da 150 milioni nel 2004 a quasi 500 milioni alla fine del 2009 fino a raggiungere oggi, il 35% della popolazione mondiale.

Secondo l'ITU infatti, il 35% della popolazione mondiale è online e il 45% sono giovani sotto i 25 anni, mentre, nei paesi in via di sviluppo o emergenti, ancora 1 miliardo e 900mila persone non è online.

Per tutti questi fattori, è stato ritenuto illegittimo parlare di “generazione” in quanto, questo fenomeno, è osservabile solo di caso in caso in virtù delle diverse necessità individuali.

Alcuni studi, hanno smontato poi la tesi secondo cui dal mondo giovanile stia emergendo una necessità di cambiamento delle istituzioni educative.

11 Ad affermarlo è l'ITU (International Telecommunication Union) – organizzazione internazionale che si occupa di definire gli standard nelle telecomunicazioni e nell'uso delle onde radio – che in occasione della 40esima edizione dell'ITU Telecom World, tenutosi a Ginevra dal 24 al 27 ottobre 2011 – ha presentato il Report “The World in 2011. ICT Facts and Figures” (www.itu.int). In tema Internet è emerso che, negli ultimi cinque anni, i Paesi a maggior tasso di sviluppo, Cina e India in particolare, hanno contribuito all'incremento del numero totale di Internet user, registrando un aumento di 18 punti percentuali dal 2006: oggi rappresentano il 62% del totale degli utenti Internet, con i cinesi che da soli pesano per quasi il 25%.

Articolo su Focus, sito <https://www.digital4.biz> Consultato il 5/01/17

Infatti è stato dimostrato che i giovani, non hanno un'autentica necessità di trasformazione in senso tecnologico della scuola, né si sentono frustrati o delusi del fatto che quest'ultima abbia un vero e proprio ritardo tecnologico (Selwyn, 2009; Bennet et al., 2008).

Anche laddove emerga una situazione di delusione a causa del ritardo tecnologico a scuola, sembra prevalere una sorta di atteggiamento di accettazione consapevole da parte degli alunni.

Sembra che i giovani siano realmente consapevoli del fatto che tra scuola ed extra-scuola, ci sia una discontinuità digitale.

È per questo infatti, che molto raramente i giovani, si aspettano di utilizzare le tecnologie a scuola esattamente come le usano a casa (Downes, 2002), ma dimostrano di accettare questa discontinuità come se fossero rassegnati all'idea di un' utopica scuola tecnologica.

Inoltre altre ricerche svolte negli Stati Uniti e in Australia, hanno dimostrato che la maggior parte dei giovani che possiede un computer e uno smartphone, non li utilizzano per creare contenuti multimediali personali, bensì solo per attività di divertimento (es. Facebook, videogames, chat ecc), e la maggior parte di loro, non ha alcun tipo di competenza specifica di programmazione.

Si crea quindi un particolare fenomeno che viene definito *digital divide* e delle disuguaglianze digitali.

Il digital divide è un concetto molto ampio, perciò ne esistono varie definizioni.

La definizione maggiormente accettata in letteratura è quella proposta dall'OECD¹², secondo cui:

«il digital divide è il gap tra individui, organizzazioni, aziende e aree geografiche a differenti livelli socio- economici in relazione sia alle loro opportunità di accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sia al loro uso di Internet per un'ampia varietà di attività. Il digital divide riflette varie differenze tra paesi e all'interno dei paesi. L'abilità degli individui e delle aziende di trarre vantaggio da Internet varia in modo significativo tra i paesi che appartengono all'area dell'OECD come pure tra i paesi che appartengono all'OECD e quelli che non vi appartengono»¹³

Questo divario impedisce perciò, di parlare di una vera e propria “generazione” che vive immersa nelle tecnologie.

Nel novembre 2010, l'Università Bicocca di Milano ha organizzato il Convegno “Digital Learning. Scuola, apprendimento e tecnologie didattiche”, a Cinisello Balsamo (Milano) nel quale è stata presentata la ricerca “Digital Learning - La dieta mediale degli studenti universitari italiani”, a cura del Gruppo NumediaBios e dell'università Milano Bicocca¹⁴.

12 The Organisation for Economic Co-operation and Development

13 OECD-OCSE,2001. p. 51

14 Articolo di Paolo Ferri, *Nativi digitali puri e nativi digitali spuri*, del 4/03/2011 sul sito http://www.educationduepuntozero.it/speciali/pdf/speciale_marzo2013_1.pdf verificato il 6/01/2017

Dai dati è emerso che la coppia oppositiva nativi/immigranti digitali è efficace e ponderata, a patto che non si considerino i primi come un singolo genere e non si sottolinei in modo esagerato la frattura tra essi.

I nativi sono, infatti, una specie in via di apparizione, all'interno della quale possono essere individuate diversi tipi di popolazioni e stili di fruizione delle tecnologie, differenti in base dell'età, situazione socio-economica e quindi dell'esposizione più precoce o tardiva alle tecnologie della comunicazione digitale.

Emergono quindi da questi dati, tre tipologie differenti di nativi digitali, che segnano la transizione dall'analogico al digitale dei giovani nei paesi sviluppati:

- i nativi digitali puri (tra 0 e 12 anni);
- i millennials (tra 14 e 18 anni);
- i nativi digitali spuri (tra 18 e 25 anni).

Per nativi digitali puri si intendono tutti i bambini di oggi:

«I nativi digitali puri hanno un'esperienza diretta sempre più precoce degli schermi interattivi digitali così come della navigazione in Internet. Nelle loro case e nelle loro camerette, infatti, i media digitali sono sempre più presenti insieme alle esperienze di intrattenimento, socializzazione e formazione che vengono mediate e vissute attraverso Internet e i social network, oltre che dalle consolle per videogiochi [...]»¹⁵

15 Articolo di Paolo Ferri, *Nativi digitali puri e nativi digitali spuri*, del 4/03/2011 sul sito http://www.educationduepuntozero.it/speciali/pdf/speciale_marzo2013_1.pdf verificato il 6/01/2017

Mentre per nativi digitali spuri ci si riferisce agli studenti universitari:

«Usano sempre più il cellulare prevalentemente per sms, foto e video (poco per navigare in Internet), non guardano quasi più la televisione, sentono poco la radio e purtroppo continuano a non leggere libri (men che meno ebook), se non quelli che studiano. Tuttavia il loro uso del Web è ancora “molto analogico”, molto Web 1.0.

Sono loro stessi a definirsi utenti di base del Web e solo il 21 % si definisce un utente esperto. Gli studenti universitari navigano molto, usano i blog e leggono quelli dei loro amici. [...] Oggi possiamo dire che sia stata proiettata su questa generazione di confine una serie di competenze digitali, una fluency e una literacy¹⁶ tecnologica che è propria solo dei più piccoli, i nativi digitali puri»¹⁷

Anche Mark Prensky nel 2009 ha fatto una distinzione tra livelli di *expertise* digitale piuttosto che tra generazioni e ha parlato di:

- “saggezza digitale” (digital wisdom): il saggio digitale è colui che, giovane o vecchio che sia, è capace di usare in modo critico e responsabile le tecnologie digitali;

16 Termine inglese difficilmente traducibile in italiano, sta a indicare il possesso di conoscenze e abilità di base (come saper leggere e scrivere) acquisite conseguentemente al processo di alfabetizzazione.

17 Articolo di Paolo Ferri, *Nativi digitali puri e nativi digitali spuri*, del 4/03/2011 sul sito http://www.educationduepuntozero.it/speciali/pdf/speciale_marzo2013_1.pdf verificato il 6/01/2017

- “abilità digitale” (digital skillness): è tipica di un soggetto che possiede grande dimestichezza e familiarità tecnica con i vari dispositivi digitali;
- “stupidità digitale” (digital stupidity): caratterizza coloro che usano le tecnologie in modo improprio, dannoso e irresponsabile, e anche i cosiddetti catastrofisti, ossia coloro che rifiutano aprioristicamente di avvicinarsi alle tecnologie perché all’origine di tutti i mali.

Questo fenomeno dei nativi digitali, risulta quindi essere un costrutto letterario tanto d’effetto quanto privo di evidenze scientifiche, rimanendo comunque un fenomeno che richiede, attualmente, l’attenzione di tutte le agenzie formative che puntano al pieno e completo sviluppo dell’apprendimento e dell’identità socio-culturale dei giovani d’oggi.

1.2 La classe 2.0

Abbiamo appena descritto con precisione chi sono i nativi digitali, quali sono le loro caratteristiche e peculiarità e come riescono ad utilizzare in maniera facile e automatica i meccanismi delle tecnologie.

Adesso ci poniamo una nuova domanda: dove possono apprendere in modo efficace i giovani d’oggi?

La scuola è sicuramente la prima agenzia formativa all’interno della quale il bambino inizia a muovere i primi passi verso il proprio sviluppo cognitivo, pertanto deve essere anche la prima ad accettare le sfide e i continui cambiamenti che la nostra società richiede ogni giorno.

Secondo alcune ricerche, molto spesso, la scuola, soprattutto in Italia, fatica a stare al passo con i tempi, sia per quanto riguarda la reperibilità dei materiali (computer, lavagna interattiva multimediale, Ipad, ecc), sia per quanto riguarda motivi molto più complessi che andremo ad approfondire.

Durante la mia esperienza a scuola, spesso ho sentito parlare di mancanza di tempo per la formazione degli insegnanti, troppo caricati da impegni scolastici, di assenza di finanziamenti e risorse tecnologiche, dal momento che i computer sono completamente relegati nell'aula informatica, oppure ancora peggio, di mancanza di interesse da parte degli insegnanti per la questione tecnologica in quanto troppo distante dalla loro materia di insegnamento o la mancanza di tempo in classe.

Quindi spesso, i nostri alunni, si trovano a dover far fronte ad una realtà 2.0¹⁸, ma apprendono e crescono in una realtà 1.0.

Si parla di realtà 2.0 grazie al fatto che il web è diventato la nuova piattaforma per accedere all'informazione.

Tutto ciò che ci serve si trova in rete e l'unica necessità dell'utente diviene quella di disporre di un terminale di accesso: un computer, un Ipad o qualsiasi dispositivo che abbia un accesso a Internet.

È chiaro, quindi, che serve una nuova riflessione sui media digitali per creare una classe e una didattica, più innovative e all'avanguardia.

Una didattica appunto 2.0 cioè profondamente modificata dall'ingresso delle nuove tecnologie (la LIM, i computer, i social software e dispositivi mobili) in cui lo spazio della sperimentazione diviene luogo naturale per la riflessione della pratica e sulla pratica.

18 Pier Cesare Rivoltella e Simona Ferrari, *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*, Milano, V&P, 2010, p. 79

Una didattica centrata sul “fare” che richiama molto il modello di *classi-laboratorio* di Freinet¹⁹, basate sull’allontanamento della lezione frontale e l’uso obbligatorio del libro di testo, per far spazio ad una nuova relazione tra maestro-allievo non più autoritaria, ma basata su una nuova creatività e curiosità del bambino e superare la concezione di lavoro scolastico come mera esecuzione dei compiti.

La didattica 2.0 perciò risulta essere una didattica attiva, centrata sull’esperienza diretta, sul *learning by doing* di cui parlava Dewey già nel 1938 e sulla collaborazione da parte degli alunni e degli insegnanti, attraverso l’uso intelligente e creativo delle tecnologie.

Per fare ciò occorre puntare molto sulla formazione professionale dei nuovi insegnanti, che devono, non solo essere preparati didatticamente, ma soprattutto essere consapevoli delle necessità di ogni singolo alunno che vive in una società in continuo cambiamento, in cui le tecnologie sono “vive” e attive nella quotidianità di tutti noi.

Nasce quindi anche un nuovo modo di vedere la classe, che diventa anch’essa 2.0.

Già nel 1920, la tipica classe con «*banchi a leggio disposti in fila, cattedra per l’insegnante, attaccapanni fissati al muro, lavagna a cavalletto*» veniva

19 La scuola ideata da Freinet (1896-1966) si caratterizza in scuola cantiere in cui l’esperienza infantile, intesa dal pedagogista come un *tâtonnement* (andare a tentoni) sollecitato dai bisogni propri del fanciullo e nutrito dalle tecniche e dalle acquisizioni elaborate nel tempo dalla collettività, trova orientamento e arricchimento attraverso un lavoro, concepito come lavoro-gioco, realizzato in collaborazione con gli altri fanciulli. Il lavoro scolastico ruota attorno a due elementi cardine: il testo libero scritto dal bambino, che liberamente sceglie sia il momento che il soggetto cui ispirarsi, e la stamperia, che consente la creazione di un giornalino di classe e, attraverso esso, la comunicazione con l’esterno della scuola. Tutta l’attività della scuola viene ad incentrarsi così intorno al giornalino di classe stimolando, altresì, l’apprendimento di tecniche e discipline ad esso collegate. <http://www.mce-fimem.it/chi-siamo/celestin-freinet/> consultato il 7/02/2017

considerata da Freinet, squallida, autoritaria e completamente inadatta alla sua visione dell'insegnamento, più simile a una prigione che al luogo in cui si devono formare le personalità dei suoi giovani allievi: *«le finestre affacciano sul cortile rustico del vecchio castello, vicino ad una fontana, all'ombra di un grande platano, ma sono poste così in alto da sconsigliare la curiosità dei bambini. Sui muri grigi, solo qualche carta geografica della Francia, pannelli con il sistema metrico, esercizi di lettura e, in un angolo, un pallottoliere»*²⁰.

Negli stessi anni, un altro pedagogista francese, Roger Cousinet²¹ (1881-1973), elabora un metodo educativo basato sul lavoro libero organizzato per gruppi, che sembra corrispondere all'idea di Freinet, della sua "scuola vivente", di cooperazione educativa e di rapporto integrato con l'ambiente che egli prevedeva per i suoi allievi.

Nasce da qui, la diversa organizzazione della classe, non più pensata per lezioni tradizionali frontali, ma che risponde alle nuove esigenze del lavoro di gruppo, della libertà di espressione degli alunni e della loro

20 *Célestine Freinet: naturalismo pedagogico e educazione popolare, laica e democratica* Documento Zanichelli sul sito http://online.scuola.zanichelli.it/isaperi/files/2015/07/Tassi-2ed_Novecento-SezD_Freinet. Verificato il 9/01/2017

21 Roger Cousinet (1882-1973) si contraddistinse per gli aspetti di scientificità fondanti la sua proposta. Il lavoro libero per gruppi, metodo didattico teorizzato dal pedagogista, stimola fruttuosi ed utili rapporti di collaborazione dei soggetti e può essere finalizzato sia alla conoscenza (lavoro scientifico, storico, geografico, matematico, linguistico) sia nell'attività creativa che implica manualità (giardinaggio, allevamento, lavorazione di materiali, ecc.), riflettentesi sul piano dell'apprendimento. In tale concezione educativa i luoghi e le caratteristiche delle attività scolastiche assumono l'aspetto di veri e propri laboratori. Tale esperienza fu attuata da R. Cousinet, nell'immediato dopoguerra, a Vence, dove il lavoro manuale degli allievi rivestiva un compito di rilevante importanza come esercizio di collaborazione con gli altri, come motivazione all'impegno, come superamento della subordinazione e della dicotomia tra lavoro intellettuale e lavoro manuale.
http://ecum.unicam.it/501/1/DOTTORATO_RICERCA_XXV_CICLO_-_ROSA_IAQUINTA.pdf

partecipazione attiva al processo di apprendimento, sperimentazione e formazione.

L'aula, oggi, ha bisogno di essere uno spazio polivalente e integrata il più possibile da laboratori e ambienti di documentazione.

Deve essere uno spazio aperto in cui le diverse attività possano svolgersi in modo consono alle necessità degli alunni, dotata di strumenti adatti a completare una serie di compiti personali o di gruppo.

Lo spazio dell'aula deve quindi cambiare il proprio volto, facendo posto a nuovi banchi, adesso tavoli, e materiali diversi: di sperimentazione, consultazione, di ascolto, per lavori individuali o di gruppo.

I tavoli, possono essere modificati in base alle necessità delle diverse attività, degli alunni e degli insegnanti, possono diventare supporti, banconi, isole di lavoro a gruppo o lavoro individuale.

Viene a definirsi un tipo di aula dinamico-polimorfa, in cui anche la cattedra dell'insegnante cambia posto e ruolo.

Se prima, la cattedra, fungeva da "dimora" dell'insegnante posta di fronte agli alunni, adesso diviene tavolo di lavoro su cui appoggiare i diversi materiali utili alle attività, e disposta accanto a una parete qualsiasi.

Questa tipologia diversa di aula, può sembrare un'utopia, ma in realtà *«si tratta di una organizzazione degli spazi, dei tempi, delle relazioni, che si costruisce nei tempi lunghi, non si può pretendere che prenda forma spontaneamente fin dai primi giorni di scuola, è necessario invece sostenerla continuamente e gradualmente da parte dei docenti, in modo da*

farla evolvere verso forme sempre più efficaci e armoniche, mantenendo un equilibrio costante tra elementi di stabilità ed elementi di novità»²².

Non è un'utopia proprio perché abbiamo degli esempi concreti da osservare.

Le prime introduzioni di cambiamento nella composizione delle classi, infatti, sono riconducibili alla Scuola Città Pestalozzi, nata nel 1945 a Firenze e fondata da Ernesto Codignola.

Questa scuola, ispirata fortemente al metodo Deweyano, inaugura un ambiente secondo un modo diverso di fare scuola, favorendo un tipo di lavoro di gruppo, la libertà di espressione e la creatività del bambino che si muove e opera attivamente.

La Scuola Città Pestalozzi, ha la particolarità, di contenere al proprio interno, aule in cui sono presenti strumenti tecnologici quali la LIM e Ipad, ma anche materiali didattici tradizionali, come la lavagna classica, e i cartelloni sulle varie materie.

La particolarità di questa classe è che i banchi sono colorati in modo molto acceso e sono scomponibili in modo da poter lavorare individualmente o in gruppo.

Gli alunni non portano alcun tipo di materiale di cancelleria a scuola in quanto sono predisposti dei mobili appositi che contengono tutto il necessario per la classe: quaderni, colori, penne, gomme ecc.

Perciò, è responsabilità degli stessi alunni, riporre il materiale al proprio posto al termine della lezione, in modo da poterlo riutilizzare il giorno successivo.

22 G. Franceschini, *Insegnanti consapevoli. Saperi e competenze per i docenti di scuola dell'infanzia e di scuola primaria*, CLUEB, 2012, p. 280

Questo modo di lavorare fa sì che ogni alunno sia predisposto alla condivisione, e al rispetto verso le cose e verso i propri insegnanti e compagni di classe.

La classe 2.0²³ fa riferimento a una nuova visione degli spazi e delle risorse per l'apprendimento.

L'ambiente di apprendimento, grazie all'entrata delle nuove tecnologie, ad esempio la LIM, e alle nuove strategie di insegnamento, non più incentrate sulla trasmissione dei saperi, ma sul cooperative learning, peer to peer e problem solving, ha bisogno di essere modificato in modo da corrispondere alle nuove mentalità degli studenti e al nuovo sistema di rappresentazione e diffusione delle conoscenze adottato dal mondo intero.

Secondo Giovanni Biondi²⁴ le nuove tecnologie della comunicazione, non sono riuscite ad intaccare l'organizzazione della scuola come era tanto atteso.

23 Il dipartimento Innovazione del MIUR ha costruito il proprio piano "Cl@ssi 2.0". Si tratta di un'azione che rientra in un ampio programma di innovazione degli ambienti di apprendimento che, sotto il titolo di "Scuola digitale", raccoglie un sistema di interventi rivolti alla scuola Italiana e tesi a spostare l'accento dall'insegnamento all'apprendimento. Il programma è organizzato secondo due logiche complementari. La prima è una logica *wide range*, che mira a modernizzare il sistema-scuola attraverso la diffusione capillare di tecnologia. La seconda logica è invece focalizzata e prende corpo con "[Cl@ssi 2.0](#)". L'obiettivo di quest'azione è di creare delle situazioni di eccellenza in 156 classi scelte su tutto il territorio nazionale sulla base di indicatori che ne attestino le competenze tecnologiche. Il finanziamento (30.000 euro in tecnologia e contenuti digitali per ciascuna classe) dovrebbe consentire agli insegnanti la sperimentazione di modalità innovative del fare scuola restituendo al MIUR esperienze-modello su cui produrre riflessione nella logica di una messa a sistema.

Pier Cesare Rivoltella e Simona Ferrari, *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*, Milano, V&P, 2010, glossario.

24 Presidente dell'Istituto Nazionale di Documentazione per l'innovazione e la Ricerca Educativa e autore del libro, *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo Education, 2007 .

Nonostante i massicci investimenti per inserire il computer in tutte le scuole del mondo, di ogni ordine e grado, non ci sono state trasformazioni importanti dell'ambiente scolastico, anzi esso è finito per collocarsi sui banchi di un' aula non utilizzata, che si è trasformata all'improvviso e senza molti cambiamenti nella famosa " aula di informatica".

Questo processo di "ri-mediazione" della scuola, risulta essere ormai necessario, in quanto i sistemi sociali sono profondamente mutati nel corso degli anni, a causa della globalizzazione e della nascita della società della conoscenza.

Occorre quindi, trasformare il sottosistema scuola in un ambiente di apprendimento elettronico che tenga conto della nuova natura digitale delle informazioni, passando da un nuovo modo di vedere sia l'insegnamento che l'apprendimento.

Questo passaggio ci porta ad un nuovo modo di pensare l'ambiente scolastico, non più come ambiente di insegnamento bensì come ambiente di apprendimento, senza però mettere inutilmente a confronto i singoli elementi e strumenti educativi, (libri tradizionali vs libri digitali, ecc), ma piuttosto cercando un reale equilibrio tra la scuola di ieri e la scuola di oggi.

Questo equilibrio risulta fondamentale in quanto fin troppo spesso le realtà scolastiche di oggi fanno compiere ai bambini dei veri e propri viaggi nel tempo, ovviamente nel passato.

Seymour Papert, un famoso studioso di tecnologie didattiche, diceva che se un medico dell'Ottocento capitasse in una moderna sala operatoria, resterebbe senza dubbio stupito e confuso alla vista di strumenti e

apparecchiature elettroniche in essa presenti e incontrerebbe certamente molte difficoltà se cercasse di comprenderne le funzioni o di utilizzarli. Se invece un insegnante del XIX secolo entrasse in un'aula scolastica moderna, pur rilevando alcuni cambiamenti, si troverebbe a perfetto agio e riuscirebbe sia a comprendere ciò che vi accade sia a tenere una lezione²⁵.

Questo perché oggi il modo di fare scuola è ancora saldamente attaccato a un modo tradizionale che, non è errato, ma necessita di novità e cambiamenti.

L'ambiente di apprendimento non è un concetto facilmente delimitabile, ma un'idea molto complessa.

Per molti, l'ambiente di apprendimento corrisponde ad uno spazio fisico, per altri ad un'aula o al laboratorio.

Per Seymour Papert, invece, lo spazio fisico corrisponde a uno specifico software in cui si può imparare, mentre per altri autori è un vero e proprio insieme di contenuti, metodi e attività di apprendimento.

Secondo Michael Fullan l'ambiente di apprendimento viene definito *learning organization*, un luogo in cui le persone «*are continually discovering how they create their reality and how they can change it*»²⁶.

Nel 1998, un gruppo di esperti di educazione, architetti, politici e cittadini sono stati invitati dal U.S. Department of Education per discutere le modalità secondo cui progettare e costruire le scuole in modo che queste incontrino i bisogni e le necessità di tutti gli studenti e della comunità.

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

26 M.Fullan, *Leadership and sustainability*, London, Corwin Press, 2004. citato nel libro di G.Biondi, *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo Education, 2007, p. 68

Lo scopo di questa organizzazione fu quello di progettare ambienti adatti alla crescita degli studenti e allo sviluppo del loro apprendimento, così furono elaborati trentatré principi²⁷ col fine di creare ambienti di apprendimenti, fra i quali:

- centrati sugli alunni;
- appropriati all'età degli alunni;
- sicuri;
- confortevoli;
- accessibili;
- flessibili;
- dal costo e da manutenzione sostenibili.

Da questi principi emerse che, la scuola è una parte integrante di una comunità più grande che va al di fuori della scuola stessa e uno degli obiettivi principali della nostra società è di creare una scuola nuova salvaguardando sia la dimensione individuale che collettiva dell'apprendimento.

È tempo di costruire nuove metodologie d'insegnamento e di comunicazione che “ribaltino” dunque questo sistema tradizionale, tramutandolo in qualcosa che eviti forme di esclusione sociale e promuova nuove forme di alfabetizzazione digitale.

Sempre secondo Giovanni Biondi, l'entrata delle ICT a scuola, non fa altro che arricchire un'area del curriculum scolastico.

Ma perché allora le prospettive di una classe realmente 2.0 sembrano ancora lontane anni luce?

²⁷ <http://www.edfacilities.org/> Verificato in data 12/01/2017

Biondi, risponde a questa domanda proclamando che la scuola, oggi ha due sfide molto importanti da superare:

- *«rendere la tecnologia ampiamente disponibile nelle scuole e assicurare che le condizioni per il suo uso efficace esistano, specialmente il supporto tecnico e lo sviluppo professionale per gli insegnanti,*
- *inserire queste risorse tecnologiche in classe in modo tale da raggiungere lo scopo finale di migliorare sia l'insegnamento che l'apprendimento»²⁸*

Per poter supportare un cambiamento del genere, occorre quindi un nuovo modo di vedere e immaginare la scuola e la classe del futuro.

Uno studio commissionato nel 2002 dal governo americano dal nome *Vision 2020*²⁹ propone un vero e proprio viaggio nel futuro che rappresenta la giornata tipo di uno studente del 2025, di un insegnante del 2025, delle classi o non-classi del 2025, il tempo e lo spazio di apprendimento.

In questa utopia del futuro, anche le competenze degli alunni quindi cambiano, passando dalle classiche tre R, Reading, wRiting and aRithmetic, cioè leggere, scrivere e far di conto, alle tre X eXploration, eXpression, eXchange³⁰, ossia esplorazione, espressione e scambio.

Si tratta di capacità nel:

28 Giovanni Biondi, *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo Education, 2007, p. 30

29 United States. Department of commerce. Office of Public Affairs, *Vision 2020. Transforming education and training through advanced technologies*, Washington, 2002.

30 I.Harel, *Learning new media literacy: a new necessity for the young clickerati generation*, NJ, 2002.

- ricercare informazioni ed idee in rapporto alle proprie esperienze di apprendimento e capacità di essere protagonista attivo del proprio processo di apprendimento (eXploration);
- essere abile nel controllo dei digital media per esprimere e comunicare idee e rappresentare le conoscenze (eXpression);
- essere capace di fare domande, scambiare idee e lavorare in gruppo con gli altri (eXchange).

Lo sviluppo tecnologico, ci permette dunque di immaginare questi scenari guida che possono essere utili per creare nuove possibilità, e nuove scelte nella scuola di oggi.

Un'esperienza che evidenzia in modo positivo l'impatto delle tecnologie negli ambienti di apprendimento, è la scuola "senza classi".

In Svezia, più precisamente a Stoccolma, nel 2011 è stata costruita una scuola di questo genere, l'Istituto Vittra³¹.

All'interno di questa scuola sono stati predisposti ambienti molto diversificati tra loro, in cui i ragazzi dai 6 agli 11 anni accedono in base alle diverse attività.

Gli alunni lavorano in gruppi eterogenei che ruotano nel tempo in base ai progetti disciplinari o pluridisciplinari, perciò ciascun gruppo può essere composto da ragazzi di 9-10-11 anni e, in alcuni casi, anche da bambini più piccoli; inoltre i gruppi lavorano con docenti diversi in base ad un'aggregazione per competenze e hanno a disposizione materiali tecnologici di ultima generazione sia per lavorare in modo individuale, sia per lavorare nei numerosi laboratori che la scuola offre.

31 <http://www.indire.it/quandolospazioinsegna/scuole/vittra/> verificato in data 14/01/2017

Gli ambienti sono costituiti da: diversi laboratori, aree in cui riflettere come la caverna, l'area di ritrovo informale paragonata alla macchinetta del caffè negli uffici degli adulti, il teatro in cui mostrare i lavori di gruppo, la palestra/discoteca, la libreria espansa, gli spazi disegnati e reinterpretati dai bambini, ma anche aule tradizionali per i più piccoli che hanno ancora bisogno di uno spazio rassicurante e non dispersivo, che presto si abitueranno ad abbandonare in favore di aree più aperte e flessibili.

Le scuole che aderiscono a questo progetto sono ancora poche poiché la classe risulta ancora essere uno degli elementi di straordinaria longevità nella storia della scuola, ma l'idea che i giovani d'oggi possano organizzare il proprio lavoro in modo individualizzato, unendosi in gruppi diversi in base alle attività, trovando i loro insegnanti seduti accanto a loro in modo del tutto tutoriale, è molto suggestivo.

1.3 L'insegnante 2.0 : nuovi approcci e nuove strategie per insegnare

Come abbiamo visto, la società moderna in continuo cambiamento e sviluppo, porterà sempre più la scuola a doversi adattare alle nuove esigenze tecnologiche dei ragazzi.

La formazione degli insegnanti, appare quindi una questione piuttosto centrale.

I docenti sono chiamati infatti, a confrontarsi con le continue trasformazioni dell'Istituzione scolastica e ad attuare il modello di

formazione continua chiamato lifelong learning che la società della conoscenza ormai richiede.

L'insegnante deve perciò, aggiornarsi e partecipare a percorsi formativi in cui poter apprendere nuovi modelli, tecniche e strumenti efficaci all'apprendimento scolastico degli alunni e ai cambiamenti repentini della scuola odierna.

All'insegnante è richiesto di riscoprire la centralità della motivazione, delle emozioni, di dare maggior significato all'esperienza scolastica, che ancora oggi sembra essere sempre meno positiva.³²

Si tratta dunque di ridefinire un nuovo modello di insegnante, che passa dal modello più tradizionale di insegnante "culturale" all'insegnante "competente".

L'insegnante "culturale" aveva come obiettivo formativo, quello di duplicare e trasmettere il patrimonio culturale alle nuove generazioni con lo scopo di garantire la sopravvivenza delle tradizioni nel futuro; era un'insegnante tuttologo, con un tipo di formazione dal taglio prettamente culturale con particolare attenzione alla preparazione storico-filosofica senza contare quella pedagogica.

In Italia questa tipologia di insegnante ha trovato particolare fortuna all'interno della pedagogia idealistica di Gentile³³ negli anni trenta del

32 C.Betti e C.Benelli (a cura di), *Gli adolescenti tra reale e virtuale. Scuola, famiglia e relazioni sociali*, UNICOPOLI, 2012, p. 132

33 Gentile fu ministro della pubblica istruzione e nel 1923 mise in atto la sua riforma scolastica, definita da Mussolini "la più fascista delle riforme", in sostituzione della vecchia legge Casati Creò un sistema scolastico di tipo piramidale, cioè pensato e dedicato «ai migliori» e rigidamente suddiviso a livello secondario in un ramo classico-umanistico per i dirigenti e in un ramo professionale per il popolo. I gradi più elevati erano riservati agli alunni più meritevoli, o comunque a quelli appartenenti ai ceti più abbienti. Al maestro è richiesta una vasta cultura e null'altro, il metodo verrà da sé, perché il metodo risiede nella

Novecento, influenzando la pedagogia scolastica del periodo fascista e di tutto il dopoguerra.

L'insegnante "competente", invece, risulta essere l'insegnante più vicino all'esperienza scolastica contemporanea.

L'insegnante "competente" è colui che:

*«valorizza la trasmissione di tutte quelle esperienze culturali che tendono a riconoscere l'uguaglianza e la pari dignità di ogni essere umano, senza discriminazioni di sorta, in vista di un'unità culturale di specie ancora tutta da costruire».*³⁴

Mentre l'insegnante "culturale" considerava l'insuccesso nell'apprendimento come inadeguatezza dell'alunno ad apprendere a causa di motivi biologici, socio-culturali derivanti dall'appartenenza a ceti sociali considerati inadatti alla formazione scolastica, l'insegnante "competente" considera l'insuccesso come un problema da risolvere provocato da più fattori che possono comprendere ad esempio, il fatto che un argomento sia particolarmente difficile da apprendere o che l'insegnante avrebbe potuto spiegarlo in modo più chiaro e semplice, liberando, quindi, il soggetto che apprende e il soggetto che non apprende da pregiudizi e stereotipi.

stessa cultura nel suo processo infinito di creazione e ricreazione.

https://it.wikipedia.org/wiki/Giovanni_Gentile verificato in data 15/01/2017

34 G.Franceschini, *Insegnanti consapevoli. Saperi e competenze per i docenti di scuola dell'infanzia e di scuola primaria*, CLUEB, 2012, p. 52

Come osserva, il professore Giuliano Franceschini, l'insegnante competente deve essere anche insegnante consapevole e come tale deve possedere i seguenti saperi e competenze:

- una cultura di base profonda non solo per saper cosa insegnare agli alunni, ma anche per comprendere i repentini cambiamenti della società e dei bambini contemporanei nei loro precoci contatti con la cultura mediatica;
- una conoscenza profonda dell'area dei saperi pedagogici per comprendere e interpretare la formazione scolastica odierna;
- una completa e matura padronanza delle competenze didattiche che solo i docenti padroneggiano in modo specialistico e fa di loro dei veri e propri professionisti.

Competenze che nella recente normativa che regola i corsi di Laurea in Scienze della Formazione primaria, vengono categorizzate nel seguente modo:

« a) competenze epistemologiche: riguardano la conoscenza profonda dei saperi e delle competenze che caratterizzano i campi di esperienza nella scuola dell'infanzia e gli ambiti disciplinari nella scuola primaria; il riferimento è dunque alle epistemologie delle singole discipline che formano il curriculum scolastico, dalla storia alla matematica alle scienze motorie ecc;

b) Competenze psicopedagogiche: riguardano la conoscenza delle modalità cognitive che regolano la costruzione delle conoscenze nel rapporto mente-saperi, con particolare riferimento all'epistemologia genetica di J.Piaget e a quei contributi provenienti dalla psicologia evolutiva, generale e sociale

in grado di facilitare la costruzione di curricoli adeguati e favorevoli allo sviluppo cognitivo e sociale di bambini dai tre agli undici anni d'età;

c) competenze metodologiche e didattiche: riguardano le conoscenze e le abilità operative necessarie a progettare, realizzare e valutare i contesti educativi e le esperienze didattiche, con particolare attenzione alle teorie della programmazione e della valutazione, alle diverse strategie didattiche utilizzabili, da quelle frontali e dirette a quelle attive e cooperative, agli strumenti didattici elaborati nell'ambito della ricerca didattica, dalle griglie per l'osservazione dei contesti educativi alle prove per la valutazione degli apprendimenti;

d) competenze relazionali e comunicative: riguardano le conoscenze e abilità operative relative alla gestione delle relazioni e della comunicazione nei contesti didattici, con particolare riferimento alle teorie generali sulla comunicazione e agli studio specifici sulle interazioni in classe».³⁵

Ma nella pratica vera e propria cosa deve fare l'insegnante?

Nel 2002, Barak Rosenshine³⁶, ha proposto uno schema sul comportamento di un insegnante efficace:

- Importanza di una conoscenza ben organizzata: aiutare gli alunni a strutturare le informazioni in modo organizzato per far sì che queste occupino meno spazio in memoria, e per far sì che il tutto sia semplificato e di più facile conservazione in memoria;

35 G.Franceschini, *Insegnanti consapevoli. Saperi e competenze per i docenti di scuola dell'infanzia e di scuola primaria*, CLUEB, 2012, p. 220

36 A.Calvani, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci Editore, 2011, p. 32

- Fiducia nel conseguimento degli obiettivi: mostrare fin da subito agli alunni un alto grado di fiducia rispetto agli obiettivi da raggiungere nonostante le possibili difficoltà;
- Importanza della pratica guidata: dedicare più tempo agli alunni assistendoli mentre sono a lavoro;
- Importanza della scomposizione e della complessità del compito: dividere il compito in piccole parti per evitare sovraccarico cognitivo e in caso di insuccesso, ristrutturare il compito;
- Capacità di usare il modellamento e pensare ad alta voce: dimostrare, far vedere, far sperimentare agli alunni come si deve fare, incoraggiandoli;
- Attività cognitive alte: durante l'elaborazione, invitare l'alunno ad avvalersi di attività riflessive e metacognitive;
- Aiutare gli studenti a rendere maneggevoli le conoscenze.

Oltre a queste competenze e saperi, l'insegnante di oggi deve avere altre caratteristiche importanti.

Egli deve essere incoraggiante per poter sviluppare negli alunni, autostima, fiducia, sicurezza, interesse sociale, capacità cooperativa e collaborativa e la motivazione ad apprendere.

Secondo alcune ricerche è stato osservato che proprio l'autostima influenzi molto il successo scolastico degli allievi e che essa sia fortemente condizionata anche dai comportamenti degli insegnanti, per questo motivo, è di fondamentale importanza che l'insegnante sviluppi e rafforzi questa importante caratteristica nei suoi alunni.

Inoltre, con l'innovazione tecnologica delle istituzioni scolastiche, aumenta l'esigenza che gli insegnanti integrino la tecnologia nella didattica, ma come osservato dal National Center for Education Statistics, la formazione tecnologica degli insegnanti, non raggiunge risultati ottimali per varie ragioni come mancanza di tempo, denaro o poco interesse, e anche qualvolta che l'insegnante risulti positivo nei confronti della tecnologia, ecco che possono avere difficoltà a riproporre qualcosa di realmente produttivo in classe.

Infatti, nonostante siano state inserite nella classe nuove tecnologie, pare che molti insegnanti non siano stati messi in grado di cercare e trovare metodi efficaci per usare queste tecnologie in classe.

Il motivo di questo insuccesso, è dato dal fatto che la tecnologia a scuola è ancora vista in termini di mera acquisizione di competenze anziché un profondo processo di cambiamento che influenza il comportamento dei giovani anche nella società. Di conseguenza, gli insegnanti spesso utilizzano le tecnologie in classe solo ed esclusivamente quando queste possono supportare i contenuti di apprendimento di una determinata disciplina e non per trasformare in modo autentico il modo di insegnare a favore dell'apprendimento.

Alcuni studi condotti da F. Fuller e G.E. Hall riguardanti le preoccupazioni degli insegnanti nei confronti delle innovazioni, hanno mostrato che gli insegnanti hanno paure legate alla propria identità, ai propri compiti e all'impatto con il cambiamento.

Seymour Papert, nel suo libro intitolato "*I bambini e il computer*" racconta la storia di un insegnante di quinta elementare, Joe, e delle sue paure circa

l'utilizzo del computer in classe e il rimanere indietro rispetto ai suoi alunni:

«Dal momento in cui sono stati introdotti i computer ho cominciato a temere il giorno in cui i miei studenti avrebbero saputo sulla programmazione più di quanto ne avrei mai saputo io [...]. Sapevo che ogni anno che passava i bambini ne avrebbero saputo sempre di più [...]. Non appena notai che gli studenti avevano dei problemi che io non solo non ero in grado di risolvere, ma neanche di capire, feci il possibile per non arrendermi al fatto di non poter fingere di saperne più di loro. [...] Alla fine dovetti cedere e ammisì di non comprendere il problema... perché non ne discutevano con gli altri compagni di classe che forse erano in grado di aiutarli? Così fecero. E saltò fuori che erano in grado di arrivare alla soluzione. La cosa più stupefacente è che proprio la cosa che temevo si rivelò essere una liberazione. Non avevo più paura di venire smascherato. Non dovevo più fingere. [...] Anche per le altre materie sentivo di non poter più fingere di sapere tutto. Che sollievo! [...] La mia classe da allora è diventata qualcosa di più simile a una comunità in cui tutti collaborano e imparano insieme.»³⁷

Da questa singolare esperienza si può evincere che gli insegnanti spesso hanno paure legate alle proprie competenze e capacità nei confronti della scuola e degli alunni, che li portano ad abbandonare idee ritenute troppo “avanti” e perciò rimanere fermi.

37 Seymour Papert, *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*, Rizzoli, 1994, p. 78

Occorre perciò accompagnare i professionisti dell'educazione in un percorso di mediazione culturale all'uso delle nuove tecnologie, in modo progressivo e attraverso interventi formativi che permettano l'acquisizione di competenze e conoscenze adeguate a far fronte alle nuove sfide educative.

Alla luce di queste considerazioni, possiamo sostenere che la disponibilità di un accesso alle tecnologie è un requisito fondamentale per consentire a tutti di avvalersi di esse.

Scuole e Biblioteche in primis, dovrebbero essere adeguatamente attrezzate per garantire livelli equi di accesso alle tecnologie, favorendo anche un accesso equo a contenuti e servizi online, riconoscendo i diversi contesti e bisogni informativi dei giovani.

La scuola deve impegnarsi ad insegnare a comprendere il senso dell'attività di ricerca in termini di pertinenza e affidabilità delle fonti raccolte, valutandole in modo critico e rielaborandole in modo personale e significativo.

Nasce quindi una vera e propria necessità di riconfigurare le istituzioni educative che rischiano di divenire obsolete e incapaci di attrarre l'interesse delle nuove generazioni, non riuscendo a stare al passo con il tempo e con la società in continuo cambiamento.

1.4 Le tecnologie migliorano l'apprendimento?

Con l'entrata delle nuove tecnologie nelle Istituzioni scolastiche di ogni ordine e grado, sono sorte molte domande circa il loro potenziale

nell'educazione delle nuove generazioni di bambini e ragazzi, chiamati spesso oggi "nativi digitali".

Seppur agli esordi, le tecnologie venivano viste con occhio molto critico da parte di molti autori ed erano considerate poco consone agli ambienti educativi, sembra che ad un certo punto ci sia stata un'inversione di marcia. Negli ultimi decenni, infatti autori come Negroponte hanno addirittura sostenuto che le tecnologie digitali «*possono essere una forza naturale in grado di portare le persone in un mondo di maggiore armonia*»³⁸

Si è passati, dunque ad un vero e proprio ripensamento e riconfiguramento della relazione tra studente, insegnante, istituzione educativa e conoscenza. Secondo Kozma (2003) l'utilizzo delle tecnologie digitali, comporta una serie di trasformazioni che riguardano il modo di concepire l'istruzione e l'apprendimento.

Si passa perciò a rivalutare:

- il ruolo dell'insegnante, che si trasforma da trasmettitore di conoscenze a guida e facilitatore dei processi di apprendimento;
- la natura dell'insegnamento, non più individuale ma in gruppo con i colleghi;
- il ruolo dello studente, non più come soggetto passivo, ma componente attiva e al centro del processo di apprendimento.

Questo passaggio nell'adozione delle nuove tecnologie a scuola sembra però essere frutto di un bisogno generico di "rimanere al passo con i

38 Nicholas Negroponte è uno dei massimi esperti mondiali di reti e multimedialità tra i fautori della rivoluzione digitale del terzo millennio.

Umberto Totorelli, *Nicholas Negroponte: un computer in ogni aula*, Corriere scuola, 1998
http://www.umbertotorelli.com/documents/61_1998_Negroponte.pdf consultato il 26/03/2017

tempi”, di una necessità da parte delle Istituzioni scolastiche di adattarsi ai repentini cambiamenti economici e sociali e ai bisogni delle nuove generazioni che sembrano essere costrette a sviluppare abilità informatico-tecnologiche per poter trovare lavoro nella società contemporanea sempre più dipendente dalle tecnologie .

Secondo alcuni autori, le tecnologie, hanno vantaggi e benefici sui processo cognitivi degli alunni.

È stato ritenuto infatti, che le tecnologie influiscono positivamente sulla motivazione degli alunni, sviluppino miglioramenti nell'apprendimento rendendolo più attivo, coinvolgente e interattivo, migliorino la produttività della classe sia dal punto di vista individuale che collettivo, pongano l'alunno al centro del processo di apprendimento sviluppando la libertà di accedere a più risorse informative promuovendo diversi tipi di relazione con esperti, docenti e studenti in tutto il mondo.

Esistono vantaggi non solo per gli studenti, ma anche per gli insegnanti.

Grazie alle nuove tecnologie, l'insegnamento risulta essere più efficace poiché gli insegnanti, previo lo sviluppo di un adeguato senso critico, possono accedere a un bacino sconfinato di risorse utili e affidabili, disponibili in modo del tutto gratuito su Internet, traendo grandiosi benefici dalla condivisione e interazione con i colleghi di tutto il mondo.

Le tecnologie, inoltre aiutano gli insegnanti ad alleggerire il carico di lavoro in modo tale da dedicarsi maggiormente ai loro alunni.

Occorre però riflettere sul fatto che, come spiega Fullan (2007), il cambiamento in educazione non è un processo lineare, infatti nessuno trae benefici dall'innovazione educativa allo stesso modo.³⁹

Perciò nonostante le scuole, di ogni ordine e grado, si siano attrezzate di strumenti tecnologici, negli ultimi anni, la maggior parte delle promesse di cambiamento in ambito educativo non sembrano essere state mantenute, oppure solo occasionalmente.

Negli ultimi vent'anni, sono state svolte ricerche più oggettive circa l'impatto delle tecnologie sui sistemi di apprendimento e d'insegnamento e sui sistemi educativi.

Tra le più rilevanti, ricordiamo, le *systematic review*⁴⁰ condotte dall'EPPI Center dell'Institute of Education di Londra a partire dal 2000, sull'impatto delle tecnologie sull'insegnamento e apprendimento delle competenze linguistico espressive e matematico-scientifiche.⁴¹

Da questa ricerca è emerso che l'impatto che le tecnologie hanno sui processi di apprendimento nell'area linguistica, sia piuttosto incostante e altalenante perciò non c'è stata nessuna evidenza di benefici ma nemmeno di danni.

Per quanto riguarda invece l'impatto delle tecnologie sui processi di apprendimento nell'area matematico-scientifica, è emerso che, ad esempio,

39 M.Ranieri, *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*, ETS, 2011, p. 27

40 La *systematic review* è una revisione sistematica intorno a un determinata domanda di ricerca, volta alla selezione, valutazione e sintesi della migliore evidenza disponibile su un determinato dominio conoscitivo. È un approccio rigoroso basato su processi trasparenti e orientati a conseguire sintesi significative per i pratici e affidabili sul piano scientifico.

41 M.Ranieri, *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*, ETS, 2011, p. 133

strumenti di rappresentazione grafica, influiscono in modo positivo sulla comprensione di alcuni concetti matematici e che l'utilizzo di alcuni software migliora il processo di comprensione della matematica, ovviamente tenendo conto delle capacità critiche degli studenti in relazione alla potenzialità e funzionalità dello strumento stesso.

Un altro lavoro di ricerca basato sull'analisi delle ricerche sperimentali negli ultimi quarant'anni nel settore delle tecnologie per apprendere, sono state svolte da John Hattie.

Dalle sue ricerche, Hattie, osservò che l'impatto generale delle tecnologie sull'apprendimento sia piuttosto basso, ma per quanto riguarda l'utilizzo del computer in classe, ricavò che questo viene usato in modo più efficace quando:

- viene proposto come risorsa integrativa e non sostitutiva dell'insegnante, permettendo all'alunno di sperimentare più varietà di strategie di insegnamento;
- gli insegnanti ricevono un'adeguata formazione all'utilizzo delle tecnologie come strumenti di apprendimento e insegnamento;
- lo studente ha pieno controllo sul processo di apprendimento, e non il docente;
- si valorizza il cooperative learning e il peer to peer;
- si dà valore al feedback.

Dai vari dati è emerso dunque che la tecnologia sia piuttosto neutrale in rapporto all'istruzione, ma ciò dipende da come essa venga usata e quanto riesca ad importare il fattore "divertimento" nella classe.⁴²

42 Gianni Marconato, *Il digitale a scuola migliora l'apprendimento?*, verificato sul sito www.giannimarconato.it/2012/12/il-digitale-a-scuola-migliora-l-apprendimento il 16/01/2017

Perciò è compito degli insegnanti, saper scegliere, programmare e strutturare in modo efficace, gli strumenti tecnologici che vogliono essere inseriti in classe per sviluppare a pieno le competenze, conoscenze e abilità degli alunni, nei vari ambiti disciplinari.

Capitolo II

La robotica educativa: dagli anni '70 a oggi

2.1 La Robotica: definizioni

La robotica è una scienza interdisciplinare che, nata come branca dell'ingegneria meccatronica⁴³, è riuscita ad unire informatica, psicologia, linguistica, automazione, meccanica e biologia, occupandosi della progettazione e dello sviluppo di robot.

L'origine del nome è letteraria, infatti il primo a parlare di robotica in un racconto di fantascienza del 1942, intitolato «*Circolo vizioso*» fu Isaac Asimov.

In questo racconto, egli citava le tre regole della robotica, in seguito chiamate le tre leggi della robotica, le quali affermavano che:

*«- un robot non può recare danno a un essere umano, né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno;
- un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla Prima Legge;*

43 La meccatronica è la branca scientifica che studia il modo di far interagire tre discipline – la meccanica, l'elettronica e l'informatica – al fine di automatizzare i sistemi di produzione per semplificare il lavoro umano.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Meccatronica> verificato il 17/01/2017

- un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima e la Seconda Legge»⁴⁴.

Ma la parola “robot” ha un significato particolare non riconducibile né a “macchina”, né ad “automa”, ma bensì a “lavoro, lavoro forzato”.

Questo perché il termine, deriva dal ceco *robota* che significa appunto «lavoro, lavoro forzato» e si deve allo scrittore cecoslovacco Karel Čapek che viene oggi identificato come l’ideatore del termine stesso.

Čapek usò per la prima volta il termine “robot” nel 1920, nella sua storia di fantascienza R.U.R. Rossmun Universal Robot, per riconoscere tutti gli esseri artificiali costruiti dall’inventore Rossmun per lavorare al posto degli umani.

Infatti, secondo una definizione del Robot Institute of America del 1979, «il robot è un “manipolatore polifunzionale” in grado di eseguire diversi compiti attraverso una serie di movimenti programmati».⁴⁵

La robotica si occupa dunque di sviluppare veri e propri “lavoratori”, che entreranno sempre di più a far parte della vita quotidiana dell’uomo.

A livello mondiale, esistono vari tipi di robotica.

Esiste un tipo di robotica, definita robotica industriale, che si occupa di sostituire l’uomo quando c’è da far fronte a lavori troppo faticosi o pericolosi.

La maggior parte dei robot industriali, sono bracci meccanici controllati da software, dotati di giunti, attuatori e sensori che possono essere utilizzati per il trasporto, lo smistamento e il confezionamento delle merci o per

44 Isaac Asimov, *Io, Robot*, Mondadori, Milano, 1973 p. 15

45 <http://www.robotiko.it/robotica/> verificato in data 3/02/2017

l'assemblaggio e la saldatura di materiali. Questi sono diffusi sia nel settore automobilistico che in quello manifatturiero, ma esistono anche altri tipi di robot industriali, come ad esempio i cobot.

I cobot sono robot collaborativi, pensati non solo per svolgere al posto dell'uomo lavori ripetitivi, rischiosi e faticosi, ma per lavorare insieme a esso, condividendo gli stessi spazi, lavorando spalla a spalla con i "colleghi" umani poiché dotati di dispositivi di sicurezza che non mettono a rischio la vita degli operai.

Esistono poi anche altri tipi di robotica, tra cui:

- la robotica umanoide⁴⁶, pensata con l'obiettivo di realizzare robot dalle sembianze umane, in grado di agire in modo autonomo e dotati di intelligenza artificiale;
- la robotica di servizio che ha come obiettivo principale il creare robot in grado di compiere servizi utili al benessere dell'essere umano, escludendo l'ambito industriale e manifatturiero, come ad esempio il robot badante per anziani, o quello vigile del fuoco per il soccorso e i robot domestici che aiutano a pulire e cucinare;
- la robotica chirurgica che si occupa di creare robot utili alla medicina, non solo per operare in modo più sicuro, efficiente ed

⁴⁶ La nazione guida in questo settore è il Giappone, dove da una quindicina di anni si lavora al robot umanoide più avanzato al mondo. Si chiama Asimo ed è stato realizzato dalla Honda: sensori, servomotori e videocamere gli consentono di replicare i nostri movimenti e di rispondere ai comandi vocali. Robot umanoidi come Asimo o robot Pepper sono stati progettati per essere utilizzati prevalentemente in ambito domestico, ma ne esistono anche altri con finalità educative come Nao o con compiti di ricerca e salvataggio come Atlas robot e Walk-man. R1 è invece un robot italiano, progettato e realizzato dall'Istituto Italiano di Tecnologia che da anni sta perfezionando iCub, il robot bambino, un umanoide molto sofisticato.

<http://www.robotiko.it/robotica/> verificato in data 3/02/2017

- efficace cercando di essere il meno invasivi possibile⁴⁷, ma anche per riabilitare soggetti affetti da malattie particolari, o vittime di incidenti che hanno bisogno di protesi, o esoscheletri per poter compiere le più semplici azioni della vita quotidiana;
- la robotica di intrattenimento che ha come fine principale il tener compagnia alle persone di ogni età, garantendo una certa soglia di divertimento e cercando di far fronte alla solitudine; ne sono da esempio gli animatroni, pupazzi meccanici ispirati al mondo dei cartoni animati che vengono utilizzati spesso nei grandi parchi divertimento o nei film sui robot come effetti speciali, oppure i robot animali che hanno la capacità di poter essere addestrati e accuditi come quelli reali;
 - la robotica casalinga, detta anche domotica offre soluzioni tecnologiche per rendere la casa “intelligente”, confortevole e sostenibile per migliorare la qualità della nostra vita; basti pensare al termostato che regola la temperatura di casa direttamente dallo smartphone o al controllo remoto di luci, tapparelle e cancelli, tutto

47 Nella clinica universitaria di Amburgo è stato infatti sviluppato un microsottomarino che può essere inghiottito per esaminare l'apparato digerente del paziente. Il mezzo è equipaggiato da una videocamera ad altissima risoluzione, una speciale batteria ricaricabile ed un'antenna wireless, che gli consente di comunicare con l'utilizzatore in tempo reale, mentre lo scafo è super-rinforzato, per resistere agli attacchi dei succhi gastrici. La caratteristica che, però, lo differenzia nettamente dai precedenti esperimenti, fatti con webcam travestite da pillole, è la sua completa manovrabilità dall'esterno, grazie ad un apposito magnete che viene azionato al di sopra della superficie corporea. Visite finora temutissime, come la gastroscopia e la colonscopia, sembrano, perciò, destinate a diventare in tempi rapidi un brutto ricordo. D'altra parte, la riduzione delle dimensioni degli strumenti d'indagine diagnostica è da sempre al centro della ricerca biotecnologica, perché tutto ciò che diventa meno invasivo automaticamente si traduce in minori rischi e disagi per chi deve sottoporsi a questi sgradevoli esami.

<http://www.focus.it/tecnologia/innovazione/un-sottomarino-per-esplorare-il-corpo-umano>
verificato il 4/02/2017

gestito a distanza dall'utente attraverso un touchscreen o un'interfaccia vocale;

- la robotica militare⁴⁸ sempre più richiesta specialmente negli Stati Uniti per supportare l'esercito sul campo di battaglia, grazie all'utilizzo di esoscheletri, animali robotici e droni;
- la robotica spaziale ha l'obiettivo di esplorare nuovi pianeti e satelliti con sonde robotizzate in grado di muoversi e operare anche in assenza di gravità.
- la robotica marina dona all'uomo l'opportunità di "governare" un ambiente esageratamente vasto, ostile e in alcuni casi ancora inesplorato e inaccessibile come il mare, riuscendo a monitorare i fondali, estrarre petrolio e riuscendo a raggiungere profondità in poco tempo senza alcun rischio.

Oltre a questi importanti tipi di robotica, ne esiste anche un altro tipo, molto più recente e tutt'oggi da sperimentare: la robotica educativa.

La robotica educativa, che spesso viene definita anche microrobotica, offre la possibilità ai giovani, di imparare grazie al sostegno e all'utilizzo di robot specifici per le varie attività didattiche.

Questo tipo di robotica permette a bambini e ragazzi di studiare in maniera pratica e divertente le varie discipline scolastiche, tra cui le materie

⁴⁸ È stato condotto uno studio circa la potenza e la resistenza di un esoscheletro militare sul campo di battaglia in cui è stato stimato che questo riesca a sollevare carichi di 100kg e in futuro sarà anche impenetrabile dai proiettili; inoltre a fianco dei marines, è stato testato Big Dog, un cane-mulo robot capace di muoversi su terreni irregolari e di trasportare armi e munizioni fino a 180 kg. Ma è con i droni militari che la robotica sta rivoluzionando il modo di fare la guerra: velivoli a pilotaggio remoto, capaci di volare a 15 mila metri di altezza, utilizzati principalmente per missioni di sorveglianza e intelligence ma anche per scopi offensivi.

<http://www.robotiko.it/esoscheletro-militare/> verificato in data 4/02/2017

scientifiche, di imparare le basi della programmazione e ad utilizzare la logica per risolvere problemi.

In molte scuole del mondo vengono utilizzati soprattutto kit di robot da costruire oppure robot umanoidi come ad esempio Nao, che gli studenti possono programmare usando software sempre più intuitivi.

Questi ambienti di programmazione sono semplici e consentono agli alunni di sperimentare e sviluppare in modo considerevole la propria creatività, inventando nuove possibilità e nuovi utilizzi del robot.

Per gli alunni più piccoli, invece spesso, vengono utilizzati robot educativi come Bee Bot, Pro-Bot e altri robot come Doc robot e Cyber robot che, non solo hanno l'obiettivo di rendere ludica l'attività didattica, ma in certi casi sono stati riconosciuti dalla scienza, come realmente terapeutici.

Esistono infatti robot umanoidi come Buddy, Milo e Nao robot⁴⁹ che, inseriti nelle terapie per la cura dell'autismo⁵⁰ e dei disturbi dell'apprendimento, hanno dimostrato quanto i bambini, interagendo con

49 Elaborato in collaborazione con il Centro autismo dell'Università di Birmingham, Nao stimola l'attenzione di bambini affetti da autismo con una serie di giochi ed esercizi didattici sullo sviluppo della comunicazione verbale e non verbale.

Per Ian Lowe, insegnante di una scuola di Birmingham che ha utilizzato Ask Nao in via sperimentale, "i robot interagiscono meglio con i bambini autistici perché non hanno emozioni", sono "meno minacciosi" e più carismatici. Con loro, i tempi di reazione si accorciano e instaurare un dialogo diventa più facile.

<http://www.robotiko.it/robot-per-bambini-autistici/> verificato in data 4/02/2017

50 Dal 1994 (DSM-IV) sino al 2013 i disturbi autistici erano chiamati Disturbi Pervasivi dello Sviluppo, con due categorie principali:

Disturbo autistico: basso funzionamento cognitivo, associato a disabilità intellettiva.

Sindrome di Asperger: alto funzionamento cognitivo, con QI medio o normale, capacità di linguaggio ma evidenti deficit nella relazione sociale. Nel DSM 5 2013 assumono la denominazione : DISTURBI DELLO SPETTRO AUTISTICO

Saverio Fontani, *I Disturbi Dello Spettro Autistico. Percorsi Per La Didattica Inclusiva*. ETS, Pisa, 2014.

essi, siano più reattivi e propensi all'ascolto, e che grazie ad essi, migliorino sia le loro capacità relazionali che il rendimento scolastico.

Per molto tempo, si è creduto che, con l'espressione robotica educativa, si intendesse «lo studio di come insegnare la robotica agli studenti»⁵¹, mentre oggi, è stato scoperto che essa può essere reale veicolo di motivazione per gli alunni di ogni età, per avvicinarsi allo studio delle discipline tecnico-scientifiche che ancora oggi sembrano impossibili agli occhi di molti, ma anche come un nuovo strumento di insegnamento.

Dopo esser stata oggetto di studio in molti corsi universitari, negli ultimi tempi la robotica è entrata anche nelle scuole secondarie, primarie e talvolta anche dell'infanzia.

Ciò è stato possibile poiché i robot, soprattutto di servizio, sono sempre più presenti nella nostra vita quotidiana, e molti kit robotici dalle finalità educative, iniziano ad avere dei costi più contenuti.

Inoltre sono stati promossi molti progetti in Europa e in diverse parti del mondo, che hanno dimostrato la reale efficacia della robotica educativa come strumento di insegnamento.

Secondo tali progetti, studi, e anche molte esperienze personali di insegnanti e professori, si evince dunque che:

- la robotica educativa sia una leva potente per sviluppare motivazione ad apprendere, negli alunni di ogni età;
- i robot hanno il potere di generare stupore, curiosità ed interesse negli alunni;

51 M.Moro, E.Menegatti, F.Sella e M.Perona, *Imparare con la robotica. Applicazioni di problem solving*, Erikson, Trento, 2012, p. 11

- la robotica educativa riesce a stimolare l'attenzione degli alunni mantenendola a lungo nel tempo, offrendo una reale opportunità di apprendimento anche per alunni con difficoltà di attenzione e/o di comportamento;
- «è possibile proporre esperienze open-ended, a cui lo studente può lavorare spingendosi fin dove la sua curiosità e le sue capacità lo portano»;⁵²
- gli alunni apprendono in modo veloce e spesso comprendono in modo più autonomo i problemi, offrendo anche soluzioni alternative a quelle pensate dal docente, creando con quest'ultimo un rapporto di mutuo aiuto e cooperazione.

Come spiega, Giovanni Marcianò in una sua pubblicazione sulla robotica educativa⁵³, l'approccio multidisciplinare della robotica appare particolarmente vincente e in grado di sviluppare vere e proprie opportunità di scambio, sia tra alunni che tra gli insegnanti.

Infatti sul piano degli obiettivi formativi, l'aspetto più chiaro del laboratorio di robotica è l'esigenza del lavoro di gruppo, che nella scuola primaria deve concentrarsi in special modo sulle competenze di base da integrare nel gruppo da applicare al contesto di problem-solving proposto dall'insegnante.

È di fondamentale importanza che in ogni ordine di scuola, venga attivata «un'opera di formazione all'operare in team, un aspetto delicato della formazione dei giovani, spesso richiamato dalle Direttive e norme

⁵² M.Moro, E.Menegatti, F.Sella e M.Perona, *Imparare con la robotica. Applicazioni di problem solving*, Erikson, Trento, 2012, p. 13

⁵³ G.Marcianò, *La robotica educativa*, Lulu, 2007, p. 56 e 57 pubblicazione <http://ita.calameo.com/books/0041142322c650176cd08> verificato il 14/01/2017

ministeriali ma che ben sappiamo difficilmente si realizza nella pratica corrente della scuola»⁵⁴.

2.2 Papert Seymour : la nascita di Logo e la cura della Mathphobia

Già a partire dagli anni 70 del 1900, si inizia a parlare di tecnologie in ambito scolastico.

Il 1970 è un anno fondamentale per la ricerca tecnologica, infatti proprio in questo anno viene creata da Seymour Papert una nuova e creativa tecnologia per facilitare l'insegnamento della matematica a scuola, dal nome LOGO.

Seymour Papert è stato un matematico sudafricano che dopo aver lavorato con Piaget, si trasferisce negli anni '60 al MIT⁵⁵ per lavorare con il gruppo che si occupava di Intelligenza Artificiale e in particolare con Marvin Minsky⁵⁶.

Tra gli anni '70 e '80, è proprio con Minsky che Papert approfondì gli studi sulla relazione tra psicologia, informatica e antropologia, dai quali nacque la cosiddetta “Teoria della società della mente” (Society of mind theory).

54 G.Marcianò, *La robotica educativa*, Lulu, 2007, p. 56,57 pubblicazione <http://ita.calameo.com/books/0041142322c650176cd08> verificato il 14/01/2017

55 The Massachusetts Institute of Technology

56 Marvin Minsky è stato il padre dei robot, è stato tra i primi a capire le enormi potenzialità dell'informatica, e, sempre tra i primi, ha promosso il *free software* e l'*open source*. Ha partecipato alla progettazione e realizzazione di Arpanet, primo tentativo di rete globale e antesignana di Internet e del web. Ma è stato anche così eclettico da essere assunto come consulente per il film “2001: Odissea nello spazio” e da creare un sintetizzatore per musica elettronica: tutti gli appassionati di informatica, robotica e digitale dovrebbero conoscere il nome di Marvin Minsky perché è colui che ha scoperto e indicato la strada. http://www.economyup.it/innovazione/3722_chi-era-marvin-minsky-e-perche-il-papa-dei-robot-e-un-mito-per-i-giovani-digitali.htm verificato il 14/01/2017

«Secondo Minsky e Papert l'intelligenza non è il prodotto di singoli organismi, ma è il risultato dell'interazione di una grande varietà di agenti "non intelligenti". All'interno del cervello umano, spiegano i due ricercatori del MIT, convive una miriade di "piccoli agenti" specializzati nell'esecuzione di una singola operazione (mantenimento dell'equilibrio, comprensione del linguaggio, ecc.) ma assolutamente "non intelligenti". L'intelligenza deriva, invece, dalla cooperazione e dall'interazione di questi agenti»⁵⁷.

Inoltre, Papert introdusse, nelle teorie dell'apprendimento, il concetto di costruzionismo secondo cui, l'alunno è posto al centro del processo educativo come “costruttore” del proprio apprendimento.

Papert, sosteneva che:

« Dalle teorie costruttiviste in psicologia prendiamo la visione dell'apprendimento come una ricostruzione piuttosto che una trasmissione di conoscenze. Successivamente estendiamo il concetto dei materiali manipolativi all'idea che l'apprendimento è più efficiente quando è parte di un'attività come la costruzione di un prodotto significativo»⁵⁸.

57 http://www.economyup.it/innovazione/3722_chi-era-marvin-minsky-e-perche-il-papa-dei-robot-e-un-mito-per-i-giovani-digitali.htm verificato il 14/01/2017

58 <https://silvanotagliagambe.wordpress.com/apprendimento/> verificato il 20/01/2017

Rispetto al costruttivismo⁵⁹, il costruzionismo introduce il concetto di artefatti cognitivi, ovvero oggetti e dispositivi che facilitano lo sviluppo di specifici apprendimenti.

*«L'essere umano, a prescindere dall'età, ha bisogno di avere a disposizione materiali concreti affinché la conoscenza acquisita sia tanto più vicina alla realtà».*⁶⁰

Papert, grazie all'osservazione di alcune civiltà africane in cui i bambini costruivano case in scala e manufatti in giunco, dedusse che la mente ha bisogno di materiali da costruzione appropriati, perciò se un bambino non apprende subito un determinato concetto, non dipende solo dalle proprie capacità cognitive e intellettive, bensì dalla *«povertà della cultura di quei materiali che renderebbero il concetto semplice e concreto»*.⁶¹

Papert sosteneva, inoltre, che l'uso del computer potesse divenire un utile supporto all'istruzione e all'apprendimento sia per i ragazzi che per i bambini più piccoli; così a partire dal 1963 inizia a creare un nuovo programma dal nome LOGO.

59 Il costruttivismo: Orientamento epistemologico che si afferma nell'ultimo decennio del secolo scorso, secondo cui la conoscenza si acquisisce attraverso un processo di costruzione attiva, culturalmente situata e socialmente negoziata. I concetti principali che caratterizzano l'attuale costruttivismo possono essere ricondotti a tre: la conoscenza è il prodotto di una costruzione attiva del soggetto, ha carattere situato, ancorato nel contesto concreto, si svolge attraverso particolari forme di collaborazione e negoziazione sociale. Al centro viene posta la costruzione del significato, sottolineando il carattere attivo, polisemico, non predeterminabile di tale attività.

A.Calvani, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore, 2011, p. 132

60 https://it.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert verificato in data 19/01/2017

61 https://it.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert verificato in data 19/01/2017

Già negli anni '50 era stata costruita la prima tartaruga elettronica con il nome Elsa, dall'ingegnere Grey Walter ⁶². A Papert piacque a tal punto da utilizzarla per i suoi primi esperimenti con il linguaggio LOGO costruendo appunto piccoli robot-tartaruga.

LOGO era un programma di computer per bambini delle scuole elementari, uno strumento che consentiva ai bambini di utilizzare il computer per fare qualsiasi cosa volessero fare: dalla musica, all'arte, dai giochi, alle ricerche storiche.

Solo nel 1980 LOGO diventa a tutti gli effetti un software e unico mezzo tecnologico davvero utilizzabile nelle scuole medie ed elementari.

Infatti, nonostante il *personal computer* fosse stato inserito molto prima nell'ambiente scolastico come mezzo tecnologico di primo utilizzo, con il passare del tempo, la scuola si rese conto come i sistemi operativi e il nuovo linguaggio computerizzato avessero bisogno di nuove competenze e conoscenze, perché l'uso che se ne faceva nell'ambiente scolastico era davvero molto limitato.

LOGO, durante il susseguirsi degli anni, è diventato non solo uno dei più potenti linguaggi di programmazione oggi disponibili per *personal computer*, ma anche ambiente di apprendimento.

In un ambiente simile,

62 Giovanni Marcianò, *Spunti didattici per la microrobotica nella scuola primaria e secondaria*, consultato sul sito http://www.robocupjr.it/margi/robotica/microrobot_spunti_didattici_x.pdf in data 26/03/2017

«il docente si trasforma in animatore della comunità, promotore di attività in cui i bambini progettano e imparano esplicitando e discutendo teorie sul mondo con cui interagiscono.

La classe funziona come comunità di pratica scientifica⁶³ in cui i bambini comunicano e condividono le loro idee, giuste o sbagliate che siano. Si discute ed ognuno apprende dall'altro. Le idee proposte possono essere valide, altre un po' meno, ma comunque tutti gli allievi partono da uno stesso piano: ogni idea ha la stessa dignità.»⁶⁴

Inoltre nelle didattiche proposte da Papert ha una grande rilevanza la gestione dell'errore.

Egli infatti sosteneva che l'unico modo per imparare qualcosa in modo significativo fosse quello di prendere coscienza dei propri errori.

Quindi attraverso questa famosa formula secondo cui “sbagliando s'impara”, il compito dell'insegnante diventa anche quello di guidare l'alunno in caso di errore.

LOGO diventa perciò un linguaggio di programmazione semplice, suggestivo e completo.

Uno degli aspetti più interessanti di LOGO è costituito dalle sue capacità grafiche, conosciute con il nome di “Geometria della Tartaruga”, che permettono di affinare le capacità di osservare schemi ripetitivi, simmetrie

63 Sono gruppi sociali che hanno come obiettivo finale il generare conoscenza organizzata e condivisa, in cui l'apprendimento si identifica con il processo di partecipazione alle pratiche di una comunità acquisendo non solo una valenza individuale, ma anche il carattere di una graduale “affiliazione”. Questo concetto è stato elaborato da Lave e Wenger. A. Antonio, “Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace”, Carocci editore, 2011, p. 131

64 Wikipedia verificato in data 22/01/2017

e altre proprietà geometriche, imparando a scrivere programmi che creano figure nel piano.

Il primo robottino in assoluto con programmazione LOGO, era infatti, una tartaruga “Turtle”, comandata attraverso una piccola tastiera collegata ad computer.

Con semplici istruzioni, il piccolo robot grazie ad una semplice penna posizionata su di esso, riusciva a disegnare su dei fogli.

I comandi per azionare la tartaruga permettevano, infatti, di scrivere programmi semplici che catturavano l’interesse e la curiosità anche dei bambini più piccoli poiché come sosteneva Papert:

*«La geometria della tartaruga è uno stile di geometria diverso dagli altri, come lo stile assiomatico d'Euclide e dello stile analitico di Cartesio erano anch'essi differenti l'uno dall'altro. Lo stile d'Euclide è logico, quello di Cartesio è algebrico. Lo stile della geometria della tartaruga è informatico. [...]I bambini possono identificarsi con la tartaruga e ricorrere quindi alla conoscenza che hanno del loro corpo e del suo movimento nell'affrontare la geometria formale.»*⁶⁵

A differenza della geometria tradizionale euclidea che è statica e costruita su astrazioni e concetti più difficili da afferrare per i bambini, quella della tartaruga è dinamica e utilizza oggetti più reali, che si possono manipolare

65 <http://www.scuoleviggiu.org/old/saverio/dalweb/papert1.htm> verificato il 21/01/2017 facendo riferimento al testo di S.Papert,, *MINDSTORMS: Bambini computers e creatività*, Emme Edizioni, 1984, Milano

e istruire per eseguire compiti diversi, soprattutto per la creazione di disegni di fantasia o forme geometriche.

Inoltre mentre la geometria analitica si fonda su un sistema esterno di riferimento e la posizione del punto è individuata dalle coordinate, la geometria della tartaruga è egosintonica, cioè in accordo con il corpo, perciò il robot si muove esattamente come il bambino si muove o progetta il proprio movimento.

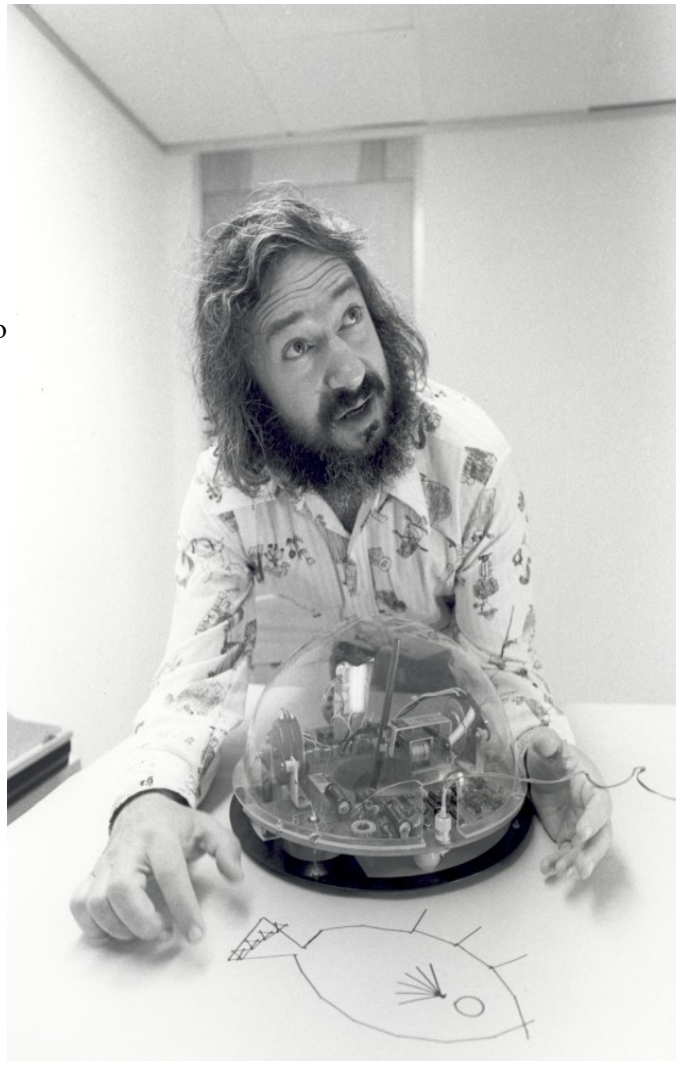
Per questo motivo, i bambini possono identificarsi con la tartaruga e così diventano in grado di trasferire la conoscenza che hanno del loro corpo e di come si muovono, nell'attività di apprendere la geometria.

Nonostante questa identificazione fisico-motoria con la tartaruga, c'è però un ostacolo: il linguaggio.

Infatti la Tartaruga ha un linguaggio tutto suo, perciò l'insegnante ha il compito di spiegare agli alunni, questo modo di comunicare così particolare:

- il comando FORWARD ad esempio fa muovere la tartaruga in una certa direzione;
- il comando FORWARD 1 le fa compiere un piccolo movimento, mentre il comando FORWARD 100 le fa compiere un grande movimento;
- il comando BACK la fa tornare indietro sui suoi passi;
- il comando LEFT/RIGHT le fa cambiare direzione (sinistra o destra) ma non la posizione.

Seymour Papert al
MIT con ELSA ,
un piccolo apparato
semovente che ha
permesso lo
sviluppo del
linguaggio LOGO
negli anni '70
(fig.1);



Bambini che
giocano con
ELSA(fig.2)



Negli anni '70 veniva utilizzato questo speciale robottino dotato di ruote, forma emisferica e una penna sistemata in maniera che la tartaruga potesse tracciare una linea muovendosi, mentre successivamente, questa forma “pesante” di robot fu sostituita da un oggetto triangolare su uno schermo televisivo, mantenendo le stesse proprietà di posizione e direzione e muovendosi in base agli stessi comandi della “Lingua delle tartarughe”.

Entrambe le tipologie di Tartaruga presentavano dei vantaggi: il robottino poteva essere usato come strumento per disegnare, mentre quello su schermo televisivo tracciava linee colorate più velocemente di quanto l'occhio riuscisse a seguirle.

*«Nessuna delle due è meglio di un'altra, ma insieme evocano un'idea potente: due entità fisicamente diverse possono essere matematicamente eguali o isomorfe».*⁶⁶

Con il tempo, lo “schermo televisivo” è stato sostituito dallo schermo del computer e oggi, grazie alla smisurata potenza dei nuovi dispositivi ultratecnologici, il triangolo è stato sostituito da immagini più dettagliate, quali la tartaruga stilizzata di *LibreLogo* o il “gatto” di *Scratch*⁶⁷.

66 Andreas.R.Formiconi, *Piccolo manuale di LibreLogo. La geometria della tartaruga*, 2016, cap. 2, p. 27

67 Scratch è un software educativo che permette di programmare storie interattive, animazioni, giochi, musica e arte; non richiede competenze tecniche particolari e può essere usato da bambini e adulti. È stato sviluppato dal Lifelong Kindergarten Research Group del MIT. Chiunque può scaricarlo gratuitamente, condividere online il proprio progetto con gli altri membri della comunità e accedere ai forum di approfondimento dedicati a docenti ed educatori.

http://www.progetto-e-robot.it/?page_id=115 verificato il 1/02/2017

La geometria della tartaruga non vuole sostituire la geometria tradizionale, ma è un punto d'ingresso alternativo alle astrazioni geometriche e matematiche e si presta ugualmente bene ad apprendere alcuni concetti di base sia per i bambini che per gli adulti.

I presupposti teorici del Logo si trovano nella teoria dell'apprendimento elaborata da Jean Piaget⁶⁸:

- Ambiente Egosintonico: il linguaggio di LOGO si propone di offrire all'allievo un ambiente "egosintonico" utilizzando alcune idee e creazioni dell'intelligenza artificiale;
- Ambiente Stimolante: l'ambiente che propone LOGO è un luogo in cui è possibile imparare attraverso la manipolazione di una serie di materiali e di strumenti, realizzando una serie di esperienze che sfociano nella costruzione di concetti profondi, acquisiti sperimentando. Nel nostro caso il concetto della matematica;
- Costruzione di Algoritmi: sperimentando, si arriva alla costruzione di algoritmi che, proposti dapprima all'automa Turtle, vengono

68 Jean Piaget (1896-1980). Epistemologo, ha affrontato sistematicamente lo studio dei processi di pensiero dalla nascita all'età adulta. Pur essendo intervenuto raramente in ambito educativo- didattico e pur non considerandosi neanche uno psicologo, è l'autore che è rimasto più accreditato per la psicologia dell'educazione sino a qualche decennio fa. I suoi lavori principali (a partire dal 1925) sottolineano come l'attività cognitiva si sviluppi in una dimensione relativamente autonoma dai due condizionamenti di base che agiscono nella crescita, rappresentati dallo sviluppo biologico e dell'ambiente, secondo un equilibrio tra assimilazione (adattamento degli schemi interni alla realtà esterna) e accomodamento (ristrutturazione degli interni schemi posseduti) tendendo a livelli via via più complessi di strutturazione.

A.Calvani, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore, 2011, p. 136

successivamente trasferiti nella costruzione di più astratte strutture informatiche che fanno uso di parole, stringhe e vettori.⁶⁹

*«La tartaruga, Turtle, è diventata un oggetto grafico sullo schermo del computer, vive una vita elettronica animata istruita attraverso il linguaggio di programmazione Logo».*⁷⁰

Papert propone nella sua “Filosofia del LOGO” una didattica innovativa:

«Una caratteristica del “senso del LOGO” sta nel fatto che si realizzano situazioni che l’insegnante non ha mai visto prima, e così debba mettersi coi suoi studenti realizzando una realtà di coapprendimento. Questa è una pratica comune del costruttivismo: predisporre situazioni in cui gli studenti possano realizzare le proprie scoperte. Ma quando quello che va scoperto è qualcosa che l’insegnante già conosce, e anche se finge di non conoscere e pratica un’autocensura, tutto questo non è condivisione con gli studenti. Né finzioni né autocensura sono necessarie quando insegnanti e studenti sono di fronte a un problema vero che nasce naturalmente dal progetto in corso. Il problema sfida entrambi. Entrambi debbono dare tutto sé stessi.

Mi piace sottolineare questa osservazione con la seguente analogia. Il miglior modo per diventare un buon carpentiere è fare pratica con un buon

69 D.Beneventano, *Il mondo della tartaruga. Programmazione LOGO*, Università di Modena e Reggio Emilia, 2003, p. 2
<http://www.dbgroup.unimo.it/fondinfosfp2004/MatDid/LOGO.pdf> verificato il 3/02/2017

70 D.Beneventano, *Il mondo della tartaruga. Programmazione LOGO*, Università di Modena e Reggio Emilia, 2003, p. 3
<http://www.dbgroup.unimo.it/fondinfosfp2004/MatDid/LOGO.pdf> verificato il 3/02/2017

carpentiere. Allo stesso modo per diventare una persona che sa imparare bene serve fare pratica con qualcuno che sa imparare bene. In altre parole, uno studente dovrebbe incontrare un insegnante che sa imparare bene e stare con lui nel momento dell'apprendimento. Ma a scuola questo raramente accadrà sino a quando l'insegnante conosce cosa va insegnato e quindi non ha da apprendere cose nuove»⁷¹ (Papert, 1999).

Con LOGO, Papert voleva aprire le porte verso un nuovo modo di concepire la matematica mostrando come il computer potesse condurre il bambino in una relazione più “umanistica” con essa.

Oggi sempre più spesso sentiamo frasi come “non sono portato per la matematica” oppure “la matematica non mi riesce”, perché ci troviamo di fronte ad una società che fa passare un messaggio, per certi versi errato, secondo cui siamo portati per fare certe cose e non riuscire a farne altre.

Se alcuni studi hanno dimostrato che il cervello è composto da vari organi che permettono di essere più o meno portati ad apprendere la matematica, le lingue o altre discipline perché ciò dipende da quanto è più o meno sviluppato un determinato organo cerebrale, altri studi hanno spiegato che in realtà ciò dipenda non tanto dalla genetica, quanto dalla convinzione, la fiducia in se stessi e la preparazione⁷².

71 G.Marcianò, *La robotica educativa*, Lulu, 2007, p. 34 e 35 pubblicazione <http://ita.calameo.com/books/0041142322c650176cd08> verificato il 14/02/2017

72 Secondo gli studiosi ed economisti Noah Smith e Miles Kimball quando i bambini approcciano per la prima volta ai numeri, alcuni di loro si convinceranno di essere portati per la matematica e studieranno continuando a consolidare il loro vantaggio, mentre gli altri non capendo che il loro svantaggio è costituito semplicemente da qualche lacuna da colmare, crederanno di non essere portati e appropceranno sempre nel modo sbagliato alla materia.
<http://www.studenti.it/come-diventare-bravi-matematica.html> verificato il 15/02/2017

Dando eccessivo credito a questi studi però c'è il rischio di rimanere passivi e lasciare che l'anatomia ci faccia essere ciò che siamo, mentre invece dovremmo trovare nuove strade e nuovi modi di affrontare gli ostacoli che la vita ci offre, proprio perché un ostacolo è un'occasione unica per imparare e mettersi alla prova.

La nostra società occidentale, si lascia trasportare ormai da questa sorta di pregiudizio nei confronti della matematica, tant'è che con il passare del tempo, si è andato a determinare un vero e proprio fenomeno fobico nei confronti di questa disciplina: la cosiddetta Mathphobia⁷³.

La Mathphobia è la vera e propria paura della matematica che viene vista, da chi ne soffre, come una disciplina inconcepibile, astratta, incomprensibile.

Gli individui che soffrono di Mathphobia oggi, soprattutto nel nostro paese, sono molti e tendono a considerare i matematici come dei veri e propri maghi che capiscono qualcosa di inafferrabile ai loro occhi.

Purtroppo questo forte pregiudizio nei confronti della matematica si è sviluppato molto negli ultimi decenni anche perché il sistema scolastico non è riuscito a creare programmi sufficientemente adatti a preparare i nuovi cittadini della Società della Conoscenza.⁷⁴

La matematica che viene insegnata a scuola, non ha niente a che vedere con il vasto dominio di indagine la cui bellezza è raramente immaginata da chi non è un matematico.

73 S.Papert, *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*, Rizzoli, 1994, p. 76

74 G.Filocamo, *Mai più paura della matematica. Come fare pace con numeri e formule*, Kowalski, 2014, p. 1

La matematica scolastica è una costruzione sociale, un'abitudine, un fare esercizio continuo senza inserire quella creatività che invece è intrinseca in questa disciplina.

La matematica scolastica è una vera e propria scelta che le istituzioni scolastiche hanno preso in virtù di alcuni fattori:

- ha bisogno di poco materiale scolastico, basta un foglio e una penna!
- è valutabile in modo facile e veloce grazie ai calcoli ripetitivi

Per far fronte a questo problema della Mathphobia, risulta chiaro come occorra trovare metodi alternativi, concreti e motivanti per insegnare ad apprendere questa disciplina la cui bellezza resta fin troppo spesso oscura agli occhi di chi non è un matematico.

Papert e colleghi considerarono dunque che la geometria della tartaruga fosse molto adatta a questo obiettivo per molti fattori:

- il computer viene utilizzato come mezzo matematico espressivo;
- essa si pone il problema vero e proprio di ricostruire la matematica in base alle esigenze degli alunni adattandosi ad essi;
- si basa sul principio di continuità ossia offre l'opportunità di sviluppare anche altre conoscenze collaborando con altre discipline;
- si basa sul principio di potenza in quanto offre agli alunni, la possibilità di far fronte a progetti personali significativi;
- si basa sul principio di risonanza culturale, ossia i contenuti hanno significato in contesti reali.

Fu così ipotizzata da Papert e colleghi una sorta di luogo in cui i bambini non “portati” per la matematica potessero “crescere” con la matematica: la Mathland. Poiché come dice Papert :*«appare ovvio che imparare il*

francese in Francia e la matematica in Matlandia è in linea di principio un metodo migliore di quello utilizzato nelle classi tradizionali»⁷⁵.

2.3 La robotica educativa entra a scuola: normativa di riferimento

Nonostante, i grandi sforzi di Papert nel avvertire l'umanità intera circa le meravigliose potenzialità dell'informatica e del coding già negli anni '70, la tecnologia, e ancor più la robotica educativa, sembrano essere oggi una vera e propria scoperta.

Oggi si fa riferimento alle nuove tecnologie e alla robotica in classe, come se nessuno avesse mai sentito parlare di tutto ciò.

Meglio tardi che mai.

Così , passando dagli anni '70 con Papert dai primi robottini scarsamente utilizzati a scuola come gli stessi computer per tutti gli anni '80 e '90, siamo arrivati al '96, data di pubblicazione del "Libro Bianco" di Delors in cui furono definiti i quattro fondamentali pilastri su cui deve fondarsi l'educazione: imparare ad essere, imparare a conoscere, imparare a fare, imparare a vivere insieme.

Successivamente con il D.P.R. 8 marzo 1999, n. 275, fu attribuita l'Autonomia funzionale alle scuole italiane divenendo il riferimento principale per la sperimentazione didattica a cui riferire la proposta di robotica educativa sia nella scuola primaria che in quella secondaria.

Infatti se facciamo riferimento al art.1 secondo cui : « *Le istituzioni scolastiche sono espressioni di autonomia funzionale e provvedono alla*

⁷⁵ S.Papert, *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*, Rizzoli, 1994, p. 77

definizione e alla realizzazione dell'offerta formativa»⁷⁶ , allora sta alla scuola constatare se, la robotica, possa entrare all'interno della propria offerta formativa.

Si è poi passati alle Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria, allegato B al Decreto Lgs. 19 febbraio 2004, n. 59 che riporta le indicazioni per il biennio (classi quarta-quinta), a

«Progettare e costruire modelli di macchine che utilizzano diverse forme di energia per scoprirne problemi e funzioni,[...] individuare, riconoscere e analizzare le macchine e gli strumenti in grado di riprodurre testi, immagini e suoni[...], utilizzare programmi didattici per l'insegnamento del calcolo e della geometria elementare[...] »⁷⁷

Macchine che posso essere interpretate senza alcun problema come “robot”.

Perciò, proprio grazie a questa nuova ottica, il 30 Novembre del 2009 mediante la Direttiva n°93, la robotica educativa viene introdotta come attività scolastica.

Questa importante “Direttiva” all’art. 1, comma a, recita:

«Nel medesimo contesto - nell’ambito dell’autonomia scolastica e nel rispetto della libertà di insegnamento e delle finalità generali del sistema

76 <https://archivio.pubblica.istruzione.it/argomenti/autonomia/documenti/regolamento.htm>
verificato il 16/02/2017

77 http://www.snals.it/archivio_documenti/leggi/All_B_dlgs_59-04.pdf riferito al testo Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria allegato B, verificato il 16/02/2017

scolastico - vanno collocate anche le iniziative nazionali riguardanti: la promozione di progetti riferiti al potenziamento e al rafforzamento della cultura scientifica e tecnologica, della cultura musicale e della lingua italiana. In particolare, per la cultura scientifica e tecnologica ci si riferisce a progetti sulla domotica finalizzati essenzialmente a dare risposte ad esigenze di comfort, sicurezza e risparmio energetico, sulla robotica educativa finalizzati alla risoluzione di problematiche di tipo costruttivo e di programmazione e sulla matematica laboratoriale dove per laboratorio si intende soprattutto la situazione didattica in cui l'alunno è attivo, discute e argomenta le proprie scelte, costruisce significati, progetta e sperimenta, impara a raccogliere dati e a confrontarli con i modelli ipotizzati, ed anche il momento in cui utilizza strumenti adeguati (uso di oggetti, materiali, software...) per rafforzare la propria attività di pensiero. In questo senso il laboratorio è una modalità fondamentale di apprendimento[...]»⁷⁸

Da ciò che si legge in questa importante direttiva, si evince quanto, la robotica educativa possa essere un' importante strumento, e valida modalità di insegnamento per gli insegnanti e di apprendimento per gli alunni.

La robotica educativa si offre dunque non solo di porre l'alunno al centro del processo educativo promuovendo un insegnamento individualizzato e un apprendimento basato sul "fare", ma anche di dar vita ad un nuovo tipo di insegnante, non più come trasmettitore di saperi, ma come mediatore

78 Direttiva n°93, 30 Novembre del 2009, p. 4 e 5
<http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/ministero/index1109> verificato il 17/02/2017

didattico che coordina, guida, incoraggia, sostiene e conforta in caso di errore.

L'insegnante, utilizzando la robotica educativa come metodo di insegnamento, dovrà dunque promuovere la metacognizione e programmare le attività tenendo conto della tecnica dello "scaffolding"⁷⁹.

Apprendere attraverso la robotica invece per l'alunno significherà lavorare secondo le proprie capacità, preferenze e attitudini, lavorare in gruppo con i compagni confrontandosi, scambiandosi idee e opinioni, ipotizzare, sperimentare, per acquisire consapevolezza dei propri punti di forza e di debolezza.

L'attività di robotica educativa, sviluppa negli alunni molta motivazione, perché viene vissuta in un primo momento come un gioco coinvolgente, quasi magico, al quale molto spesso, nessuno sa resistere.

Il tipo di motivazione che si sviluppa attraverso la robotica educativa, non è estrinseca, cioè imposta dall'esterno attraverso premiazioni, ricompense, gratificazioni o "punizioni" come avveniva ad esempio con le macchine per insegnare di Skinner⁸⁰ secondo la sua teoria del comportamentismo, ma

79 Nelle proposte didattiche di taglio costruttivistico lo scaffolding si riferisce a quei sostegni umani, tecnici e organizzativi capaci di assistere uno studente nello sviluppo di abilità e competenze utili al conseguimento dell'obiettivo formativo. Uno *scaffold* può assumere più formati: procedurali ("prima fai così, poi così), grafici (schemi, mappe ecc) o simili. Agli alunni vanno perciò proposte attività graduate per complessità, sempre maggiore rispetto a quelle padroneggiate.

A.Calvani, *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore, 2011, p. 137

80 Skinner (1904-1990) è stato un noto psicologo statunitense e rappresentante del *comportamentismo*. In occasione di una visita presso la classe della sua primogenita ebbe modo di osservare lo svolgimento di una lezione di matematica, uscendone con una idea: la teaching machine, o macchina per insegnare. Poiché gli alunni non avevano modo di conoscere la soluzione del problema svolto, prima di mettere testa sul successivo, con la conseguenza di non esercitare alcun controllo sul processo di apprendimento e di modificare il proprio comportamento se non a conclusione del lavoro, era necessario creare le

intrinseca, cioè dal lavoro e dai risultati che si ottengono con essa e soprattutto dal fatto che l'alunno tocca con mano e giudica da solo il risultato del suo impegno.

L'apprendimento così conseguito diventa, come sosteneva Ausbel, concretamente "significativo", poiché generato da attività coinvolgenti e motivate, che hanno il potere di generare amore per la scuola e per lo studio che durerà per tutta la vita realizzando il tanto auspicato "*lifelong learning*"⁸¹ di cui, nella società odierna si sente indispensabile bisogno.

Inoltre, la robotica educativa sembra in grado di trasformare concetti teorici in problemi reali da risolvere, di fornire feedback immediati e soprattutto la metacognizione.

La metacognizione è un concetto molto ampio che indica la consapevolezza del soggetto circa i propri processi cognitivi che può utilizzare per la risoluzione di uno o più problemi. Tale consapevolezza dà al soggetto l'opportunità di esercitare un vero e proprio controllo autoregolativo sulle proprie prestazioni cognitive riuscendo così a prevedere il proprio e l'altrui comportamento.

Inoltre la robotica sembra che riesca a promuovere molto il metodo scientifico. Molti studi hanno infatti, dimostrato che essa è stata applicata

condizioni affinché questo fosse possibile, venendo in aiuto dell'insegnante. La macchina per insegnare voleva andare in questa direzione, presentando agli alunni una serie di problemi - in sequenza randomizzata - con un feedback dopo ognuno di essi, rinforzando abilità già in atto.
<http://lascuola.it/nuovadidattica/it/home/contenuti/1382696226582/skinner>

81 Il *lifelong learning* è l'apprendimento lungo l'intero arco della vita. È un concetto sempre più attuale, connesso sia alla formazione continua legata all'evoluzione del mercato del lavoro sia al concetto di apprendimento come elemento fondante della vita degli individui, attuabile lungo tutta la vita e non limitato al periodo tradizionale di formazione iniziale.
A.Calvani, A.Fini, M.Ranieri, *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erikson, 2010, p. 137

con risultati incoraggianti per insegnare matematica (Lindh, 2007), scienze e tecnologia (Karahoca, 2011), ingegneria (Larkins, 2013).

Attraverso le attività di robotica educativa, l'insegnante può indurre gli alunni a decidere gli obiettivi, individuare le discrepanze tra questi e l'attuale stato, monitorare costantemente il proprio comportamento ed impostare processi di regolazione per raggiungere l'obiettivo più importante: il *Learning to Learn*⁸².

2.4 La competenza digitale

Un tema che, negli ultimi vent'anni, si è andato affermandosi sempre più, contemporaneamente al processo di digitalizzazione della scuola, è sicuramente quello della competenza digitale.

È un tema così importante nella riflessione educativa del nuovo millennio, poiché permette di capire con consapevolezza il perché e il come impiegare le nuove tecnologie a scuola.

Come abbiamo osservato, negli ultimi decenni, lo sviluppo tecnologico ha subito una veloce accelerazione, trasformando in modo considerevole la società contemporanea cambiandole più volte, persino il nome: da società dell'informazione, a società della conoscenza, fino a società della rete⁸³.

Sono stati introdotti anche nuovi linguaggi e nuove competenze, soprattutto la nozione di *literacy* che, se prima veniva intesa come insieme delle abilità

82 Imparare ad imparare

83 A.Calvani, A.Fini, M.Ranieri, *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erikson, 2010, p. 13

e conoscenze di base (leggere, scrivere e far di conto), adesso si allarga, facendo spazio alla nuova competenza digitale: la *digital literacy*.

Il termine *digital literacy* fu introdotto per la prima volta da Gilster nel 1997 definendolo come «*l'abilità di comprendere e utilizzare le informazioni in molteplici formati a partire da un'ampia varietà di fonti quando viene presentata attraverso il computer*»⁸⁴.

Successivamente le definizioni sono cambiate più e più volte.

Tornero nel 2004 ad esempio, considera la *digital literacy* come «*combinazione di una serie di capacità: aspetti puramente tecnici, competenze intellettuali e anche competenze relative alla cittadinanza responsabile. Tutto ciò permette a un individuo di sviluppare se stesso in modo completo nella società dell'informazione*»⁸⁵

Nella raccomandazione del Parlamento e del Consiglio Europeo del 2006, il termine competenza digitale, rientra nel quadro delle competenze di base, che da tre (leggere, scrivere e fare di conto) viene portato a otto.

Secondo la raccomandazione, la competenza digitale comprende la capacità di utilizzare in modo critico e senza alcuna incertezza le tecnologie, nel lavoro, nel tempo libero e nella comunicazione, riconoscendo le opportunità che esse possono offrire nella vita quotidiana, sia privata che lavorativa o scolastica e della loro potenzialità a livello di scambio di informazioni, collaborazione in rete, apprendimento e ricerca.

In Italia, nelle *Indicazioni per il curricolo per la scuola dell'infanzia e per il primo ciclo di istruzione*⁸⁶ vengono indicati i seguenti obiettivi da raggiungere al termine della scuola primaria per l'area tecnologica:

84 Ivi p. 22 riferito a P.Gilster, *Digital literacy*, 1997, p.1

85 Ivi p. 22 riferito a Tornero, 2004, p.31.

- capacità di utilizzare le nuove tecnologie per lo studio e in situazioni significative di gioco e relazione con gli altri;
- capacità di ricercare, selezionare e sintetizzare le informazioni e di sviluppare le proprie idee e di condividerle utilizzando le ICT

Negli ultimi anni si è però verificata un'ingenua retorica circa l'utilizzo delle tecnologie didattiche a scuola, secondo cui impiegare le ICT in classe in qualunque modo, sarebbe comunque utile, un segno di modernità, un essere "al passo con i tempi".

Proprio da queste false considerazioni, può essere individuato uno dei fattori principali dei risultati scarsi e spesso deludenti di molte iniziative che si sono succedute nel tempo (Aviram e Talmi, 2006; Calvani, 2007; Rouet, 2001).⁸⁷

Come sostiene Calvani nel 2009, esistono tre "ragion d'essere" che sostengono il ruolo educativo delle tecnologie a scuola e di conseguenza della robotica educativa:

- la possibilità di favorire un auspicabile cambiamento nelle pratiche di insegnamento e di studio o nel setting scolastico nel suo insieme (innovation with technology);

86 Ministero della pubblica Istruzione, 2007, pp. 109-110 http://www.indicazioninazionali.it/documenti/Indicazioni_nazionali/indicazioni_nazionali_infanzia_primo_ciclo.pdf verificato il 20/02/2017

87 Come osservano Aviram e Talmi (2006, p. 48), "a causa di una storia di risultati a dir poco ambivalenti, riguardanti l'introduzione dell'ICT nell'educazione durante gli ultimi 20 anni, e data la grande massa degli investimenti coinvolti, non possiamo permetterci di continuare a considerare questo processo nel modo superficiale e incurante che prevale in questo momento [...]. È vitale che i principi fondamentali del processo di introduzione dell'ICT nell'educazione siano esaminati, che si esponano i principi base dei vari punti di vista che hanno guidato il processo fino ad oggi".

- la possibilità che il loro uso potenzi gli apprendimenti specifici sia disciplinari che trasversali (learning from/with technology);
- l'importanza che esse stesse possono assumere in quanto tema culturale, oggetto di per sé di apprendimento (learning about technology).⁸⁸

La scuola deve perciò interrogarsi su quale tipo di modello di competenza digitale essa intenda promuovere.

Infatti per far sì che la nozione di competenza digitale, acquisti rilevanza pedagogica, deve implicare la capacità di valutare più soluzioni tecnologiche e un'attrezzatura culturale e cognitiva che permetta di selezionare le informazioni, le fonti e la loro affidabilità.

La scuola deve garantire da un lato, che le conoscenze e competenze tecnologiche di base, vengano acquisite da tutti in modo uniforme, eliminando qualsiasi tipo di disparità, dall'altro nel far sì che queste abilità acquisite anche attraverso pratiche spontanee, si integrino in una dimensione cognitiva più ampia collegata ad altre importanti capacità e competenze di fondamentale rilevanza.

88 A.Calvani, A.Fini, M.Ranieri, *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erikson, 2010, p. 41

Capitolo III

Progetto di Robotica educativa nella scuola primaria Villette B

3.1 Il progetto: ideazione

Durante l'esperienza di tirocinio formativo nella scuola primaria "Villette B", è stato possibile condurre alcune attività riguardanti la robotica educativa, nella classe quarta, grazie al sostegno della mia tutor scolastica Lucia Ceccarelli.

Prendendo spunto da molti progetti online, ed alcuni sviluppati della Regione Toscana, è stato introdotto il concetto di robotica educativa a scuola come nuovo strumento tecnologico, riprendendo le basi teoriche di Seymour Papert.

Sono state progettate alcune attività da svolgere in classe, adottando strategie di cooperative learning e problem solving, attraverso l'osservazione e l'utilizzo di robot chiamati "Pro Bot" e altri robot costruiti dal genitore di una alunna, particolarmente interessato al progetto e all'argomento in questione.

Oltre a queste attività laboratoriali, sono stati pensati anche alcuni percorsi ad ostacoli, nella palestra scolastica, attraverso i quali, a coppie, gli alunni potevano seguire o dare comandi ad un compagno di squadra per raggiungere un obiettivo comune.

Questa esperienza è stata intrapresa per capire quanto le tecnologie abbiano davvero un impatto significativo e utile nel processo di apprendimento, se

per i ragazzi è stata un'esperienza coinvolgente, interessante e motivante, perciò riproducibile anche con altre classi o scuole, e se il lavoro di gruppo è stata una valida strategia o meno.

3.1.1 Obiettivi specifici di apprendimento

Il tempo stimato per la realizzazione degli obiettivi del progetto di robotica educativa è stato di circa tredici ore, suddiviso in quattro moduli intitolati secondo l'ordine seguente:

- Primo modulo: “Cos'è un robot?”
- Secondo modulo: “Se fossi un robot?”
- Terzo modulo : “Giochiamo ad imparare con i robot”
- Quarto modulo: somministrazione dei questionari

Per il primo, il secondo e il terzo modulo sono stati svolti due incontri da due ore ciascuno, mentre il quarto modulo è stato svolto un unico incontro di un'ora.

Nel primo modulo “Cos'è un robot?” sono state spiegate agli alunni, attraverso l'uso multimediale della LIM, le origini della parola robot, tutti i diversi tipi di robot che esistono nel mondo e la loro particolare composizione interna fatta di sensori, interfaccia, motore, tasti, altoparlante, programma, processore.

Gli obiettivi specifici di questo primo modulo introduttivo, sono stati i seguenti:

- imparare il significato di parole specifiche nel campo della robotica come: robot, motore, movimento, azione, interfaccia, tasto , altoparlante, programma, processore;
- disegnare attraverso la propria fantasia un robot;
- comprendere l'importanza della forma del robot;
- comprendere quale tipo di utilizzo e funzionalità possono avere le diverse tipologie di robot;
- riflettere sui contenuti appresi.

Nel secondo modulo intitolato “Se fossi un robot?”, è stato spiegato agli alunni che i robot possono muoversi solo se vengono dati loro dei comandi specifici per i quali sono programmati, perciò è stato creato un percorso ad ostacoli in palestra con il quale far provare agli alunni ad essere dei veri e propri robot. In questo modo lavorando a coppie, un alunno poteva impersonare il robot eseguendo il percorso e l'altro poteva dare indicazioni precise al compagno per raggiungere il traguardo.

Per questo modulo, gli obiettivi specifici erano i seguenti:

- eseguire un percorso partendo dalla descrizione verbale utilizzando gli organizzatori topologici (avanti, indietro, destra, sinistra);
- comprendere il concetto di vicino e lontano;
- conoscere il linguaggio specifico dei robot: avanti, indietro, destra, sinistra, ruota di 45°, 90°, 180° e 360°;
- ragionare sui movimenti e sulle rotazioni a destra e a sinistra e le rotazioni spaziali di 45°, 90°, 180° e 360°;
- dare istruzioni a qualcuno perché compia un dato percorso;

- individuare la stringa di comandi necessari per svolgere un certo percorso
- saper dare una stringa di comandi al robot- saper misurare lunghezze e ampiezze di angoli;
- utilizzare il concetto di tappe , fermate, ostacoli;

Nel terzo modulo, intitolato “Giochiamo ad imparare con i robot”, gli alunni sono stati portati nella palestra scolastica, sono stati divisi in gruppi da sei ed è stato assegnata loro una Pro Bot, un cartellone di grandi dimensioni e dei pennarelli, lasciandoli liberi di capirne il funzionamento attraverso prove ed errori e successivamente di riprodurre con il robot alcune figure geometriche.

Per questa lezione gli obiettivi specifici di apprendimento sono stati i seguenti:

- riconoscere i principali concetti di geometria piana (figure geometriche piane, angoli e rette);
- comprendere il concetto di vicino e lontano;
- ragionare sui movimenti e sulle rotazioni a destra e a sinistra e le rotazioni spaziali di 45° , 90° , 180° e 360° ;
- utilizzare il concetto di tappe , fermate, ostacoli;
- conoscere il linguaggio specifico dei robot: avanti, indietro, destra, sinistra, ruota di 45° , 90° , 180° e 360° ;
- impostare percorsi nello spazio.

Durante l’ultimo incontro, è stato fatto compilare agli alunni, nell’aula informatica e avvalendoci di Google moduli, un questionario circa la valutazione complessiva dell’esperienza sulla robotica educativa.

3.1.2 Materiali e strumenti utilizzati: la LIM e le Pro Bot

Per lo svolgimento delle diverse attività di robotica educativa, ho avuto l'occasione di utilizzare diverse tecnologie: la lavagna interattiva multimediale (LIM) e le Pro Bot.

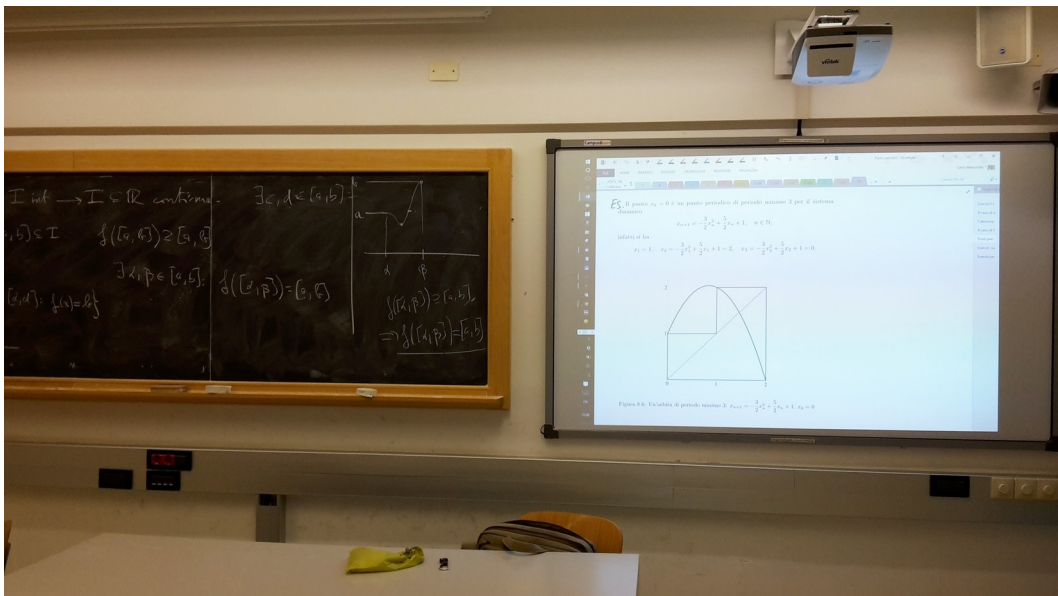
La LIM è uno strumento tecnologico che è arrivato nella scuola primaria "Villette B" solo di recente, grazie all'interesse della maestra Lucia Ceccarelli nel voler dare un'opportunità in più, agli alunni, di apprendere in modo alternativo.

«Gli studi e le esperienze condotti in Italia e in Europa individuano nella LIM uno strumento efficace per promuovere un percorso graduale di innovazione nella didattica.

La LIM, corredata da un Videoproiettore e da un PC, permette infatti che la didattica in ambiente digitale sia una esperienza quotidiana e non un evento episodico»⁸⁹

Attraverso il contributo della LIM ho potuto presentare agli alunni gli obiettivi del nostro progetto, grazie ad una presentazione in power point, e ho potuto far vedere loro immagini e filmati dei diversi robot presenti nel mondo.

89 http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digitale/lim verificato il 3/03/2017



Lavagna interattiva multimediale

Le Pro Bot invece sono automobiline robot per bambini e ragazzi, programmabili manualmente o con il computer, pensate per la robotica educativa nella scuola primaria e secondaria.



Pro Bot

Ne esistono anche alcune pensate per i bambini più piccoli della scuola dell'infanzia: le Bee Bot, api robotiche che stimolano il pensiero logico e creativo nei più piccoli, aiutandoli a contare e a muoversi nello spazio.



Bee Bot

Le Pro Bot, sono robot da pavimento provviste di: quattro sensori, due di contatto, uno luminoso e uno sonoro; quattro tasti direzionali, che gli permettono di ruotare di 90 gradi o spostarsi di 25 centimetri alla volta; una pulsantiera, che permette di elaborare sequenze di comandi più complesse, ad esempio per ricreare figure geometriche o particolari. Grazie ai tasti numerici, simili a quelli di un telefono, possiamo far muovere le Pro Bot come vogliamo, impostando la distanza da percorrere che va da un centimetro a cinque metri, e l'angolo di rotazione, che va fino a cinquecento gradi. Le Pro Bot, possono memorizzare fino a quaranta movimenti diversi, perciò una volta visualizzati e memorizzati i comandi su un display, a quel punto basterà premere il tasto GO e la nostra macchina robot si metterà in moto. Se viene premuto invece il tasto RPT l'operazione verrà ripetuta.

Le Pro Bot si basano su Logo, *«un linguaggio di programmazione grafico che consente di “progettare” in modo semplice figure e movimenti geometrici. Inserendo un pennarello nel foro posto sul tettuccio dell'auto, sarà possibile disegnare percorsi sempre diversi, tracciare rette, angoli e poligoni.»*⁹⁰

Sono strumenti molto interessanti poiché permettono agli studenti di fare esperienze didattiche manuali, trovare soluzioni creative, alternative e lavorare in gruppo.

90 <https://www.robotiko.it/pro-bot-auto-robot/> verificato il 4/03/2017

3.1.3 Strategie didattiche: *problem solving e cooperative learning*

Durante le attività svolte in classe, sono state adottate alcune strategie didattiche come *problem solving* e *cooperative learning*.

Inoltre, durante il primo modulo, è stato possibile utilizzare anche la strategia di *brain storming*, ossia, come spiega il professor Antonio Calvani «*situazioni volte a mettere i soggetti in condizione di esprimere nel modo più libero possibile le proprie opinioni[...]intorno ad un tema determinato in cui si esprime con totale immediatezza quello che si pensa, con i soli vincoli di mantenersi aderenti al problema e di non criticare le opinioni degli altri*»⁹¹.

Questo tipo di strategia serve per far affiorare punti di vista abbassando gli atteggiamenti di difesa che potrebbero essere indotti dal timore del giudizio altrui. Inoltre sviluppa maggiore coinvolgimento, flessibilità, creatività e apertura negli alunni.

Questa strategia è stata utilizzata durante la prima lezione introduttiva su “Cos’è un robot?” quando è stato chiesto agli alunni cosa fosse secondo loro un robot. Dopo aver ricevuto molti feedback è stato spiegato cosa fosse nella realtà un robot.

Durante il terzo modulo sono state utilizzate principalmente le strategie di *problem solving* e *cooperative learning*.

91 C. Antonio, *Principi dell’istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore, 2011, p. 56

Il problem solving è «*l'apprendimento che muove da un problema che stimola alla formulazione di ipotesi e a successivi tentativi di adattamento e verifica.*⁹²»

Questa strategia è stata al centro della tradizione gestaltica e deweyana e ad oggi è riceve una grande attenzione nel dibattito internazionale annoverandosi tra le *key competences* (competenze chiave) e le *skills for life* (abilità per la vita).

«Un'approccio problem solving richiede che il problema non sia ben definito, deve cioè mantenere gradi di apertura e presupporre molteplici soluzioni, in modo da indurre lo studente a prendere decisioni e a difendere punti di vista»⁹³

Per questo motivo durante il terzo modulo “Giochiamo ad imparare con i robot” è stato lasciato tempo agli alunni di capire da soli a cosa servissero le Pro Bot e che cosa dovessero fare con esse.

Con il cooperative learning, invece come spiega il professore Antonio Calvani, si intendono tutte quelle attività che hanno come fine il conseguimento di un risultato comune da parte di più persone e non del singolo individuo.

Grazie a questo tipo di strategia, si possono sviluppare negli alunni capacità relazionali e senso di partecipazione ad un'impresa comune, perciò durante il terzo modulo, gli alunni sono stati suddivisi in gruppi da sei ed è stato

92 Ivi. p, 51

93 Ivi. p, 52

consegnato loro il materiale di cui avevano bisogno lasciandoli liberi di capire, e dire la propria opinione sul da farsi.

Anche durante il secondo modulo “Se fossi un robot” sono state utilizzate strategie di cooperative learning per dar modo agli alunni di sperimentare quanto il lavoro, in questo caso di coppia, sia importante per il raggiungimento di un fine comune, in questo caso di eseguire il percorso aggirando gli ostacoli ed eseguendo i comandi come un robot.

3.2 Descrizione dell'esperienza

3.2.1 Il contesto

Nell'esperienza diretta di tirocinio formativo, ho deciso di frequentare per tutti e quattro gli anni, la scuola primaria “Villette B” di Massa, in Toscana. Ho scelto questa scuola perché non molto distante dalla mia abitazione e ho deciso di rimanere qua per tutta la durata del tirocinio formativo per dare una continuità alla mia esperienza.

È una scuola piuttosto piccola, composta da: cinque classi scolastiche, un ampio salone in cui i bambini possono svolgere la ricreazione quando il tempo non permette di farli giocare nel grandissimo cortile esterno alla struttura, un'aula attrezzata per svolgere le attività di motoria, una piccola aula per svolgere le attività di informatica dotata di numerosi computer e, infine, una grande aula laboratorio, che da due anni ospita la lavagna interattiva multimediale (LIM).

Ho seguito in particolar modo, la classe prima che nel corso degli anni è diventata la classe quarta, e lo scorso anno ho avuto l'occasione di svolgere alcune attività in collaborazione con la mia tutor scolastica Lucia Ceccarelli, tra cui questa esperienza di robotica educativa che è rientrata anche nel progetto MARC del professor Antonio Calvani.

Il clima della classe è molto positivo e di rado si notano conflitti tra gli studenti, perciò durante la mia attività di robotica educativa hanno avuto molto rispetto nei miei confronti cercando di ascoltarmi e di seguire le mie indicazioni.

3.2.2 Primo modulo: "Cos'è un robot?"

Per tutti e due gli incontri del primo modulo, gli alunni sono stati portati nell'aula laboratorio che ospita la lavagna interattiva multimediale.

Durante il primo incontro sono stati spiegati loro gli obiettivi della giornata e, attraverso una presentazione in power point, sono stati specificati gli argomenti che avremmo trattato.

È stata poi introdotta un'altra presentazione in power point che si apriva con una domanda principale: "Cos'è un robot?"; quindi è stato chiesto agli alunni di spiegare, uno alla volta, cosa fosse per loro un robot, e di disegnarlo utilizzando la propria fantasia.

Dopodiché è stato spiegato l'origine della parola robot e come sono composti al loro interno, specificando alcuni termini quali: sensori, interfaccia, motore, tasti, altoparlante, programma, processore.

La presentazione è stata resa divertente e interessante grazie all'utilizzo di immagini e video per rendere il tutto più chiaro e semplice agli alunni.

Durante questo primo incontro è stato possibile fare alcune riprese video sulla conduzione della lezione, da utilizzare per il progetto MARC previsto dal mio corso di studi.

Il secondo incontro, si è svolto esattamente come il primo, quindi attraverso la lavagna interattiva multimediale, ma in questa lezione sono stati spiegati agli alunni, che nel mondo esistono più tipi di robot, non solo giocattolo come siamo abituati a conoscere, ma anche utili per la società, per il lavoro, per le persone bisognose di aiuto in casa o, ancora, in medicina per svolgere accurati esami interni senza provare dolore.

Anche in questo caso sono stati utilizzati molti filmati, per far vedere agli alunni le meraviglie tecnologiche che si sono sviluppate negli ultimi vent'anni nel campo della robotica.

Gli alunni, per entrambi gli incontri, sono rimasti attenti alla presentazione sulla LIM, e hanno mantenuto una buona concentrazione sull'argomento, anche se l'entusiasmo nei confronti dei filmati, in alcuni casi, li ha resi un po' agitati.

3.2.3 Secondo modulo: "Se fossi un robot?"

Nel primo incontro del secondo modulo intitolato: "Se fossi un robot?", è stato chiesto agli alunni di eseguire un percorso ad ostacoli, nella palestra scolastica, per raggiungere una posizione specifica, partendo dalla descrizione verbale e utilizzando gli organizzatori topologici (avanti, indietro, destra, sinistra). Questi organizzatori topologici sono tipici del linguaggio LOGO, che gli alunni avrebbero avuto modo di conoscere nel terzo modulo.

È stato indicato dall'insegnante, ad ogni bambino, un percorso diverso della durata di 5 minuti ciascuno.

Se gli alunni raggiungevano la posizione, facendo il percorso dato dall'insegnante, allora l'obiettivo era conseguito.

Durante il secondo incontro di questo modulo, è stato spiegato agli alunni che l'esercizio precedente, svolto nella palestra scolastica, poteva essere riprodotto, ma questa volta, senza le indicazioni dell'insegnante, bensì con le indicazioni di un compagno di classe.

Gli alunni sono stati divisi in coppie, ad alcuni è stato chiesto di dare istruzioni specifiche rispettando il linguaggio LOGO, mentre agli altri, di eseguire le indicazioni dei compagni, svolgendo un percorso diverso della durata di 5 minuti ciascuno.

L'esercizio è stato svolto come quello dell'incontro precedente, ma in coppia, e con la possibilità per gli alunni di scambiarsi i ruoli, cosicché ognuno potesse dare indicazioni, e riceverle.

Anche in questo caso l'obiettivo era raggiunto se gli alunni raggiungevano la posizione, eseguendo il percorso dato, questa volta, dal compagno.

È stato osservato che gli alunni che davano le indicazioni, spesso aggiungevano termini non specifici di LOGO come ad esempio: "vai un po' più in là, adesso devi, ora puoi" e di conseguenza il compagno "robot" non poteva muoversi in quanto conosceva solo le parole: avanti di X passi, indietro di X passi, ruota di X gradi.

3.2.4 Terzo modulo : “Giochiamo ad imparare con i robot”

Il terzo modulo, come il secondo, è stato svolto nella palestra scolastica, per dare più spazio agli alunni.

Durante il primo incontro, gli alunni sono stati divisi in gruppi di sei, e a ciascun gruppo sono stati assegnati: un cartellone bianco di grandi dimensioni, dei pennarelli colorati, righelli e una Pro Bot spenta.

È stato chiesto loro di provare a giocare con il robot per capire a che cosa servissero i pennarelli e il cartellone.

Dopo circa dieci minuti tutti i gruppi avevano acceso il robot e avevano iniziato a cercare di programmarlo.

Alcuni gruppi, dopo circa mezz'ora, avevano già provato a inserire il pennarello nel foro della Pro Bot e di conseguenza a creare delle rette o linee spezzate.

Nel secondo incontro, gli alunni sono stati suddivisi negli stessi gruppi del primo incontro e, questa volta, è stato loro consegnata la Pro Bot, i pennarelli, un cartoncino bianco di piccole dimensioni e una scheda con delle figure geometriche, una stella, una croce e una casa.

A quel punto è stato chiesto loro di cercare di programmare il robot in modo tale da permettergli di eseguire due o tre figure a loro scelta.

3.2.5 Quarto modulo: somministrazione dei questionari

Una volta terminate le attività introduttive e di gruppo, è risultato interessante verificare se l'esperienza di robotica educativa fosse risultata interessante e avesse sviluppato motivazione ad apprendere negli alunni.

Perciò è stato aggiunto un quarto modulo in cui è stato chiesto agli alunni di recarsi nell'aula di informatica e di compilare un questionario da me creato grazie all'utilizzo di Google Moduli online.

Il questionario è stato compilato da quattordici alunni divisi in due gruppi, poiché l'aula aveva a disposizione solo sette computer funzionanti. Ogni gruppo ha terminato la compilazione delle domande in circa venti/trenta minuti.

Dopodiché è stato possibile discutere insieme circa le difficoltà riscontrate dagli alunni e dalle insegnanti riguardo questa esperienza.

3.3 Verifiche e risultati ottenuti

3.3.1 Questionario

L'impiego di Google Moduli, suggerito dalla tutor scolastica Lucia Ceccarelli, ha consentito di somministrare facilmente un questionario ai bambini.

È stato molto semplice costruirlo in quanto è uno strumento molto intuitivo e di facile accesso, perciò sicuramente lo utilizzerò più volte in futuro per valutare gli alunni.

È un questionario di semplice compilazione in quanto prevede venticinque domande chiuse, alcune a risposta multipla.

Ricerca: Indagine sull'esperienza degli alunni di scuola primaria con la Robotica Educativa e le nuove tecnologie, nel territorio di Massa-Carrara

Universo di riferimento

Coorti d'età: nati nel 2006

Sesso: M F

1) Quanto ti è piaciuta, in generale, l'esperienza con i robot in classe?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

2) Perché ti è piaciuta questa esperienza?

- è stata divertente
- ho imparato tante cose
- è stata interessante
- abbiamo lavorato in un modo diverso dal solito
- Altro _____

3) Perché non ti è piaciuta questa esperienza?

- è stata noiosa
- non ho imparato molto
- è stata poco interessante
- non mi è piaciuto l'argomento
- Altro _____

4) Come ti è sembrata la lezione introduttiva sui Robot, intitolata: “Cos'è un robot?” ?

- Stimolante, ricca di iniziative
- Noiosa
- Divertente
- Triste
- Interessante
- Alternativa
- Altro _____

5) Come ti è sembrata la lezione in cui abbiamo fatto finta di essere dei Robot con il percorso ad ostacoli, intitolata: “Se fossi un robot”?

- Stimolante, ricca di iniziative
- Noiosa
- Divertente
- Triste
- Interessante
- Alternativa

Altro _____

6) Come ti è sembrata la lezione in cui abbiamo giocato con le macchine robotiche, intitolata: “Giochiamo ad imparare con i robot”?

Stimolante, ricca di iniziative

Noiosa

Divertente

Triste

Interessante

Alternativa

Altro _____

7) Quale lezione ti è piaciuta maggiormente tra queste tre?

Lezione introduttiva sui Robot con la LIM intitolata: “cos’è un robot?”

Lezione in cui abbiamo fatto finta di essere dei robot con il percorso ad ostacoli, intitolata: “se fossi un robot?”

Lezione in cui abbiamo giocato con le macchine robotiche, intitolata : “Giochiamo ad imparare con i robot”

8) Quando abbiamo giocato a far finta di essere dei robot, hai imparato qualcosa?

No, ho solo giocato

No, mi sono annoiato

Sì, ma non ho capito molto

Sì, mentre ci si muoveva, ho imparato gli angoli di 90°, 45°, 180° e 360°

- Sì, ho imparato che i robot non si muovono se non con delle indicazioni ben precise
- Sì, ho saputo controllare il mio linguaggio per far “funzionare” il mio compagno “robot”
- Altro _____

9) Quando abbiamo giocato con le macchine robotiche hai imparato qualcosa?

- No, ho solo giocato
- No, mi sono annoiato
- Sì, ma non ho capito molto
- Sì, ho imparato gli angoli di 90° , 45° , 180° e 360°
- Sì, ho imparato che i robot non si muovono se non con delle indicazioni ben precise
- Sì, ho saputo controllare il robot insieme ai compagni, programmandolo in modo da farlo disegnare sul foglio
- Altro _____

10) Ti è piaciuto lavorare in squadra con i tuoi compagni?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

11) Ti trovi bene con i compagni?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

12) Il clima della tua classe è amichevole ?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

13) Hai avuto problemi ad utilizzare i Robot?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molti
- Moltissimi

14) I tuoi compagni ti hanno aiutato quando eri in difficoltà?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza

- Molto
- Moltissimo

15) Hai aiutato i tuoi compagni quando erano in difficoltà?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

16) In classe siete riusciti a collaborare per raggiungere un obiettivo comune?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

17) Abbiamo usato i robot per la matematica e la geometria ma, secondo te si possono usare anche per altre materie scolastiche?

- Italiano
- Scienze
- Musica
- Storia
- Geografia

Nessuna

18) Come ti sono sembrate le insegnanti?

Preparate

Impreparate

Abbastanza preparate

Hanno avuto qualche problema tecnico

Hanno creato una lezione diversa, più divertente

Hanno creato una lezione diversa, più noiosa

Mi hanno fatto capire di più alcuni concetti della matematica

19) Le insegnanti ti hanno aiutato quando eri in difficoltà?

Per nulla

Poco

Abbastanza

Molto

Moltissimo

20) Ti piacerebbe se la tua scuola fosse più tecnologica? (ad esempio se al posto dei libri ci fossero i tablet?)

Per nulla

Poco

Abbastanza

Molto

Moltissimo

21) A casa utilizzi altre tecnologie?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

22) Quale tecnologia utilizzi di più?

- TV
- Computer
- Videogames
- Cellulare
- Lettore Mp3
- Altro _____

23) Per quanto tempo le utilizzi?

- Mai
- Poco (10/20 minuti)
- Abbastanza (mezz'ora/ un'ora)
- Molto (un'ora/due ore)
- Moltissimo (più di due ore)

24) Credi che ti aiutino ad imparare qualcosa?

- Sì
- No

Forse

25) Ti piacerebbe ripetere questa esperienza di robotica educativa?

Per nulla

Poco

Abbastanza

Molto

Moltissimo

3.3.2 Le risposte degli alunni

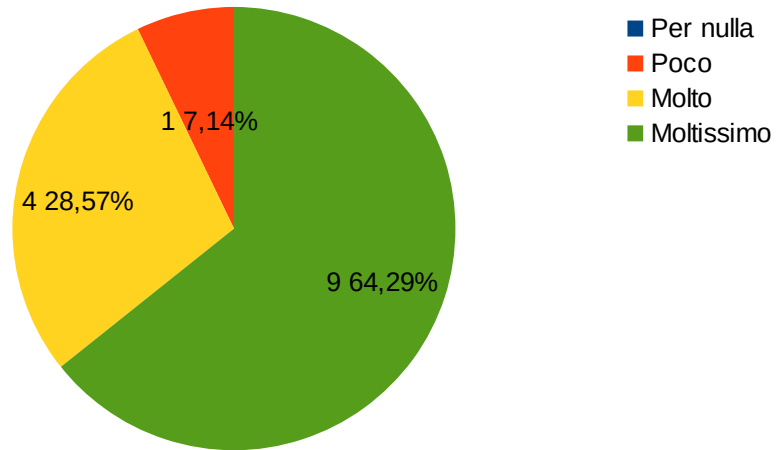
Alla compilazione dei questionari hanno partecipato quattordici alunni su diciassette, poiché tre di loro erano assenti per motivi di salute.

Grazie a Google Moduli, è stato possibile verificare le risposte degli alunni in modo del tutto anonimo, e riassumerle attraverso dei grafici e percentuali che riporterò qua di seguito.

Alcune domande prevedevano risposta multipla.

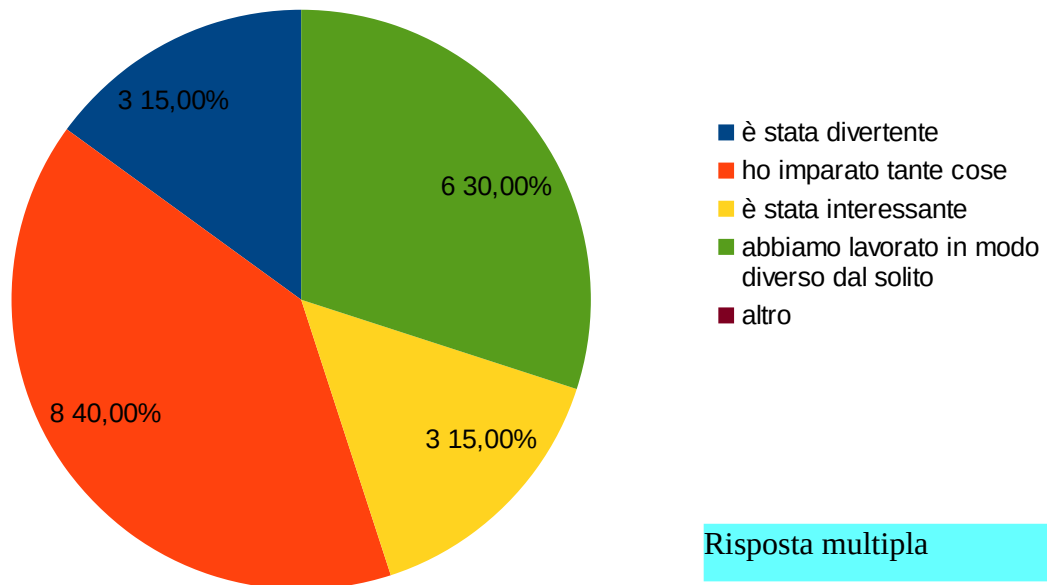
Domanda n°1

Quanto ti è piaciuta in generale l'esperienza di robotica educativa?



Domanda n°2

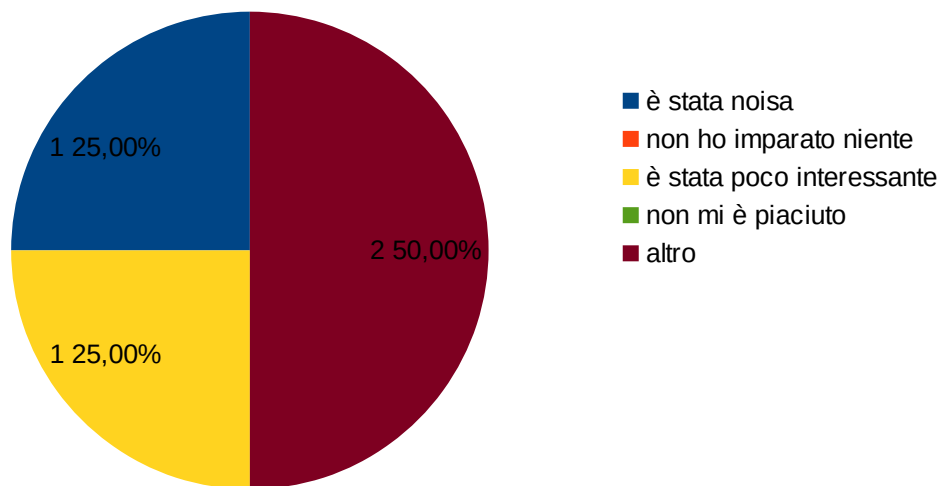
Perchè ti è piaciuta questa esperienza?



Risposta multipla

Domanda n°3

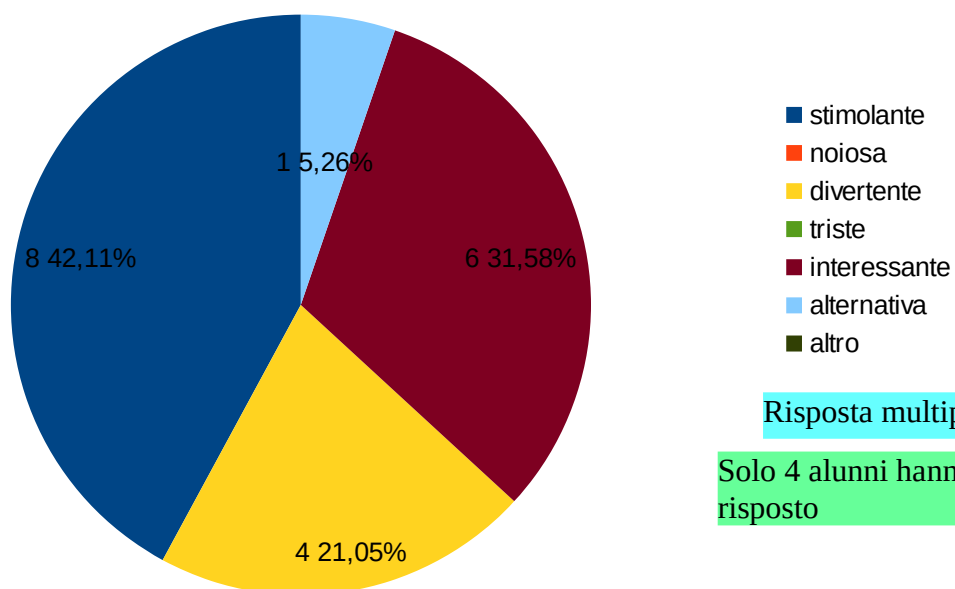
Perchè non ti è piaciuta questa esperienza?



Risposta multipla

Domanda n°4

Come ti è sembrata la lezione introduttiva sui Robot, intitolata:"Cos'è un robot?"

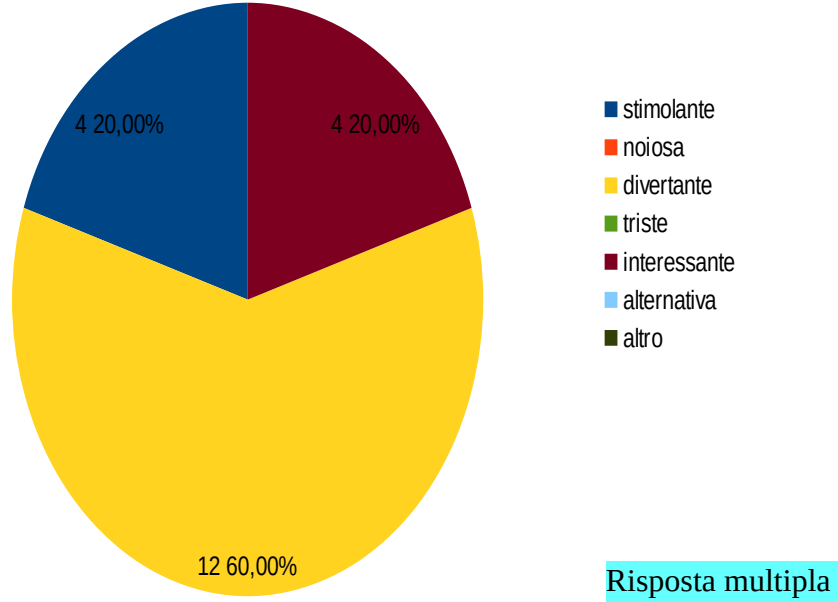


Risposta multipla

Solo 4 alunni hanno risposto

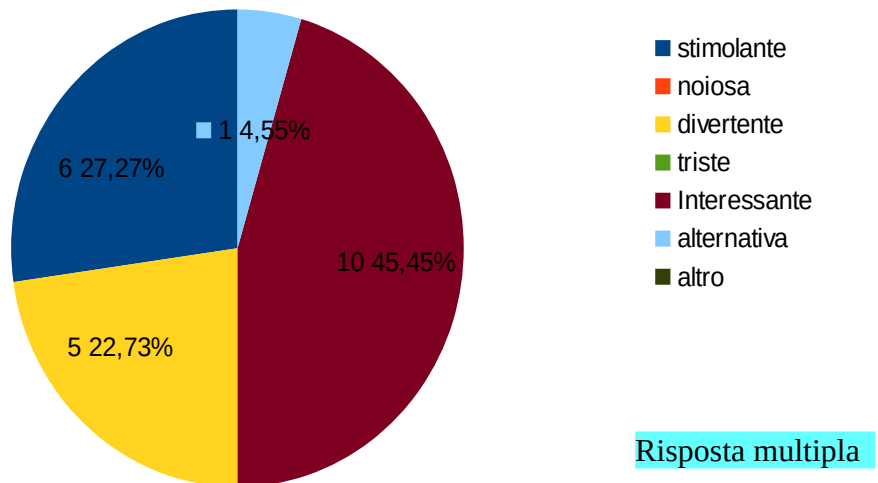
Domanda n°5

Come ti è sembrata la lezione in cui abbiamo fatto finta di essere dei robot, intitolata: "Se fossi un robot?"



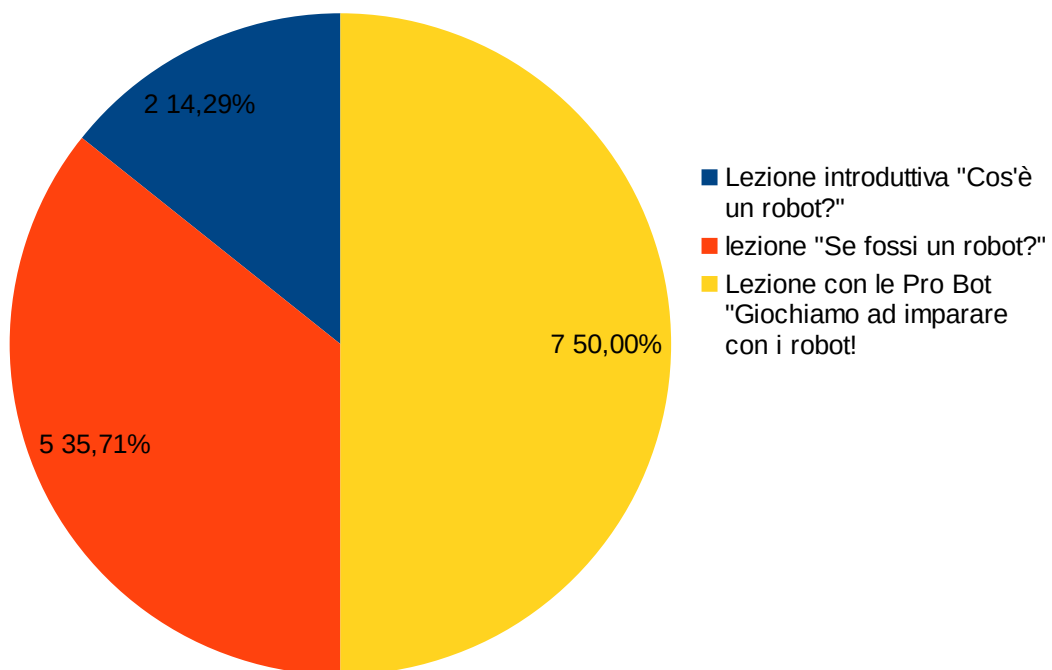
Domanda n°6

Come ti è sembrata la lezione con le Pro Bot, intitolata: "Giochiamo ad imparare con i robot?"



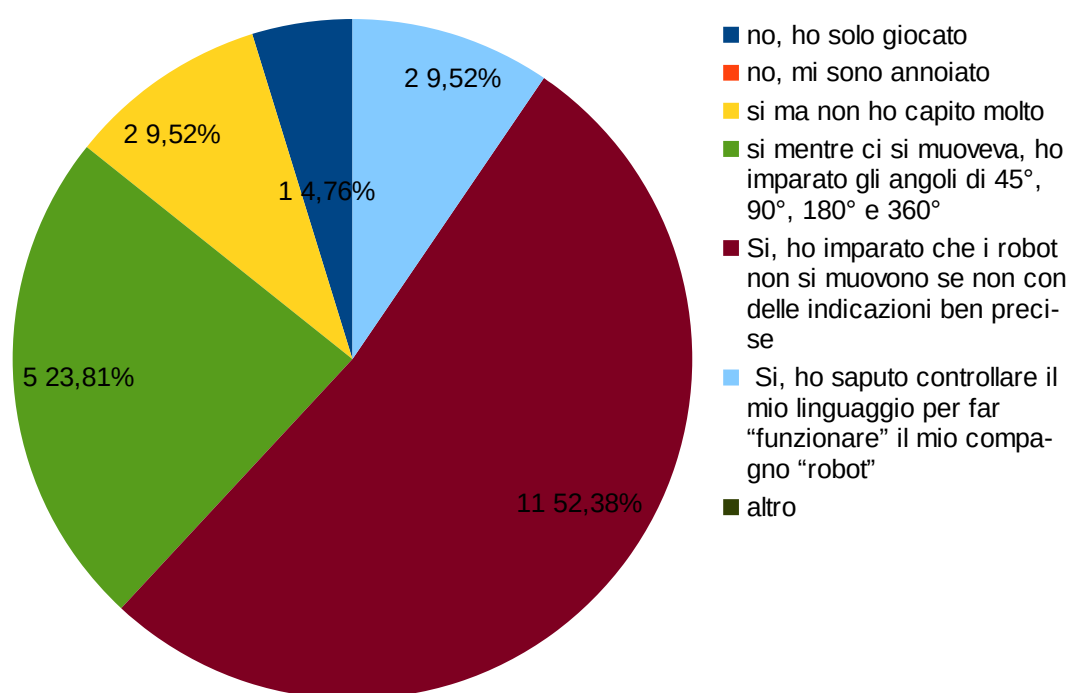
Domanda n°7

Quale lezione ti è piaciuta maggiormente tra queste tre?



Domanda n°8

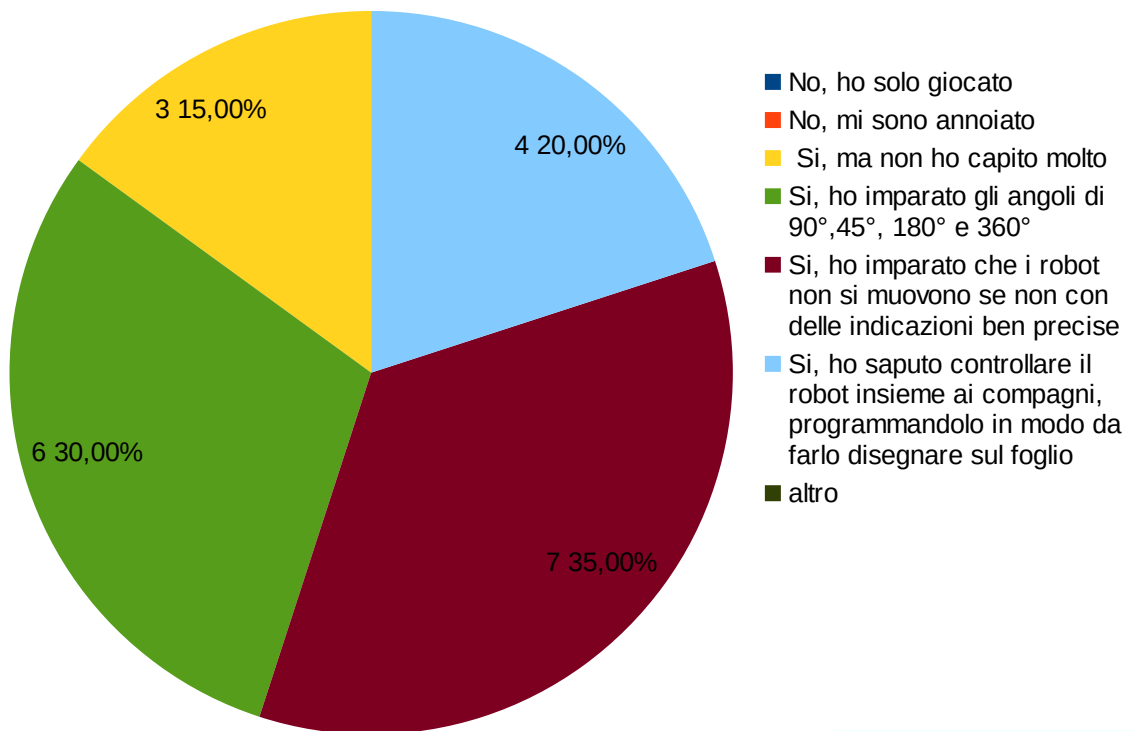
Quando abbiamo giocato a far finta di essere dei robot, hai imparato qualcosa?



Risposta multipla

Domanda n°9

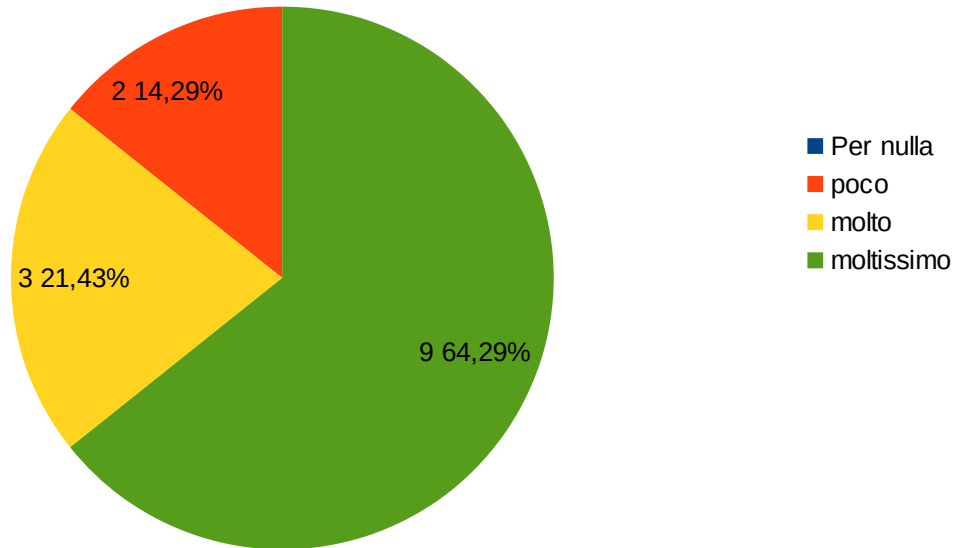
Quando abbiamo giocato con le macchine robotiche hai imparato qualcosa?



Risposta multipla

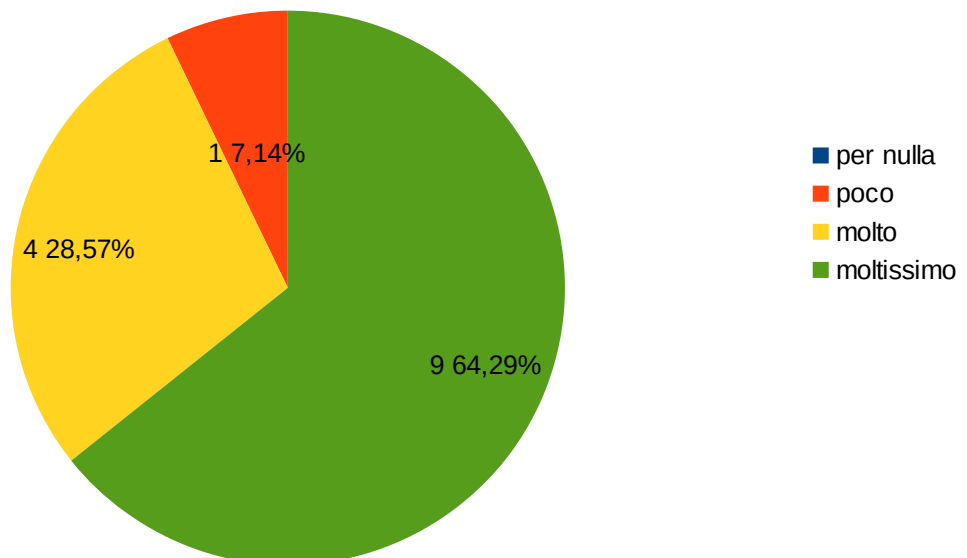
Domanda n°10

Ti è piaciuto lavorare in squadra con i tuoi compagni?



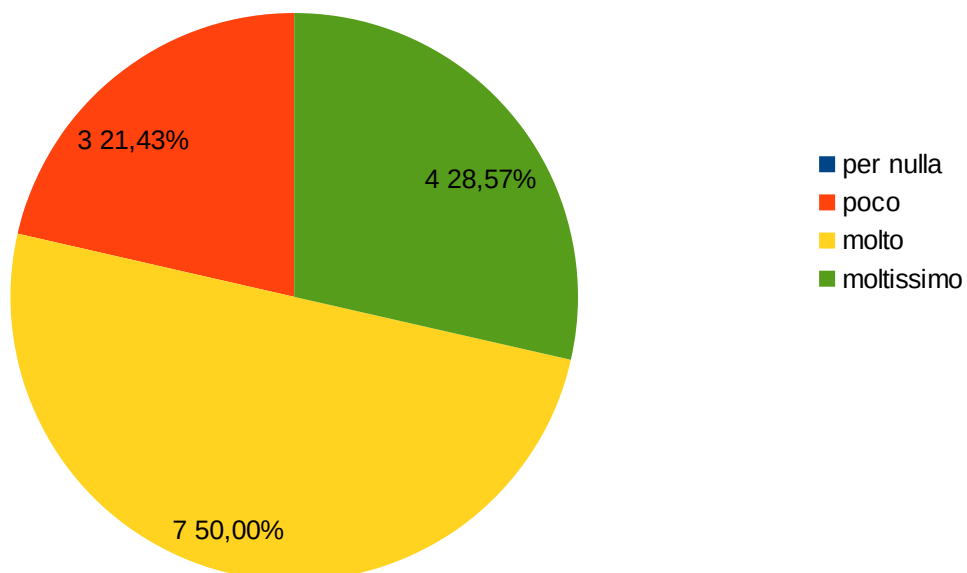
Domanda n°11

Ti trovi bene con i compagni?



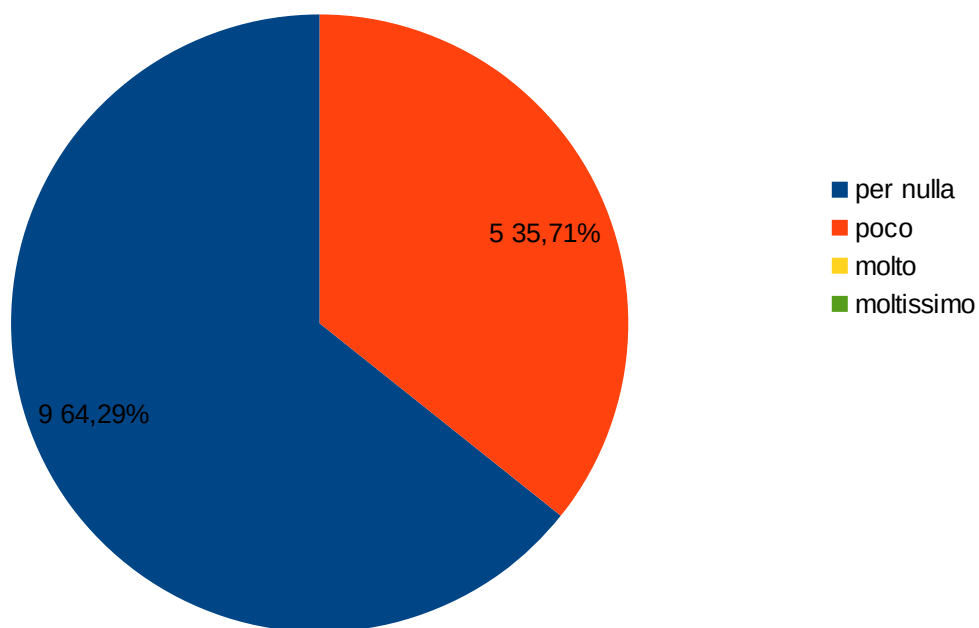
Domanda n°12

Il clima della tua classe è amichevole ?



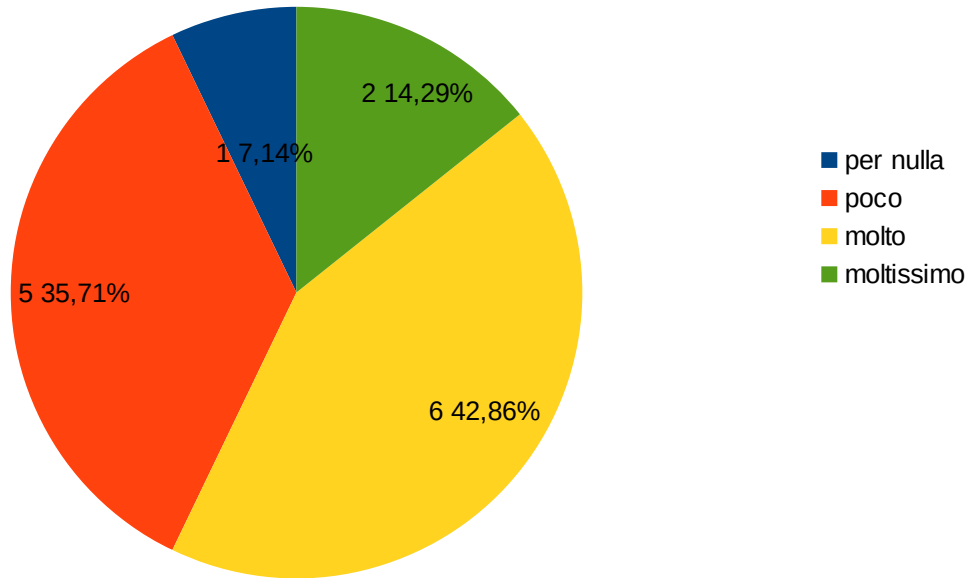
Domanda n°13

13) Hai avuto problemi ad utilizzare i robot?



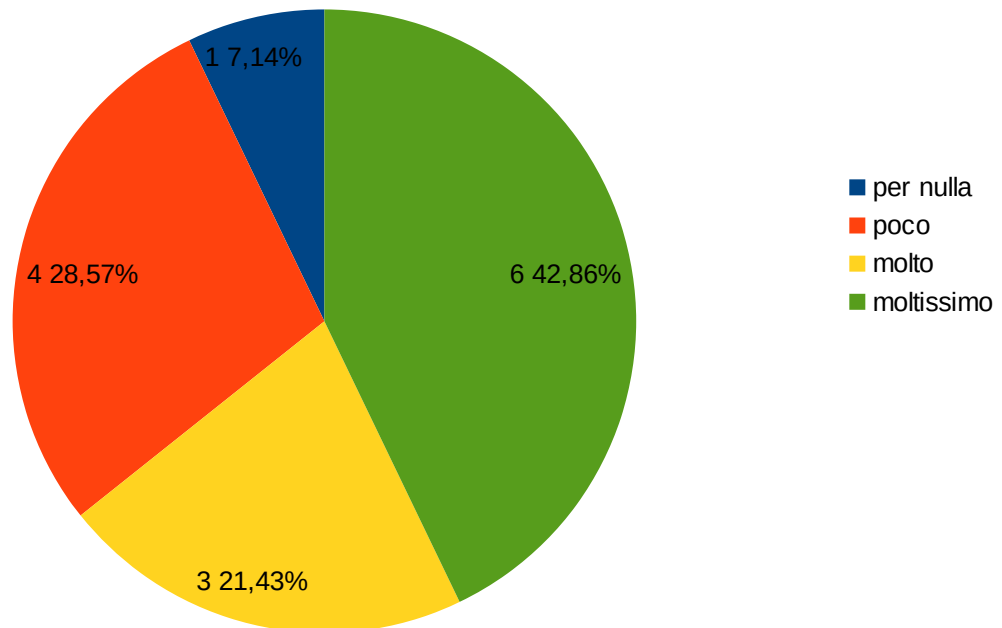
Domanda n°14

I tuoi compagni ti hanno aiutato quando eri in difficoltà?



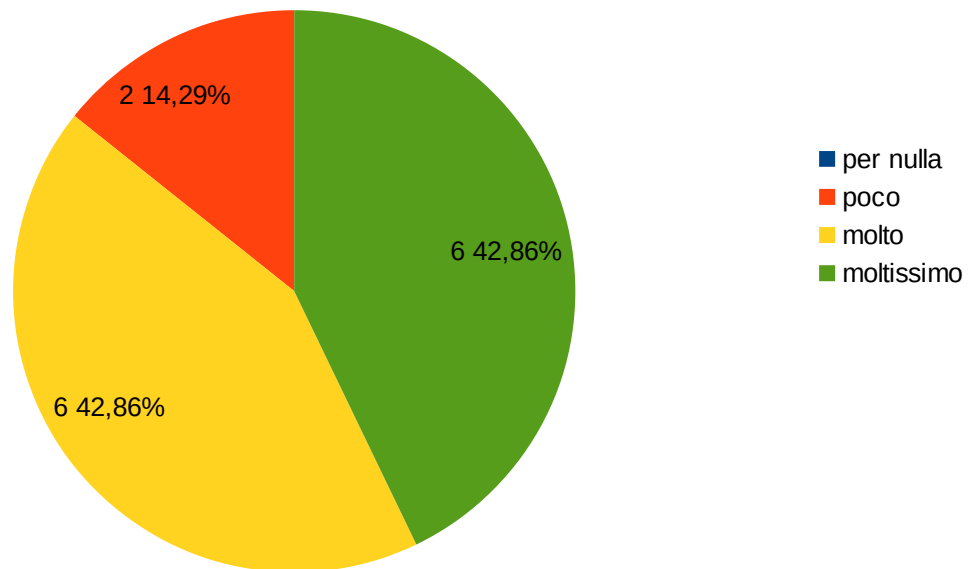
Domanda n°15

Hai aiutato i tuoi compagni quando erano in difficoltà?



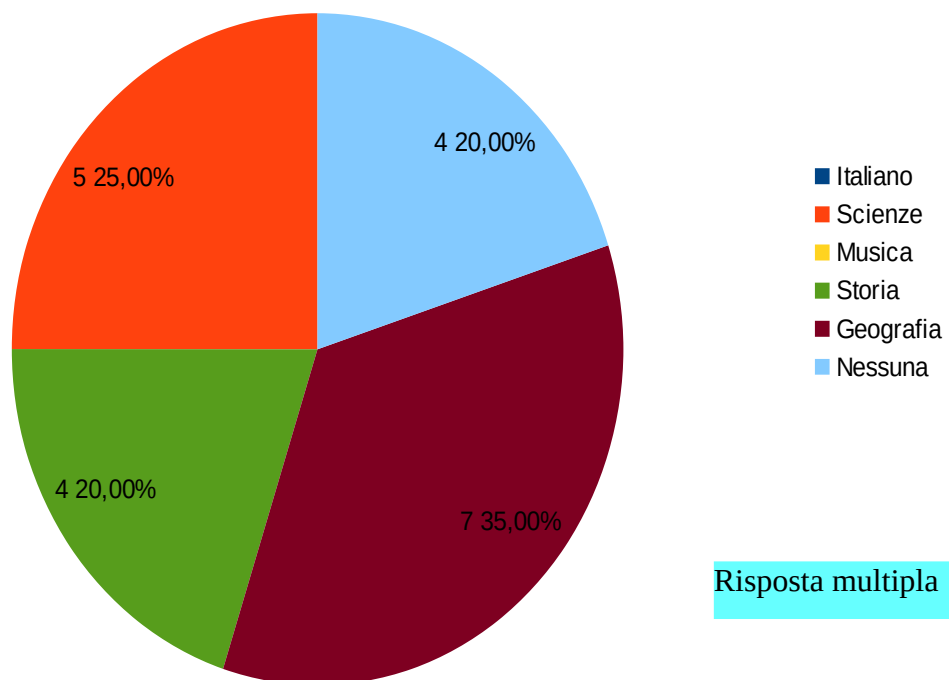
Domanda n°16

In classe siete riusciti a collaborare per raggiungere un obiettivo comune?



Domanda n°17

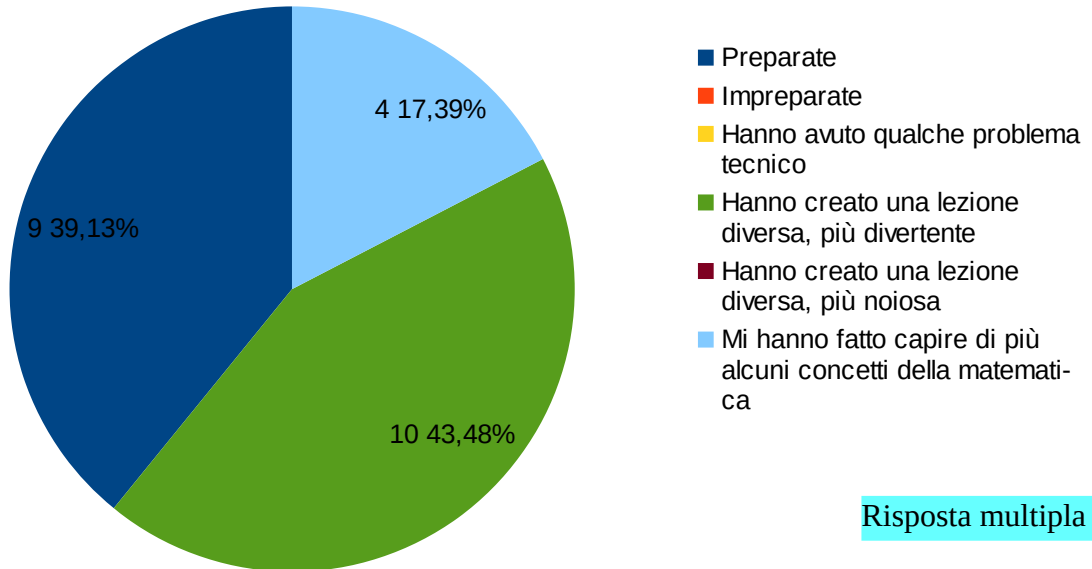
Abbiamo usato i robot per matematica e geometria, ma secondo te si possono usare per le altre materie?



Risposta multipla

Domanda n°18

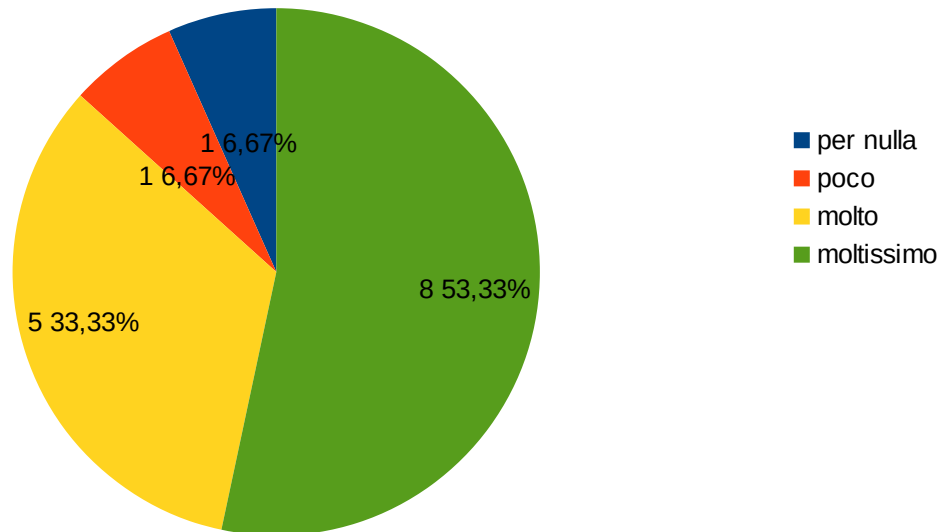
Come ti sono sembrate le insegnanti?



Risposta multipla

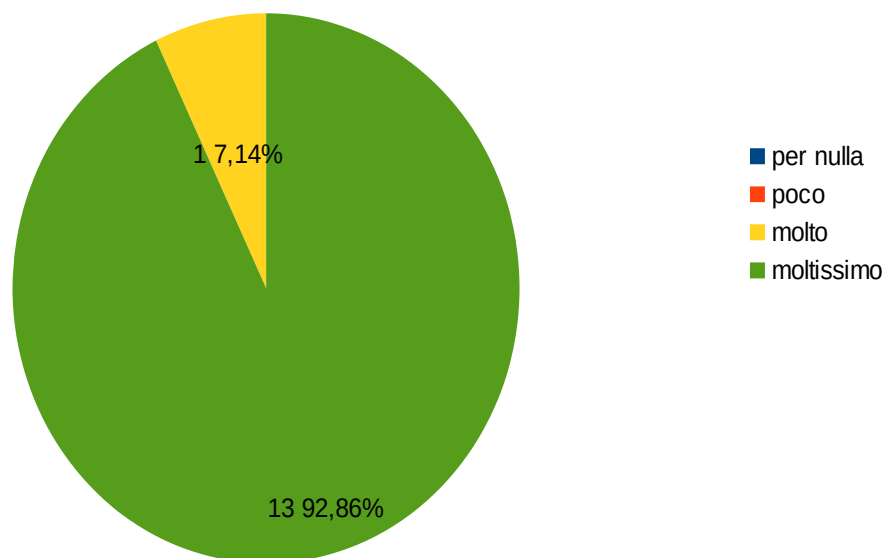
Domanda n°19

Le insegnanti ti hanno aiutato quando eri in difficoltà?



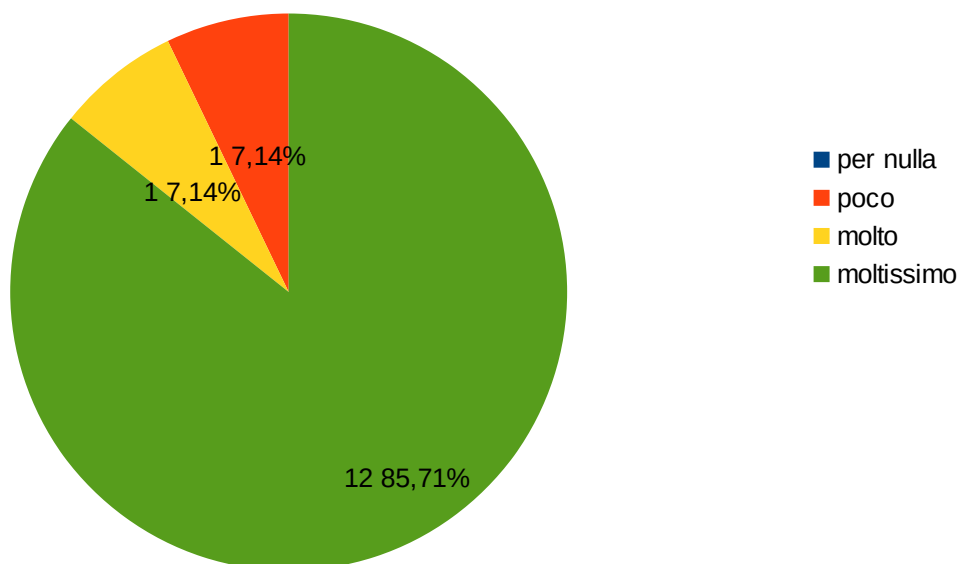
Domanda n°20

Ti piacerebbe se la scuola fosse più tecnologica? (ad esempio se al posto dei libri ci fossero i Tablet)



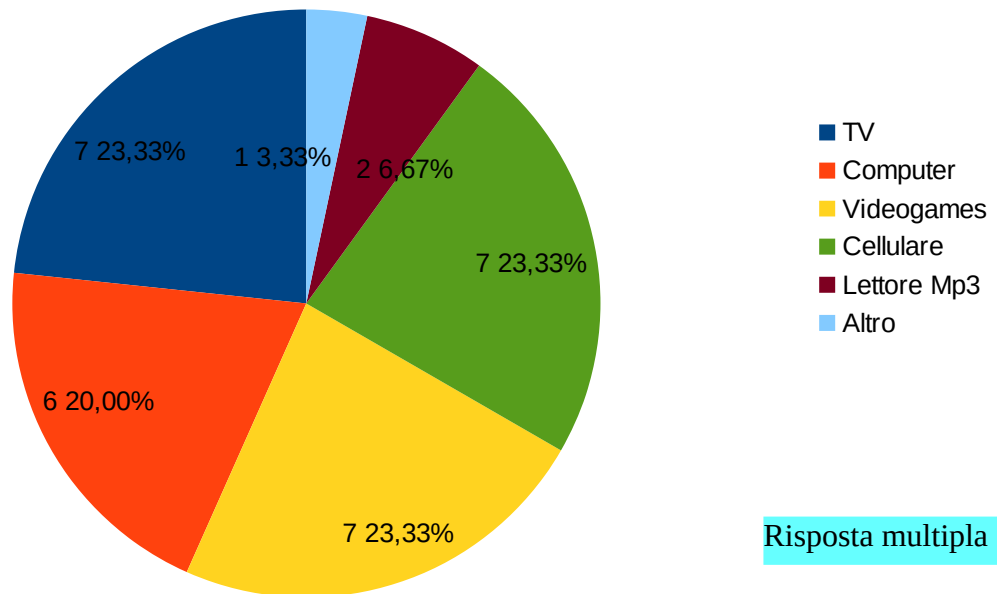
Domanda n°21

A casa utilizzi altre tecnologie?



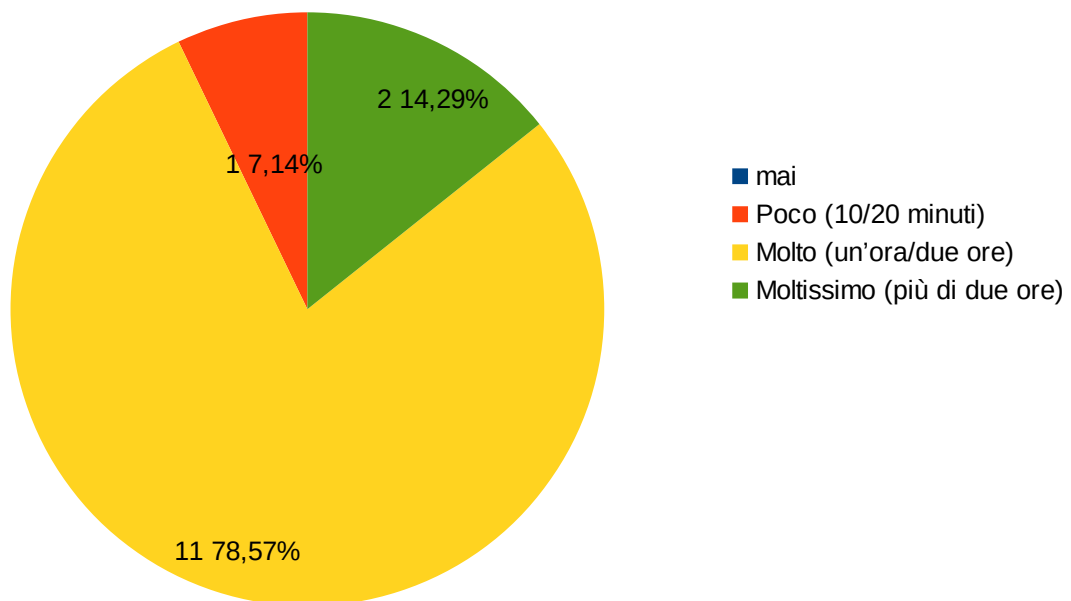
Domanda n°22

Quale tecnologia utilizzi di più?



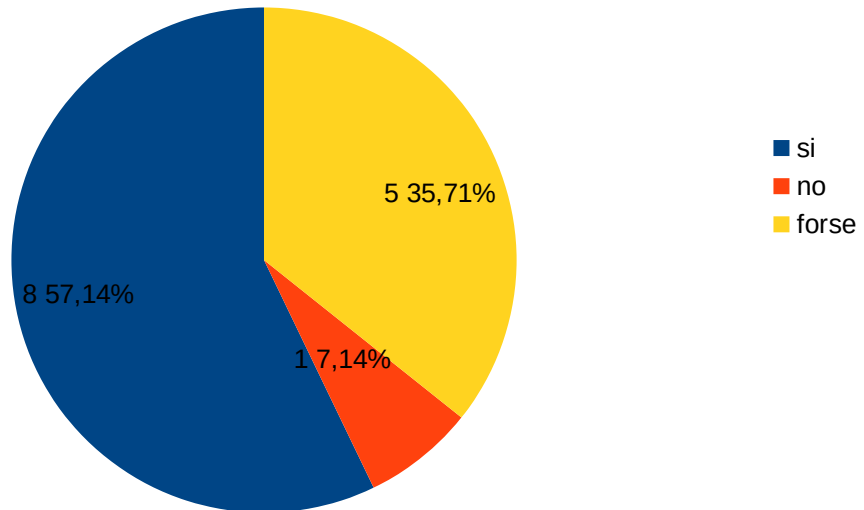
Domanda n°23

Per quanto tempo le utilizzi?



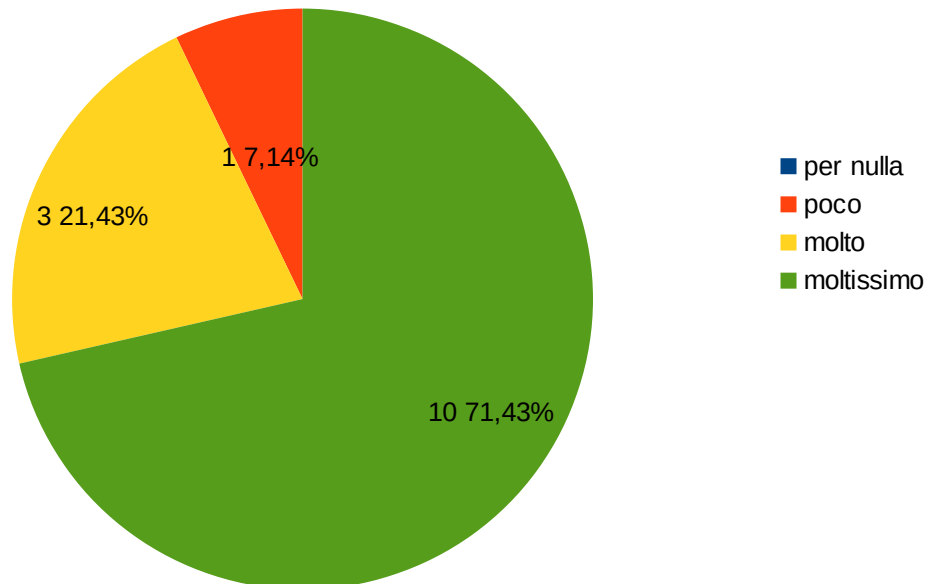
Domanda n°24

Credi che ti aiutino ad imparare qualcosa?



Domanda n°25

Ti piacerebbe ripetere questa esperienza di robotica educativa?



Conclusioni

Osservando le risposte degli alunni, è stato possibile effettuare molte riflessioni circa l'esperienza di robotica educativa svolta a scuola e valutare gli effetti del lavoro di gruppo.

Dai grafici si può osservare che sicuramente l'esperienza di robotica educativa è stata più che positiva per quasi la totalità degli alunni, in quanto più del 70% vorrebbe ripetere l'esperienza e ha ritenuto le varie lezioni per lo più stimolanti, interessanti e divertenti.

Le difficoltà incontrate sono state soprattutto quelle rivolte alla conduzione dei gruppi di lavoro. Sono state evidenti, nel corso della sperimentazione, fasi in cui alcuni componenti del gruppo erano orientati verso la competizione oppure l'isolamento.

È stato osservato che spesso, si è generato un gruppo cooperante, nel quale gli alunni hanno mostrato la tendenza a prevalere l'uno sull'altro, sviluppando quindi incompatibilità tra gli alunni nel portare a termine il compito comune.

Nonostante queste piccole difficoltà, dall'osservazione dei grafici si evince che gli alunni hanno apprezzato molto il lavoro di squadra, e che il clima della classe è molto positivo, anche se nelle risposte sull'aiuto reciproco i risultati sono confusi. Infatti se nella risposta alla domanda "I tuoi compagni ti hanno aiutato quando eri in difficoltà?" c'è una divisione quasi netta tra chi dice "poco" e chi dice "molto", nella risposta alla domanda : "Hai aiutato i tuoi compagni quando erano in difficoltà?" quasi la metà risponde "moltissimo".

L'esperienza di robotica educativa, è stata sviluppata durante il tirocinio formativo diretto, perciò è stato possibile, ancora prima di iniziare il progetto, preparare la collaborazione coltivando quotidianamente un buon clima in classe, riconoscendo a ciascuno il bisogno di sentirsi importante, di condividere sentimenti, opinioni, pensieri, competenze, esperienze, responsabilità e di valorizzare le proprie risorse.

Di notevole interesse sono state le modalità di relazione osservate tra alunno e insegnante. È stata osservata, una sorta di peer education cooperativa, che è proseguita soprattutto dopo realizzazione del progetto e non solo durante i vari moduli.

È stato inoltre osservato che la maggior parte degli alunni è realmente consapevole di imparare anche attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie e non solo tramite la lezione classica frontale, e che non hanno avuto alcun tipo di problema nell'utilizzarle. Questa loro propensione nei confronti delle tecnologie è data dal fatto che la maggior parte di loro utilizza molte altre tecnologie anche a nell'ambiente familiare, per molto tempo durante la giornata. È per questo che quasi il 94% desidererebbe una scuola più tecnologica.

Concludendo, l'esperienza si è rivelata, sia dal punto di vista operativo, che dal punto di vista della gestione del gruppo, un'ottima occasione di arricchimento personale e professionale.

La valutazione finale di questa esperienza è positiva in quanto mostra come sia possibile utilizzare le nuove tecnologie per realizzare esperienze didattiche arricchite da un atteggiamento attivo e cooperativo degli alunni.

Bibliografia

- Asimov I., *Io, Robot*, Mondadori, Milano, 1973
- Beneventano D., *Il mondo della tartaruga. Programmazione LOGO*, Università di Modena e Reggio Emilia, 2003.
- Betti C. e Benelli C. (a cura di), *Gli adolescenti tra reale e virtuale. Scuola, famiglia e relazioni sociali*, UNICOPLI, 2012.
- Biondi G., *La scuola dopo le nuove tecnologie*, Apogeo Education, 2007.
- Calvani A., Fini A., Ranieri M., *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla*, Erikson, 2010.
- Calvani A., *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci Editore, 2011
- Filocamo G., *Mai più paura della matematica. Come fare pace con numeri e formule*, Kowalski, 2014.
- Fontani S., *I Disturbi Dello Spettro Autistico. Percorsi Per La Didattica Inclusiva*. ETS, Pisa, 2014.

- Formiconi A.R., *Piccolo manuale di LibreLogo. La geometria della tartaruga*, 2016.
- Franceschini G., *Insegnanti consapevoli. Saperi e competenze per i docenti di scuola dell'infanzia e di scuola primaria*, Bologna, CLUEB, 2012
- Rivoltella P.C. e Ferrari S., *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*, Milano, V&P, 2010.
- Fullan M., *Leadership and sustainability*, London, Corwin Press, 2004.
- Gilster P., *Digital literacy*, New York, Wiley, 1997.
- Harel I., *Learning new media literacy: a new necessity for the young clickerati generation*, NJ, 2002.
- Marcianò G., *La robotica educativa*, Lulu, 2007.
- Moro M., Menegatti E., Sella F. e Perona M. *Imparare con la robotica. Applicazioni di problem solving*, Erikson, Trento, 2012.
- Papert S., *I bambini e il computer. Nuove idee per i nuovi strumenti dell'educazione*, Milano, Rizzoli, 1994.

- Papert S., *MINDSTORMS: Bambini computers e creatività*, Milano, Emme Edizioni, 1984.
- Ranieri M., *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*, ETS, 2011.
- United States. Department of commerce. Office of Public Affairs, *Vision 2020. Transforming education and training through advanced technologies*, Washington, 2002.

Sitografia

- <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=internet%20savvy>
verificato il 3/01/201
- https://it.wikipedia.org/wiki/Marc_Prensky consultato in data
3/01/2017
- <https://www.digital4.biz> Articolo su Focus, Consultato il 5/01/17
- http://www.educationduepuntozero.it/speciali/pdf/speciale_marzo2013_1.pdf verificato il 6/01/2017
- http://www.educationduepuntozero.it/speciali/pdf/speciale_marzo2013_1.pdf verificato il 6/01/2017
- *Célestine Freinet: naturalismo pedagogico e educazione popolare, laica e democratica* Documento Zanichelli sul sito
http://online.scuola.zanichelli.it/isaperi/files/2015/07/Tassi2ed_Novecento-SezD_Freinet. Verificato il 9/01/2017
- <https://www.oecd.org/edu/cei/38358359.pdf> consultato il 9/01/2017
- https://it.wikipedia.org/wiki/Facebook_Messenger consultato il
9/01/2017
- <http://www.edfacilities.org/> Verificato in data 12/01/2017

- <http://www.indire.it/quandolospazioinsegna/scuole/vittra/> verificato in data 14/01/2017
- Gianni Marconato, *Il digitale a scuola migliora l'apprendimento?*, verificato sul sito www.giannimarconato.it/2012/12/il-digitale-a-scuola-migliora-lapprendimento in data 16/01/2017
- <http://ita.calameo.com/books/0041142322c650176cd08> verificato il 14/01/2017
- http://www.economyup.it/innovazione/3722_chi-era-marvin-minsky-e-perche-il-papa-dei-robot-e-un-mito-per-i-giovani-digitali.htm verificato il 14/01/2017
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Meccatronica> verificato il 17/01/2017
- https://it.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert verificato in data 19/01/2017
- <https://silvanotagliagambe.wordpress.com/apprendimento/> verificato il 20/01/2017
- <http://www.scuoleviggiu.org/old/saverio/dalweb/papert1.htm> verificato il 21/01/2017

- <http://www.robotiko.it/robotica/> verificato in data 3/02/2017
- <http://www.robotiko.it/robotica/> verificato in data 3/02/2017
- <http://www.focus.it/tecnologia/innovazione/un-sottomarino-per-esplorare-il-corpo-umano> verificato il 4/02/2017
- <http://www.robotiko.it/esoscheletro-militare/> verificato in data 4/02/2017
- <http://www.robotiko.it/robot-per-bambini-autistici/> verificato in data 4/02/2017
- <http://www.mce-fimem.it/chi-siamo/celestin-freinet/> consultato il 7/02/2017
- http://www.progetto-e-robot.it/?page_id=115 verificato il 1/02/2017
- <http://www.dbgroup.unimo.it/fondinfosfp2004/MatDid/LOGO.pdf> verificato il 3/02/2017
- <http://www.studenti.it/come-diventare-bravi-matematica.html> verificato il 15/02/2017

- <https://archivio.pubblica.istruzione.it/argomenti/autonomia/documenti/regolamento.htm> Direttiva n°93, 30 Novembre del 2009, p. 4,5 verificato il 16/02/2017
- http://www.snals.it/archivio_documenti/leggi/All_B_dlgs_59-04.pdf riferito al testo Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella Scuola Primaria allegato B, verificato il 16/02/2017
- <http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/ministero/index1109> Ministero della pubblica Istruzione, 2007, pp. 109-110, verificato il 17/02/2017
- <http://lascuola.it/nuovadidattica/it/home/contenuti/1382696226582/skinner> verificato il 18/02/2017
- http://www.indicazioninazionali.it/documenti_Indicazioni_nazionali/indicazioni_nazionali_infanzia_primo_ciclo.pdf verificato il 20/02/2017
- http://www.unsasso.it/immagini/Cyberbullismo_differenze.pdf consultato il 7/03/2017

- http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/istruzione/piano_scuola_digital/lim verificato il 3/03/2017
- <https://www.robotiko.it/pro-bot-auto-robot/> verificato il 4/03/2017
- http://www.psicoterapiacognitiva.info/index.php?option=com_content&view=article&id=572:il-multitasking-ci-cambia-il-cervello&catid=1:ultime&Itemid=50 ultima consultazione in data 7/03/2017
- Umberto Totorelli, *Nicholas Negroponte: un computer in ogni aula*, Corriere scuola, 1998
http://www.umbertotorelli.com/documents/61_1998_Negroponte.pdf
consultato il 26/03/2017
- Giovanni Marcianò, *Spunti didattici per la microrobotica nella scuola primaria e secondaria*, consultato sul sito http://www.robocupjr.it/margi/robotica/microrobot_spunti_didattici_x.pdf in data 26/03/2017

Ringraziamenti

Giunti al termine di questo percorso universitario, reputo questa meravigliosa esperienza, l'inizio di una nuova avventura.

Un ringraziamento particolare va al mio relatore Andreas Robert Formiconi, per la guida e la disponibilità nel seguirmi e fornirmi materiali precisi e interessanti che mi hanno aperto un mondo nuovo che poco conoscevo; la ringrazio molto anche e soprattutto per la velocità nel rispondere alle mille e-mail e per avermi rassicurata sempre.

Ringrazio moltissimo il mio tutor universitario Matteo Bianchini, senza il quale non avrei potuto conoscere una realtà scolastica innovativa, creativa e stimolante alla quale spero di contribuire in futuro, mettendomi alla prova e soprattutto all'altezza; le tutor universitarie degli anni passati Francesca Dello Preite ed Elena Falaschi per la guida e il supporto che mi hanno dato durante gli anni di tirocinio indiretto, per il loro supporto e i loro insegnamenti; alla mia tutor scolastica della scuola primaria Lucia Ceccarelli, parte fondamentale del mio sviluppo professionale e personale, nonché maestra di vita; alle tutor scolastica Rita Raiti che mi ha accompagnata nei primi anni di tirocinio, e alla tutor scolastica della scuola dell'infanzia Carla Poletti, grazie alla quale fin da bambina ho sognato di svolgere questo mestiere, essendo lei stessa la mia primissima maestra. Ringrazio di cuore i miei amici e futuri colleghi: Selene, per avermi indirizzata verso questa facoltà universitaria, Michela per la sua infinita simpatia e dolcezza, Ketty per avermi insegnato a sbagliare ma anche a ridere a crepa pelle, Ilaria per essere stata un esempio da seguire, Tiziana

per la sua durezza e tranquillità allo stesso tempo, Andrea per il suo essere così gentile e premuroso, Laura per la tenacia e la forza; grazie per avermi accompagnata in questo lungo percorso, supportandomi e sopportandomi, senza di voi non sarei la stessa e non avrei raggiunto questo importante traguardo.

Grazie agli amici che mi hanno incoraggiato o che hanno speso parte del proprio tempo per sostenermi, Francesca A., Nicola e Miriam, ma soprattutto ai miei datori di lavoro Fabrizio e Laura, mie guide spirituali personali, e alle mie colleghe Giulia e Elena, per la possibilità che mi hanno dato di poter studiare e lavorare insieme.

Un enorme grazie va a tutti gli alunni che ho conosciuto in questa meravigliosa avventura, vi porterò per sempre nel mio cuore.

Vorrei infine ringraziare le persone a me più care: grazie agli amici di una vita Matteo, Jessica, Giulia, Alexandra, Sara e Debora, ma soprattutto a Eleonora che per me è una sorella, mi ha sempre tenuta mano nella mano fino alla fine nei momenti belli e in quelli brutti, grazie ai miei zii e ai miei cugini Simone, Elisa e alla piccola Carlotta, grazie ai miei quattro nonni che ho l'immensa fortuna di avere ancora con me, grazie ai miei genitori Giuliano e Manuela che mi hanno resa quella che sono oggi e mio fratello Lorenzo, che ha sempre creduto in me senza mai esitare un attimo, grazie ai miei cuccioli Misha e Panda che mi hanno insegnato cosa significhi l'amore incondizionato.

Un grazie infinito al mio compagno Daniel, per avermi sopportata e sostenuta negli anni, nonostante le avversità, a cui auguro con il cuore di credere sempre nei suoi sogni come io ho fatto con i miei.

Infine grazie a me stessa, per non essermi mai arresa, nonostante tutto e di aver lottato sempre.

