



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Studi Umanistici
e della Formazione

Corso di Laurea in
Scienze della Formazione Primaria N.O.

Il coding applicato alla geometria nella scuola primaria

Linguaggi di programmazione a confronto

Relatore

Prof. Andreas Robert Formiconi

Candidata

Martina Fini

Ringraziamenti

Alla mia mamma e al mio babbo, i miei esempi di vita, i primi a cui chiedere consiglio: il consiglio giusto al momento giusto. Grazie per tutto quello che avete sempre fatto per me e per Ale, per tutti i vostri sacrifici per farci stare bene.

A mio fratello Alessandro, il mio secondo babbo e il mio compagno di scherzi. Ci stuzzichiamo e ci prendiamo in giro, ma ci vogliamo un gran bene. Ti ringrazio, Ale, perché so che sei orgoglioso di me.

Alla mia piccola Asia, che ha sempre avuto il potere di tranquillizzarmi in ogni momento con la sua gioia e la sua euforia. A te, che spesso nei tuoi giochi fai finta di essere una maestra, auguro di scegliere questa strada anche per il futuro, perché è il lavoro più bello del mondo. In ogni caso, ti auguro di seguire sempre i tuoi sogni, qualunque essi siano.

Al mio Lori, a cui basta uno sguardo per capirmi, grazie per aver sopportato i miei deliri e per essere sempre al mio fianco. Grazie per avermi insegnato ad affrontare la vita con il sorriso senza arrabbiarsi mai.

Ai miei nonni che sono sempre stati orgogliosi di me e che hanno gioito per ogni mio esame andato bene.

A mia cognata Sara, ai miei zii, i miei cugini e i miei cuginetti per essermi sempre stati vicini e per le risate che mi avete regalato.

Alla famiglia di Lori che mi ha accolto con affetto e il bene che mi vuole me lo dimostra continuamente. Alla piccola Diletta, che gira il mondo ma quando torna ricarica tutti quanti con la sua allegria.

Alle amiche che ho conosciuto in questo percorso: Alice, Caterina, Diletta e Paola, che hanno sopportato ogni mia ansia pre-esame e non solo. Ringrazio Alice per la positività che ha cercato di trasmettermi in ogni momento e per essere stata un ottimo supporto per la tesi. Ringrazio Caterina, l'allieva prediletta per le mie lezioni

di dialetto massese, per essere sempre stata schietta e divertente. Ringrazio Diletta per la sua infinita dolcezza e per essere stata un esempio da seguire nello studio. Ringrazio Paola, compagna di viaggi in treno e di chiacchiere, per essere stata disponibile ad ascoltare ogni mio sfogo. Sono veramente felice di avervi incontrato e voglio che la nostra amicizia continui oltre l'esperienza dell'università.

A Benedetta per avermi seguito fino all'ultimo nel mio percorso di studi. Per me sei stata un importante aiuto e un punto di riferimento.

Alla compagna di tesi Fabiola per aver condiviso con me questa esperienza.

Alle mie tutor scolastiche Patrizia, Egizia e Luisa, che mi hanno trasmesso l'amore verso questo lavoro e mi hanno permesso di mettermi alla prova. Vi ringrazio per i preziosi consigli che mi avete offerto in questi anni e per essere state per me delle ottime guide.

Un ringraziamento particolare va al Professor Andreas Robert Formiconi per la disponibilità che mi ha continuamente dimostrato, per avermi puntualmente rassicurata ad ogni mio dubbio e per l'entusiasmo che ha rivolto verso questo progetto, facendomi affrontare con una convinzione ancora maggiore.

Ringrazio il mio tutor universitario Antonio Fini, che in questo anno mi ha insegnato molto, sia per quanto riguarda le pratiche didattiche sia per quanto riguarda la normativa scolastica. Fondamentali sono stati anche i semplici suggerimenti tecnologici che mi hanno facilitato nel redigere la tesi.

Infine, un ringraziamento anche a me stessa, per non aver mollato mai.

Indice

Introduzione	9
Capitolo 1 - Il coding e il pensiero computazionale	13
1.1 Il coding nell'era dei nativi digitali	13
1.2 Il coding e il pensiero computazionale	17
1.2.1 Il coding è una competenza digitale?.....	20
1.3 I presupposti pedagogico-storici del coding e del pensiero computazionale: da Piaget a Papert	22
1.4 Perché fare coding nella scuola?	34
1.5 Campagne di alfabetizzazione e corsi di coding.	37
1.5.1 CodeWeek.....	37
1.5.2 CoderDojo.....	38
1.5.3 CodeMOOC	41
1.6 Il pensiero computazionale nella scuola italiana	42
1.7 Come introdurre il pensiero computazionale nella scuola.	45
1.7.1 Code.org e Programmailfuturo.it	46
1.7.2 L'Ora del Codice	49
1.7.3 Logo	50
1.7.4 Scratch	50
1.7.5 Robot didattici.....	51
1.7.6 Coding unplugged.....	57
Capitolo 2 - Linguaggi di programmazione e apprendimento	61
2.1 I linguaggi di programmazione	61

2.2 La metafora del <i>bricolage</i> come stile di apprendimento con i linguaggi di programmazione	64
2.3 L'importanza degli errori nei linguaggi di programmazione.....	66
2.4 Il linguaggio di programmazione Logo	68
2.5 Il linguaggio di programmazione Scratch.....	72
2.6 Linguaggi di programmazione testuali e linguaggi di programmazione visuali a confronto	74
2.7 Apprendimento di concetti matematici con i linguaggi di programmazione	76
Capitolo 3 - Progetto di coding nella scuola primaria: Scratch e Logo a confronto	79
3.1 Presentazione del progetto	79
3.2 Il contesto di attuazione del progetto	80
3.3 Descrizione del progetto	81
3.3.1 Progettazione del laboratorio di scrittura	81
3.3.2 Descrizione dell'esperienza.....	83
3.3.3 Progettazione del laboratorio di coding con Logo e Scratch	84
3.3.4 Descrizione dell'esperienza.....	88
3.4 Somministrazione dei test di geometria.....	96
3.5 Analisi dei risultati dei test	97
3.6 Somministrazione del questionario.....	116
3.7 Analisi dei risultati del questionario	121
Conclusioni	131
Bibliografia	135

Sitografia	141
Appendice	143
a) Test 1	145
b) Test 2.....	151
c) Test 3.....	157
d) Libro realizzato dai bambini alla fine del progetto	163

Introduzione

L'interesse verso il tema del coding e del pensiero computazionale nasce lo scorso anno, durante il terzo anno di tirocinio nella scuola primaria e nella scuola dell'infanzia. Per il progetto MARC ho realizzato con i bambini di una classe terza della scuola primaria un laboratorio di scrittura. I bambini dovevano costruire una storia e rappresentarla sia su un cartellone sia con l'utilizzo delle tecnologie. Ho cercato su Internet qualche strumento per realizzare storie digitali di facile utilizzo per i bambini e per caso ho trovato ScratchJunior. È stato in quel momento che per la prima volta ho letto la parola "coding" e ho iniziato ad informarmi su questo argomento, scoprendo che attività di coding stavano piano piano entrando nella scuola, mentre io ne ignoravo l'esistenza.

Successivamente ho svolto tirocinio nella scuola dell'infanzia ed è qui che ho incontrato la Bee-Bot, un piccolo robot a forma di ape programmabile tramite pulsanti presenti sul dorso. Le maestre avevano creato una piccola storia con protagonista l'apina-robot e i bambini dovevano programmare la Bee-Bot per muoverla in un percorso. Con un gruppetto di bambini di 5 anni ho avuto modo di partecipare alle gare di robotica a Lucca. Le gare hanno coinvolto alcuni bambini della scuola dell'infanzia, alcuni bambini della scuola primaria e alcuni ragazzi della scuola secondaria di primo grado. In questo contesto ho conosciuto anche altri Robot, tra cui quelli della Clementoni.

In questo anno accademico ho poi frequentato il Laboratorio di Tecnologie Didattiche del Professor Andreas Robert Formiconi. Durante questo laboratorio il Professore ci ha presentato il software LibreLogo, creato da Seymour Papert negli anni '70 per facilitare l'apprendimento della matematica mediante il computer.

Dopo queste esperienze, per me nuove ed entusiasmanti, e dopo aver frequentato il laboratorio, ho deciso di approfondire la tematica del coding e del pensiero computazionale nella tesi.

Nel primo capitolo, *Il coding e il pensiero computazionale*, viene descritto il contesto in cui si inseriscono queste nuove attività proposte nella scuola. È l'era dei nativi digitali, una generazione dotata di nuove capacità cognitive legate all'uso intensivo delle tecnologie digitali. Successivamente vengono delineate le

definizioni di coding e di pensiero computazionale. Si passa, poi, ad un excursus sui presupposti pedagogico-storici del coding e del pensiero computazionale. Il merito è di Seymour Papert, padre del costruzionismo, che, con la creazione del linguaggio Logo, ha proposto un nuovo modo di fare matematica, una disciplina di cui molti bambini hanno timore. Logo offre l'opportunità di vivere esperienze significative e concrete di matematica. Papert attinge dalle idee costruttiviste di Jean Piaget e dall'attivismo di Dewey, di cui se ne offre una breve descrizione. Successivamente vengono descritti i motivi per cui si ritiene necessaria l'introduzione del coding nella scuola. Sono, poi, presentate le campagne di alfabetizzazione e i vari corsi, in presenza e online, per favorire l'acquisizione di pensiero computazionale, considerato da molti come una delle abilità di base che tutti dovrebbero avere. Di seguito vengono presentati i documenti in cui lo sviluppo del pensiero computazionale viene considerato come uno degli obiettivi che la scuola italiana dovrebbe perseguire. Alla fine del primo capitolo vengono presentati gli strumenti per favorire l'acquisizione del pensiero computazionale nella scuola: dall'Ora del Codice ai linguaggi di programmazione Logo e Scratch, dai Robot didattici al Coding Unplugged.

Nel secondo capitolo, *Linguaggi di programmazione e apprendimento*, vengono descritti i linguaggi di programmazione, mettendo in evidenza le caratteristiche e i costrutti elementari dei linguaggi di programmazione e le varie tipologie di linguaggio. In seguito viene descritto lo stile di apprendimento favorito dai linguaggi di programmazione. È uno stile di apprendimento definito *bricolage*, poiché invita ad utilizzare le conoscenze che già si hanno per apprendere nuove conoscenze in un percorso fatto di scoperte e di errori, considerati non come aspetti negativi ma come strumenti che conducono ad una migliore comprensione dei problemi. Successivamente vengono presentati Logo e Scratch, che rappresentano due tipologie di linguaggio: il linguaggio di programmazione visuale e il linguaggio di programmazione testuale. Vengono poi presentati degli studi in cui le due tipologie di linguaggio di programmazione sono messe a confronto per verificare quale sia il più adatto per imparare a programmare. Infine vengono riportati alcuni risultati della letteratura relativi all'apprendimento di concetti matematici con i linguaggi di programmazione.

Nel terzo capitolo, *Progetto di coding nella scuola primaria: Scratch e Logo a confronto*, viene illustrato il progetto ideato da me e dalla mia collega Fabiola Izzo. Il nostro obiettivo era osservare gli effetti di Scratch e di Logo in relazione all'apprendimento della geometria. In particolare, ci siamo soffermate sul concetto di angolo che spesso è legato a delle misconcezioni. Entrambe abbiamo svolto questo progetto nella classe in cui facevamo tirocinio: io in una classe quarta di scuola primaria nella città di Massa, Fabiola in una classe quinta nella città di Lucca. Le due classi sono state divise in due gruppi che differivano in base a quale linguaggio di programmazione utilizzavano per primo: un gruppo ha imparato a programmare prima con Logo e poi con Scratch; l'altro ha imparato a programmare prima con Scratch e poi con Logo. Per osservare gli effetti di Logo e di Scratch abbiamo predisposto dei test di geometria, in particolare sul concetto di angolo, da somministrare prima dell'inizio del progetto, a metà percorso, quando i bambini avevano concluso l'esperienza con un linguaggio di programmazione e stavano per iniziare l'esperienza con un altro tipo di linguaggio, e alla fine del percorso. Infine abbiamo somministrato un questionario per raccogliere i punti di vista dei bambini riguardo all'esperienza. Nel capitolo sono descritte le attività che sono state effettivamente svolte in classe e sono analizzati e commentati i risultati dei tre test e del questionario.

Capitolo 1

Il coding e il pensiero computazionale

1.1 Il coding nell'era dei nativi digitali

Negli ultimi anni a scuola si parla tanto di coding e di pensiero computazionale. Prima di soffermarsi sul significato di queste parole, è necessario capire il contesto di riferimento in cui si inseriscono i nuovi documenti presentati dal MIUR e le attività proposte da realtà di formazione scolastica ed extrascolastica sul tema del coding.

Negli ultimi anni nelle scuole è aumentato progressivamente l'utilizzo delle TIC, acronimo che sta per Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione. In campo educativo si parla di TIC quando si utilizzano tecnologie e applicazioni informatiche per migliorare l'apprendimento. Uno degli argomenti ricorrenti per giustificare l'urgenza di una trasformazione radicale della scuola in senso tecnologico è quello secondo cui una rivoluzione simile sarebbe richiesta proprio dagli stessi destinatari dell'educazione, cioè dalle nuove generazioni di studenti (Ranieri, 2011). Questa nuova generazione di studenti è la cosiddetta generazione dei "nativi digitali", secondo la definizione di Prensky (2001 e 2001b). I sostenitori di questa tesi affermano che stia nascendo una generazione dotata di nuove capacità cognitive legate all'uso intensivo delle tecnologie digitali. Vi sono altre definizioni per indicare questa nuova generazione, ad esempio Net Generation, Millenials, New Millennium Learners. Per quanto riguarda l'età anagrafica da considerare come spartiacque tra la generazione di "nativi digitali" e quella degli "immigrati digitali", le cifre variano. Prensky, ad esempio, sostiene che i nativi digitali siano quelli nati intorno agli anni Ottanta.

Secondo Prensky le tecnologie hanno plasmato le capacità degli adolescenti. I nativi digitali sono "*native speakers*" dei linguaggi multimediali. Poiché devono

confrontarsi con grandi quantità di dati, hanno sviluppato competenze nella valutazione delle informazioni, distinguendo tra fonti affidabili e inaffidabili (Veen & Vrakking, 2010). Grazie ad Internet le nuove generazioni stanno sviluppando forme più divertenti di apprendimento (Tapscott, 1998). I nativi digitali, inoltre, sarebbero più inclini alla ricerca e all'autoformazione, più scettici e analitici, più orientati al pensiero critico. L'uso di Internet migliorerebbe anche le prestazioni della memoria di lavoro e questo si rifletterebbe nella capacità di questa nuova generazione di imparare più velocemente, di creare connessioni casuali, di elaborare informazioni visuali e dinamiche (Small & Vorgan, 2008). Molti autori ritengono che i nativi digitali siano abili nel multitasking, che consiste nell'abilità di processare più informazioni simultaneamente, di eseguire contemporaneamente più compiti e di distribuire livelli diversi di attenzione sulle varie fonti informative (Veen & Vrakking, 2010; Tapscott, 1998). Secondo Prensky (2001a), infine, le nuove generazioni operano ad una velocità contratta: i bambini percepiscono come normale il fatto di avere accesso istantaneo alle informazioni e di poter comunicare con chiunque in qualunque momento. Ciò ha portato alla "morte della pazienza" e alla necessità di relazioni improntate alla richiesta di gratificazione istantanea.

Era quindi ritenuta necessaria una riconfigurazione radicale delle istituzioni formative per rispondere ai nuovi stili cognitivi.

Successivamente sono aumentate le indagini su larga scala che hanno messo in discussione la tesi sui nativi digitali. I "Net Gen scettici" (Ranieri, 2011), infatti, ritengono che non sia legittimo parlare di "generazione" di nativi digitali, assumendo che tutti i soggetti nati dopo gli anni Ottanta abbiano accesso alle tecnologie digitali e che tutti abbiano abilità tecnologica.

Le ricerche, infatti, hanno messo in evidenza che non è possibile parlare di nativi digitali. Questo perché è presente un *digital divide* (divario digitale), cioè vi sono delle disuguaglianze nell'opportunità di accesso alle tecnologie da parte di individui di uno stesso paese e a livello globale (Bennett & Maton, 2010).

Per quanto riguarda poi l'uso delle tecnologie, Kennedy et al. (2010) hanno proposto quattro profili di utenti per classificare le diverse tipologie di studenti: utenti avanzati, utenti ordinari, utenti irregolari, utenti di base. Le statistiche sulla

frequenza d'uso delle TIC non confermano la tesi sui nativi digitali, poiché gli studenti non appartengono affatto alla fascia degli utenti avanzati delle tecnologie.

Dalle indagini di Bennett et al. (2008), inoltre, risulta che non vi siano differenze statisticamente significative in rapporto alla variabile “età” e che fattori diversi, come genere, status socio-economico, collocazione geografica, background culturale, possono influire sui livelli di adozione e uso delle tecnologie da parte dei nativi digitali.

La tesi sui nativi digitali è contestabile anche per il fatto che il divario tra nativi e immigrati si sta facendo sottile: gli immigrati si stanno “*nativizzando*” (Rivoltella & Ferrari, 2010). Secondo Ferrari e Rivoltella (2010), questo sta avvenendo per tre motivi. Primo perché la tecnologia sta progressivamente diventando invisibile e questo ne rende più facile l'uso anche per chi come l'adulto è meno abituato a relazionarsi con essa. Secondo perché le tecnologie stanno diventando protesi di competenza sociale per tutti, adulti compresi (Brancati, Ajello, & Rivoltella, 2009). Le tecnologie sono sempre più innestate nelle nostre vite. Terzo perché la tecnologia, soprattutto quella relativa ai cellulari, è diventata uno spazio di relazioni intergenerazionali.

Per questi motivi, anche gli stessi sostenitori della tesi sui nativi digitali hanno rivisto la loro posizione. Prensky (2009), ad esempio, parla adesso di “*saggezza digitale*”. In questo modo si slega dai fattori generazionali, non essendo più una condizione connaturata all'esser nati nell'era digitale, e la si considera come un obiettivo dell'educazione.

Non è possibile ipotizzare, inoltre, che a certe abilità tecnologiche si colleghino necessariamente particolari stili cognitivi e pratiche socio-culturali. Gran parte degli studi nazionali e internazionali dimostrano che gli studenti non tendono a interrogarsi spontaneamente sulla qualità dei contenuti in rete, mostrando mancanza di riflessione critica e passività (Flanagin & Metzger, 2008; Eastin, 2008). Per quanto riguarda un'altra abilità ritenuta tipica dei nativi digitali, il multitasking, alcuni autori evidenziano, invece, che l'uso simultaneo di dispositivi elettronici riduca i livelli di attenzione, diminuendo l'efficacia delle attività cognitive e rendendo i soggetti più sensibili alle distrazioni e meno capaci di esercitare controllo cognitivo sulle proprie operazioni (Carr, 2011). Il multitasking, inoltre,

comporterebbe forme di pensiero più superficiale piuttosto che capacità cognitive multiple e parallele. Anche l'ipotesi che l'uso intensivo delle tecnologie possa condurre allo sviluppo di nuovi stili cognitivi e di apprendimento appare poco convincente, poiché, secondo Calvani (2010), gli stili di apprendimento sono una *“categoria di dubbia consistenza scientifica”*.

In conclusione, si può affermare, quindi, che non esista una vera e propria generazione di nativi digitali, ma individui che hanno avuto più opportunità di accedere alle tecnologie.

Il compito della scuola, secondo Calvani (2010), è duplice: da un lato assicurare che le stesse conoscenze e abilità tecnologiche di base siano acquisite da tutti, eliminando il divario digitale che vi è attualmente; dall'altro fare in modo che abilità tecnologiche di base, acquisibili anche attraverso pratiche spontanee, si integrino con altre capacità e competenze significative.

Ci aiuta in questo l'analogia con le tradizionali forme di alfabetizzazione. Allo stesso modo in cui si impara a parlare in modo naturale si apprende poi a scrivere correttamente (e ancor più a conoscere la grammatica) attraverso un intervento educativo necessariamente finalizzato, così la familiarità con le tecnologie fino a un certo punto è un necessario substrato “naturale” su cui però devono inserirsi azioni cognitive più approfondite e sistematiche in grado di portare a conoscere regole e principi sottesi agli strumenti impiegati (Calvani, 2010).

Per riuscire ad utilizzare al meglio le tecnologie, è necessaria quindi una conoscenza elevata del loro funzionamento. Per fare ciò, la conoscenza degli aspetti tecnologici non è sufficiente: servono competenze di ragionamento e problem solving specifiche, che possiamo sviluppare con il coding.

1.2 Il coding e il pensiero computazionale

Il termine inglese coding corrisponde in italiano alla parola “programmazione”, cioè scrivere un programma eseguibile da un computer. Il programmatore parte dall’analisi di un problema (computazionale) e per risolverlo pensa ad un algoritmo. Questo algoritmo deve essere “comprensibile” al computer per essere eseguito ed è necessario quindi tradurlo in uno specifico linguaggio di programmazione (Marchignoli & Lodi, 2016). Per risolvere il problema, quindi, l’informatico mette in atto una serie di strategie di problem solving, che possono essere applicate per risolvere problemi anche in altri contesti e non solo in quello informatico. Ecco perché sembra essere necessario insegnare a pensare come un informatico a scuola. L’obiettivo non è però la programmazione in sé né tanto meno formare una generazione di futuri programmatori informatici, ma educare al pensiero computazionale, che è appunto la capacità di risolvere problemi pianificando una strategia.

Il primo ad utilizzare la locuzione pensiero computazionale (*computational thinking*) è Seymour Papert (1928-2016), padre del costruzionismo, nel suo libro *Mindstorms* (1984). Papert afferma che la programmazione favorisce il pensiero procedurale: attraverso la programmazione si impara a dividere il problema in componenti più semplici e “fare debug” su di esse se non funzionano. Questa locuzione fu poi portata all’attenzione da un articolo di Jeanette Wing (2006). La scienziata definisce il pensiero computazionale come una competenza importante per tutti, non solo per gli informatici, che consiste nel “*risolvere problemi, progettare sistemi, comprendere il comportamento umano, basandosi sui concetti fondamentali dell’Informatica*”. La Wing suggerisce di inserire il pensiero computazionale come “*quarta abilità di base*”, oltre a *leggere, scrivere e far di conto*.

Nell’articolo del 2006, la Wing elenca le caratteristiche del pensiero computazionale:

- Tende a concettualizzare, non a programmare (*Conceptualizing, not programming*). Il pensiero computazionale permette di pensare a più livelli di astrazione e non è una programmazione fine a se stessa.

- È un'abilità fondamentale, non meccanica (*Fundamental, not rote skill*). Il pensiero computazionale è un'abilità fondamentale che consente all'uomo di operare in modo soddisfacente nella società moderna, evitando routine meccaniche non sempre adeguate alle richieste.
- Un modo in cui gli esseri umani, non i computer, pensano (*A way that humans, not computers, think*). Il pensiero computazionale è un modo in cui gli esseri umani possono risolvere un problema. L'obiettivo non è costringere l'uomo a pensare come un computer, poiché i computer sono monotoni e ripetitivi, mentre noi umani siamo dotati di intelligenza e creatività.
- Integra e combina il pensiero matematico e ingegneristico (*Complements and combines mathematical and engineering thinking*). Si basa sul pensiero matematico, poiché le sue basi formali poggiano sulla matematica, e sul pensiero ingegneristico, poiché lavora con oggetti nel mondo reale. Rispetto al pensiero matematico deve considerare il dispositivo ma, potendo costruire mondi virtuali, può non curarsi dell'aspetto fisico.
- Idee, non artefatti (*Ideas, not artifacts*). Nella nostra vita non utilizzeremo solo i software e gli artefatti hardware, ma utilizzeremo i concetti computazionali per risolvere i problemi, per gestire la vita quotidiana, per comunicare.
- Per tutti, in tutto il mondo (*For everyone, everywhere*). Il pensiero computazionale sarà realtà quando sarà completamente integrato in noi tanto da scomparire come una filosofia esplicita.

La Wing ha, poi, definito il pensiero computazionale come “*un processo mentale di formulazione di problemi e delle loro soluzioni in una forma che sia effettivamente eseguibile da un agente che processa informazioni*”.

Lei stessa aveva successivamente chiarito che (Wing J. , 2011):

La mia interpretazione dei termini "problema" e "soluzione" è vasta. Non mi riferisco solo a problemi ben definiti da un punto di vista matematico e le cui soluzioni sono formulabili in modo completo, p.es.,

mediante una prova, un algoritmo, o un programma, ma anche a problemi del mondo reale le cui soluzioni possono essere fornite sotto forma di un sistema software grande e complesso.

L'International Society for Technology in Education (ISTE) e la Computer Science Teachers Association (CSTA) hanno proposto (2011) una definizione operativa di pensiero computazionale per l'educazione pre-universitaria. Il pensiero computazionale è definito come un processo di problem solving che consiste nel:

- Formulare problemi in un modo che permetta di usare un computer o altri strumenti per risolverli;
- Organizzare logicamente e analizzare dati;
- Rappresentare i dati tramite astrazioni, come modelli e simulazioni;
- Automatizzare la risoluzione dei problemi tramite il pensiero algoritmico;
- Identificare, analizzare e implementare le possibili soluzioni con un'efficace ed efficiente combinazione di passi e risorse;
- Generalizzare il processo di problem-solving e trasferirlo ad altri tipi di problemi.

Selby e Woollard (2010) definiscono il pensiero computazionale come un approccio orientato al problem solving, che mette in atto i seguenti processi di pensiero: astrazione, scomposizione, progettazione algoritmica, valutazione (intesa come verifica dell'efficacia ed efficienza della valutazione) e generalizzazione.

Come è possibile notare, vi sono alcuni concetti ricorrenti nelle definizioni di pensiero computazionale, che qui sintetizziamo:

- Raccolta, analisi e rappresentazione dei dati. I dati vengono raccolti in modo appropriato, analizzati per trovare pattern comuni e trarre conclusioni, e vengono poi organizzati e rappresentati.
- Decomposizione del problema. Il problema viene scomposto in componenti più semplici.
- Astrazione. È il processo di riduzione della complessità, eliminando i particolari non necessari e focalizzandosi solo sugli elementi che servono per risolvere un problema.

- Progettazione algoritmica. Consiste nell'individuare un procedimento, costituito da un numero finito di istruzioni, per risolvere un problema.
- Automazione. Lasciare che sia il computer a svolgere compiti ripetitivi e noiosi, facendoglieli eseguire con delle istruzioni.
- Riconoscimento di pattern e generalizzazione. Identificare lo schema risolutivo di un problema per poterlo riutilizzare in un altro contesto.
- Simulazione. Creare modelli e mondi virtuali su cui poi è possibile eseguire esperimenti.
- Testing and debugging. Individuare gli errori testando il progetto e cercare di risolverli.
- Complessità e calcolabilità. Individuare una strategia di soluzione che raggiunga un risultato, possibilmente il migliore e usando meno risorse possibili.

Come afferma Bogliolo (2016), il coding può essere definito, quindi, come l'uso strumentale di tecniche di programmazione per sviluppare il pensiero computazionale, inteso come *“capacità di individuare un procedimento costruttivo, fatto di passi semplici e non ambigui, che ci porta alla soluzione di un problema complesso”*. Coding e pensiero computazionale sono quindi due elementi differenti: il primo indica l'attività di comporre una sequenza di istruzioni in linguaggio di programmazione per eseguire un programma, il secondo è l'abilità necessaria per fare coding.

1.2.1 Il coding è una competenza digitale?

Digitale è tutto ciò che può essere rappresentato con un numero finito di cifre (in inglese “digit”, che a sua volta deriva dal latino “digitus”, che significa “dito”), quindi “digit” significa più in generale: *“carattere definito su un insieme di simboli”* (Bogliolo, 2016). L'informatica si basa sulla logica (vero o falso) e sulle reti di interruttori (acceso o spento) e per rappresentare ogni cosa usa un alfabeto di

due soli simboli, detti bit. Le cifre, le lettere, i caratteri e i bit sono digit e sono digitali le rappresentazioni che ne derivano.

Il contrario di digitale è analogico ed è analogico “*ciò che ha infiniti dettagli che non potremmo descrivere in modo finito con numeri e parole*” (Bogliolo, 2016). È analogica la radice di 2, il pi-greco, la realtà che ci circonda, poiché è caratterizzata da infiniti dettagli. Tutto ciò che è analogico possiamo approssimarlo per descriverlo in modo finito.

È possibile quindi dire che il coding è una competenza digitale?

Come sostiene Bogliolo (2016), le risposte possibili sono due. In base al significato etimologico di digitale, il coding è una competenza digitale perché ha a che fare con rappresentazioni finite. In base al significato comune di digitale, il coding non è una competenza digitale perché, non ha nulla a che fare con la tecnologia. Usa tecniche e strumenti (anche computerizzati) di programmazione per sviluppare il pensiero computazionale, che viene prima di qualsiasi competenza digitale, in quanto offre gli strumenti per acquisire ulteriori competenze.

Calvani, Fini e Ranieri (2010) hanno proposto uno schema di sintesi delle componenti concettuali e delle capacità connesse alla competenza digitale¹. Tra le capacità trasversali che il soggetto deve mettere in atto quando esercita la sua competenza digitale nei vari ambiti, oltre a fare ricerca, collaborare, usare pensiero critico, vi è anche risolvere problemi. Ecco dunque che il pensiero computazionale, definito come la capacità di risolvere problemi individuando procedure replicabili e generalizzabili, diviene una capacità utile al soggetto per sviluppare la competenza digitale.

Menichetti (2017) sottolinea che molte delle competenze sviluppate all'interno della dimensione cognitiva della competenza digitale², tra cui esecuzione e

¹ Calvani, Fini e Ranieri, sintetizzando ciò che emerge dalla letteratura, hanno incluso nella competenza digitale le seguenti componenti: Information Technology Literacy (consiste nel saper scegliere e usare le tecnologie in modo funzionale agli obiettivi), Visual Literacy (consiste nel sapere leggere e interpretare immagini e contenuti visuali), Media Literacy (consiste nel sapere analizzare, comprendere e interpretare criticamente i media), Information Literacy (consiste nel saper trovare, valutare, selezionare e gestire l'informazione) (Calvani, Fini, & Ranieri, 2010).

² Menichetti analizza tre dimensioni pedagogicamente significative della competenza digitale: la dimensione tecnologica (include un insieme di abilità di base che permettono di affrontare qualsiasi tecnologia e di assumere un atteggiamento flessibile ed esplorativo di fronte a tecnologie diverse), la dimensione cognitiva (riguarda la capacità, acquisita ed esercitata grazie

produzione di regole, procedure, percorsi, organizzatori, servono per affrontare situazioni problematiche che si propongono nella programmazione software (coding), ma che caratterizzano anche altri diversi contesti reali. Menichetti (2017) afferma che

Il pensiero computazionale consente di divenire soggetti della tecnologia, ma soprattutto di imparare a gestire problemi complessi, non completamente definiti, in cooperazione con altri, alla ricerca della migliore soluzione, espressa secondo procedure replicabili e generalizzabili.

È possibile notare quindi questo carattere di reciprocità tra il coding e la competenza digitale: fare coding per sviluppare qualsiasi competenza, tra cui la competenza digitale, e sviluppare la competenza digitale per fare coding.

1.3 I presupposti pedagogico-storici del coding e del pensiero computazionale: da Piaget a Papert

Il precursore del pensiero computazionale fu Seymour Papert (1928-2016), matematico sudafricano, padre del costruzionismo e creatore di Logo. Papert è il più grande studioso internazionale che si è applicato al problema di come i bambini possano utilizzare i computer e le tecnologie digitali per migliorare l'apprendimento e divertirsi. È stato quindi il primo a comprendere, tra gli anni Sessanta e Settanta, quale sarebbe stato il ruolo rivoluzionario delle tecnologie digitali nell'ambito dell'educazione e della didattica.

Lo sviluppo del pensiero di Papert è segnato dall'incontro con Jean Piaget, che avviene all'università di Ginevra, dove Papert lavora tra il 1958 e il 1963. In questo

all'uso delle tecnologie digitali, nel risolvere problemi di varia complessità e in vari contesti) e la dimensione etica (implica sapersi porre correttamente in relazione con i vari interlocutori nella rete, tutelando se stessi e rispettando gli altri) (Menichetti, 2017).

contesto Papert viene influenzato dalle idee costruttiviste di Piaget circa la capacità del bambino di costruire le proprie strutture mentali.

Jean Piaget (1896-1980) è stato il teorico dell'epistemologia genetica³ e uno psicologo dell'età evolutiva, della quale ha studiato le tappe successive di evoluzione e le strutture che ad ognuna di esse corrispondono. Secondo Piaget il processo cognitivo, cioè il processo attraverso cui il bambino sviluppa la propria intelligenza, avviene attraverso degli stadi di sviluppo. Gli stadi individuati da Piaget (1978) sono quattro e così definiti:

1. Stadio senso-motorio (0-2 anni): il bambino conosce il mondo circostante attraverso i sensi e in base a ciò che può fare con gli oggetti. Il bambino reagisce al presente immediato, non fa progetti, non possiede immagini mentali.
2. Stadio preoperatorio (2-6/7 anni): l'inizio di questo stadio è dato dalla conquista della rappresentazione. Con questo termine si intende il riferirsi a una realtà non percepita in quel momento ma evocata. Le principali manifestazioni di queste rappresentazioni sono l'imitazione differita (il bambino è capace di riprodurre un modello qualche tempo dopo che l'ha percepito), il gioco simbolico e il linguaggio. In questo stadio il bambino non è in grado di immedesimarsi nel punto di vista degli altri. Si parla, dunque, di egocentrismo per indicare la tendenza a interpretare, capire e percepire il mondo solo ed esclusivamente dalla sua prospettiva.
3. Stadio operatorio-concreto (7-11 anni). Il bambino è in grado di svolgere operazioni cognitive, come quelle di addizione e sottrazione, sulla base, però di un riferimento a situazioni concrete e materiali. Il bambino supera l'egocentrismo e il linguaggio si dispone al riconoscimento di regole e di rapporti formali tra le cose.
4. Stadio operatorio formale (11 anni in poi). Il pensiero si fa adulto e diviene astratto. Il bambino è in grado di compiere ragionamenti ipotetici-deduttivi.

³ L'epistemologia genetica è un settore della psicologia che studia le strutture logiche della mente e i processi cognitivi attraverso cui esse maturano, intrecciando epistemologia e psicologia evolutiva.

A questa età il ragazzo comincia a interrogarsi sulla propria esistenza, fa previsioni ed è in grado di verificarle, riflette sui suoi pensieri.

A Piaget, quindi, la pedagogia contemporanea deve una nuova concezione della mente infantile e l'individuazione delle sue strutture cognitive, che sono elementi necessari per impostare un'educazione del pensiero che tenga conto, nella didattica, delle effettive capacità, linguistiche e logiche del bambino.

Secondo Piaget si apprende non attraverso un apprendimento trasmissivo, ma grazie ad un processo di costruzione attiva della conoscenza mediante un'integrazione tra l'ambiente circostante e la continua costruzione delle proprie rappresentazioni mentali. La conoscenza è esperienza che viene acquisita attraverso l'interazione con il mondo, le persone e le cose. Piaget afferma che *“l'intelligenza è una forma di adattamento”*. Il concetto di adattamento all'ambiente risulta essere caratterizzato da due processi che Piaget chiama assimilazione, cioè l'atto di assorbire informazioni utilizzando strutture mentali già esistenti, e accomodamento, cioè il cambiamento delle strutture mentali per incorporare nuove informazioni. L'adattamento è un equilibrio tra assimilazione e accomodamento.

Secondo Piaget il soggetto costruisce attivamente le strutture della mente verso le forme dell'intelligenza logica e sperimentale ed è per questo considerato uno dei padri illustri del costruttivismo.

Il costruttivismo è una teoria dell'apprendimento che ritiene che la conoscenza sia un prodotto di una costruzione attiva del soggetto, ha carattere situato e si svolge attraverso particolari forme di collaborazione e negoziazione sociale. L'esigenza di uscire da un apprendimento formale, astratto, decontestualizzato, a favore di un apprendimento basato su compiti autentici, situato, rimanda all'attivismo e alle riflessioni sul ruolo dell'esperienza in educazione di Dewey. L'attivismo ha inaugurato un nuovo modo di pensare all'educazione.

I tratti principali della pedagogia dell'attivismo sono (Cambi, 2003):

- Puerocentrismo, cioè il riconoscimento del ruolo essenziale del fanciullo in ogni processo educativo.

- Valorizzazione del fare nell'ambito dell'apprendimento infantile. Il bambino impara attraverso l'esperienza ed è quindi importante che al centro del lavoro scolastico vi siano attività manuali, gioco e lavoro.
- Motivazione. Ogni apprendimento reale e organico deve essere collegato ad un interesse da parte del fanciullo.
- Centralità dello studio di ambiente, perché è proprio dall'ambiente circostante che il bambino riceve stimoli all'apprendimento.
- Socializzazione, vista come un bisogno primario del fanciullo.
- Antiautoritarismo, visto come un rinnovamento della tradizione educativa e scolastica, che muoveva sempre dalla supremazia dell'adulto, della sua volontà e dei suoi fini sul fanciullo.
- Antintellettualismo. Veniva valorizzata un'organizzazione più libera delle conoscenze da parte del discente a discapito dei programmi formativi esclusivamente culturali.

La scuola attiva è una scuola a misura di bambino, la cui didattica è attiva, in cui il bambino apprende attraverso l'esperienza. Questo tipo di didattica si contrappone al nozionismo, alla trasmissione dei saperi, all'apprendimento mnemonico e alla passività degli alunni. Sono soprattutto le idee di John Dewey (1859-1952) ad influenzare maggiormente le scuole attive dei diversi continenti.

Nel 1897 Dewey pubblica *Il mio credo pedagogico*, che conteneva alcune fondamentali idee dell'autore, sviluppate poi in un secondo momento. In questa opera Dewey afferma che l'educazione è un processo sociale che ha come obiettivo rendere il bambino capace di partecipare alla vita sociale. È proprio nell'educazione che Dewey individua il metodo fondamentale per il progresso e la riforma sociale.

Come afferma in *Scuola e società* (Dewey, 1967), la scuola non deve essere separata dalla comunità in cui opera, anzi, il suo compito è quello di formare cittadini capaci di contribuire a sviluppare e migliorare la società. Poiché la scuola deve favorire l'integrazione dell'individuo nel contesto non può continuare a fornire contenuti nozionistici, astratti e separati dall'esperienza reale. L'educazione deve essere, invece, una preparazione alla vita nella società attraverso il coinvolgimento attivo degli studenti nella soluzione di problemi concreti. La scuola

deve “*diventare una comunità in miniatura, una società embrionale*” attraverso un più stretto contatto con l’ambiente e con la realtà sociale del lavoro. Nella scuola vi devono essere laboratori di vario tipo che colleghino le attività scolastiche con quelle produttive, come la tessitura e la falegnameria, e con le attività familiari, come il cucinare. Dewey sottolinea l’importanza del lavoro perché

Impegna in pieno l’interesse spontaneo e l’attenzione dei ragazzi. Esso li rende svegli e attivi, anziché passivi e ricettivi; li rende più utili, più capaci; [...] li prepara quindi in qualche modo ai doveri pratici della vita. [...]. L’occupazione fornisce al ragazzo un motivo effettivo; gli porge esperienze di prima mano; lo mette in contatto con le cose reali (Dewey, 1967).

L’altro grande tema di questa opera è la valorizzazione in ambito scolastico della vita del fanciullo, cioè dei suoi reali interessi e dei suoi bisogni.

Gli altri importanti teorici dell’attivismo sono Decroly, Claparède, Ferrière e Montessori. In particolare, per quanto riguarda Maria Montessori (1870-1952), gli aspetti innovativi del suo metodo riguardano i principi della liberazione del fanciullo, del ruolo formativo dell’ambiente e della concezione della mente infantile come mente assorbente. Il fanciullo deve svolgere liberamente le proprie attività per maturare tutte le sue capacità e raggiungere anche un comportamento responsabile. La liberazione è crescita e sviluppo della persona e deve quindi avvenire sotto la guida attenta dell’adulto che deve essere consapevole dei bisogni dei bambini. La Montessori sottolinea anche l’importanza dell’ambiente che deve essere a misura di bambino e, quindi, deve essere riorganizzato per essere adatto alle sue esigenze fisiche e psichiche. Anche l’arredamento scolastico deve essere progettato a misura di bambino in modo che possa essere maneggiato e spostato facilmente dagli alunni. Infine, secondo la Montessori, il bambino è capace di apprendere perché possiede una mente assorbente, ovvero una capacità di assimilazione straordinaria.

Papert attinge dai principi dell’attivismo e del costruttivismo e va oltre, parlando di costruzionismo. Papert (1994) afferma che:

Per molti pedagoghi e tutti gli psicologi cognitivisti, la mia parola evocherà il termine costruttivismo, il cui uso pedagogico attuale si fa in genere risalire alla dottrina di Piaget secondo cui le conoscenze non possono essere semplicemente trasmesse o convogliate già pronte a un'altra persona.

Tuttavia il costruzionismo ha qualcosa in più rispetto al costruttivismo, poiché ha un “*set da costruzioni*”, come il set del Lego, che è utile al soggetto per costruire la propria conoscenza. Questo set è rappresentato dai linguaggi di programmazione con cui si possono creare i programmi per il computer.

Secondo il costruzionismo, si apprende meglio quando si è coinvolti nella costruzione di un artefatto che il soggetto ritiene importante e significativo. Papert (1994) dichiara che uno dei suoi punti centrali matetici⁴ è che:

La costruzione che ha luogo nella testa spesso si verifica in modo particolarmente felice quando è supportata dalla costruzione di qualcosa di molto concreto: un castello di sabbia, una torta, una casa di Lego o una società, un programma di computer, una poesia o una teoria dell'universo. Parte di ciò che intendo dire col termine “concreto” è che il prodotto può essere mostrato, discusso, esaminato, sondato e ammirato. [...]. Il costruzionismo assegna una particolare importanza al ruolo delle costruzioni reali a supporto di quelle presenti nella mente, perdendo così molte delle sue caratteristiche di dottrina puramente mentalista.

Quindi rispetto al costruttivismo, il costruzionismo introduce il concetto di artefatti cognitivi, ovvero oggetti e dispositivi che facilitano lo sviluppo di specifici

⁴ Il termine matetica è stato coniato da Papert per ovviare alla mancanza di una parola che indichi “l'arte dell'apprendere”. Questo termine indica il campo di studi che ha per oggetto i metodi per costruire efficacemente il sapere. Questa mancanza è dovuta all'asimmetria tra i ruoli di insegnamento e apprendimento, tipica del sistema scolastico tradizionale, che ha posto quasi sempre enfasi sul primo, a scapito del secondo (Capponi, 2008). In italiano vi è il termine “didattica” per indicare il campo di studi che ha per oggetto i metodi per l'insegnamento, ma manca il corrispettivo per l'apprendimento.

apprendimenti. È necessario avere a disposizione materiali concreti affinché la conoscenza acquisita sia vicina alla realtà.

Nell'opera *Mindstorms* (1984), Papert afferma:

Da Piaget prendo il modello del bambino come costruttore delle proprie strutture mentali. I bambini hanno il dono innato di imparare da soli e sono in grado di assumere un'enorme quantità di conoscenza grazie a un processo che io chiamo "apprendimento piagetiano", o "apprendimento senza insegnamento". Per esempio, i bambini imparano a parlare, imparano la geometria intuitiva necessaria a muoversi nel loro ambiente, e imparano abbastanza logica e retorica per cavarsela con i genitori – tutto questo senza che venga insegnato loro niente. Ci dobbiamo domandare come mai vi sono cose che si imparano così presto e spontaneamente mentre altre vengono apprese molti anni dopo o non vengono apprese affatto, se non con l'imposizione di un'istruzione formale. Se prendiamo sul serio l'immagine del "bambino costruttore" allora siamo sulla buona strada per trovare una risposta a questa domanda. Tutti i costruttori hanno bisogno di qualche tipo di materiale per costruire qualcosa.

Papert prosegue questo suo discorso mettendo in evidenza ciò che differenzia il suo pensiero da quello di Piaget.

Dove il mio pensiero diverge da quello di Piaget è nel ruolo che attribuisco al contesto culturale come fonte di materiale. In alcuni casi, il contesto ne fornisce in abbondanza, facilitando così l'apprendimento costruttivo Piagetiano. Per esempio il fatto che così tante cose importanti (coltelli e forchette, madre e padre, scarpe, calze) compaiono usualmente in coppia rappresenta un "materiale" per la costruzione di un senso intuitivo di numero. Ma in molti casi dove Piaget invocherebbe la complessità o la natura formale di un concetto per spiegare la lentezza del suo sviluppo, io trovo che il fattore critico

sia piuttosto la carenza dei materiali che avrebbero reso il concetto semplice e concreto.

Papert (1994) distingue il costruzionismo dall'istruzione. L'istruzione si ispira a un modello in cui il sapere viene fornito in piccoli frammenti e il bambino deve cercare di memorizzarli. In questo modo, la mente del bambino viene considerata come un vaso da riempire. Il costruzionismo, invece, ha come obiettivo l'insegnare offrendo il minimo di insegnamento, per ottenere il massimo apprendimento. Nelle sue opere Papert richiama spesso un proverbio africano che dice che se un uomo ha fame gli puoi dare un pesce, ma sarebbe ancora meglio dargli una lenza e insegnargli a pescare. Il sistema scolastico tradizionale seleziona ciò che ritiene che i cittadini debbano sapere e continua ad *“alimentare i bambini con quel pesce”*. Per il costruzionismo è importante che i bambini scoprano da sé le conoscenze di cui hanno bisogno, poiché è quello che li aiuterà ad acquisire altro sapere. *“Insegnarli a pescare”* si può quindi tradurre nello sviluppare la competenza *“imparare ad imparare”*. È necessario però anche avere delle buone lenze, e quindi disporre di computer, e sapere dove si trovano le acque più ricche, e a questo scopo dobbiamo sviluppare attività ricche dal punto di vista matetico.

Il computer e l'informatica offrono, quindi, il supporto necessario per questo scopo e la programmazione, fondamento del pensiero costruzionista, si presenta come uno strumento per l'apprendimento significativo, consapevole, sintonico, centrato sull'allievo e non sull'insegnante. *“Il computer è come la creta, da cui è possibile costruire una scultura. È materiale per costruire.”* (Papert, 1997).

Con Papert vi è, inoltre, una rivalutazione del pensiero concreto su quello astratto. Come afferma Papert (1994):

Tradizionalmente la nostra cultura intellettuale è stata dominata a tal punto dall'identificazione del pensiero di qualità col pensiero astratto che per raggiungere l'equilibrio è necessario dedicarsi costantemente alla ricerca di metodi per rivalutare il concreto come analogo epistemologico di “azione positiva”.

Per Papert è necessario *“spodestare il pensiero astratto dalla sua posizione di predominanza in qualità di “essenza” del lavoro mentale”*, poiché è il pensiero concreto a meritare un’importanza maggiore, mentre i principi astratti servono solo come strumenti per rafforzare il pensiero concreto.

Papert vede la programmazione come uno strumento per ridefinire il confine tra l’azione concreta e la logica del pensiero formale: la logica rimasta astratta a lungo, con la programmazione diviene visibile, concreta, incarnata nell’artefatto che il bambino produce, che può essere un gioco, un’applicazione, un disegno.

Negli anni Settanta, Papert ha ideato il linguaggio di programmazione Logo, che rappresenta il primo tentativo di dare ai bambini la possibilità di comprendere e padroneggiare le tecnologie della programmazione e di utilizzarle come strumento per l’apprendimento. Papert fu artefice di una vera e propria rivoluzione, poiché in un periodo in cui i computer erano usati per veicolare conoscenze e somministrare test (Computer-Assisted Instruction), ipotizzò un bambino che gestisse il computer. Lo studente programma il computer e non si fa da lui programmare. L’interazione bambino-computer ottimale non è quella in cui il computer fa una domanda, il bambino risponde e il computer dice se è giusta o sbagliata. L’interazione più idonea è, invece, quella in cui il bambino controlla lui stesso il computer. In questo modo, il bambino *“acquista nello stesso tempo il senso di padroneggiare un elemento della più potente e moderna tecnologia, e stabilisce un contatto intimo con alcune delle più profonde idee della scienza, della matematica, e dell’arte di costruire modelli intellettuali”* (Papert, 1984). Programmare un computer diventa uno stimolo per la scoperta di nuove conoscenze e nuove prospettive di ricerca.

Con Logo i bambini possono muovere sullo schermo, attraverso semplici righe di codice, l’icona di una tartaruga, in modo da poter costruire figure geometriche e disegni. Secondo Papert, quindi, i computer devono essere usati come strumenti, in modo ludico e costruttivo per liberare la creatività e per apprendere. Attraverso Logo i bambini possono essere protagonisti della costruzione del sapere, poiché Logo permette ai bambini di *“accomodare”*, piagetianamente, nuove conoscenze all’interno della *“società delle loro menti individuali”*. Inoltre, la programmazione con Logo avviene attraverso una serie di esperimenti euristici e diversi tentativi di soluzione di un problema che permettono al bambino di comprendere come non

esista solo una soluzione, un'unica intelligenza, ma come gli stili cognitivi e le modalità di apprendere sono diverse, come affermava Gardner in relazione alle intelligenze multiple. Secondo Papert, un ambiente formativo che integra le modalità tradizionali con quelle rese possibili dalle nuove tecnologie digitali e un ambiente in cui si utilizza il metodo attivo e costruzionista nella didattica, offre ai bambini uno stile di apprendimento più personale, interattivo, graduale.

Nella opera *Mindstorms, Children, Computers and Powerful Ideas* (1984) di Papert vi è un capitolo interessante sull'insegnamento e l'apprendimento della matematica: *Mathphobia: The Fear for Learning*. In questo capitolo Papert condanna la divisione presente nella nostra società e nel sistema educativo tra la cultura umanistica e quella scientifica ed esprime l'emergenza di una matematica che non sia più percepita in maniera separata dallo studio dell'uomo e delle materie umanistiche. Il titolo del capitolo mette in evidenza che la matematica è spesso legata ad un sentimento di paura nei bambini. Questo perché la nostra cultura della formazione offre poche possibilità agli studenti di matematica per capire veramente ciò che studiano. I bambini, infatti, sono forzati a seguire un modello di apprendimento mnemonico, dove i contenuti sono trattati come se fossero privi di significato. È il modello "dissociato" (Papert, 1984). Papert paragona l'apprendimento meccanico della matematica a una lezione di danza senza musica o pista da ballo.

Quando manca la comprensione del senso di ciò che si studia, automaticamente si generano ansie e paure legate all'apprendimento.

Nella nostra società, inoltre, molti hanno completamente rinunciato ad imparare o, se non hanno rinunciato completamente, soffrono di limitazioni a causa dei pregiudizi negativi sulle proprie capacità. Queste opinioni negative su di sé possono essere superate, ma spesso sono così radicate che tendono ad autoconfermarsi. "Se uno crede abbastanza fermamente di non poter fare matematica, avrà quasi sicuramente successo nell'impedirsi di fare qualsiasi cosa che gli paia attinente alla matematica. La conseguenza di tale autosabotaggio è il fallimento personale, e ogni fallimento rinforza l'assunto di base" (Papert, 1984).

Le esperienze in *Mathland*, cioè il paese in cui la matematica sarebbe la lingua ufficiale, con il computer permettono all'individuo di fare una serie di cose che

prima sembravano troppo difficili. La *Mathland* del computer consente di vivere esperienze di “*apprendimento piagetiano*”. Papert (1984) chiama “*apprendimento piagetiano*” il processo attraverso cui i bambini apprendono spontaneamente senza insegnamento. Questo tipo di apprendimento è efficace (tutti i bambini riescono), è poco costoso (non richiede né insegnante, né programma da seguire), ed è umano (i bambini lo attuano con spirito disinteressato senza bisogno di punizioni o riconoscimenti dall'esterno). L'apprendimento della matematica dovrebbe avvenire spontaneamente come avviene l'apprendimento della lingua madre.

Inoltre, questo timore nei confronti della matematica è dovuto spesso anche agli insegnanti e ai genitori, che non riescono a spiegare ai bambini perché è necessario studiare la matematica.

La maggior parte dei bambini si rende conto che l'insegnante non ama la matematica più di quanto la amino loro e che la ragione per cui va fatta è semplicemente perché lo prevede il curriculum. Tutto ciò erode la fiducia dei bambini nel mondo degli adulti e nel processo di educazione. E io penso che introduca un elemento di profonda disonestà nella relazione educativa (Papert, 1984).

La matematica deve avere un significato per i bambini, ma per averlo deve essere accettata anche dagli insegnanti e dai genitori. “*Una vera matematica per i bambini, che sia degna di questo nome, non può essere qualcosa che ci permettiamo di infliggere loro, come una sgradevole medicina, senza vedere alcuna ragione per prenderla noi stessi.*” (Papert, 1984).

Nella geometria della Tartaruga il computer diventa per Papert un “mezzo matematicamente espressivo” che permette al bambino di vivere esperienze significative di matematica. Molti concetti se “costruiti” al computer dai bambini e rappresentati da loro attraverso lo strumento Logo in maniera visiva possono essere compresi con più facilità. Ciò è ben spiegato da Papert con il seguente esempio:

Uno dei miei esempi preferiti è cosa un bambino possa pensare a proposito del salto. Immaginiamo di fare una gara. Si vuole far correre

una piccola figura e poi farla saltare. Ora: cos'è un salto? Se si salta personalmente, non si deve pensare a cosa sia un salto. Ma se si vuole che sia il computer a farlo, può essere necessario pensare: "Ebbene, cos'è un salto? Si va su, si passa, e giù così. Non ha l'aspetto di un buon salto. Cos'è un buon salto? È più simile a questo? Cosa significa esattamente, questa forma?" In questo modo il bambino entra nella matematica per capire la forma di un salto, di un percorso, di quello che un matematico chiamerebbe una traiettoria. E poi, da questo, entra nella fisica per capire come funziona il salto in relazione alla gravità. Questo bambino entra, dunque, in quello che sembra essere una conoscenza molto avanzata della matematica, della fisica, e di molte altre cose, nella programmazione. Il fatto che il bambino cerchi di far funzionare questo gioco fornisce una situazione diversa per l'apprendimento, una diversa motivazione. Il bambino è realmente motivato perché è insita, nel gioco, la possibilità di esplorare. È un modo diverso di apprendimento rispetto al sedere in una classe, dove il maestro dice questo e quello, e si scrive e si memorizza. È un modo molto più efficiente di apprendere (Papert, 1997).

L'obiettivo della geometria della Tartaruga è quello di adattarsi ai bambini. I bambini devono farla propria secondo il principio dell'appropriabilità. Papert nota che, in realtà, parte della conoscenza personale è anche matematica. Ad esempio, la matematica dello spazio, del movimento, dei modelli ripetitivi di azione è quanto di più naturale per i bambini.

Questo tipo di geometria si basa su tre principi formulati da Papert (Papert, 1984):

1. Il principio di continuità, secondo il quale un primo passo verso la comprensione di un concetto è la possibilità di integrarlo con conoscenze personali "da cui può ricevere un senso di calore e forza";
2. Il principio di potenza, secondo il quale l'ambiente di apprendimento deve consentire a chi apprende di concepire progetti carichi di significato, che non avrebbe mai pensato prima;

3. Il principio di risonanza culturale, secondo cui ciò che viene appreso deve avere un senso all'interno del contesto sociale nel quale ci troviamo.

Logo, però, ha fallito negli intendimenti di Papert, ma non nel senso di non aver lasciato traccia, tutt'altro. Vi sono nel mondo molte versioni di Logo e da Logo si sono poi sviluppati i linguaggi visivi a blocchi, come Scratch e molti altri. Il problema è, però, che tutta questa abbondanza in un mondo che è impreparato a ciò, ha portato alla dispersione delle intenzioni didattiche che in Logo sono più visibili e facilmente perseguibili (Formiconi, 2018).

1.4 Perché fare coding nella scuola?

A cosa può servire fare coding nella scuola? In un editoriale della rivista "SIM" Rivoltella (2016), facendo riferimento ai risultati di una ricerca di studiosi finlandesi sulle motivazioni alla base del coding, elenca quattro motivi per cui è importante promuovere esperienze di coding a scuola.

La prima motivazione è funzionalistica. La nostra è una società pervasa dalle tecnologie dell'informazione, le quali sono presenti in ogni aspetto della nostra vita e del mondo. Tuttavia, la consapevolezza e la conoscenza delle tecnologie informatiche sono limitate. Se a scuola si impara a comprendere il mondo che ci circonda, è necessario imparare a comprendere anche il linguaggio di quella scienza così importante attualmente. Quindi fare coding fin dai primi anni di scuola consentirebbe ai bambini di iniziare ad utilizzare i linguaggi che in futuro daranno loro la possibilità di accedere con più facilità al mondo del lavoro, in cui si prevede necessaria una vera padronanza delle tecnologie per molte occupazioni.

La seconda motivazione è espressiva. Il coding è uno strumento per sviluppare la creatività del bambino e liberare le sue possibilità comunicative. È necessario quindi pensare le attività del coding in una "scuola del fare", cioè in un contesto laboratoriale, in cui è possibile sperimentare molteplici modi per affrontare e risolvere un problema.

La terza motivazione è interpretativa. Questa motivazione è legata all'utilizzo delle interfacce grafiche. Quando noi clicchiamo su un'icona del nostro computer, sappiamo che quel clic produce un determinato effetto, ma non sappiamo cosa sia successo effettivamente dietro all'interfaccia. Imparare a conoscere i linguaggi di programmazione significa comprendere ed essere consapevoli che dietro all'azione semplice e intuitiva del clic sull'icona ve ne sono dietro altre più complesse. Fare coding quindi significa sviluppare consapevolezza e senso critico.

L'ultima motivazione ha un significato emancipatorio. Se imparo come analizzare e fare sintesi, smontare e rimontare un codice, riesco anche a modificarlo e controllarlo. In questo modo non corro il rischio di dipendere e subire le tecnologie, utilizzarle passivamente, ma ne sarò un utilizzatore attivo. Pensare con la propria testa, avere un pensiero critico è proprio il fine ultimo del coding. Fare coding e, di conseguenza, acquisire il pensiero computazionale, può essere quindi uno strumento di crescita personale.

Vi sono anche altre motivazioni per cui è importante fare coding e fare esperienze di pensiero computazionale nella scuola.

Secondo la letteratura (tra cui Brennan e Resnick che nel 2012 hanno osservato un gruppo di giovani creare storie e giochi programmando con Scratch), utilizzando il pensiero computazionale si sviluppano nuove prospettive e nuove pratiche.

Le prospettive individuate, cioè i nuovi modi di vedere il mondo e se stessi, sono:

- Esprimere se stessi. In linea con una delle motivazione al coding espresse anche da Rivoltella, tramite la programmazione è possibile sviluppare la creatività e costruire qualcosa di unico.
- Connettersi. Molti ambienti di programmazione permettono di condividere il proprio progetto e di accedere al progetto di altri. In questo modo ogni progetto può essere modificato e migliorato da programmatori diversi. È in questo contesto che è possibile comprendere il potere e l'importanza della collaborazione.
- Farsi domande. La nostra società è sempre più regolata dalle tecnologie che molte persone non comprendono e non credono di poter influenzare. È

necessario invece farsi domande sul funzionamento di questo mondo tecnologico che ci circonda, per poi capire come modellarlo.

- Saper gestire la complessità e i problemi difficili. Saper programmare aiuta ad affrontare passo dopo passo un problema complesso, scomponendolo in parti più semplici e facilmente risolvibili. Ciò non riguarda solo i problemi informatici, ma anche problemi complessi in altre aree.
- Tolleranza per l'ambiguità e i problemi aperti. Spesso un problema informatico è ambiguo ed è necessario definirlo per poi rendersi conto che ha più di una soluzione.

Il coding, inoltre, comporta lo sviluppo di un ragionamento accurato e preciso, poiché per scrivere un programma ben funzionante sono necessarie precisione ed esattezza in ogni dettaglio.⁵

Lavorando come informatici, si sviluppano poi alcune pratiche, cioè nuovi modi di pensare, di lavorare e di gestire i problemi. Tra le pratiche individuate vi sono:

- Essere incrementali e iterativi. Poiché realizzare un progetto non è un processo sequenziale e pulito, cioè è difficile creare subito un progetto perfetto, è più utile sviluppare un progetto e in un secondo momento migliorarlo e aggiungere funzionalità, in base all'esperienza e alle nuove idee.
- Testing e debugging⁶. È impossibile sapere se un progetto è corretto senza provarlo e farlo provare. Ed è anche praticamente impossibile programmare senza compiere errori. *“In informatica l'errore è talmente insito nel processo stesso di sviluppo che è più importante saper correggere gli errori, propri e altrui, di quanto non lo sia la capacità di non commetterne”* (Bogliolo, 2016). È fondamentale quindi allenarsi nella ricerca degli errori e cercare di risolverli, finché il programma non funziona.

⁵ <https://programmmailfuturo.it/progetto/perche-partecipare/informatica-e-scuola> consultato in data 27/04/2017

⁶ Il termine “debugging” deriva da “bug”, che significa insetto. Il 9 settembre 1947, a Harvard, Grace Hopper si accorse che era un proprio un insetto ad interferire con i componenti elettromagnetici del computer, facendo produrre risultati inattesi.

- **Riuso e remixing.** Poiché i programmi sono sempre più complessi, non è conveniente riscrivere tutto il codice ogni volta. È invece più conveniente utilizzare il codice scritto da altri come base per costruire un nuovo progetto. Riutilizzare e remixare il codice già scritto da altri favorisce lo sviluppo di capacità critiche di lettura del codice stesso.
- **Astrazione.** La pratica dell'astrazione intesa come costruire qualcosa di grande mettendo insieme parti più piccole, è una parte importante per la risoluzione di tutti i problemi.

1.5 Campagne di alfabetizzazione e corsi di coding.

Come abbiamo visto, molti sono i motivi per cui si dovrebbe fare coding a scuola. Attraverso esperienze di coding si sviluppa il pensiero computazionale, che la Wing suggerisce di aggiungere tra le abilità di base, insieme a leggere, scrivere e far di conto, poiché è l'abilità minima di ragionamento algoritmico che chiunque dovrebbe poter sviluppare. Dal momento che è fondamentale che tutti abbiano l'opportunità di acquisire questa abilità di base, che in caso di assenza comporterebbe una forma di analfabetismo funzionale, in questi anni si sono diffuse campagne di alfabetizzazione e corsi sia in presenza che online.

1.5.1 CodeWeek

Le due principali campagne di alfabetizzazione sono Computer Science Education Week (CSEdWeek) e Europe Code Week (CodeWeekEU), che sono state lanciate in America e in Europa a partire dal 2013. Esse sono settimane di sensibilizzazione nelle quali si promuove l'organizzazione di eventi in cui il maggior numero di persone può avere l'opportunità di sperimentare il coding. L'obiettivo è quello di raggiungere la massa critica necessaria a smuovere l'opinione pubblica.

Le settimane del coding sono promosse dal governo americano, dalla Commissione Europea e dai governi di molti stati membri, ma sono fondamentali anche le iniziative dal basso a partecipazione libera.

Dal 2013 ad oggi l'obiettivo delle campagne di alfabetizzazione è cambiato. Facendo riferimento, per esempio, ai temi delle edizioni di Europe Code Week, il 2013 è stato dedicato al tema delle competenze e dello sviluppo, con particolare riferimento allo skill gap che, nonostante gli elevati tassi di disoccupazione degli ultimi anni, impedisce alle aziende di trovare sul mercato i programmatori di cui avrebbero bisogno. Il 2014 è stato dedicato alla parità di genere, sensibilizzando le ragazze a intraprendere studi e carriere nell'ambito delle discipline e professioni STEM⁷. Nel 2015 si parlava di creatività, mentre nel 2016 di coding come forma di realizzazione. Questa successione di temi sottolinea una progressiva presa di coscienza del valore formativo del pensiero computazionale come abilità trasversale (Bogliolo, 2016). L'iniziativa *Programma il Futuro*, promossa dal Consorzio CINI e dal MIUR, è stata sperimentata nell'ottobre del 2014 proprio in occasione di Europe Code Week e lanciata ufficialmente nel dicembre dello stesso anno durante Computer Science Education Week. In quell'anno l'Italia si è distinta sulla scena internazionale organizzando il maggior numero di eventi durante CodeWeekEU e risultando seconda solo alla California per numero di partecipanti a CSEdWeek (Bogliolo, 2016).

1.5.2 CoderDojo

CoderDojo è un movimento internazionale volontario e no profit di club gratuito il cui obiettivo è l'insegnamento della programmazione informatica ai bambini e ragazzi. Il nome deriva dall'unione della parola "coder" che significa "programmatore" con la parola "dojo", che è il luogo in cui si praticano le arti marziali. Il CoderDojo è quindi una *palestra per programmatori*. Questo

⁷ STEM è l'acronimo di Science, Technology, Engineering e Math e si riferisce alle discipline accademiche della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica. Il termine è di solito utilizzato quando ci si riferisce all'indirizzamento delle politiche di istruzione e curriculum da parte degli organi preposti all'istruzione per migliorare la competitività nel campo della scienza, tecnologia e sviluppo.

movimento viene fondato nel 2011 in Irlanda da James Whelton e dall'imprenditore Bill Liao. I club si sono poi diffusi rapidamente in varie parti del mondo. Il movimento è supportato dalla CoderDojo Foundation che ne promuove lo sviluppo, ma ogni Dojo è indipendente. Ogni Dojo viene fondato da un champion, cioè il responsabile della sede di quel Dojo, che sottoscrive uno statuto⁸ con i principi etici del movimento da rispettare, tra cui: gratuità dei laboratori, tutela e benessere dei ragazzi, condivisione gratuita e aperta delle conoscenze, collaborazione, tutoraggio tra pari, senso civico. È per la sua filosofia di condivisione e diffusione, oltre al fatto che predilige il software libero come strumento di lavoro, che CoderDojo si autodefinisce open-source. La regola principale ed anche il motto del movimento è *“Above All, Be Cool: bullying, lying, wasting people's time and so on is uncool”* (*“Prima di tutto, sii in gamba. Fare il bullo, mentire e far perdere tempo agli altri non è da persone in gamba”*).

Le risorse necessarie sono uno spazio fisico che ospiti gli eventi (biblioteche, scuole, aziende, ecc.) e mentor, cioè volontari appassionati di questi temi che seguano i bambini. Tendenzialmente ad ogni incontro partecipano un mentore ogni quattro bambini, in modo che questi ultimi vengano seguiti da vicino.

Uno degli strumenti più utilizzati in CoderDojo è Scratch, ma vi sono anche laboratori più avanzati in cui si sperimentano linguaggi più complessi, come HTML, Python o Processing, o in cui vengono utilizzati anche strumenti hardware, come Arduino e Raspberry Pi.

Nonostante non ci sia un vero e proprio metodo utilizzato nei CoderDojo, la pratica coincide con i principi del Creative Learning e delle “4P” sviluppati dal Lifelong Kindergarten Group del MIT Media Lab di Boston (Marchignoli & Lodi, 2016).

Secondo il MIT Media Lab (Resnick, 2014), l'apprendimento creativo si basa su 4 pilastri, le “4P” (dalle loro iniziali inglesi):

- *Projects* (lavorare per progetti): si impara meglio quando si lavora attivamente su un progetto. Quando un bambino lavora su un progetto, ad

⁸<http://www.coderdojoitalia.org/statuto-dei-coderdojo-della-hello-world-foundation/> consultato il 5/05/2018.

esempio, con Scratch, segue la “spirale dell’apprendimento creativo” (*creative learning spiral*) (Figura 1⁹). Il bambino:

- *Imagine*: immagina ciò che vuole fare;
- *Create*: crea un progetto sulla base delle proprie idee;
- *Play*: gioca con la sua creazione;
- *Share*: condivide le sue idee e le sue creazioni con gli altri;
- *Reflect*: riflette sull’esperienza;
- *Imagine*: immagina nuove idee e nuovi progetti sulla base dell’esperienza precedente e dei feedback ricevuti.



Figura 1 La spirale dell'apprendimento creativo di Resnick

- *Peers* (collaborare tra pari): si impara meglio quando si collabora e ci si scambiano le idee, poiché l’apprendimento è un’attività sociale, che si costruisce insieme agli altri.
- *Passion* (metterci passione): si impara meglio se facciamo qualcosa che ci appassiona, che è significativo per noi. La motivazione è il motore dell’apprendimento e ci permette di far fronte alle difficoltà senza paura.

⁹ Immagine consultabile all’indirizzo <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf> (consultato il 5/05/2018).

- *Play* (mettersi in gioco): si impara meglio quando si sperimentano nuove idee divertendosi, quando si procede per tentativi, provando e riprovando, anche commettendo errori. Questo è quello che avviene anche nei videogiochi, in cui i bambini provano e riprovano per migliorare e per risolvere i problemi e le sfide del gioco. Secondo Gee (2013) la scuola dovrebbe ispirarsi proprio al modello dei videogiochi, che consentono di apprendere in maniera attiva, critica, efficace, spontanea e motivata.

Gli eventi organizzati sono, quindi, eventi di apprendimento non formale, caratterizzati da una didattica per competenze. Tendenzialmente sono eventi di tre ore, che prevedono un tutorial iniziale, una pausa merenda e una parte di tempo lasciata alla libera sperimentazione, in cui i bambini possono realizzare i loro progetti, collaborando tra di loro e con il mentor.

1.5.3 CodeMOOC

I MOOC (acronimo di Massive Open Online Course) sono corsi online aperti alla fruizione di massa che sono pensati per una formazione a distanza. I MOOC offrono prevalentemente attività asincrone che ciascuno può seguire quando preferisce. CodeMOOC, nasce alla fine di gennaio del 2016 da un'idea di Alessandro Bogliolo. Bogliolo utilizza una piattaforma innovativa chiamata EMMA (European Multilingual MOOC Aggregator), che permette di creare una grande comunità di apprendimento collaborativo e in cui tutto viene prodotto in diretta, coinvolgendo direttamente i partecipanti, per poi restare fruibile online. Durante le video-lezioni in diretta i partecipanti sono coinvolti in sondaggi istantanei il cui esito condiziona la lezione e offre spunti per approfondimenti.

1.6 Il pensiero computazionale nella scuola italiana

Il testo di riferimento univoco per tutte le scuole italiane autonome è rappresentato dalle *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione* del 2012. Queste Indicazioni Nazionali entrano in vigore con il decreto ministeriale n.258 del 16 Novembre 2012, a sostituzione delle Indicazioni Nazionali del 2004 e delle Indicazioni per il curriculum del 2007. Le *Indicazioni Nazionali* fissano gli obiettivi generali, i traguardi per lo sviluppo delle competenze degli studenti per ciascuna disciplina o campo di esperienza e gli obiettivi di apprendimento per ogni disciplina. Il quadro europeo di riferimento delle Indicazioni sono le competenze-chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazioni 2006/962/CE).

Le otto competenze-chiave delineate sono:

1. Comunicazione nella madrelingua;
2. Comunicazione nelle lingue straniere;
3. Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
4. Competenza digitale;
5. Imparare a imparare;
6. Competenze sociali e civiche;
7. Spirito di iniziativa e imprenditorialità;
8. Consapevolezza ed espressione culturale.

In particolare, la competenza digitale (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012):

Consiste nel saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Essa è supportata da abilità di base nelle TIC: l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet.

Questa definizione sottolinea la componente critica e di giudizio di questa competenza in base anche alle attività che possono riguardare il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Lo studente con competenza digitale deve quindi saper utilizzare le tecnologie con maggiore consapevolezza per verificare la validità delle informazioni che trova in rete e per interagire con soggetti diversi nel mondo.

Per quanto riguarda il pensiero computazionale, nelle *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione* del 2012 questa locuzione non è espressa direttamente, tuttavia vi è un chiaro riferimento alla programmazione.

Nell'ambito della Tecnologia (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012, p. 66), per esempio, si afferma che:

Quando possibile, gli alunni potranno essere introdotti ad alcuni linguaggi di programmazione particolarmente semplici e versatili che si prestano a sviluppare il gusto per l'ideazione e la realizzazione di progetti (siti web interattivi, esercizi, giochi, programmi di utilità) e per la comprensione del rapporto che c'è tra codice sorgente e risultato visibile.

Nello specifico, tra gli obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado, vi è *“Programmare ambienti informatici e elaborare semplici istruzioni per controllare il comportamento di un robot”*.

L'espressione “pensiero computazionale” è stata inserita nella legge del 13 luglio 2015, n. 107, la cosiddetta “Buona Scuola”. All'articolo 1, comma 7, vengono individuati come prioritari alcuni obiettivi formativi. Tra di essi:

- *Potenziamento delle competenze matematico-logiche e scientifiche;*
- *Sviluppo delle competenze digitali degli studenti, con particolare riguardo al pensiero computazionale, all'utilizzo critico e consapevole dei social network e dei media nonché alla produzione e ai legami con il mondo del lavoro;*

- *Potenziamento delle metodologie laboratoriali e delle attività di laboratorio*¹⁰.

Il pilastro fondamentale della Buona Scuola è il *Piano Nazionale Scuola Digitale* (PNSD) (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2015). Il PNSD è il documento di indirizzo del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, presentato nel 2015 con l'obiettivo di attuare azioni concrete da realizzare in tre anni per raggiungere un'innovazione digitale della scuola italiana. Il *Piano Nazionale Scuola Digitale* è organizzato in quattro passaggi fondamentali (strumenti, competenze, contenuti e accompagnamento) per ognuno dei quali vengono identificati gli obiettivi raggiungibili con azioni concrete e specifiche in grado di consentire l'innovazione della scuola. Il Piano assegna inoltre le risorse necessarie per la realizzazione di tali azioni.

È nel passaggio dedicato alle competenze degli studenti che si parla di pensiero computazionale, in particolare nell'azione n.17 del piano, intitolata *Portare il pensiero logico-computazionale a tutta la scuola primaria*. L'obiettivo era far in modo che tutti gli studenti della scuola primaria facessero un'esperienza di pensiero computazionale nel triennio 2015-2018. Nello specifico, l'azione n.17 indicava che ogni studente della scuola primaria dovesse svolgere un corpus di 10 ore annuali di pensiero computazionale. Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ritiene fondamentale avviare esperienze di questo tipo già nella scuola primaria per due ragioni: in primo luogo, è necessario anticipare la comprensione della logica delle tecnologie perché i bambini si avvicinano alle tecnologie sempre più precocemente; in secondo luogo, le esperienze di pensiero computazionale preparano fin da subito gli studenti allo sviluppo delle competenze importanti per la loro vita. Per attuare questa azione, cioè per introdurre il pensiero computazionale nella scuola, il Ministero ha promosso il progetto *Programma il Futuro* per la scuola primaria. Oltre a questo progetto, il Ministero suggerisce di integrare nei percorsi didattici anche i percorsi unplugged (senza l'uso del PC), le

¹⁰http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario;jsessionid=ciz0QGnWUVKoExN5IVkr0w.ntc-as4-guri2b?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2015-07-15&atto.codiceRedazionale=15G00122&elenco30giorni=false consultato il 28/04/2018.

interazioni tra programmazione a blocchi e schede, la programmazione di droni o stampanti 3D.

Il Decreto Ministeriale n.741/2017 sottolinea l'importanza del pensiero computazionale anche per lo svolgimento dell'Esame di Stato conclusivo del primo ciclo di istruzione. Nell'art.8 comma 3 si stabilisce che nella predisposizione della prova scritta relativa alle competenze logico-matematiche, la commissione può fare riferimento anche ai metodi di analisi, di organizzazione e rappresentazione dei dati, caratteristici del pensiero computazionale¹¹.

Il 22 febbraio 2018 viene pubblicato il documento *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari* che propone alle scuole una rilettura delle *Indicazioni Nazionali* del 2012, non aggiungendo nuovi insegnamenti, ma ricalibrando quelli esistenti (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2018).

In questo testo viene approfondito il concetto di pensiero computazionale, inteso come processo mentale che consente di risolvere problemi diversi in modo analitico, attraverso una sequenza di operazioni. Questa capacità di problem solving è fondamentale nella programmazione dei computer e dei robot che hanno bisogno di istruzioni precise per svolgere i compiti. Il pensiero computazionale può aiutare a comprendere meglio il funzionamento delle macchine, trasformando il soggetto da consumatore passivo delle tecnologie a consumatore critico ed attivo. Infine, nel documento si afferma che il pensiero computazionale contribuisce allo sviluppo delle competenze matematiche, scientifiche e tecnologiche, dello spirito di iniziativa e delle competenze linguistiche.

1.7 Come introdurre il pensiero computazionale nella scuola.

Il pensiero computazionale non deve essere identificato con la programmazione, ma è proprio scrivendo un codice per fare in modo che il computer risolva un problema che si sviluppa il pensiero computazionale. Per favorire l'acquisizione è quindi necessario insegnare a programmare.

¹¹ http://www.miur.gov.it/documents/20182/0/DM+741_2017.pdf/f7768e43-fb00-447d-8f27-8f4f584f2f8f?version=1.0 (consultato il 28/04/2018).

Si possono indicare due approcci per insegnare a programmare (Marchignoli & Lodi, 2016).

Il primo approccio è focalizzato sul problem solving. Il bambino deve risolvere una serie di problemi scrivendo un codice. Per scrivere il codice utilizzerà le poche istruzioni fornite, che aumenteranno di numero in base al livello di difficoltà del problema. In questo approccio il pensiero computazionale è introdotto in modo graduale. Questa tipologia di approccio è utilizzata negli ambienti di Code.org e di Programmailfuturo.it, che saranno approfonditi successivamente.

Nel secondo approccio, invece, l'imparare a programmare avviene in modo meno strutturato, per scoperta e per prove ed errori. Il bambino è lasciato libero di creare un proprio progetto e ha a disposizione tutti i costrutti di linguaggio di programmazione. Questo tipo di approccio, caratterizzato da una maggiore creatività, è tipico, per esempio, di Scratch.

Molti sono gli strumenti che possiamo utilizzare per insegnare a programmare. L'importante non è però focalizzarsi sullo strumento ma sull'utilizzo didattico che se ne fa dello strumento stesso.

Vediamo adesso alcuni degli strumenti utilizzati per portare il pensiero computazionale nella scuola.

1.7.1 Code.org e Programmailfuturo.it

Code.org è un'organizzazione senza scopo di lucro fondata da Hadi Partovi che ha l'obiettivo di diffondere il coding e il pensiero computazionale in tutto il mondo. Questo progetto, sostenuto dal governo americano e finanziato dalle più importanti aziende informatiche del mondo, nasce con l'idea di raccogliere i corsi di programmazione che si svolgevano nelle scuole americane, mentre, attualmente, eroga corsi online per ogni fascia di età dai quattro anni in su. Le attività sono caratterizzate da difficoltà graduali e obiettivi ben definiti. Gli utenti possono registrarsi gratuitamente e seguire i propri progressi.

Per portare nelle scuole italiane le attività di Code.org è stata pensata l'iniziativa *Programma il Futuro*.

Programma il Futuro è un progetto, avviato a partire dall'anno scolastico 2014-2015 dal CINI (Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica) e dal MIUR, che offre alle scuole una serie di strumenti per formare gli studenti ai concetti di base dell'informatica, la cui comprensione sarà loro utile per prepararsi al mondo del lavoro e per sviluppare competenze logiche e capacità di problem solving.

La partecipazione al progetto *Programma il Futuro* può avvenire in due modi: una di base e una avanzata. La modalità di base, definita "L'Ora del Codice", consiste nel fare svolgere ad ogni studente di tutte le scuole almeno un'ora di programmazione. La modalità più avanzata consiste, invece, nel far svolgere, oltre all'ora di programmazione base, uno o più percorsi che approfondiscono i temi del pensiero computazionale. Queste due modalità possono essere svolte seguendo lezioni tecnologiche, per le scuole dotate di computer e connessione a Internet, o lezioni tradizionali, per le scuole non supportate tecnologicamente.

Per la partecipazione di una classe all'iniziativa, l'insegnante designato dal Consiglio di Classe come referente del progetto dovrà iscriversi come insegnante col suo indirizzo di posta elettronica istituzionale. Successivamente l'insegnante dovrà iscrivere i suoi alunni e assisterli nello svolgimento dei percorsi previsti.

Il monitoraggio dell'andamento del progetto nella fase iniziale del quarto anno (Settembre 2017 – Gennaio 2018) mette in evidenza dati interessanti. Confrontando i dati analizzati in seguito allo svolgimento della Settimana Internazionale dell'Ora del Codice, che si è tenuta dal 4 all'10 dicembre 2017, con quelli analizzati nel dicembre 2014, nel dicembre 2015 e nel dicembre 2016, è possibile confermare la continua crescita della partecipazione al progetto (Figura 2).¹² Nei grafici sottostanti vengono riportati, oltre che i dati di partecipazione delle scuole, degli insegnanti, delle classi e degli studenti partecipanti, anche i valori della partecipazione in termini di ore medie svolte da ogni studente ed il totale delle ore-studente dedicate all'informatica.

¹² Immagine consultabile all'indirizzo: <https://programmailfuturo.it/media/docs/Rapporto-monitoraggio-settembre-2017-gennaio-2018.pdf> (consultato il 2/04/2018).

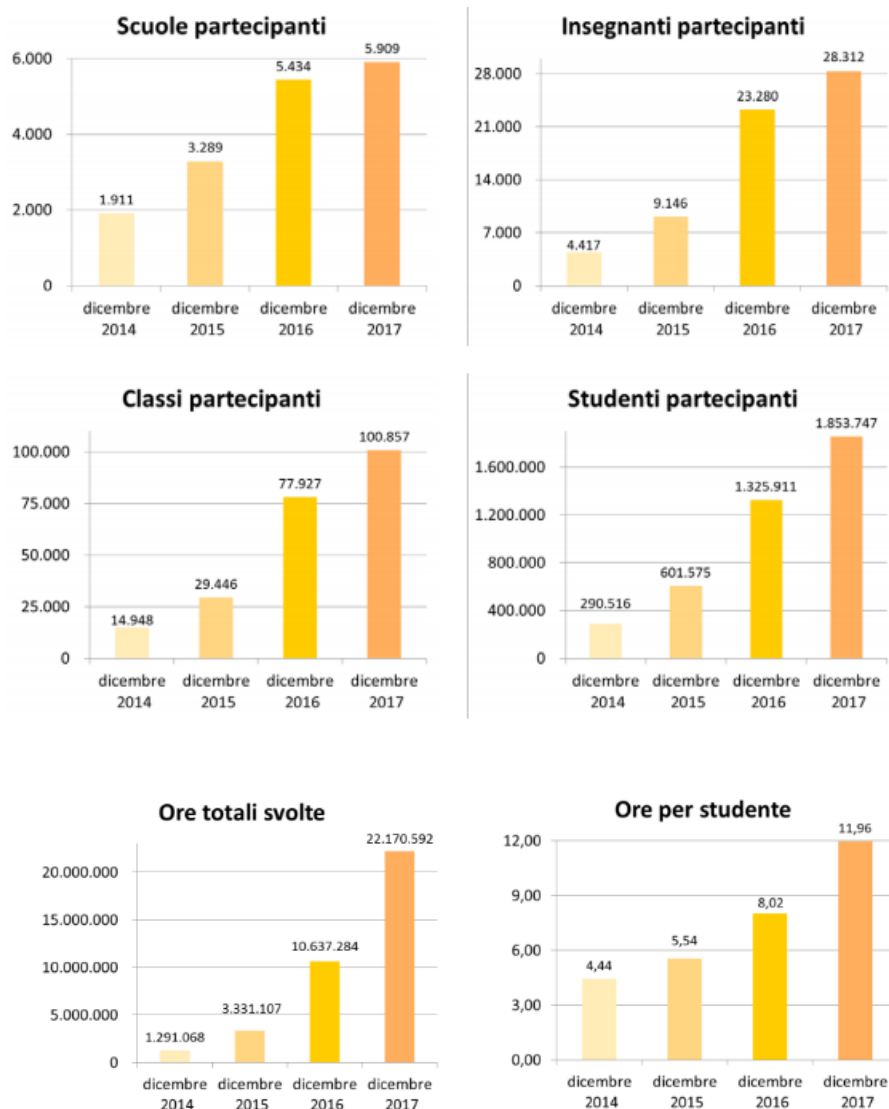


Figura 2 Grafici di confronto

Un altro dato interessante da considerare è il notevole coinvolgimento delle studentesse: il 59,7% degli studenti iscritti sono maschi, il 40,3% sono femmine (secondo i dati 2017 dell'ISTAT nella fascia di età 14-18 vi sono il 48,4% di femmine e il 51,6% di maschi). Nonostante la distribuzione per sesso degli studenti iscritti veda una presenza più significativa dei maschi, un'iscrizione del 40,3% delle femmine è un dato importante, considerando lo stereotipo che vede le donne lontane da scienza e tecnologia.

Il progetto *Programma il Futuro* è stato riconosciuto come iniziativa di eccellenza europea per l'istruzione digitale nell'ambito degli European Digital Skills Awards 2016.

1.7.2 L'Ora del Codice

L'Ora del Codice, in inglese The Hour of Code, è il nome che è stato dato da Hadi Partovi, fondatore di Code.org, ad un'iniziativa nata nel 2013 negli Stati Uniti in occasione della settimana dell'educazione all'informatica (Computer Science Education Week). L'obiettivo è fare in modo che ogni studente svolga almeno un'ora di programmazione non per far diventare tutti dei programmatori informatici ma per capire i principi alla base del funzionamento dei sistemi e della tecnologia informatica che caratterizzano la società moderna.

In Italia, a partire dal settembre 2014, questa iniziativa è stata proposta alle scuole nell'ambito del progetto *Programma il Futuro*.

L'Ora del Codice consiste in un gioco didattico con diversi livelli (solitamente non più di venti) in cui un personaggio deve muoversi nello scenario per raggiungere un obiettivo. Per muovere il personaggio il giocatore deve comporre un codice utilizzando i blocchi a disposizione. Durante l'ora del codice, il giocatore, grazie anche ai video tutorial che potrà visualizzare durante le attività, potrà sperimentare l'uso dei principali costrutti della programmazione. Quando il codice composto permette al personaggio di raggiungere l'obiettivo, il giocatore supera lo schema e passa al livello successivo.

Superati tutti i livelli il giocatore può stampare un attestato che certifica la partecipazione all'ora del codice e lo svolgimento dell'attività (Figura 3).



Figura 3 Attestato che certifica la partecipazione all'Ora del Codice

Dal 2013 ad oggi sono state sviluppate molte versioni alternative dell’Ora del Codice. Alla prima versione online sviluppata, chiamata *Labirinto classico*, se ne sono aggiunte molte altre che si ispirano ai personaggi dei cartoni, dei film o dei videogiochi (*Frozen*, *Oceania*, *Minecraft: il viaggio dell’eroe*, *Programma il tuo Minecraft*, *Guerre Stellari*). A seconda del livello della classe e delle precedenti esperienze di programmazione, viene suggerita l’Ora del Codice più adatta.

1.7.3 Logo

Logo è un linguaggio di programmazione ideato da Seymour Papert per far programmare i bambini. Nella prima versione i comandi servivano per far muovere un robot a forma di tartaruga, poi la tartaruga divenne la forma del puntatore sullo schermo. La Lego, l’azienda produttrice di mattoncini per giochi di costruzioni, per un certo periodo adottò Logo come interfaccia per i suoi motori e sensori e negli anni Novanta la LICS realizzò un editor più evoluto con cui creare giochi e artefatti multimediali chiamato Microworlds, in italiano Micromondi (Menichetti, 2017).

1.7.4 Scratch

Scratch è un progetto nato nel 2006 da parte del *Lifelong Kindergarten group* al MIT Media Lab di Boston. Il gruppo di ricerca è guidato dal professor Mitchel Resnick, ex studente di Seymour Papert. Scratch è un linguaggio di programmazione visuale, è usato in più di 150 nazioni ed è disponibile in più di 40 lingue diverse.

Gli studenti di ogni ordine di scuola e di tutte le discipline possono imparare con Scratch. Gli insegnanti hanno la possibilità di creare una classe in cui gli studenti condividono i loro progetti, si scambiano le idee, fanno domande e interagiscono. Il codice si compone, non scrivendo le istruzioni, ma trascinando i blocchi di programmazione necessari nell’area di *script*, impilandoli come mattoncini uno dopo l’altro.

Il motto della comunità online di Scratch è “*Immagina, Programma, Condividi*”, sottolineando l’importanza della condivisione e sposando la filosofia *open source*. Tutti i progetti pubblicati dagli utenti sono a codice aperto, cioè possono essere “guardati dentro”, letti e liberamente modificati, creando un remix. I progetti possono essere commentati o utilizzati come base per nuovi progetti.

1.7.5 Robot didattici

È possibile imparare a programmare anche con robot didattici. Il “cervello” dei robot è un computer che va programmato. La differenza sostanziale tra un computer e un robot consiste nella sua fisicità. Il robot è in grado di relazionarsi con il contesto attraverso dei sensori, cioè dei dispositivi in grado di rilevare grandezze fisiche, e degli attuatori, che sono trasduttori da una grandezza fisica a un’altra (Menichetti, 2017, p.166).

L’uso del termine robot deriva dal ceco *robota* utilizzato nel 1921 dal drammaturgo Karl Čapek per indicare umanoidi in grado di svolgere lavori pesanti. I roboti immaginati da Čapek non erano automi meccanici, ma esseri costruiti assemblando le varie parti del corpo prodotte artificialmente. In questa opera il drammaturgo si focalizza sui pericoli del razionalismo e delle tecnologie, immaginando una società basata sul lavoro dei robot, che poi si ribellano agli uomini. La letteratura dell’epoca segue questa scia, rappresentando i rischi di una società di questo tipo, fino a quando Isaac Asimov, in un racconto di fantascienza del 1942, restituisce un’interpretazione positiva alla robotica, elencando le tre leggi della robotica (Asimov, 1963):

1. *Un robot non può recar danno a un essere umano né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno.*
2. *Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla Prima Legge.*

3. *Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima e con la Seconda Legge.*

Dagli anni Sessanta i robot iniziano ad essere utilizzati come supporto nell'industria ed ecco che nasce la robotica industriale che ha l'obiettivo di dispensare l'uomo dai lavori faticosi e ripetitivi. Di particolare importanza è anche la chirurgia robotica che permette l'esecuzione di interventi molto complessi con un approccio mini-invasivo proprio grazie ai robot. I robot di cui si parla nella chirurgia robotica non sono automi, ma macchine comandate a distanza da un chirurgo che grazie a un monitor 3D muove dei bracci robotici. Vi è poi la robotica di servizio che comprende i robot per l'assistenza agli anziani, i robot di soccorso e i robot domestici che puliscono e cucinano. In campo domestico sono utilizzati anche i robot umanoidi, robot con sembianze umane, dotati di intelligenza artificiale e in grado di agire autonomamente. Questi robot possono svolgere un ruolo importante anche in interventi didattici con soggetti con autismo. L'obiettivo dell'utilizzo dei robot sociali con questi soggetti è stimolare la comunicazione e l'interazione, coinvolgendo i soggetti in situazioni che prevedono interazioni semplici e schematizzate. Come afferma Daniele Lombardo, fondatore e CEO di Behavior Labs, start up catanese impegnata nel campo della robotica sociale, *“il robot è un forte catalizzatore dell'attenzione del bambino, che si sente rassicurato perché, a differenza dell'uomo, il robot compie un'azione per volta senza confonderlo con troppi input”*¹³.

La robotica di cui tratteremo in questo paragrafo è la robotica educativa, quella che consente ai bambini di imparare grazie all'utilizzo dei robot.

Menichetti (2017, p. 167) sintetizza le principali potenzialità della robotica educativa:

- *Il senso di autoefficacia dello studente che usa robotica educativa non è legato solo al risultato (funziona o non funziona) ma è rafforzato dalla visibilità del comportamento atteso.*

¹³ <https://www.robotiko.it/robot-autismo-bambini/> (consultato il 4/05/2018).

- *Le abilità visuo-spaziali dello studente, e quelle geometriche, possono esercitarsi nello spazio tridimensionale. [...]*
- *L'artefatto robotico può costruire un passo intermedio in termini di astrazione tra la realtà fisica e il modello.*
- *Vedere fisicamente i comportamenti del robot può supportare riflessioni metacognitive e metacognitive.*

La Robotica Educativa crea un ambiente di apprendimento in cui il bambino può interagire con l'ambiente, lavorare con un problema reale e vedere concretamente e in tempo reale gli effetti del codice scritto. La Robotica educativa può essere, quindi, un prezioso strumento a disposizione del bambino per costruire la propria conoscenza in quanto il bambino manipola direttamente un artefatto tecnologico.

Menichetti (2017) afferma, inoltre, che costruire un robot in base alle necessità del contesto, ad esempio costruire un robot protagonista di una storia o costruire un robot per partecipare ad una gara di robotica, permette allo studente di sviluppare la creatività.

Vediamo di seguito i robot più utilizzati nelle scuole.

- **Bee-Bot e Blue-Bot.** Sono robot a forma di ape utilizzati per lo più nella scuola dell'infanzia e nei primi anni della scuola primaria.

La Bee-Bot (Figura 4¹⁴) è la versione classica programmabile tramite i tasti sul dorso. Questa versione memorizza fino a quaranta comandi. I suoni e le luci consentono ai bambini di capire se i comandi sono stati memorizzati. Questa ape robot misura 12x10 centimetri ed è ricaricabile grazie a un cavo USB.

La Blue-Bot (Figura 5¹⁵) è la versione in plastica trasparente munita di tecnologia Bluetooth e comandabile con app dedicata iOS e Android.

¹⁴ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/bee-bot-robotica-nella-scuola-primaria/> (consultato il 4/05/2018).

¹⁵ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/blue-bot/> (consultato il 4/05/2018).



Figura 4 Bee-Bot



Figura 5 Blue-Bot

- **LEGO Mindstorms** (Figura 6¹⁶). È un kit che permette di costruire 17 robot diversi per struttura e livello di abilità che possono muoversi, camminare e spostarsi a seconda dei comandi impartiti. Nel kit si trova anche il mattoncino intelligente, che controlla motori e sensori, e consente al robot di connettersi tramite Wi-fi e Bluetooth al software per essere programmato.



Figura 6 LEGO Mindstorm

¹⁶ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/lego-mindstorms/> (consultato il 4/05/2018).

- **LEGO WeDo** (Figura 7¹⁷). È un kit che permette di costruire robot diversi per struttura e livello di abilità. Meno complesso di Lego Mindstorms, è adatto a bambini dai 7 anni in su. Sono programmabili via Bluetooth scaricando un software o con Scratch. Ne esiste una versione classica e una 2.0 azionabile via Bluetooth. Questi robot sono estendibili perché completamente compatibili con tutti i kit LEGO tradizionali.



Figura 7 LEGO WeDo

- **mBot** (Figura 8¹⁸). È un kit che consente di realizzare un robot su ruote con Arduino¹⁹, mosso da due motori, con sensori ottici e a ultrasuoni e un collegamento Bluetooth o Wi-Fi, a seconda della versione scelta. Il kit contiene 38 pezzi compatibili anche con i mattoncini Lego e può essere arricchito con componenti aggiuntivi che è possibile acquistare separatamente. Il robot è poi programmabile con software mBlock, basato su Scratch

¹⁷ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/lego-wedo-2/> (consultato il 4/05/2018).

¹⁸ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/mbot/> consultato il 4/05/2018.

¹⁹ Arduino è una scheda elettronica di piccole dimensioni con un microcontrollore, programmabile con software open source. Vi si possono collegare molti sensori e attuatori. Funziona tramite USB e permette di realizzare molti progetti di robotica.



Figura 8 mBot

- **Cubetto** (Figura 9²⁰) è un robot pensato per i bambini dai 3 in su, poiché non necessita di conoscere la lingua scritta ma si basa su forme e colori. È costruito in legno e in plastica, si muove su due ruote e si controlla tramite console (non ha bisogno di nessuna applicazione), in cui inserire 16 tasselli colorati, cui corrispondono comandi diversi. Incastrando i tasselli uno dopo l'altro nella console, è possibile programmare gli spostamenti di Cubetto.



Figura 9 Cubetto

- **Nao robot** (Figura 10²¹). Nao robot è un robot umanoide, cioè un robot la cui struttura riproduce il corpo umano, alto 58 centimetri. Esso è dotato di videocamere e sensori che gli permettono di interagire con l'ambiente esterno, quattro microfoni direzionali per ascoltare, sensori a ultrasuoni e

²⁰ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.primotoys.com/it/> (consultato il 4/05/2018).

²¹ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://www.robotiko.it/nao-robot/> (consultato il 4/05/2018).

infrarossi, sintetizzatore vocale e speakers ad alta fedeltà con cui parla. È per tutto questo che è considerato il social robot più evoluto, disponibile in commercio. Nonostante il prezzo sia ancora proibitivo (il prezzo è di circa 7000 euro), viene utilizzato in molti Paesi per l'insegnamento delle materie STEM e si sta rivelando utile anche come robot per bambini autistici. Per programmarlo è necessario utilizzare Choregraphe, un software di programmazione a blocchi.



Figura 10 Nao robot

1.7.6 Coding unplugged

Vi sono molte attività che sviluppano il pensiero computazionale anche senza l'uso di un dispositivo digitale. Queste attività sono chiamate "coding unplugged". Sono attività unplugged tutte le attività che non hanno bisogno di presa elettrica, di rete, ma sono giochi da fare con carta e penna o altri materiali tradizionali. Interessanti sono le attività in cui gli studenti si immedesimano fisicamente nel programmatore che scrive il codice o nell'automa che esegue il codice. Ciò permette ai bambini di assumere il punto di vista del computer e di riflettere sull'importanza di un'associazione precisa e rigorosa tra il codice e la concretezza dell'azione fisica.

I principi che caratterizzano le attività unplugged possono essere così sintetizzati²²:

- *No Computer Required.* Le attività non dipendono dai computer. In questo modo anche chi non è in grado di lavorare con il computer può programmare.
- *Real Computer Science.* Le attività presentano realmente i concetti fondamentali dell'informatica, quali gli algoritmi e i linguaggi di programmazione.
- *Learning by doing.* Le attività tendono ad essere cinestetiche, poiché i bambini sono coinvolti con tutto il gruppo durante la lezione.
- *Fun.* Le attività sono divertenti e coinvolgenti.
- *No specialised equipment.* Le attività sono a basso costo, poiché viene utilizzato materiale che si trova comunemente in classe.
- *For everyone.* Le attività sono intese per essere inclusive, adatte a chiunque.
- *Co-operative.* Le attività unplugged incoraggiano la cooperazione, la comunicazione e il problem solving.

Sono strumenti unplugged, per esempio, CodyRoby e CodyWay.

CodyRoby è un gioco di carte basato sulla programmazione e sull'interpretazione di sequenze di istruzioni elementari. Cody è un programmatore che fornisce le istruzioni, Roby è un robot che le esegue. Il robot può essere rappresentato da pedine mosse dai giocatori su una scacchiera o direttamente dai bambini che si muovono lungo un percorso secondo le istruzioni. I giocatori hanno a disposizione carte di tre tipi: “vai avanti”, “girati a sinistra”, “girati a destra”. Con

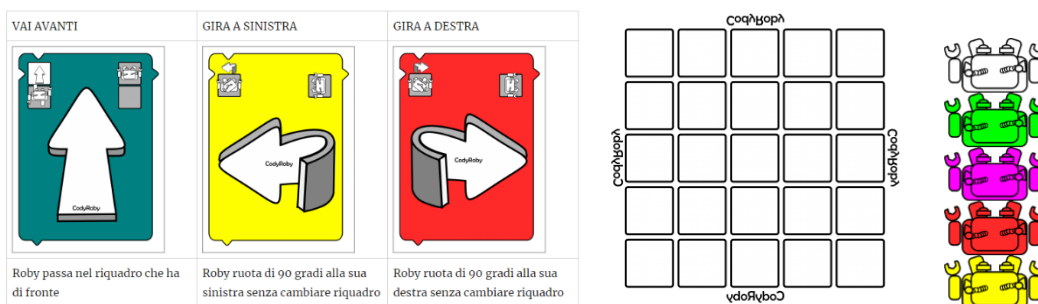


Figura 11 Il Kit CodyRoby: carte, scacchiera e pedine

²² <https://csunplugged.org/en/principles/> (consultato il 27/05/2018).

il kit CodyRoby (Figura 11²³) possono essere organizzate attività molto diverse per diverse fasce di età.

CodyWay offre istruzioni visuali da comporre per formare dei programmi che rappresentano le indicazioni da seguire per raggiungere un determinato luogo. Il robot conosce solo le azioni elementari (azzurre) e i controlli elementari (gialli). Tutto il resto va programmato. I blocchi blu permettono di definire nuove azioni più complesse. I nomi evidenziati in rosa sono i parametri. Vi sono poi delle etichette colorate che servono come “target intermedi” per spezzare il percorso in tratti che possono essere descritti come azioni ripetute. I programmi possono essere stampati e affissi come cartelli segnaletici o dati ai visitatori perché li usino come guide. Questa attività è stata svolta per la prima volta al MIUR il 14 ottobre 2015 con un gruppo di bambini di V elementare che hanno programmato il percorso (Figura 12²⁴) per arrivare fino alla Sala Comunicazione.



Figura 12 Percorso programmato con CodyWay

²³ Immagini consultabili all'indirizzo: <http://codeweek.it/cody-robby/> (consultato il 5/05/2018).

²⁴ Immagine consultabile all'indirizzo: <https://docs.google.com/presentation/d/1wgibNptuspaiLjwNtpszQaBOPM5TMeUUYNJfQOp-wjA/edit#slide=id.p15> (consultato il 5/05/2018).

Capitolo 2

Linguaggi di programmazione e apprendimento

2.1 I linguaggi di programmazione

Un programma definisce una sequenza di azioni che devono essere eseguite per raggiungere un obiettivo. Prima di scrivere un programma in un linguaggio, sarebbe opportuno scrivere un algoritmo, cioè un insieme di istruzioni che descrivono i dati che devono essere utilizzati e determinano la sequenza di azioni che devono essere svolte per risolvere un problema dato (Capponi, 2008).

I linguaggi di programmazione sono linguaggi formali che hanno una propria sintassi e semantica. I linguaggi di programmazione sono, infatti, caratterizzati da regole precise circa la forma accettabile delle espressioni (regole sintattiche) e circa il loro significato (regole semantiche). La sintassi impone le regole delle istruzioni che devono essere scritte, facendo attenzione al vocabolario e ai segni di interpunzione. La correttezza dal punto di vista sintattico viene controllata automaticamente dagli stessi compilatori e interpreti, i quali si oppongono all'esecuzione di un comando scritto in modo non corretto. La semantica, invece, definisce che cosa una data istruzione fa fare al computer. La correttezza semantica può essere controllata solo con il confronto tra il problema posto e la soluzione ottenuta (Capponi, 2008).

I linguaggi di programmazione ad alto livello sono di due tipi: i linguaggi interpretati e i linguaggi compilati.

Il linguaggio interpretato interpreta le istruzioni impartite alla macchina una alla volta, ed ogni volta che traduce un'istruzione ne verifica la correttezza sintattica, la traduce e la esegue, senza sapere se vi è un errore di tipo logico nel programma. Il vantaggio di questo tipo di linguaggio consiste nel facilitare l'individuazione di possibili errori di un programma, ma comporta una lentezza dell'applicazione e un possibile blocco nel momento in cui si verifica un inconveniente.

Il linguaggio compilato, invece, esegue tutte le istruzioni impartite, ma il controllo e la traduzione avviene una volta soltanto per l'intero programma. In questo modo viene prodotto un codice eseguibile, corretto nella sintassi che può essere direttamente eseguito (Capponi, 2008).

Logo e Scratch, i linguaggi di programmazione su cui ci soffermeremo, sono due linguaggi di programmazione interpretati.

Andreoli (1996) presenta una serie di caratteristiche del linguaggio Logo, che possono essere estese anche al linguaggio di Scratch:

- Sono procedurali. Permettono di suddividere un problema in componenti più semplici, elaborate ciascuna da una procedura. In questo modo è possibile esplorare idee complesse tramite una struttura modulare.
- Sono interattivi. Essendo linguaggi interpretati, l'esecuzione dei comandi è immediata e immediato è il riscontro del loro funzionamento, prima di trasferirli nella procedura.
- Sono ricorsivi. Le procedure possono richiamare anche se stesse.
- Sono espandibili. Ogni nuova procedura realizzata ha lo stesso valore gerarchico delle primitive del linguaggio.
- Sono facili. Non sono necessarie conoscenze preliminari né di informatica, né di programmazione.
- Sono potenti. Con Logo e Scratch si possono scrivere sia procedure elementari che complesse.

Logo e Scratch sono i linguaggi dei cosiddetti "micromondi". Con il termine "micromondo" si fa riferimento a una simulazione su computer del comportamento di un sistema reale. In un "micromondo" è possibile effettuare la verifica di ipotesi e di intuizioni, sperimentare quali azioni possono avere maggiori probabilità di riuscita nella risoluzione di un problema rispetto ad altre. Logo e Scratch, essendo micromondi, sono ambienti aperti in cui viene stimolato un apprendimento per scoperta e in cui vengono vissute esperienze logico-intuitive. Tutte le idee vengono prodotte dall'allievo nel momento in cui servono. In questo ambiente, *"il bambino plasma non solo applicazioni da far funzionare su un computer ma anche percorsi*

di acquisizione di abilità intellettuali tipiche della formazione di conoscenze” (Capponi, 2008).

Quando i bambini realizzano progetti di programmazione, devono utilizzare alcuni concetti che sono alla base dei linguaggi di programmazione, si tratta dei costrutti elementari di un linguaggio di programmazione. I costrutti hanno una loro validità indipendente dal linguaggio: la sintassi e le istruzioni dipendono dal linguaggio scelto, ma la logica alla base è valida anche per linguaggi molto diversi. Brennan e Resnick (2012) hanno individuato sette concetti alla base dei linguaggi di programmazione:

- Sequenza: una serie di istruzioni da eseguire una dopo l'altra. Come una ricetta, una sequenza di istruzioni di programmazione specifica il comportamento e l'azione che deve essere prodotta. L'ordine delle istruzioni è importante perché determina il risultato finale della programmazione.
- Ciclo/Loop/Ripetizione: una sequenza viene eseguita ciclicamente più volte. Il ciclo può essere ripetuto all'infinito o per un numero predeterminato di volte. Per fare ciò il programmatore ha strumenti linguistici per esprimere questa ripetizione senza bisogno di riscrivere più volte le istruzioni.
- Evento: è una condizione che può verificarsi e dalla quale è possibile far derivare un'azione conseguente. In questo modo un programma esegue certe istruzioni solo nel momento in cui accade qualcosa.
- Condizione: è la presa di decisioni sulla base del verificarsi di certe condizioni. Un programma deve prevedere le possibili situazioni che, durante la sua esecuzione, si possono presentare, e deve poter prendere delle decisioni in base al verificarsi o meno di queste condizioni.
- Parallelismo: spesso è necessario fare in modo che più istruzioni possano essere eseguite contemporaneamente e saper gestire le complicazioni che questo genera.
- Operatori: per automatizzare e generalizzare la soluzione di problemi, è necessario scrivere espressioni matematiche e logiche, lasciando al computer il compito di calcolarne il valore.

- Dati (raccolta, analisi, rappresentazione): una soluzione algoritmica a un problema richiede di raccogliere, memorizzare, analizzare e rappresentare informazioni. Nella programmazione si possono distinguere costanti e variabili. Le costanti non cambiano mai nel corso del programma, anche se facciamo eseguire il programma più volte; le variabili, invece, assumono valori diversi.

2.2 La metafora del *bricolage* come stile di apprendimento con i linguaggi di programmazione

Il linguaggio Logo e il linguaggio Scratch spingono all'utilizzo di un metodo di lavoro molto vicino al *bricolage*. Papert (1994) definisce il *bricolage* come una metafora dei metodi dell'aggiustatutto itinerante. Di fronte a un lavoro, l'aggiustatutto cerca nella sua borsa di strumenti quello che gli serve per il problema da risolvere e se uno strumento non va bene per quel lavoro, ne prova semplicemente un altro senza mai sentirsi turbato dalla mancanza di uno strumento che vada bene per tutto. I principi fondamentali del *bricolage* inteso come metodologia per l'attività intellettuale sono: usare le cose di cui si dispone, improvvisare, adattarsi. L'ambiente dei linguaggi di programmazione ha le caratteristiche di non fare differenza tra istruzioni messe a disposizione dal linguaggio stesso e istruzioni personali create dall'utente: il programmatore, oltre che usare gli "arnesi" già a disposizione, utilizza quelli che via via lui stesso ha creato e che sono a disposizione sotto forma di istruzioni all'interno di un programma. Programmare permette di costruire e ricostruire procedimenti cognitivi per individuare eventuali inconvenienti, consentendo al bambino di imparare a mettere a punto un ragionamento anziché accettarlo o scartarlo del tutto. Il procedimento del *bricolage* richiama quello del far da sé. Infatti, Papert (1994) dichiara che:

[...] *imparare consiste nel riunire una serie di materiali e di attrezzi da poter manovrare e manipolare. Forse, più importante di tutto, è*

lavorare con ciò che si ha. È un processo che è familiare a tutti noi, a livello conscio, quando, per esempio, affrontiamo un problema empiricamente, tentando di applicarvi tutte le cose che ricordiamo esserci state un giorno di aiuto davanti a problemi simili.

Marvin Minsky (1989), collaboratore di Papert al MIT, afferma:

L'importanza della concezione di Papert sta nel sottolineare non soltanto gli ingredienti del ragionamento, ma anche il modo in cui essi sono organizzati: una mente non può crescere molto se si limita ad accumulare conoscenze. Deve anche inventare modi migliori per usare ciò che già si sa. Questo principio merita un nome. Principio di Papert. Alcuni fra gli stadi più cruciali dello sviluppo mentale sono basati non sulla semplice acquisizione di nuove abilità, bensì sull'acquisizione di nuovi metodi di amministrazione per usare ciò che già si conosce.

Quando si scrive un programma, si mettono giù delle linee di codice, e successivamente il tutto viene sistemato, aggiustato. È qui che si attua quello che Papert definisce “*apprendimento sporco*”, cioè quell'apprendimento che avviene senza seguire un percorso stabilito a priori, ma costruendo le proprie conoscenze lungo un percorso fatto di scoperte. Sherry Turkle (1997) afferma che coloro che usano il *bricolage* nella soluzione di un problema, non procedono dall'alto verso il basso, ma utilizzano gli elementi conosciuti, riconsiderano la situazione e ne provano altri se necessario.

Per chi è solito pianificare, ogni errore è un passo nella direzione sbagliata, mentre coloro che usano il bricolage navigano attraverso correzioni continue. [...] Nel contesto della programmazione, il lavoro di chi utilizza il bricolage è contrassegnato dal desiderio di giocare con le righe del codice del computer, di spostarle quasi fossero cose materiali (Turkle, 1997).

2.3 L'importanza degli errori nei linguaggi di programmazione

Quando si lavora con i linguaggi di programmazione per costruire un programma, l'errore ha un ruolo di notevole importanza nel processo di costruzione della conoscenza. Quando si programma, si è consapevoli che il programma molto probabilmente non funzionerà alla prima esecuzione e si mette subito in moto un meccanismo di ricerca e individuazione dell'errore (debugging). Come afferma Papert (1994), la correzione degli errori fa parte del processo di comprensione del programma e di soluzione dei problemi; *“il bambino che programma è incoraggiato a studiare il bug, non a cancellarlo in fretta dalla sua memoria”* come fa durante le lezioni di matematica. La ricerca e l'individuazione degli errori nella maggior parte dei linguaggi di programmazione avviene di solito avvalendosi della *“programmazione strutturata”*. È più semplice e veloce trovare gli errori quando il problema viene suddiviso in parti semplici, in modo da poter isolare e correggere gli errori separatamente in ogni parte. Gli studenti spesso hanno difficoltà nel risolvere un problema perché vogliono affrontarlo tutto insieme in una volta, mentre sarebbe molto più facile, nella maggior parte dei casi, se risolvessero una parte di problema alla volta per poi riunirle in un prospetto generale.

Gli effetti positivi dell'errore sono stati trascurati nei software didattici di prima generazione. Ad esempio, nella metodologia CAI, il computer, considerato come un tutor, proponeva contenuti ed esercitazioni, mentre l'utente-allievo riceveva informazioni ed eseguiva gli esercizi. Il computer doveva controllare che non ci fossero errori e l'utente doveva evitarli. L'errore era considerato come un elemento negativo che non permetteva di poter andare avanti nella lettura del testo o nella verifica di ciò che doveva essere appreso e costringeva a tornare indietro e a ripetere il percorso fornendo, spesso a caso, una risposta diversa da quella, sbagliata, data in precedenza (Capponi, 2008). Negli ambienti di Logo e di Scratch, l'errore è parte costitutiva del processo di apprendimento e di costruzione della conoscenza, poiché conduce ad una migliore comprensione dei problemi. Rivoltella (2014) afferma che l'esperienza è fonte di apprendimento nella misura in cui offre a chi fa pratica la possibilità di confrontarsi con i propri errori e che il cervello impara non dalle conferme, ma dalle smentite, dimostrando quindi che sbagliando si impara. L'errore

dunque dà significato all'esperienza. Come afferma la Montessori (1966), mettere in evidenza l'errore come un aspetto negativo provoca una riduzione di interesse nel bambino, che ha bisogno di non venire rimproverato per l'errore commesso, ma va messo nelle condizioni di controllare l'errore e di stabilire con lui un rapporto amichevole.

Papert (1984) osserva che i bambini molte volte, quando il programma che hanno scritto non funziona, non hanno l'abitudine di ricercare gli errori, piuttosto cancellano o abbandonano l'intero progetto o provano e riprovano ma sempre partendo da zero. Questo perché il bambino vede il programma con un errore come un programma sbagliato e la scuola insegna che gli sbagli sono male. L'ultima cosa che vuole il bambino è quindi quella di andare a ricercare l'errore e rifletterci su. Il bambino, invece, è felice di approfittare dell'opportunità che gli offre l'elaboratore di cancellarli senza che ne resti traccia. L'esperienza della programmazione deve invece far riflettere il bambino sull'importanza dell'errore che guida nel studiare ciò che è accaduto, a comprendere ciò che non andava bene e a sistemare le cose.

Gli errori sono una componente inevitabile di ogni attività umana e individuare i propri errori diventa il primo passo verso il miglioramento.

L'errore, inoltre, costringe spesso a cercare la collaborazione di altre persone, ad esempio, dell'insegnante. In questi ambienti di programmazione, lo studente si rende conto che anche l'insegnante è un allievo e che anche l'insegnante apprende dagli errori. Durante la programmazione, si possono presentare spesso situazioni nuove che né l'insegnante né il bambino avevano incontrato prima e condividere il problema permette al bambino di imparare dall'adulto non "*facendo quello che il maestro dice*", ma "*facendo quello che il maestro fa*". Ed una delle cose che il maestro fa è di ostinarsi su un problema fino ad averlo interamente compreso. Un ambiente scolastico costruttivo è proprio quello in cui l'insegnante apprende insieme al bambino (Papert, 1984).

La scuola, da ambiente che trasferisce nozioni, diventa, attribuendo importanza agli errori e alle pratiche progettuali personali e collaborative, luogo di costruzione (e non più trasmissione) della conoscenza, valorizzando la creatività dei bambini mediante strumenti più simili al loro modo di pensare e di apprendere (Capponi, 2008).

2.4 Il linguaggio di programmazione Logo

Il linguaggio di programmazione Logo nasce negli anni Settanta con Seymour Papert con l'obiettivo di facilitare l'insegnamento della matematica attraverso il computer. Logo è una variante semplificata di LISP²⁵, un linguaggio di programmazione creato per realizzare progetti di intelligenza artificiale.

Il linguaggio Logo consente di creare grafica scrivendo un codice per muovere una "tartaruga". Il linguaggio Logo è un linguaggio testuale. I comandi vengono scritti direttamente dal programmatore come se fosse un testo.

Nella prima versione i comandi servivano per spostare un robot a forma di tartaruga, quello che poi Papert chiamò "*Tartaruga da pavimento*", poi, negli anni '80 i computer arrivarono nelle case, Logo divenne un software e la tartaruga divenne la forma del puntatore sullo schermo, la cosiddetta "*Tartaruga leggera*". Quando la tartaruga si muove secondo un percorso, lascia una traccia e forma una figura.

Negli anni Novanta Logo circolava come un programma installabile da un floppy disk. Una volta lanciato produceva uno schermo nero sul quale si potevano scrivere delle istruzioni in sequenza che rappresentavano i movimenti che la tartaruga doveva eseguire (Formiconi, 2018). Oggi di versioni di Logo ve ne sono tante. La versione su cui mi soffermerò ed è anche quella che ho utilizzato nel mio progetto a scuola è la versione LibreLogo. LibreLogo è un *plugin*²⁶ di LibreOffice. LibreOffice è un software libero ed è quindi ottimale per l'utilizzo in un contesto formativo.

Il software libero, nato con Richard Matthew Stallman, è definito da quattro tipi di libertà:

1. Libertà di eseguire il programma come si desidera, per qualsiasi scopo.
2. Libertà di studiare come funziona il programma e di modificarlo in modo da adattarlo alle proprie necessità.

²⁵ LISP è stato ideato da John McCarthy come linguaggio formale, per studiare le equazioni di ricorsività in un modello computazionale. È un linguaggio di programmazione che si basa sul concetto di programma come funzione. Tutte le strutture dati di questo linguaggio sono delle liste.

²⁶ Il *plugin* è un programma non autonomo che interagisce con un altro programma per ampliarne le funzionalità originarie.

3. Libertà di ridistribuire copie in modo da aiutare il prossimo.
4. Libertà di migliorare il programma e distribuirne pubblicamente i miglioramenti eventualmente apportati, in modo tale che tutta la comunità ne tragga beneficio.

Partendo da un contesto tecnologico, si arriva a concetti di tipo etico: aiutare il prossimo e la comunità è ciò che caratterizza il software libero. La libertà numero 2 e numero 4, per poter essere esercitate, richiedono la lettura del codice sorgente del software, quindi il software libero deve necessariamente fornire il codice sorgente.

Le funzionalità di Logo sono state riprodotte all'interno di LibreOffice con il linguaggio Python da Németh László che ha anche avuto l'idea di permettere a LibreLogo di produrre immagini integrate nel documento, come se fossero importate. Infatti, dopo aver aperto un documento Writer, è possibile scrivere un po' di codice in linguaggio Logo, come se fosse un semplice testo, e poi si esegue premendo il tasto "play" nella toolbar di LibreLogo. Se il codice è corretto, la tartaruga esegue in mezzo alla pagina il disegno che poi può essere gestito come qualsiasi altra grafica di LibreOffice (Formiconi, 2018). La caratteristica particolare di LibreLogo è, quindi, che il risultato ottenuto facendo partire il programma si ritrova sullo stesso supporto dove scriviamo il codice. Il documento ospita dunque due tipi di informazioni diverse: una lista di istruzioni scritta in forma testuale e un oggetto grafico che è il risultato del programma eseguito. L'oggetto grafico è di tipo "vettoriale", cioè è composto da un insieme di oggetti geometrici (Formiconi, 2018).

La Geometria rappresentata con Logo è definita Geometria della Tartaruga. La Geometria della Tartaruga è un modo diverso di fare geometria, come il modo assiomatico di Euclide e il modo analitico di Cartesio sono differenti fra loro. Quello di Euclide è un modo logico, mentre quello di Cartesio è un modo algebrico. La Geometria della Tartaruga è un modo computazionale di fare geometria (Papert, 1984; Abelson & diSessa, 1986). Euclide costruì la sua geometria sulla base di un insieme di concetti fondamentali, tra cui il punto, che è l'entità che ha come sua unica proprietà la posizione. Anche la Geometria della Tartaruga ha una propria

entità fondamentale, che è rappresentata dalla Tartaruga. La Tartaruga ha due proprietà importanti: la posizione e la direzione. La Tartaruga si trova in una determinata posizione ed è rivolta verso una particolare direzione. La Tartaruga è come se fosse una persona ed è quindi facile per il bambino identificarsi con la Tartaruga stessa. In questo modo i bambini possono apprendere la geometria formale attraverso il proprio corpo (Papert, 1984).

I comandi per far muovere la tartaruga sono quattro. I comandi FORWARD e BACK fanno muovere la tartaruga in linea retta lungo la direzione che sta puntando, rispettivamente avanti e indietro. Con questi comandi cambia la posizione ma non la direzione della Tartaruga. Per far muovere la tartaruga è necessario dirle di quanto deve avanzare, aggiungendo a FORWARD o BACK un numero.

I comandi RIGHT e LEFT, invece, fanno ruotare la Tartaruga su se stessa, rispettivamente verso destra e verso sinistra. In questo modo cambia la direzione di puntamento ma non la posizione. Anche per RIGHT e LEFT è necessario aggiungere un numero per indicare i gradi di rotazione della Tartaruga.

Nelle prime esperienze dei bambini nell'ambiente di apprendimento della Tartaruga è bene coinvolgere il corpo. Ad esempio, Papert (1984) afferma che per far disegnare un quadrato alla Tartaruga, sarebbe bene che i bambini riflettessero sui movimenti che dovrebbero fare per disegnare un quadrato immaginario.

Si può provare a camminare lungo il contorno di un quadrato immaginario e poi descrivere le operazioni fatte utilizzando la Lingua della Tartaruga. È un modo di impiegare la “geometria del corpo” proprio del bambino come un punto di partenza per raggiungere la geometria formale (Papert, 1984).

La stessa esperienza può essere fatta con un cerchio e l'atto di provare a muoversi per creare un cerchio potrebbe tradursi nella descrizione seguente: “Quando ti muovi in cerchio tu fai un piccolo passo e poi giri subito poco. E continui a fare sempre così”. Una volta giunti a questa riflessione, la formulazione del codice per realizzare il cerchio viene spontanea:

REPEAT [FORWARD 1 RIGHT 1]

Secondo Papert è possibile distinguere due tipi di conoscenze. Il primo tipo di conoscenza è quella matematica: la geometria della Tartaruga è un tipo di matematica che si impara facilmente e che è portatrice di idee matematiche molto generali. Il secondo tipo di conoscenza è quella matetica, cioè la conoscenza dell'apprendimento. Con la geometria della Tartaruga si comprende effettivamente quello che si impara.

Riflettiamo in primo luogo sulla conoscenza di tipo matetico.

L'esperienza del quadrato e del cerchio costituiscono un apprendimento sintonico, in un doppio senso. Il cerchio della Tartaruga è sintonico per il corpo perché è collegato alla percezione fisica del proprio corpo e dei propri movimenti. Ma è anche sintonico per l'ego perché è coerente con la percezione di sé propria dei bambini, come persone con obiettivi e desideri. Un bambino che riesce a disegnare un cerchio con la Tartaruga è orgoglioso di se stesso.

La geometria della Tartaruga incoraggia inoltre l'uso consapevole delle strategie matematiche di problem solving e conduce a porsi domande euristiche davanti a un problema, del tipo: "posso dividere questo problema in problemi più semplici? Posso collegarlo ad altri problemi che so già risolvere?".

Per quando riguarda la conoscenza di tipo matematico, è possibile distinguere tre tipi di conoscenza matematica. Il primo tipo di conoscenza è quello della "matematica scolastica", che è la matematica che tutti i cittadini dovrebbero conoscere. Il secondo tipo è la "protomatematica", cioè quella presupposta dalla matematica scolastica che però non viene menzionata esplicitamente nei curricula tradizionali. Il terzo tipo è la conoscenza matematica che non fa parte della matematica scolastica e che non è neanche presupposta da questa ma che tutti dovrebbero avere. Le esperienze con la Tartaruga favoriscono questo tipo di conoscenza perché pongono il bambino in contatto con un insieme di idee che stanno alla base dell'analisi matematica in modo molto più che intuitivo. Infatti, il lavoro con la Tartaruga ha generato modelli intuitivi specifici per concetti matematici complessi che i bambini capiscono con difficoltà. Il lavoro con la Tartaruga ha facilitato, per esempio, la comprensione di due concetti matematici. I

bambini che hanno avuto esperienze con la Tartaruga hanno una percezione migliore di cosa significhi 45 gradi, o 10 o 360 (per indicare gli angoli) di quella della maggioranza degli studenti di scuola media. La Tartaruga ha facilitato anche la comprensione del concetto di variabile, cioè l'utilizzo di un simbolo per dare un nome a un'entità sconosciuta. Il nome potrebbe essere una lettera, come X, o una parola intera, come ANGOLO o DISTANZA, in modo da facilitare la memorizzazione.

2.5 Il linguaggio di programmazione Scratch

Scratch si sviluppa nel 2007 con i ricercatori del *Lifelong Kindergarten Group* dell'MIT. MediaLab di Boston guidati dal prof. Mitchel Resnick, allievo di Papert. Pur derivando da Logo ed essendo quindi molto affine ad esso, presenta degli aspetti innovativi. Scratch consente non solo di produrre grafica, ma anche di realizzare animazioni, videogiochi, permettendo di sperimentare anche tecniche di programmazione sofisticate. Scratch è inoltre un servizio web in cui i fruitori possono scambiarsi idee e progetti. Un'altra differenza consiste nella tipologia di linguaggio. Scratch, a differenza di Logo che è un linguaggio testuale, è un linguaggio visuale. Non c'è bisogno di scrivere i comandi poiché i comandi sono costituiti da blocchi colorati che devono essere incastrati tra loro, come se fosse un puzzle. Gli incastri garantiscono che le istruzioni vengano combinate solo in modi legittimi, in modo da evitare i tipici e frequenti errori ortografici e sintattici in cui incorre chiunque scriva un software nel modo testuale convenzionale (Formiconi, 2018).

L'elemento base di Scratch è lo *sprite*, un oggetto grafico come la figura del gattino. È possibile utilizzare *sprite* messi a disposizione da Scratch oppure disegnarli con un programma di disegno, o, ancora, utilizzare immagini importate da file o scattate con una macchina fotografica digitale o con la webcam. Gli *sprite* possono essere anche personalizzati con costumi e suoni diversi. Lo *sprite* viene collocato all'interno di un'area chiamata *stage*, in cui può interagire con altri *sprite* ed eseguire le azioni descritte dallo *script*, cioè il codice formato da blocchi impilati.

La schermata di lavoro di Scratch è suddivisa in quattro aree. L'area in alto a sinistra è lo *stage*, cioè il palcoscenico in cui appare il risultato della programmazione e in cui si muove lo *sprite*. In basso a sinistra vi è l'area per scegliere gli *stage* e gli *sprite*. Selezionando uno *sprite* è possibile associarvi i blocchi di codice. Al centro vi è l'area in cui si trovano tutti i blocchi a disposizione raggruppati per argomento. L'ultima area è il piano di lavoro, detto area *script*, su cui comporre il codice, lo *script*. Per comporre il codice si trascinano e si impilano con la tecnica del *drag and drop* i blocchi che servono alla codifica del programma.

Lo *script* viene mandato in esecuzione cliccando direttamente sullo *script* o in seguito al verificarsi di un determinato evento (ad esempio: *Quando si clicca sulla bandiera verde*, *Quando si preme un tasto*, *Quando si riceve un messaggio*).

I blocchi che compongono lo *script* sono mattoncini di colore e forma diversi a seconda delle azioni che eseguono. Si distinguono in *hat* o cappello (blocco che può essere inserito solo all'inizio dello *script*), *stack* o catasta (blocco che si incastra con altri) e *reporter* o corrispondente (blocco che deve essere inserito all'interno di un altro blocco). Questi blocchi sono suddivisi in 10 categorie di colore diverso in base all'azione che effettuano. Nelle categorie *Movimento*, *Aspetto*, *Suono* si trovano i blocchi che permettono di applicare allo *sprite* le animazioni e i suoni. Nella categoria *Penna* vi sono i blocchi per sviluppare programmi di scrittura e di disegno. Nelle categorie *Controllo*, *Operatori*, *Variabili* e *Liste* vi sono i blocchi per codificare le principali strutture algoritmiche (“se...allora...”, “altrimenti...”, “ripeti fino a quando”, “ripeti n volte”, ecc.) che agiscono sulle variabili. Nella categoria *Situazione* vi sono i blocchi per la gestione degli eventi che mandano in esecuzione gli *script*. Nella categoria *Sensori* vi sono i blocchi per testare il verificarsi di certe situazioni. Nella categoria *Altri Blocchi* vi sono i blocchi nuovi che si possono creare.

2.6 Linguaggi di programmazione testuali e linguaggi di programmazione visuali a confronto

I linguaggi di programmazione testuali e i linguaggi di programmazione visuali sono stati messi molte volte a confronto negli studi per verificare quale fosse il più adatto per imparare a programmare.

Esistono vari studi che mostrano come i linguaggi visuali non facilitino di fatto l'apprendimento dei linguaggi "veri". Sembrano che siano vantaggiosi per capire i più semplici costrutti della programmazione, ma gli studi dove si testano le reali capacità di comprensione di quello che si ottiene con un certo codice non mostrano differenze sostanziali fra linguaggi visuali e testuali. Tra questi studi vi sono quelli di Weintrop e Wilensky (2015 e 2015b).

Weintrop e Wilensky hanno svolto nel 2015 uno studio sulle valutazioni e le opinioni di studenti di tre classi di scuola secondaria che hanno frequentato un corso di 10 settimane, nel quale sperimentavano l'uso di programmi a blocchi e programmi testuali. Nelle prime 5 settimane lavoravano con un linguaggio di programmazione a blocchi, nelle successive cinque settimane passavano ad un linguaggio di programmazione basato sul testo.

Weintrop e Wilensky intendevano riflettere sul punto di vista degli studenti riguardo a queste due tipologie di linguaggi di programmazione e, in particolare, si sono focalizzati su queste tre domande:

- Gli studenti delle scuole superiori pensano che la programmazione basata su blocchi sia più facile della programmazione basata su testo e, in caso affermativo, perché?
- Quali differenze percepiscono gli studenti delle scuole superiori tra programmazione basata su blocchi e quella basata su testo?
- Quali sono i principali svantaggi che gli studenti percepiscono nella programmazione basata su blocchi?

Anche se nelle fasi iniziali i bambini mostrano di gradire gli strumenti di tipo visuale, successivamente, una volta che sono entrati in contatto con la programmazione testuale convenzionale, talvolta sono loro stessi a denunciare i

limiti del linguaggio visuale. Tra gli svantaggi percepiti dagli studenti della programmazione visuale vi sono:

1. La minore potenza in riferimento ai limiti imposti alla propria creatività. I blocchi sono percepiti come meno potenti del codice basato su testo perché le funzioni sono limitate.
2. La maggiore lentezza nella programmazione quando questa diventa più complessa. Quando il programma si complica, aumentano i blocchi ed è più difficile gestirli.
3. Questi sistemi sono “meno veri”: *“se devi fare una cosa vera nessuno ti chiederà mai di codificarla con un software didattico visuale”*.

Particolarmente interessante è anche la ricerca di Colleen Lewis (2010) dove si confrontano i risultati ottenuti con Logo e Scratch in una classe di bambini tra i 10 e i 12 anni che ha partecipato a un corso estivo di programmazione articolato in 36 ore in 12 giorni. I bambini sono stati divisi in due gruppi di trattamento, che differivano in base a quale linguaggio di programmazione avevano imparato prima: 26 bambini facevano parte del gruppo di trattamento 1 (*Scratch-First*) ed avevano imparato prima a programmare con Scratch e poi a programmare con Logo; 24 bambini facevano parte del gruppo di trattamento 2 (*Logo-First*) ed avevano imparato a programmare prima con Logo e poi con Scratch. Nella ricerca si ipotizzava che, a confronto con gli studenti che utilizzavano Logo, gli studenti che utilizzavano Scratch avessero:

- Maggior facilità nella programmazione e nell'apprendimento dei singoli costrutti;
- Maggior fiducia nelle proprie competenze di scrittura di programmi per computer e maggiore propensione a continuare lo studio della programmazione;
- Maggior capacità di comprensione di specifici costrutti come i cicli e le istruzioni condizionali.

Dai risultati dell'indagine si può notare che, se l'apprendimento di alcuni costrutti sembra facilitato da Scratch, non si sono osservate differenze nella

percezione degli studenti che, anzi, hanno mostrato un livello di autostima superiore se introdotti alla programmazione con Logo.

2.7 Apprendimento di concetti matematici con i linguaggi di programmazione

Una delle caratteristiche di Logo e di Scratch (quest'ultimo quando si utilizza come programma per disegnare o per far muovere lo *sprite*) è che richiedono un uso ripetuto delle stime di angolo. Quando vogliamo far disegnare la tartaruga o il gattino capita spesso di doverla girare a destra o a sinistra specificando i gradi. Uno dei benefici di queste attività dovrebbe essere il miglioramento dell'accuratezza con cui i bambini stimano la dimensione degli angoli.

Simmons e Cope (1990), in un loro studio, hanno cercato di esaminare le capacità dei bambini nel stimare la dimensione degli angoli nell'ambiente Logo. I test sono stati effettuati su 59 bambini dai 9 ai 12 anni che avevano utilizzato Logo. I test richiedevano risposte scritte e non dimostrazioni di competenza al computer stesso. Tra le domande del test vi erano, in particolare, quella di scrivere il codice necessario per disegnare un quadrato e un triangolo equilatero e quella di identificare la misura di un angolo disegnato indicando un'istruzione di Logo. I risultati dei test hanno messo in evidenza che i bambini hanno imparato che un certo numero produce un certo effetto, ma hanno avuto difficoltà nel mettere in relazione questo effetto con l'angolo esterno piuttosto che con l'angolo interno. Questa difficoltà è risultata evidente quando dovevano costruire il codice per realizzare un triangolo. Quasi tutti i bambini hanno saputo produrre il codice per un quadrato ma solo circa un quarto di loro ha fatto lo stesso per il triangolo. In un quadrato, sia gli angoli esterni che quelli interni sono di 90 gradi. È quindi possibile che un bambino disegni un quadrato usando Logo anche se pensa che l'angolo specificato nelle istruzioni si riferisca all'angolo interno. Il triangolo causa problemi perché richiede una conoscenza più approfondita del modo in cui gli angoli si formano in Logo. Molti bambini scrivevano il codice per il triangolo utilizzando angoli inferiori a 90.

Avendo scritto correttamente il codice per un quadrato, hanno provato a far produrre un triangolo usando un angolo più piccolo.

Simmons e Cope, affermano però che idee sbagliate sull'angolo interno ed esterno potrebbero essere un passo legittimo nello sviluppo del concetto di angolo. Papert (1984), infatti, sottolinea l'importanza delle "*teorie di transizione*" che possono essere sbagliate ma possono essere corrette provando direttamente al computer.

Particolarmente interessante è anche lo studio di Noss (1987) che aveva come obiettivo quello di riflettere su alcuni concetti geometrici che i bambini apprendono programmando con Logo. Noss ha somministrato un test a 84 bambini che avevano lavorato con Logo per un anno e 92 bambini che non avevano avuto alcuna esperienza con Logo. Il test era finalizzato alla valutazione della comprensione degli alunni riguardo aspetti che riguardavano la lunghezza e su aspetti che riguardavano gli angoli. Per quanto riguarda il concetto di lunghezza, gli aspetti su cui si focalizzava il test erano tre: la conservazione della lunghezza, la combinazione delle lunghezze e la misurazione della lunghezza. Per quanto riguarda l'angolo, i test si focalizzava sulla conservazione dell'angolo retto, sulla conservazione dell'angolo e sulla misurazione degli angoli.

I risultati che riguardano il concetto di lunghezza indicano una tendenza verso un effetto positivo di Logo, che funziona, in particolare, su due aspetti del concetto di lunghezza: conservazione della lunghezza e misurazione della lunghezza.

I risultati per il concetto di angolo erano più marcati che per la lunghezza. C'è stato un effetto significativo a favore del lavoro di Logo sugli alunni, in particolare sulla comprensione di due componenti: conservazione dell'angolo e misurazione dell'angolo. Inoltre, i dati degli items sull'angolo retto erano sostanzialmente coerenti con questi risultati ma non hanno raggiunto un risultato significativo.

Un'altra ricerca su cui riflettere è quella di Clements e Battista (1990): 12 studenti della quarta elementare sono stati intervistati tre volte, all'inizio, a metà e alla fine di 40 anni sessioni di esperienza di programmazione con Logo. Sei bambini programmavano con Logo, mentre gli altri sei facevano parte del gruppo di controllo. Lo studio intende dimostrare che un curriculum di geometria basato su

esperienze con Logo che fungono da base per la discussione e la scoperta di idee geometriche specifiche per i bambini ha un potenziale per migliorare l'apprendimento di idee geometriche. Da questo studio emerge che sessioni di apprendimento con Logo sembrano sviluppare nei bambini concettualizzazioni matematicamente più accurate e più generali di angolo durante il trattamento. Ad esempio, Logo ha avuto un effetto particolarmente significativo sul concetto di misura dell'angolo. Tutti e 12 bambini, prima del trattamento, credevano che la dimensione di un angolo fosse determinata dalla lunghezza dei suoi lati. Ognuno dei sei bambini del gruppo di controllo ha mantenuto questa idea al momento della terza intervista, mentre nel gruppo Logo solo due bambini hanno mantenuto questa idea.

Capitolo 3

Progetto di coding nella scuola primaria: Scratch e Logo a confronto

3.1 Presentazione del progetto

Questo progetto è stato ideato da me e dalla mia collega Fabiola Izzo. Il nostro obiettivo era osservare gli effetti di Scratch e di Logo in relazione all'apprendimento di conoscenze geometriche, pur consapevoli di avere a disposizione tempi ristretti e un campione molto piccolo. In particolare ci siamo soffermate sull'apprendimento del concetto di angolo. Fare geometria con Logo e Scratch ci offriva l'opportunità, per esempio, di fare vedere in concreto ai bambini come l'ampiezza dell'angolo fosse indipendente dalla lunghezza dei suoi lati.

Le attività che abbiamo progettato sono state svolte da me in una classe quarta di scuola primaria nella città di Massa e da Fabiola in una classe quinta di scuola primaria nella città di Lucca. Prima dell'inizio delle attività abbiamo pensato di far svolgere ai bambini un pre-test sugli angoli. Le due classi sono state poi suddivise ognuna in due gruppi di trattamento, che differivano in base a quale linguaggio di programmazione avevano utilizzato per primo: il primo gruppo programmava con Logo (*Logo-First*) e il secondo con Scratch (*Scratch-First*)²⁷. A metà del percorso abbiamo somministrato un test intermedio per confrontare gli effetti di Scratch e di Logo. Dopo il test intermedio i due gruppi hanno cambiato linguaggio di programmazione: il gruppo *Logo-First* programmava con Scratch e il gruppo *Scratch-First* con Logo. Alla fine del percorso abbiamo somministrato un test finale sugli angoli e un questionario per raccogliere i punti di vista dei bambini sull'esperienza.

²⁷ I nomi che abbiamo dato ai gruppi sono stati ripresi dalla ricerca di Colleen Lewis (2010).

Per introdurre quest'esperienza di coding la mia tutor della scuola primaria, Patrizia Fiaschi, mi ha suggerito di far scrivere ai bambini una storia in modo da creare un contesto a questo percorso. Al laboratorio di coding ideato con Fabiola, ho aggiunto, dunque, un laboratorio di scrittura. I bambini hanno inventato una storia con protagonisti una tartaruga e un gatto, i personaggi che poi avrebbero dovuto far muovere con Logo e Scratch. Durante le attività di programmazione, i bambini sono riusciti anche a scrivere il codice per rappresentare semplici disegni per la loro storia. I disegni sono stati stampati ed i bambini li hanno colorati con le matite. A conclusione di questo progetto abbiamo realizzato un piccolo libro. Nel libro vi è la storia scritta dai bambini, i disegni che i bambini hanno creato con Logo e con Scratch con i rispettivi codici e i due piccoli manuali che ogni bambino ha scritto con i comandi di Scratch e con i comandi di Logo.

3.2 Il contesto di attuazione del progetto

Il progetto è stato realizzato in una classe quarta e in una classe quinta di scuola primaria.

Io ho svolto le attività del progetto in una classe quarta di scuola primaria dell'Istituto Comprensivo "Don Milani" di Massa, nel plesso "Vincenzo Giudice". Il plesso è composto da cinque classi, ognuna delle quali è dotata di un computer portatile e di uno schermo collegato al PC. Nella scuola è presente un'aula multimediale con una LIM ed è proprio in quest'aula che sono state svolte le attività del progetto. La classe in cui ho realizzato il progetto è la stessa in cui ho svolto tirocinio per tre anni ed è composta da 24 bambini, di cui 11 femmine e 13 maschi. Nella classe sono presenti un bambino con DSA e un bambino con sindrome di Asperger in attesa di certificazione.

Fabiola ha realizzato il progetto in una classe quinta dell'Istituto Comprensivo "Lucca 2". La classe è composta da 20 alunni, di cui 7 maschi e 13 femmine. Nella classe sono presenti due bambini con DSA.

3.3 Descrizione del progetto

Il progetto è diviso in due laboratori: il laboratorio di scrittura, svolto solamente nella classe quarta, e il laboratorio di coding, svolto nella classe quarta e quinta. La forma di laboratorio favorisce

[...] l'operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione su quello che si fa. Il laboratorio, se ben organizzato, è la modalità di lavoro che meglio incoraggia la ricerca e la progettualità, coinvolge gli alunni nel pensare, realizzare, valutare attività vissute in modo condiviso e partecipato con altri (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012)

Il laboratorio di scrittura è stato svolto in tre ore; mentre il laboratorio di coding è stato svolto in otto ore nella classe quarta e in dodici ore nella classe quinta. Prima del laboratorio di coding è stato somministrato il pre-test (Test 1), a metà del percorso è stato somministrato il test intermedio (Test 2) e alla fine del progetto è stato somministrato un test finale (Test 3) e un questionario. I tre test sono stati svolti in un'ora ciascuno ed il questionario è stato completato in non più di 30 minuti.

3.3.1 Progettazione del laboratorio di scrittura

Il tempo dedicato al laboratorio di scrittura è stato di 3 ore circa in cui i bambini della classe quarta hanno inventato e scritto una storia. Ai bambini avevo consegnato un compito: inventare una storia con protagonisti una tartaruga e un gattino, che avevano in comune la passione per il disegno. Proprio questa passione in comune per il disegno li avrebbe aiutati a risolvere un problema. A partire da questa traccia i bambini si sono inventati la loro storia.

I traguardi per lo sviluppo delle competenze e gli obiettivi di apprendimento individuati sono stati ripresi dalle *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione* del 2012.

Disciplina coinvolta:

- Italiano

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'allievo partecipa a scambi comunicativi (discussione di classe) con compagni e insegnanti rispettando il turno e formulando messaggi chiari e pertinenti, in un registro il più possibile adeguato alla situazione.
- L'alunno scrive testi corretti nell'ortografia, chiari e coerenti, legati alle diverse occasioni di scrittura.
- L'alunno padroneggia e applica le conoscenze fondamentali relative all'organizzazione logico-sintattica della frase semplice, alle parti del discorso e ai principali connettivi.

Obiettivi di apprendimento:

Ascolto e parlato:

- Interagire in modo collaborativo in una discussione;
- Raccontare storie inventate organizzando il racconto in modo chiaro, rispettando l'ordine cronologico e logico e inserendo gli opportuni elementi descrittivi e informativi.

Scrittura:

- Raccogliere le idee, organizzarle per punti, pianificare la traccia di un racconto;
- Produrre racconti che contengano le informazioni essenziali relative a persone, luoghi, tempi, situazioni, azioni;
- Realizzare un testo collettivo creativo;

- Produrre testi sostanzialmente corretti dal punto di vista ortografico, morfosintattico, lessicale, rispettando le funzioni sintattiche dei principali segni interpuntivi.

Strumenti:

- Disegno di una tartaruga, un gatto e una matita. Questi tre disegni rappresentano i personaggi e gli oggetti che dovranno essere necessariamente presenti nella storia.
- Lavagna su cui scrivere la mappa che servirà a pianificare la traccia del racconto.
- Computer per scrivere la storia e schermo da collegare al computer per proiettare la storia in modo che tutti i bambini possano ricopiare la storia sul proprio quaderno.

Modalità di verifica:

Verifica in itinere, ponendo l'attenzione sulla partecipazione dei bambini e sulla qualità degli interventi.

3.3.2 Descrizione dell'esperienza

Il laboratorio di scrittura è stato svolto in classe. Durante questo incontro ho presentato ai bambini quello che avremmo fatto in questo progetto e quello che avrebbero dovuto fare quel giorno: inventare una storia tutti insieme. Ho presentato loro tre immagini, che rappresentavano un gatto, una tartaruga e una matita. Questi erano i personaggi e gli oggetti che avrebbero dovuto necessariamente inserire nella loro storia. Per pianificare la traccia del racconto abbiamo realizzato una mappa (Figura 13). I bambini sono intervenuti con molta partecipazione e spesso è stato difficile gestire il loro entusiasmo. Quasi tutti avevano un'idea da proporre per lo sviluppo della storia e per scegliere la migliore ho utilizzato due modalità: alcune volte le idee proposte venivano messe a votazione ed era la maggioranza a scegliere quella migliore, altre volte sceglievo io le soluzioni più idonee per proseguire la

storia.

Quasi tutti i bambini hanno partecipato più che attivamente alla discussione, mentre alcuni bambini sono rimasti un po' più in disparte e ho cercato di coinvolgerli direttamente facendo prendere loro alcune decisioni. Non è stato semplice però evitare di rimanere preda di quello che Calvani (2014) chiama “*effetto di accaparramento*” esercitato da quanti sono più estroversi. Successivamente la storia è stata scritta al PC da alcuni bambini, chiamati a turno, mentre gli altri ricopiavano la storia proiettata allo schermo sul proprio quaderno. Alla fine della lezione un bambino ha riletto la storia ad alta voce.



Figura 13 Mappa costruita dai bambini per realizzare la storia

3.3.3 Progettazione del laboratorio di coding con Logo e Scratch

Come è già stato detto più volte, i bambini della classe quarta e quinta sono stati divisi in due gruppi: *Logo-First* e *Scratch-First*. Sia io che Fabiola abbiamo svolto le attività con un gruppo alla volta nelle aule multimediali delle due scuole, mentre le nostre tutor scolastiche proseguivano le loro attività in classe con l'altro gruppo. I traguardi per lo sviluppo delle competenze e gli obiettivi di apprendimento individuati sono stati ripresi dalle *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione* del 2012.

Discipline coinvolte:

- Matematica;
- Tecnologia;
- Inglese.

Disciplina: Matematica**Traguardi per lo sviluppo delle competenze relative alla disciplina Matematica:**

- L'alunno rappresenta forme del piano.
- L'alunno descrive, denomina e classifica figure in base a caratteristiche geometriche, progetta e costruisce modelli concreti.
- L'alunno sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative.
- L'alunno sviluppa la capacità di comunicare e di discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri.

Obiettivi di apprendimento:

- Descrivere, denominare e classificare figure geometriche, identificando elementi significativi;
- Riprodurre una figura in base a una descrizione;
- Confrontare angoli.

Disciplina: Tecnologia**Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi alla disciplina Tecnologia:**

- L'alunno produce semplici modelli o rappresentazioni grafiche utilizzando strumenti multimediali.

Obiettivi di apprendimento:

- Riconoscere e documentare le funzioni principali di una nuova applicazione informatica;
- Cercare e selezionare sul computer un comune programma di utilità.

Disciplina: Inglese**Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi alla disciplina Inglese:**

- L'alunno comunica con espressioni memorizzate.

Obiettivi di apprendimento:

- Comprendere, leggere e scrivere le seguenti parole ed espressioni: “forward”, “back”, “right”, “left”, “home”, “clearscreen”.

Strumenti: 6 computer e LIM. Poiché non in tutti i computer vi era installato LibreOffice, ho collegato a questi computer una pennina USB in cui avevo precedentemente installato PortableApps. PortableApps è un'applicazione gratuita che permette di scaricare programmi e di utilizzarli su qualunque PC. Collegando la pennina USB con PortableApps al PC è possibile utilizzare un programma anche se questo non è installato nel PC.

Tempi: il progetto è stato organizzato nel seguente modo:

- Pre-test (1 ora).
- *Attività 1: Il primo incontro con Logo* (1 ora). L'attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 2: Il primo incontro con Scratch* (1 ora). L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 3: Costruiamo alcune figure con Logo* (1 ora). L'attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* di classe quarta e quinta.

- *Attività 4: Costruiamo alcune figure con Scratch (1 ora).* L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 5: Scopriamo un nuovo comando: il comando REPEAT di Logo (1 ora).* L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Logo-First* di classe quinta con Fabiola.
- *Attività 6: Scopriamo un nuovo comando: il comando RIPETI di Scratch (1 ora).* L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Scratch-First* di classe quinta con Fabiola.
- Test intermedio (1 ora).
- *Attività 7: Il primo incontro con Logo (1 ora).* L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 8: Il primo incontro con Scratch (1 ora).* L'attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 9: Costruiamo alcune figure con Logo (1 ora).* L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 10: Costruiamo alcune figure con Scratch (1 ora).* L'attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* di classe quarta e quinta.
- *Attività 11: Scopriamo un nuovo comando: il comando REPEAT di Logo (1 ora).* L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Scratch-First* di classe quinta con Fabiola.
- *Attività 12: Scopriamo un nuovo comando: il comando RIPETI di Scratch (1 ora).* L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Logo-First* di classe quinta con Fabiola.
- Test finale (1 ora).
- Questionario (30 minuti).

Modalità di verifica:

Verifica in itinere, ponendo l'attenzione sulla partecipazione dei bambini e sulla qualità degli interventi.

3.3.4 Descrizione dell'esperienza

Attività 1: Il primo incontro con Logo

Questa attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First*. I bambini sono stati portati nell'aula multimediale, e siccome avrebbero dovuto lavorare in coppia al computer, ho indicato loro come posizionarsi per formare le coppie. Ho introdotto l'argomento chiedendo ai bambini di raccontare la storia che avevano inventato la settimana precedente. Ci siamo poi soffermati sul personaggio della tartaruga. Alla tartaruga piace disegnare e per disegnare deve muoversi sul foglio. Ho detto ai bambini che avrebbero dovuto far muovere la tartaruga al computer utilizzando un programma che si chiama Logo, ho chiesto loro cosa avrebbero dovuto fare per muovere la tartaruga ed una bambina mi ha risposto "Devo usare delle indicazioni". Ho invitato i bambini a soffermarsi su che cosa fossero delle indicazioni e i bambini mi hanno risposto: "Sono dei comandi", "Sì, dobbiamo dirle vai di qua, vai di là", "Dobbiamo fare come un navigatore della macchina". Per riflettere sull'importanza di comandi precisi e chiari per la tartaruga, ho chiesto ai bambini di provare a darmi dei comandi per farmi raggiungere la stampante. In questo modo i bambini hanno imparato ad utilizzare i comandi VAI AVANTI, VAI INDIETRO, GIRA A DESTRA e GIRA A SINISTRA. Quando cercavano di farmi muovere per raggiungere una meta, hanno capito che questi comandi non bastavano per farmi muovere correttamente. Era necessario, infatti, un numero che esprimesse il numero di passi da farmi eseguire per farmi andare avanti e i gradi di rotazione per farmi girare a destra o a sinistra. Successivamente anche i bambini hanno avuto modo di essere "programmati" da altri.

Dopo questa prima fase, ho chiesto ai bambini di guardare sul desktop del loro computer e di cercare ed aprire il programma LibreOffice. Ho spiegato loro che quel programma ci avrebbe permesso di incontrare la famosa tartaruga. Per farla muovere dovevamo scrivere i comandi che avevamo utilizzato per programmare i compagni-robot, ma dovevamo tradurli in lingua inglese perché la tartaruga capisce solo l'inglese. I comandi presentati ai bambini sono stati i seguenti: FORWARD e BACK per far muovere la tartaruga avanti e indietro, RIGHT e LEFT per far girare la tartaruga a destra e a sinistra, HOME per far partire la tartaruga sempre dal centro

del foglio con la testa rivolta verso l'alto e CLEARSCREEN per pulire il foglio prima di far partire la tartaruga ed evitare, quindi, che la tartaruga disegnasse su un disegno già eseguito. Dopo aver fatto sperimentare liberamente ai bambini gli effetti di questi comandi sulla tartaruga, i bambini hanno scritto su una tabella i comandi imparati e le rispettive descrizioni in modo da utilizzare successivamente la scheda come un piccolo manuale d'uso.

Attività 2: Il primo incontro con Scratch

Questa attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* nell'aula multimediale. La prima parte dell'attività segue lo schema dell'attività 1: ho introdotto l'argomento chiedendo ai bambini di raccontare la storia che avevano scritto e ci siamo soffermati sul personaggio del gattino. Al gattino, come alla tartaruga, piace disegnare e per disegnare deve muoversi sul foglio. Anche a questi bambini ho chiesto come avrebbero dovuto fare per muovere il gattino al computer e insieme abbiamo ragionato sull'importanza di comandi precisi. I bambini si sono esercitati nel programmare un compagno per fargli raggiungere una determinata meta. Dopo questa prima fase, ho chiesto ai bambini di digitare su Google la parola "Scratch". Temevo che in questa fase ci sarebbero stati dei problemi nella ricerca online, ma ritenevo necessario insegnare loro come poter accedere a Scratch in modo che lo potessero fare anche a casa se avessero voluto. Successivamente ho consegnato ad ogni coppia un cartoncino con scritto l'account e la password della coppia. Precedentemente avevo, infatti, realizzato una classe su Scratch con l'account docenti, in modo da poter visualizzare tutti i progetti realizzati dagli alunni. I bambini si sono dimostrati sin da subito molto entusiasti e per qualche minuto è stato molto difficile gestire la classe. I bambini avevano davanti a loro un mondo nuovo: tutti hanno iniziato a curiosare qua e là tra i diversi blocchi. Vi era chi faceva "miagolare" il gattino, chi lo modificava cambiandone il colore, chi cercava altri *sprite*, chi curiosava tra i diversi scenari. Dato l'entusiasmo incontrollabile, ho lasciato loro alcuni minuti di libera esplorazione.

Successivamente ho chiesto loro di cercare tra i diversi blocchi, come in una caccia al tesoro, i comandi di cui avremmo avuto bisogno per fare muovere e

disegnare il gattino ed i bambini hanno individuato i seguenti blocchi: “fai ... passi” e “ruota di ... gradi” nelle due direzioni, “penna giù”.

Ho indicato ai bambini che gli altri comandi utili sarebbero stati anche “pulisci” per cancellare eventuali disegni già realizzati dal gattino, “vai a x 0 e y 0” per far partire il gattino dal centro del foglio e “vai a direzione ...” per far partire il gattino in una determinata direzione.

Ho suggerito ai bambini di utilizzare il blocco “Quando si clicca su ... (bandiera verde)” all’inizio dello *script* realizzato. Per far eseguire lo *script* i bambini avrebbero dovuto premere sulla bandiera verde posizionata sopra lo *stage*.

Dopo aver fatto sperimentare liberamente ai bambini gli effetti di questi comandi sul gattino, gli alunni hanno scritto su una tabella i comandi imparati e le rispettive descrizioni in modo da utilizzare successivamente la scheda come un piccolo manuale d’uso.

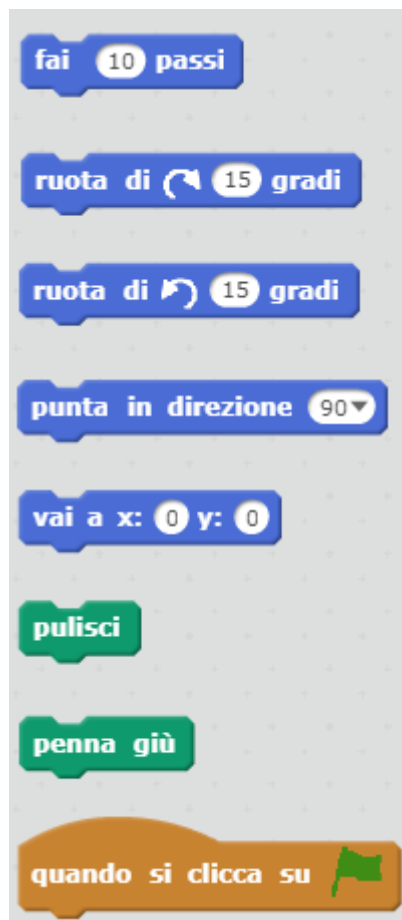


Figura 14 Blocchi utilizzati dai bambini

Attività 3: Costruiamo alcune figure con Logo (1 ora)

L’attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* nell’aula multimediale. L’attività è iniziata con l’attivazione delle preconoscenze, chiedendo ai bambini quale programma avessero utilizzato nell’attività precedente e quali comandi avessero imparato per far muovere la tartaruga. Successivamente ho chiesto ai bambini di provare a far disegnare alla tartaruga un quadrato. Dopo aver riflettuto insieme sulle caratteristiche del quadrato, ogni coppia ha provato a realizzarne uno componendo un codice.

In queste attività è stata utilizzata principalmente la strategia del problem solving. L'apprendimento come problem solving è definito da Calvani (2011) come *“un percorso che muove da un problema che stimola alla formulazione di ipotesi e a successivi tentativi di adattamento e verifica”*. Poiché *“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”* (Calvani, 2011), ho lasciato che i bambini cercassero di costruire in modo autonomo il codice per realizzare un quadrato e successivamente ho chiesto loro di condividere le loro soluzioni. In questa fase abbiamo avuto l'opportunità di riflettere sul concetto di angolo. Le varie coppie avevano realizzato quadrati con lati di misure diverse e ho chiesto ai bambini se la misura degli angoli fosse cambiata con il variare della misura dei lati. In questo modo i bambini hanno avuto la possibilità di riflettere sul fatto che la misura degli angoli fosse indipendente dalla misura dei lati. Inoltre, ho fatto notare che i comandi che determinavano la lunghezza dei lati (FORWARD e BACK) erano completamente indipendenti dai comandi che determinavano l'ampiezza degli angoli (RIGHT e LEFT).

Successivamente gli alunni dovevano realizzare un triangolo equilatero. Dopo aver chiesto loro quali caratteristiche deve avere il triangolo equilatero, i bambini hanno provato a disegnarlo con la tartaruga. La realizzazione del triangolo equilatero ha portato ad alcuni problemi. I bambini programmavano la tartaruga nel seguente modo:

FORWARD 50

RIGHT 60

FORWARD 50

RIGHT 60

FORWARD 50

RIGHT 60

I bambini non avevano compreso quindi che l'angolo che doveva eseguire la tartaruga non era un angolo di 60 gradi, ma un angolo di 120 gradi. Dopo una breve spiegazione sull'angolo che doveva essere scritto nel codice per far eseguire una determinata figura alla tartaruga, i bambini hanno riprovato a fare il triangolo e le soluzioni trovate sono state condivise.

Attività 4: Costruiamo alcune figure con Scratch (1 ora)

L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* nell'aula multimediale. L'attività è iniziata con l'attivazione delle preconcordanze, chiedendo ai bambini quale programma avessero utilizzato nell'attività precedente e quali comandi avessero imparato per far muovere il gattino. Successivamente ho chiesto ai bambini di provare a far disegnare al gattino un quadrato. Dopo aver riflettuto insieme sulle caratteristiche del quadrato, ogni coppia ha provato a realizzare un quadrato. Anche questo gruppo ha avuto modo di riflettere sul concetto di angolo e sul fatto che la misura degli angoli fosse indipendente dalla misura dei lati. Ho fatto, inoltre, notare che i blocchi che determinavano la lunghezza dei lati (fai ... passi) erano completamente indipendenti dai blocchi che determinavano l'ampiezza degli angoli (gira di ... gradi).

Successivamente i bambini dovevano realizzare un triangolo equilatero. Dopo aver chiesto loro quali caratteristiche deve avere il triangolo equilatero, le coppie hanno provato a realizzarlo con Scratch. La realizzazione del triangolo equilatero ha portato, anche in questo gruppo, ad alcuni problemi, poiché non avevano compreso che l'angolo, che doveva essere eseguito dal gattino, non era un angolo di 60 gradi, ma di 120 gradi. Dopo una breve spiegazione sull'angolo che doveva essere scritto nel codice per far eseguire una determinata figura al gattino, i bambini hanno riprovato a fare il triangolo e le soluzioni trovate sono state condivise.

Attività 5: Scopriamo un nuovo comando: il comando REPEAT di Logo (1 ora)

L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Logo-First* di classe quinta con Fabiola. I bambini hanno imparato ad utilizzare il comando REPEAT, che permette di ripetere un certo numero di volte una serie di comandi. Utilizzando questo comando, i bambini hanno creato un poligono regolare a loro scelta.

Attività 6: Scopriamo un nuovo comando: il comando RIPETI di Scratch (1 ora)

L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Scratch-First* di classe quinta con Fabiola. Ai bambini sono stati mostrati tre nuovi blocchi: il blocco per cambiare la dimensione del tratto della penna, il blocco per cambiare il colore della penna e il blocco "Ripeti" che consente di ripetere un certo numero di volte una sequenza di comandi. I bambini hanno provato, poi, a far disegnare al gattino una lettera dell'alfabeto a scelta.

Dopo queste attività è stato svolto il test intermedio. Nella seconda metà del percorso i gruppi hanno programmato con il linguaggio di programmazione che non avevano utilizzato nella prima metà del percorso. In questa fase il gruppo *Logo-First* ha programmato, dunque, con Scratch e il gruppo *Scratch-First* ha iniziato a programmare con Logo. Le attività proposte in questa seconda fase del progetto sono state strutturate nello stesso modo delle precedenti, in modo che tutti i bambini avessero svolto le stesse attività. Non dovendoci soffermare su particolari concetti approfonditi nella prima parte del percorso (per esempio, non abbiamo ripetuto l'esperienza del programmare un compagno o dell'essere programmati), ciò ha permesso di dedicare più tempo alla programmazione al computer. I bambini hanno avuto anche modo di realizzare semplici disegni da inserire nel libro realizzato alla fine del percorso. Descriviamo in breve le attività realizzate in questa seconda metà del percorso.

Attività 7: Il primo incontro con Logo (1 ora)

Questa attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* nell'aula multimediale. Ho comunicato ai bambini che avrebbero continuato a far muovere e disegnare un animale virtuale, ma adesso avrebbero utilizzato il programma Logo. Ai bambini sono stati presentati i comandi principali di Logo (FORWARD, BACK, LEFT, RIGHT, HOME, CLEARSCREEN), che hanno poi provato ad utilizzare liberamente per qualche minuto per osservare gli effetti dei comandi sulla tartaruga. Successivamente i bambini hanno scritto su una tabella i comandi imparati e le rispettive descrizioni in modo da utilizzare la scheda come un piccolo manuale d'uso. Ho chiesto poi ai bambini di realizzare un quadrato, come avevano fatto con Scratch nelle scorse lezioni, e le soluzioni sono state condivise. Alla fine della lezione ho chiesto ai bambini di indicarmi quali differenze avessero riscontrato tra Logo e Scratch.

Attività 8: Il primo incontro con Scratch (1 ora)

Questa attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* nell'aula multimediale. I bambini hanno cercato online Scratch e dopo aver inserito l'account e la password da me consegnata, hanno iniziato ad esplorare la schermata di Scratch. Ho chiesto loro di cercare tra i diversi blocchi i comandi di cui avrebbero avuto bisogno per fare muovere e disegnare il gattino ed i bambini hanno individuato i seguenti blocchi: "fai ...passi" e "ruota di ...gradi" nelle due direzioni, "penna giù". Ho indicato ai bambini che gli altri comandi utili sarebbero stati anche "pulisci", "vai a x 0 e y 0" e "vai a direzione ...". Dopo aver fatto sperimentare liberamente ai bambini gli effetti di questi comandi sul gattino, i bambini hanno scritto su una tabella i comandi imparati e le rispettive descrizioni in modo da utilizzare successivamente la scheda come un piccolo manuale d'uso. Ho chiesto poi ai bambini di realizzare un quadrato, come avevano fatto con Logo nelle scorse lezioni, e le soluzioni sono state condivise. Alla fine della lezione ho chiesto ai bambini di indicarmi quali differenze avessero individuato tra Logo e Scratch.

Attività 9: Costruiamo alcune figure con Logo (1 ora)

L'attività è stata svolta dal gruppo *Scratch-First* ed è iniziata con l'attivazione delle preconoscenze, domandando ai bambini quale programma avessero utilizzato nell'attività precedente e quali comandi avessero imparato per far muovere la tartaruga. Successivamente ho chiesto ai bambini di provare a far disegnare alla tartaruga un triangolo, cercando di ricordare come avevano fatto per realizzare il triangolo con Scratch. Dopo aver condiviso le diverse soluzioni, ho chiesto ai bambini di disegnare con Logo delle immagini che ci sarebbero servite per il libro da realizzare a fine percorso. Le immagini riguardavano i personaggi e gli oggetti presenti nella storia: la tartaruga, il muso del gatto, il totem, la matita, la spada-gomma.

Attività 10: Costruiamo alcune figure con Scratch (1 ora)

L'attività è stata svolta dal gruppo *Logo-First* ed è iniziata con l'attivazione delle preconoscenze, chiedendo ai bambini quale programma avessero utilizzato nell'attività precedente e quali comandi avessero imparato per far muovere il gattino. In seguito, ho chiesto ai bambini di provare a far disegnare al gattino un triangolo, cercando di ricordare come avevano fatto per realizzare il triangolo con Logo. Dopo aver condiviso le diverse soluzioni, ho chiesto ai bambini di disegnare con Scratch delle immagini che ci sarebbero servite per il libro da realizzare a fine percorso. Le immagini riguardavano i personaggi e gli oggetti presenti nella storia: la tartaruga, il muso del gatto, il totem, la matita, la spada-gomma.

Attività 11: Scopriamo un nuovo comando: il comando REPEAT di Logo (1 ora)

L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Scratch-First* di classe quinta con Fabiola. I bambini hanno imparato ad utilizzare il comando REPEAT, che permette

di ripetere un certo numero di volte una serie di comandi. Utilizzando questo comando, i bambini hanno creato un poligono regolare a loro scelta.

Attività 12: Scopriamo un nuovo comando: il comando RIPETI di Scratch (1 ora)

L'attività è stata svolta solo dal gruppo *Logo-First* di classe quinta con Fabiola. Ai bambini sono stati mostrati tre nuovi blocchi: il blocco per cambiare la dimensione del tratto della penna, il blocco per cambiare il colore della penna e il blocco "Ripeti" che consente di ripetere un certo numero di volte una sequenza di comandi. I bambini hanno provato, poi, a far disegnare al gattino una lettera dell'alfabeto a scelta.

3.4 Somministrazione dei test di geometria

Per osservare gli effetti di Logo e di Scratch sull'apprendimento della geometria, sono stati somministrati tre test. Prima dell'inizio del progetto è stato somministrato un pre-test, che chiameremo Test 1, con l'obiettivo di analizzare che cosa i bambini già sapessero sul concetto di angolo. A metà del percorso, quando i bambini avevano concluso l'esperienza con un linguaggio di programmazione e avrebbero iniziato a breve l'esperienza con un altro linguaggio di programmazione, è stato somministrato un test intermedio o Test 2. Questo test è quello fondamentale per osservare gli effetti di Scratch e di Logo, poiché i bambini hanno utilizzato un solo tipo di linguaggio di programmazione ed è quindi possibile confrontare i risultati. Alla fine del percorso è stato somministrato il test finale o Test 3. Questo Test non è ritenuto valido per osservare gli effetti di Scratch e di Logo poiché i bambini hanno ormai subito gli effetti di entrambi i linguaggi di programmazione. Abbiamo però deciso di somministrarlo ugualmente per osservare eventuali

miglioramenti o peggioramenti nell'acquisizione del concetto di angolo alla fine dell'intero percorso.

Gli items proposti nei test sono ripresi dai test somministrati nelle loro ricerche da Clements e Battista (1990) e da Noss (1987).

Il primo e il secondo test sono molto simili. Le domande si ripropongono invariate nella struttura, ciò che cambia nel secondo test sono, per esempio, le immagini, spesso lievemente modificate rispetto al primo. Per il terzo test, non essendo fondamentale ai fini dell'osservazione degli effetti di Scratch e Logo, abbiamo pensato di elevare leggermente il livello di difficoltà per alcune domande. Questa decisione è stata presa anche per il fatto che abbiamo osservato che nel secondo test alcuni bambini rispondevano alle domande senza leggerne il contenuto poiché lo credevano uguale a quello delle domande del test precedente. Modificando leggermente le domande, ritenevamo che i bambini facessero più attenzione a ciò che veniva richiesto.

Allego in appendice i tre test somministrati.

3.5 Analisi dei risultati dei test

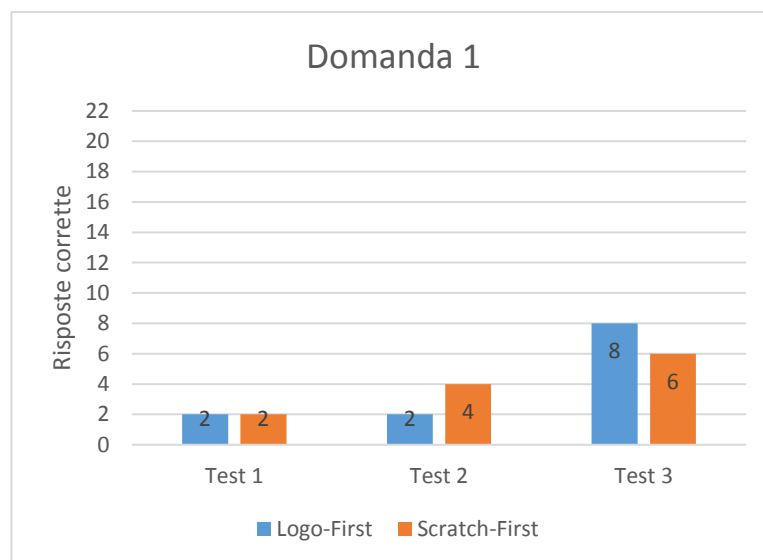
Durante la somministrazione del primo test erano presenti tutti i bambini (in totale 44 bambini), durante quella del secondo test vi erano tre assenti (due del gruppo *Logo-First* e uno del gruppo *Scratch-First*) e durante quella del terzo vi erano due assenti (uno nel gruppo *Logo-First* e uno nel gruppo *Scratch-First*). Per la somministrazione del test abbiamo dedicato un'ora, ma molti bambini hanno consegnato il test entro la prima mezz'ora.

Di seguito abbiamo riportato le domande presenti nei tre test e i rispettivi risultati.

Nei grafici sono rappresentati i numeri delle risposte corrette in ogni test divisi per gruppo di trattamento (*Logo-First* e *Scratch-First*).

Domanda 1

Test 1 – 2 – 3: Cos'è un angolo? Disegnane uno.



Nel Test 1 le risposte alla domanda “Che cos'è un angolo?” sono state le seguenti:

L'angolo è...

lo spazio che sta tra due linee che si incontrano; lo spazio tra due linee; lo spazio tra due segmenti; lo spazio geometrico tra due lati consecutivi; lo spazio che calcola l'interno di due semirette spezzate e incrociate; un piano formato da due linee che si uniscono; una forma che collega i due lati e può essere di varie misure; la parte di piano compresa tra due segmenti; una linea spezzata che si incontra con i vertici; due linee che si incontrano; due semirette che si incontrano; due segmenti che si incontrano; due semirette che partono dallo stesso punto; il punto dove si incontrano due semirette; il punto dove si incontrano due segmenti; il punto dove si incontrano due lati; l'angolo retto fatto per i triangoli e altri; la distanza tra due segmenti, che si specifica in gradi; una cavità tra due linee; permette di misurare i gradi della figura, è una specie di misurazione, però non si misura con il

righe ma con il goniometro; è un arco che deve stare sopra un vertice.

Nel Test 2 le risposte alla domanda “Che cos’è un angolo?” sono state le seguenti:

L’angolo è...

lo spazio che sta tra due segmenti che iniziano nello stesso punto; spazio che sta tra due semirette; parte di piano; parte di piano in cui si incontrano due semirette che si andranno ad unire; parte di piano compresa tra due segmenti che partono dallo stesso punto; due segmenti che iniziano e finiscono nello stesso punto; due semirette che si incontrano nello stesso punto; due semirette che partono dallo stesso punto; lo spazio che si trova fra 2 segmenti; una linea spezzata semplice chiusa; una semiretta e un incrocio tra semirette; un incrocio tra due segmenti; un incrocio tra due semirette; punto dove due lati si incontrano; l’interno di un vertice contato in gradi; incrocio di due semirette che nascono dallo stesso punto; si crea dall’incontro di due lati; punto di incontro tra due segmenti ed è quello spazio; punto in cui due lati si incontrano; il punto in cui due segmenti si incontrano; punto di incontro tra due linee che si forma dentro una figura; spazio compreso tra due segmenti che partono dallo stesso punto; una linea spezzata semplice aperta; una cavità tra due linee ma quando l’angolo è giro la cavità non c’è; una parte che indica l’ampiezza dell’immagine geometrica; un punto di una figura dove due segmenti combaciano tra loro; si esprime in gradi; è formato da due angoli che si incrociano perpendicolarmente o non perpendicolarmente formando un angolo; una linea con un'altra che si attaccano; un segmento con l’ampiezza; quando due rette o semirette si incontrano formando una x o molti altri simboli come una L o una A; un angolo è una parte fondamentale per sapere se un triangolo è retto....; un angolo retto aperto o chiuso; un arco sui lati.

Nel Test 3 le risposte alla domanda “Che cos’è un angolo?” sono state le seguenti:

L’angolo è...

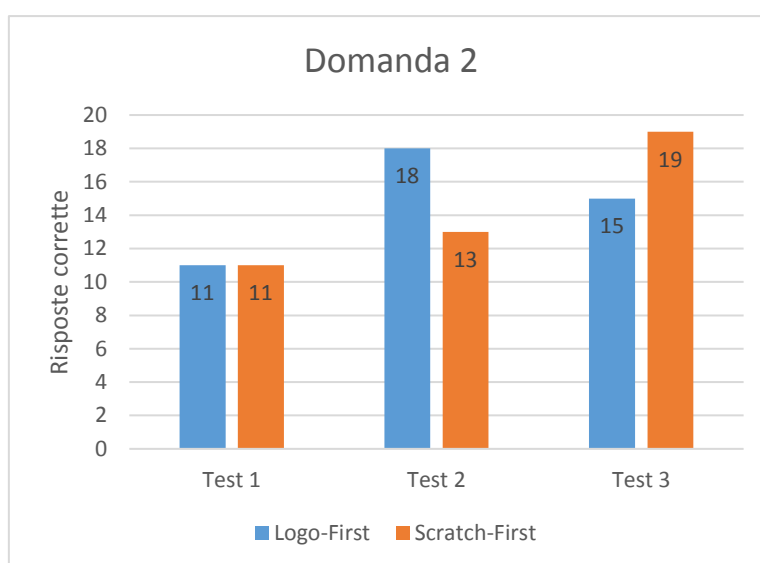
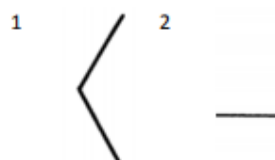
parte di piano compresa tra due semirette; parte di piano compresa tra due segmenti; parte di piano in cui si incontrano due segmenti che nascono da uno stesso punto; spazio compreso in un piano formato dall’incontro tra due segmenti che nascono dallo stesso punto; parte di piano compreso tra due segmenti che partono dallo stesso punto; spazio compreso tra due semirette che nascono dallo stesso punto; spazio che si trova fra due segmenti che si incontrano al vertice; parte di piano compreso tra due semirette che nascono dallo stesso punto; parte compresa tra due semirette (ampiezza) che partono dallo stesso punto; parte di piano; spazio compreso tra due semirette; spazio fra due lati; area tra due rette che si incontrano unione tra due linee semirette; vertice in cui due lati si incontrano; un incrocio tra due semirette; interno di due semirette nato dallo stesso punto; punto in cui un segmento nasce o finisce; incontro tra due semirette; punto in cui si incontrano due segmenti; parte compresa tra due lati; punto di incontro tra due semirette; quando due semirette si incrociano formando una rientranza; una linea aperta semplice chiusa; ampiezza che formano due semirette incrociate; archetto che dice la distanza tra due lati; punto di riferimento che indica l’ampiezza dell’immagine; distanza tra due semirette e si calcola in gradi

Dall’analisi delle risposte dei bambini è possibile osservare che l’angolo è identificato da molti bambini con le stesse linee che formano l’angolo o con il punto in cui queste linee si incontrano. Altri bambini, invece, hanno identificato l’angolo come la parte di piano compresa tra due linee ma non hanno specificato che queste linee partono da uno stesso vertice. Risultati migliori sono stati riscontrati nel terzo test.

Domanda 2

Test 1 – 2: Puoi disegnare un angolo maggiore rispetto a quello che hai disegnato prima? Perché è maggiore?

Test 3: Quale tra i due angoli è il maggiore?
Perché?



Dalle risposte dei tre test abbiamo notato che i bambini hanno tutti disegnato o indicato l'angolo maggiore, ma non tutti hanno spiegato correttamente il perché. Per quanto riguarda il gruppo *Logo-First*, al terzo test, quindi dopo l'esperienza con *Scratch*, si riscontra un peggioramento dei risultati.

Domanda 3

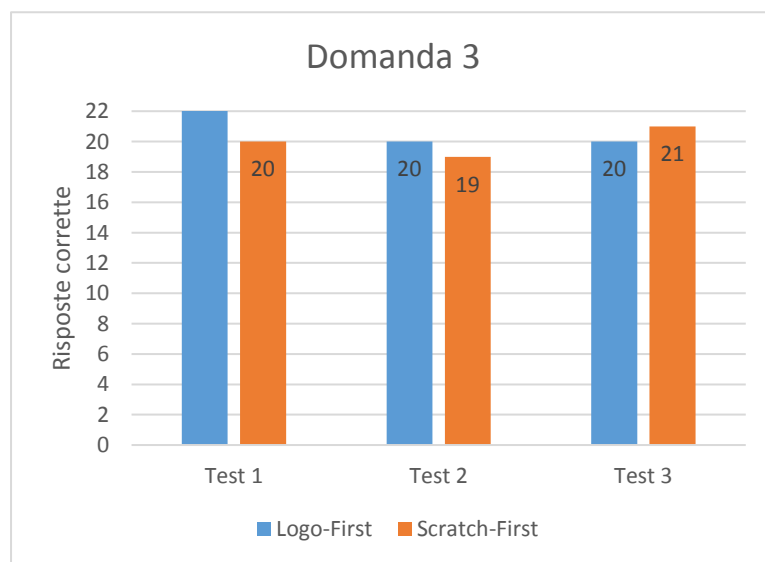
Test 1: Cerchia tra queste figure quelle che rappresentano angoli.



Test 2: Cerchia tra queste figure quelle che rappresentano angoli.



Test 3: In ogni coppia di figura, individua l'angolo e cerchialo



I risultati di questa domanda non hanno subito variazioni notevoli. I bambini hanno individuato correttamente le figure che rappresentano angoli. Interessanti sono le risposte dei bambini che hanno interpretato i segmenti come angoli piatti, segnando un archetto a metà del segmento.

Domanda 4

Quanti angoli hanno queste figure? Scrivi il numero di angoli sotto ad ogni figura.

Test 1:



..... Angoli



..... Angoli

Test 2:



..... Angoli



..... Angoli

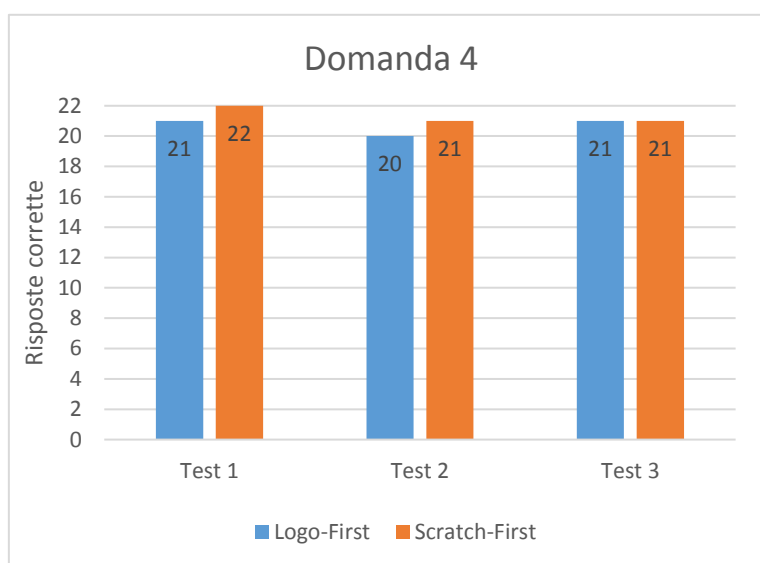
Test 3:



..... Angoli



..... Angoli

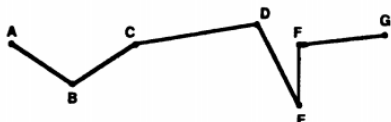


I risultati di questa domanda non hanno subito variazioni notevoli. I bambini hanno individuato correttamente nei tre test quanti angoli erano presenti nella figura. È necessario sottolineare che, nelle figure presenti a sinistra nelle domande, sono state considerate corrette le risposte dei bambini che hanno scritto almeno due angoli. Solo un bambino in ogni test ha individuato non solo gli angoli interni ma anche gli angoli esterni della figura.

Domanda 5

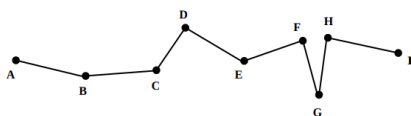
Test 1:

Stai camminando su questo sentiero. Inizi dal punto A e finisci nel punto G. In quale punto devi ruotare di più? Indicalo con una freccia di colore blu. In quale punto devi ruotare di meno? Indicalo con una freccia di colore rosso.



Test 2:

Stai camminando su questo sentiero. Inizi dal punto A e finisci nel punto I. In quale punto devi ruotare di più? Indicalo con una freccia di colore blu. In quale punto devi ruotare di meno? Indicalo con una freccia di colore rosso.

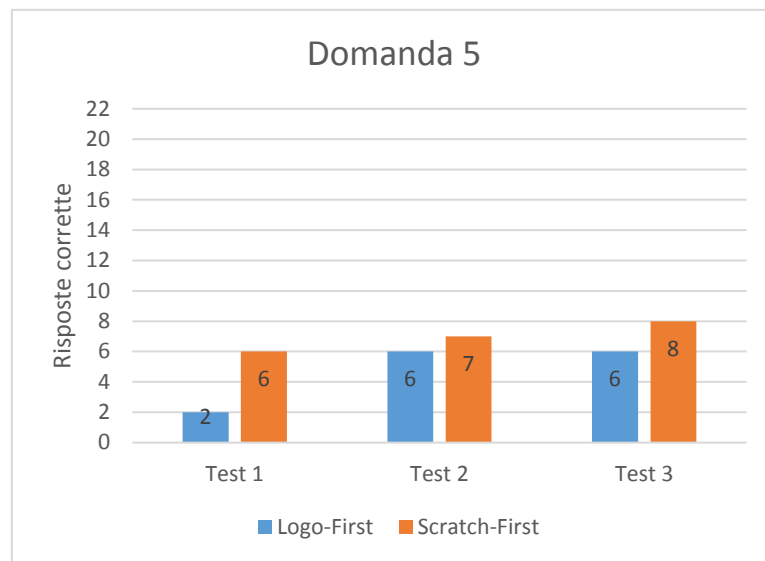


Test 3:

Adesso prova tu a disegnare un sentiero che inizi nel punto A e finisca nel punto G. Ad ogni cambio di direzione scrivi una lettera. Indica con una freccia di colore blu il punto in cui devi ruotare di più e con una freccia di colore rosso il punto in cui devi ruotare di meno.

A.

.G



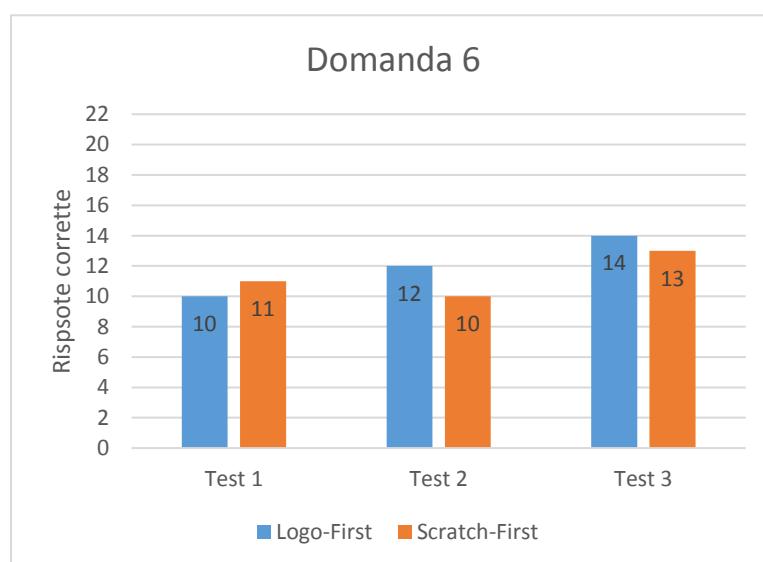
A questa domanda hanno risposto bene solo pochi bambini. Abbiamo considerato come risposta corretta quella in cui i bambini avevano individuato correttamente sia il punto in cui dovevano ruotare di più sia il punto in cui dovevano ruotare di meno. Per quanto riguarda la variazione tra le risposte, rispetto al primo test, nel secondo vi sono quattro risposte corrette in più tra i bambini che hanno programmato con Logo, mentre la differenza tra i bambini che hanno programmato con Scratch è di una sola risposta corretta. Osservando le risposte ai tre test, abbiamo notato che per i bambini è stato più semplice individuare il punto in cui dovevano ruotare di più lungo il sentiero, rispetto a quello in cui dovevano ruotare di meno. Molti bambini hanno, infatti, indicato correttamente solo il punto in cui dovevano ruotare di più, ma non hanno indicato il punto in cui dovevano ruotare di meno.

Domanda 6

Test 1. Un robot ruota di 90 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?

Test 2. Un robot ruota di 60 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?

Test 3. Un robot ruota di 120 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?



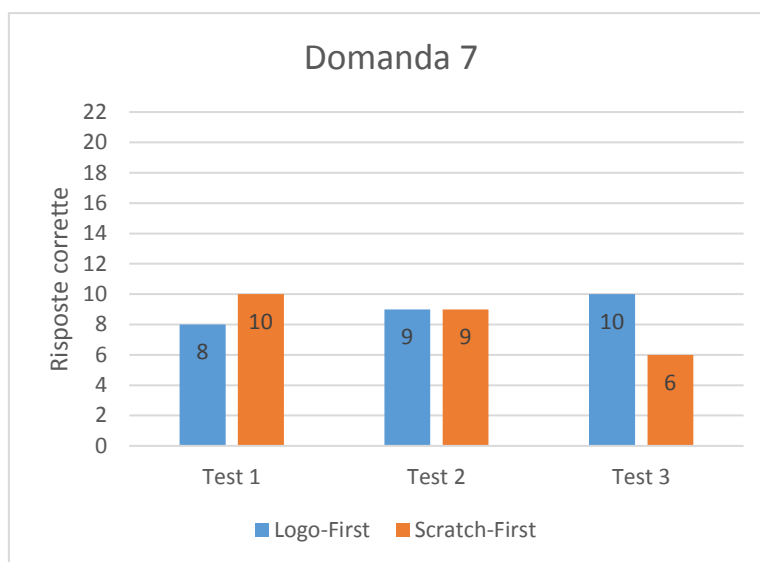
I risultati di questa domanda hanno subito lievi variazioni. In particolare, abbiamo notato che nel secondo e nel terzo test i bambini non hanno letto bene la domanda. Molti bambini, infatti, hanno risposto alla domanda del secondo test pensando che fosse la stessa domanda svolta nel test precedente (la risposta è stata spesso la seguente “*il robot deve fare 4 rotazioni, perché $4 \times 90 = 360$* ”). La domanda era sì strutturata nello stesso modo, ma i valori degli angoli di rotazione erano diversi.

Domanda 7

Test 1. Un robot ruota di 30 gradi ogni volta. Quante rotazioni deve fare prima di puntare la stessa direzione iniziale? Perché?

Test 2. Un robot ruota di 90 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella direzione opposta? Perché?

Test 3. Un robot ruota di 45 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella direzione opposta? Perché?



Anche in questo caso, come nel precedente, le variazioni sono minime e i bambini hanno dimostrato di non aver letto correttamente la domanda. In particolare modo, i bambini nel secondo e terzo test non hanno letto che il robot doveva puntare nella direzione opposta e non nella stessa direzione iniziale.

Domanda 8

Nella città chiamata Quadrata tutte le strade sono disposte su uno schema quadrato. Ci sono solo due strade principali, che sulla mappa sono rappresentate da linee più scure.

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

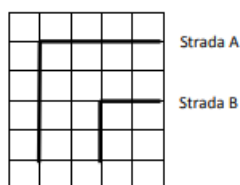
La strada A curva di più della strada B

La strada B curva di più della strada A

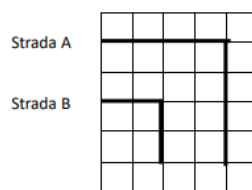
La strada A e la strada B curvano nello stesso modo

Non puoi dirlo

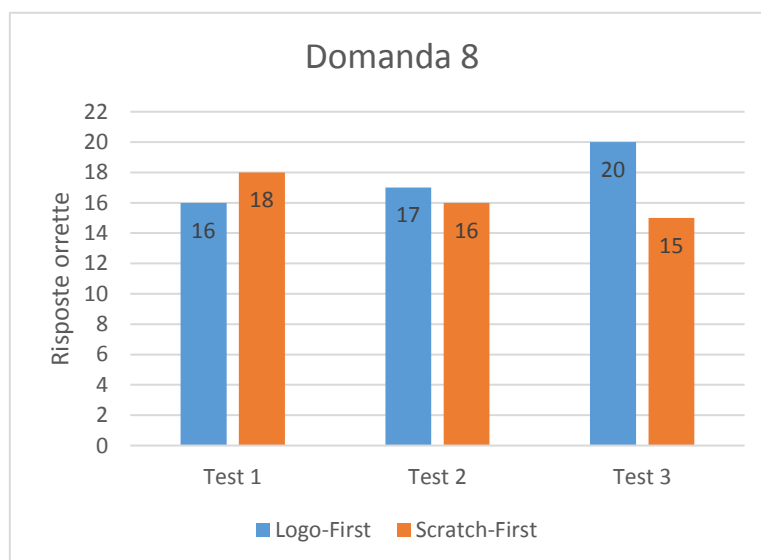
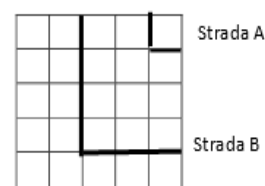
Test 1



Test 2



Test 3



Buona parte dei bambini ha compreso che le due strade ruotavano nello stesso modo. Dal grafico è possibile osservare che nel gruppo *Logo-First* i risultati sono progressivamente migliorati, mentre nel gruppo *Scratch-First* sono progressivamente peggiorati.

Domanda 9

Nella città di Quadrata ci sono due nuove strade C e D

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

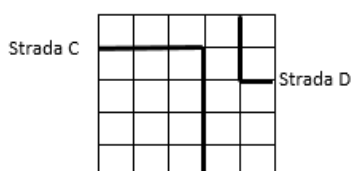
La strada C curva più della strada D

La strada D curva più della strada C

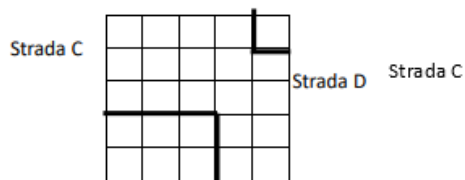
Le strade C e D curvano nello stesso modo

Non puoi dirlo

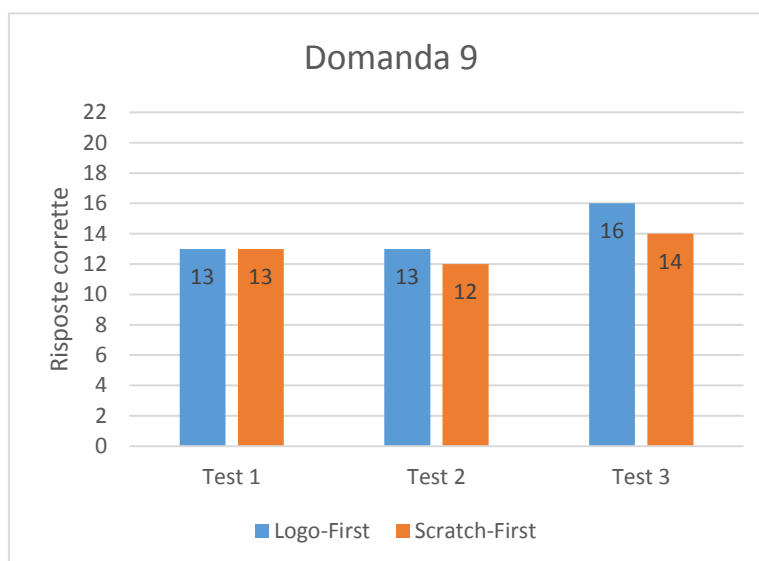
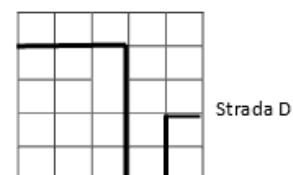
Test 1



Test 2



Test 3



Confrontando i tre test non si riscontrano delle variazioni significative, se non dopo il Test 3. Mettendo a confronto, però, i risultati della domanda 9 con quelli della domanda 8, è possibile notare che i bambini hanno avuto più difficoltà nell'individuare la risposta corretta in questo caso, in cui le due strade erano posizionate in modo diverso.

Domanda 10

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

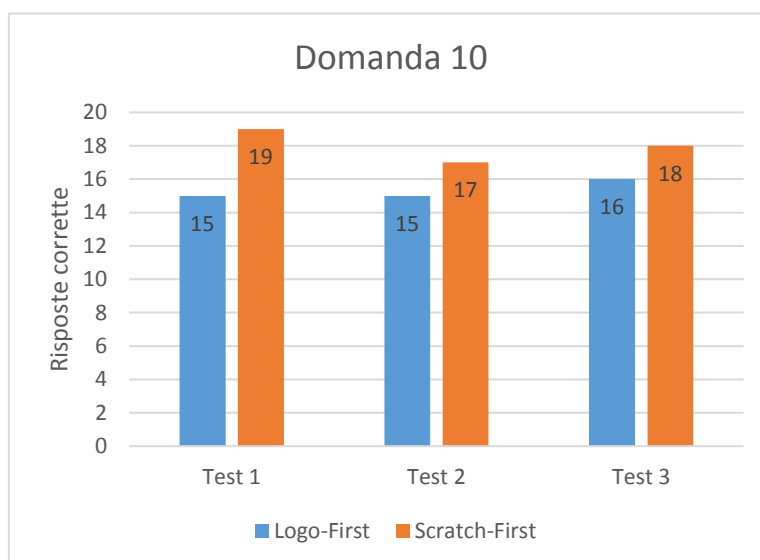
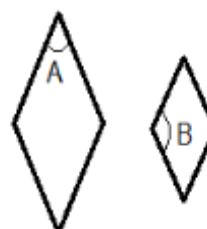
Test 1



Test 2



Test 3



Dai risultati è possibile notare che non tutti i bambini hanno individuato l'angolo maggiore nella figura. Alcuni bambini, infatti, hanno individuato come maggiore l'angolo indicato nella figura più grande.

Domanda 11

In ognuno di questi triangoli tutti i lati hanno la stessa lunghezza.

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

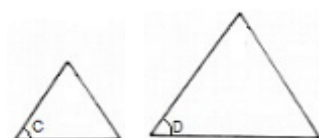
Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

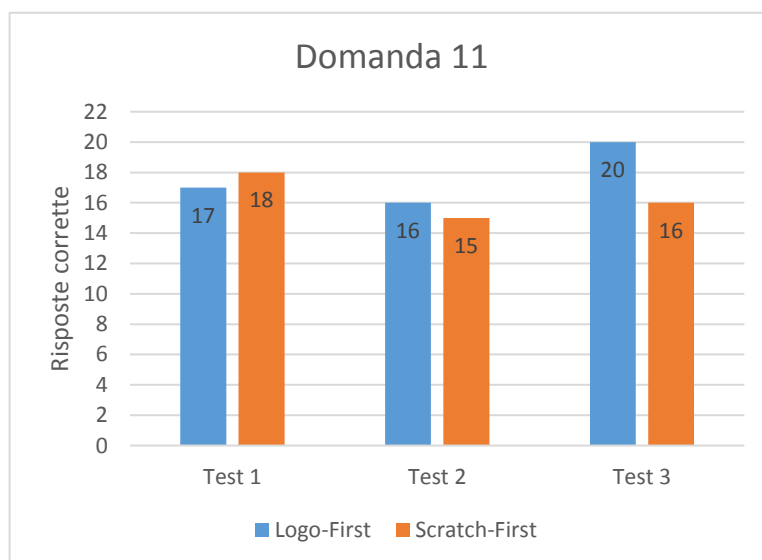
Test 1



Test 2



Test 3



Non tutti i bambini hanno risposto correttamente alla domanda, non riflettendo sul fatto che, essendo entrambi triangoli equilateri, gli angoli interni erano tutti uguali.

Domanda 12

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

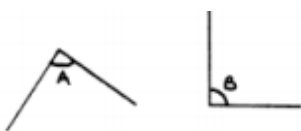
L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

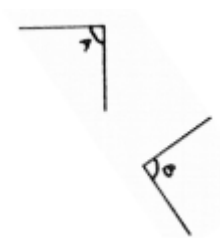
Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

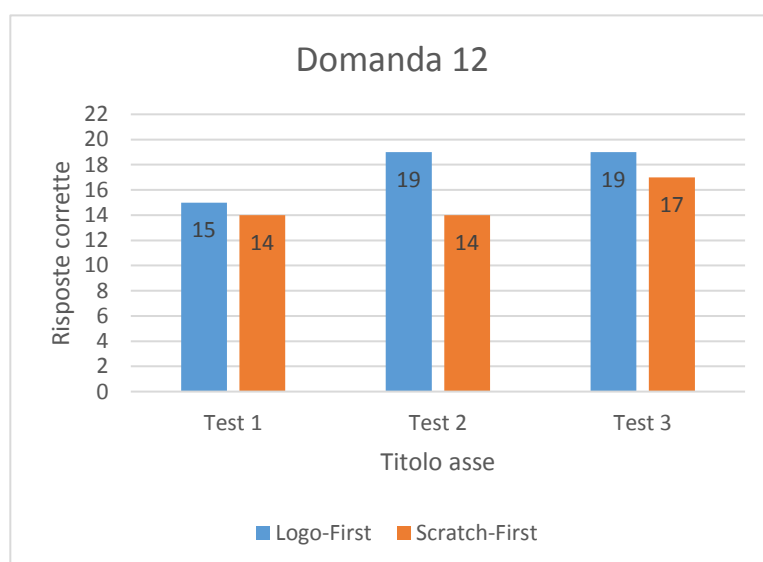
Test 1



Test 2



Test 3



Buona parte dei bambini ha risposto correttamente alla domanda, tuttavia non tutti i bambini hanno percepito che i due angoli fossero uguali. Il fatto che l'angolo retto non sia rappresentato nella posizione convenzionale, ha rappresentato una

difficoltà nel confronto tra i due angoli. Rispetto al primo test, nel secondo test è possibile notare un leggero miglioramento per quanto riguarda il gruppo *Logo-First*, mentre per quanto riguarda il gruppo *Scratch-First* non vi sono miglioramenti. Può essere interessante notare che nel terzo test per il gruppo *Logo-First*, che nella seconda metà del percorso ha programmato con Scratch, non vi sono miglioramenti, mentre risulta un miglioramento minimo dei risultati per il gruppo *Scratch-First* che ha programmato con Logo.

Domanda 13

Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

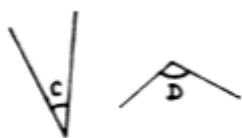
L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

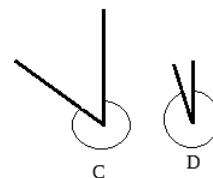
Test 1

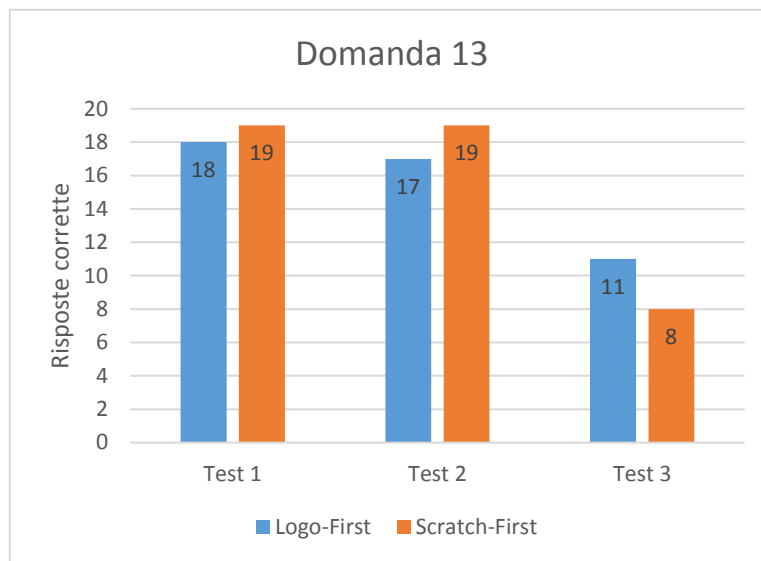


Test 2



Test 3





Quasi tutti i bambini hanno risposto correttamente a questa domanda nel primo e nel secondo test. Nel terzo test abbiamo inserito due angoli che si differenziavano maggiormente dalle rappresentazioni dei due test precedenti. Pochi bambini hanno risposto correttamente, mentre gli altri hanno individuato l'angolo C come angolo maggiore, influenzati forse dal fatto che i lati dell'angolo erano più lunghi.

Per avere una percezione più chiara dei risultati per quanto riguarda il confronto tra il Test 1 e il Test 2, abbiamo costruito la seguente tabella.

N° Domanda	Gruppo Logo-First			Gruppo Scratch-First		
	N° Risposte corrette Test 1	N° Risposte corrette Test 2	Variazione Risposte corrette	N° Risposte corrette Test 1	N° Risposte corrette Test 2	Variazione Risposte corrette
1	2	2	0	2	4	+2
2	11	18	+7	11	13	+2
3	22	20	-2	20	19	-1
4	21	20	-1	22	21	-1
5	2	6	+4	6	7	+1
6	10	12	+2	11	10	-1
7	8	9	-1	10	9	-1
8	16	17	+1	18	16	-2
9	13	13	0	13	12	-1
10	15	15	0	19	17	-2
11	17	16	-1	18	15	-3
12	15	19	+4	14	14	0
13	18	17	-1	19	19	0

Osservando le variazioni delle risposte corrette è possibile notare che per il gruppo *Logo-First*, dopo le attività con Logo, sono presenti 18 risposte corrette in più e 6 risposte corrette in meno. Per quanto riguarda il gruppo *Scratch-First*, dopo le attività con Scratch, si riscontrano 5 risposte corrette in più e 12 risposte corrette in meno.

3.6 Somministrazione del questionario

Alla fine di questo progetto abbiamo somministrato ai bambini un questionario per raccogliere il loro punto di vista riguardo l'esperienza svolta e l'utilizzo delle tecnologie. Il questionario è composto da 18 domande, sia chiuse che aperte, catalogabili in tre macro-settori:

1. Domande relative all'esperienza con i due linguaggi di programmazione utilizzati. Ai bambini è stato chiesto di esprimere una considerazione generale sul progetto e successivamente, più nello specifico, sulle lezioni con Logo e sulle lezioni con Scratch. I bambini dovevano poi esprimere una preferenza tra Logo e Scratch, motivando la scelta ed esporre le difficoltà avute nel programmare con Logo e quelle avute nel programmare con Scratch. Nelle domande successive abbiamo chiesto ai bambini se pensassero di aver imparato qualcosa utilizzando questi programmi. Infine è stato chiesto ai bambini se avessero mai utilizzato questi programmi prima di questo laboratorio e se vorrebbero utilizzarli anche a casa.
2. Domande relativi all'utilizzo delle tecnologie. Ai bambini è stato chiesto se utilizzassero a casa le tecnologie, in particolare quale tipologia di tecnologia e per quanto tempo. Abbiamo chiesto, inoltre, se pensassero che le tecnologie possano aiutare ad imparare qualcosa e, se sì, che cosa.
3. Domande relative al lavoro in coppia. Abbiamo chiesto ai bambini se il lavoro in coppia è stato gradito o se vi sono state delle difficoltà.

Il questionario è stato svolto da tutti gli alunni della classe quarta e da tutti gli alunni della classe quinta, con un totale di 44 bambini. La somma delle frequenze nelle varie domande non è sempre 44, poiché l'opzione da scegliere poteva essere più di una. Entrambe le classi hanno impiegato circa trenta minuti per rispondere alle domande.

Riportiamo di seguito il questionario somministrato ai bambini.

QUESTIONARIO

Quale programma hai utilizzato per primo in questo laboratorio?

- Logo
- Scratch

1. Quanto ti è piaciuta, in generale, questa esperienza?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

2. Come ti sono sembrate le lezioni con Logo?

- Stimolanti
- Noiose
- Divertenti
- Interessanti
- Alternative
- Altro.....

3. Come ti sono sembrate le lezioni con Scratch?

- Stimolanti
- Noiose
- Divertenti
- Interessanti
- Alternative
- Altro.....

4. Con quale programma ti è piaciuto di più lavorare?

- Scratch
- Logo

5. Perché?

.....
.....
.....

6. Quali difficoltà hai avuto con Logo?

.....
.....
.....

7. Quali difficoltà hai avuto con Scratch?

.....
.....
.....

8. Quando hai giocato con Logo, pensi di aver imparato qualcosa? (Puoi scegliere più di un'opzione)

- No, ho solo giocato
- No, mi sono annoiato
- Sì, ma non ho capito molto
- Sì, ho imparato a comprendere meglio gli angoli
- Sì, ho imparato che la tartaruga si muove solo con delle indicazioni ben precise
- Sì, ho imparato a programmare la tartaruga in modo da farla disegnare
- Sì, ho imparato ad utilizzare meglio il computer
- Altro.....

9. Quando hai giocato con Scratch, pensi di aver imparato qualcosa? (Puoi scegliere più di un'opzione)

- No, ho solo giocato
- No, mi sono annoiato
- Sì, ma non ho capito molto
- Sì, ho imparato a comprendere meglio gli angoli
- Sì, ho imparato che il gatto si muove solo con delle indicazioni ben precise
- Sì, ho imparato a programmare il gatto in modo da farlo disegnare
- Sì, ho imparato ad utilizzare meglio il computer
- Altro.....

10. Hai mai utilizzato questi programmi prima di questo laboratorio?

- No
- Sì, ho utilizzato Scratch
- Sì, ho utilizzato Logo
- Sì, ho utilizzato entrambi

11. Ti piacerebbe utilizzare anche a casa questi programmi?

- No
- Sì, mi piacerebbe utilizzare Logo
- Sì, mi piacerebbe utilizzare Scratch
- Sì, mi piacerebbe utilizzare entrambi

12. A casa utilizzi le tecnologie?

- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

13. Quale tecnologia utilizzi di più?

- TV
- Computer
- Videogames
- Cellulare
- Tablet
- Altro.....

14. Per quanto tempo le utilizzi durante la tua giornata?

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

15. Credi che ti aiutino ad imparare qualcosa?

- Sì
- No

16. Se sì, che cosa?

.....
.....
.....

17. Ti è piaciuto lavorare in coppia con il tuo compagno?

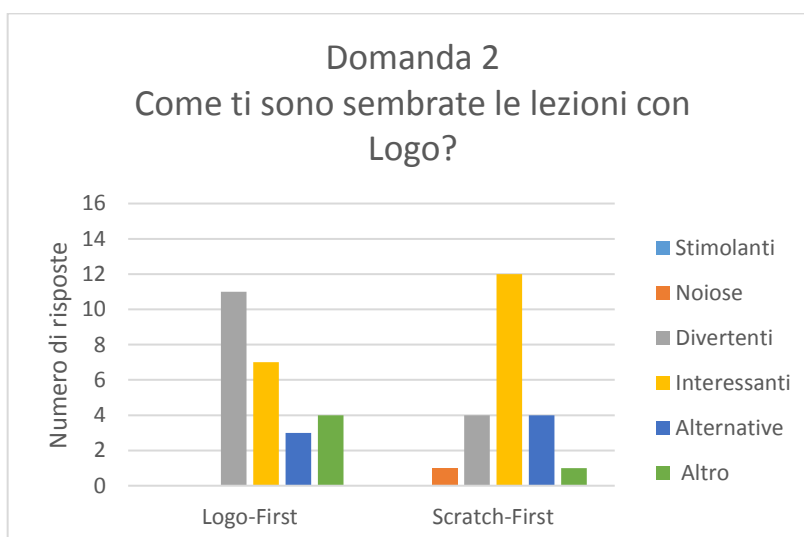
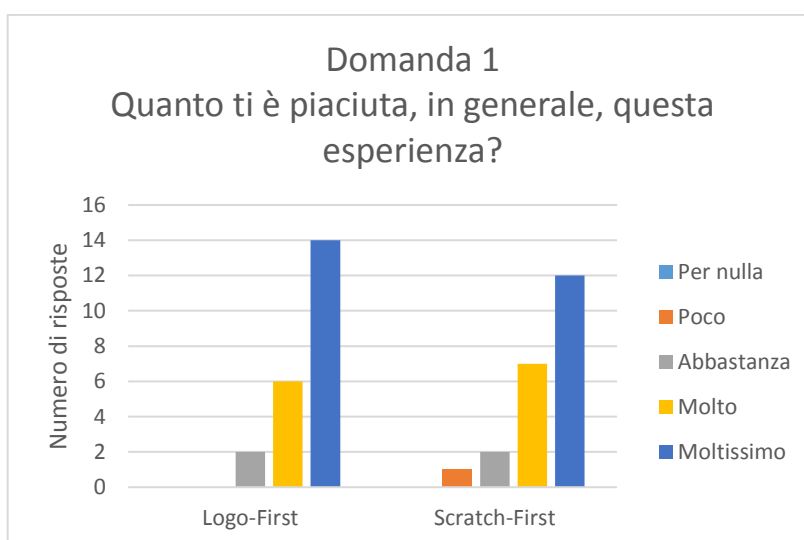
- Per nulla
- Poco
- Abbastanza
- Molto
- Moltissimo

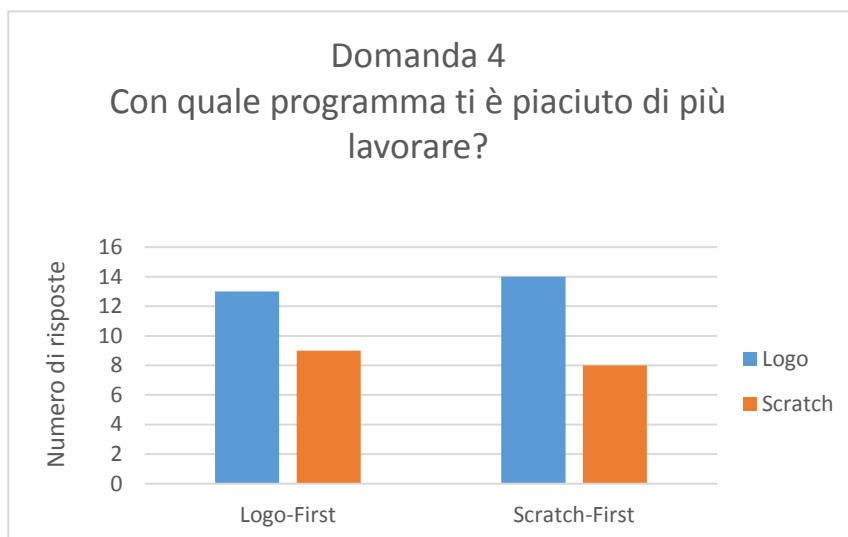
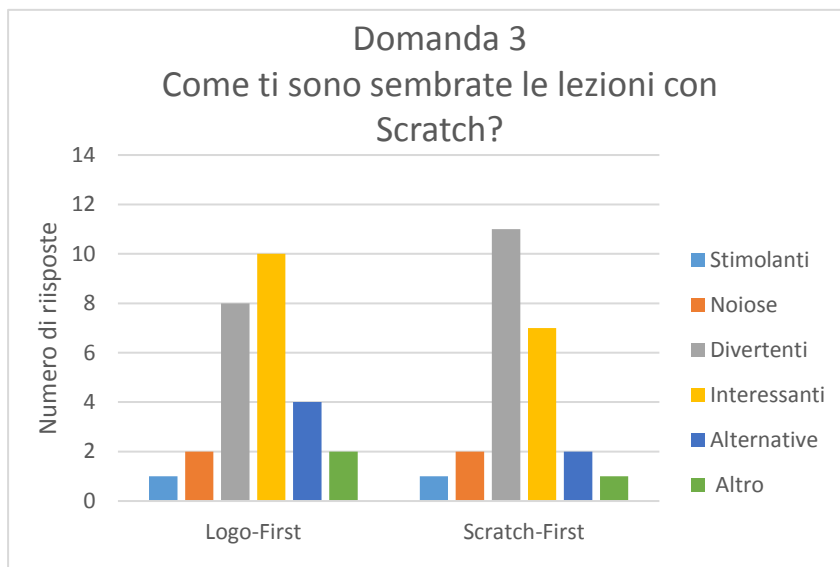
18. Nel lavoro di coppia:

- Il compagno mi ha aiutato a capire meglio ciò che dovevamo fare
- Il mio compagno mi ha ostacolato nel lavoro
- Il mio compagno non mi ha permesso di utilizzare il programma
- Siamo riusciti a lavorare insieme

3.7 Analisi dei risultati del questionario

Abbiamo deciso di analizzare i dati seguendo sempre la divisione nei due gruppi di trattamento per osservare se vi fossero delle differenze significative nelle risposte.





Domanda 5. Perché?

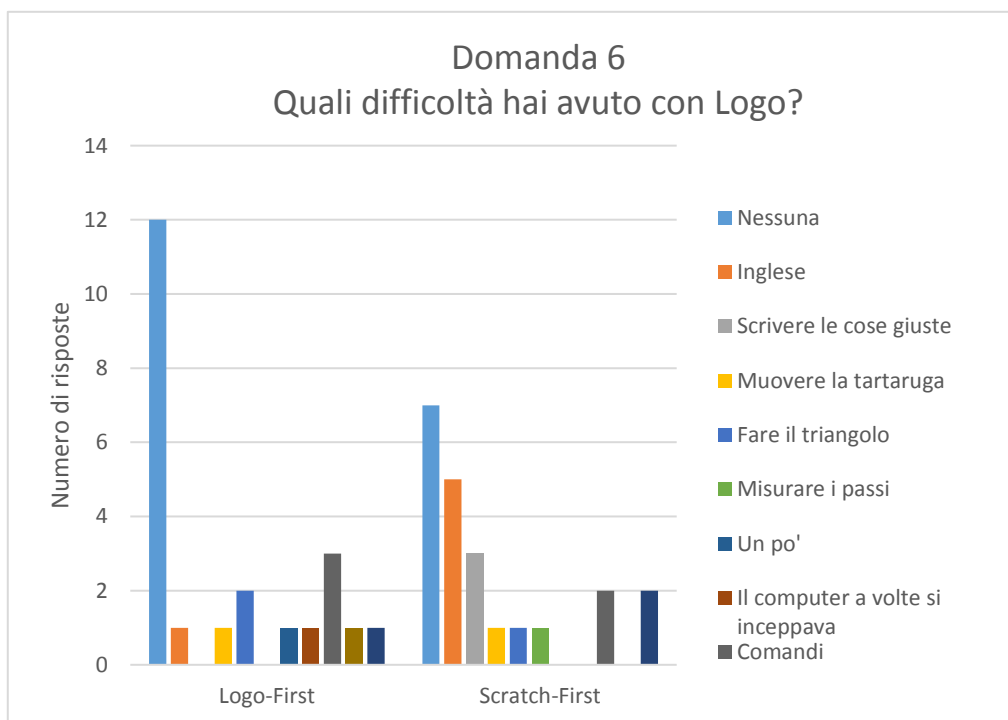
I bambini che hanno preferito Logo hanno motivato la scelta con le seguenti risposte:

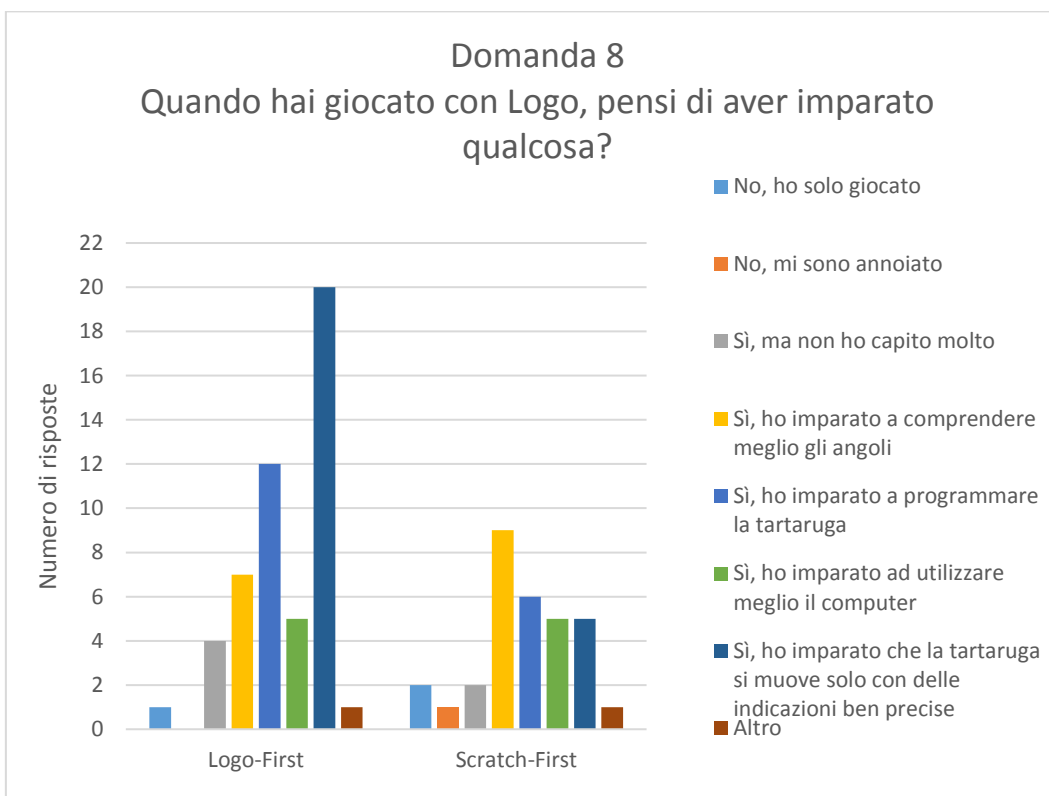
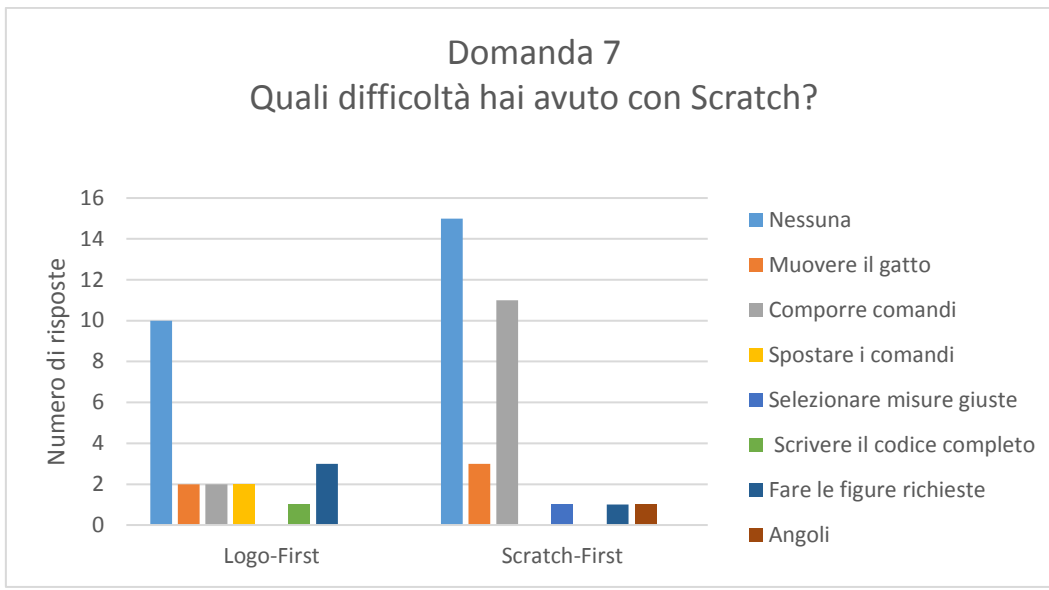
È più divertente; Insegna l'inglese; Insegna nuove parole inglesi; È più interessante; Era un'esperienza nuova; Mi trovo meglio con i comandi; Comandi più precisi e più colori; Scratch carino ma Logo invincibile; Puoi creare più cose ed è più divertente; Dovevi scrivere tu i comandi e più creativo; Più bello, scrivi tu i comandi e c'è la tartaruga; Scrivere i comandi quindi più bello; Tante cose da scoprire,

se sbagli vengono cose carine; Divertente mentre Scratch non ho fatto i giochi; Devi ragionare di più e quindi più divertente; Più semplificato non bisogna prendere i comandi; Dovevi scrivere tu i comandi.

I bambini che hanno preferito Scratch hanno motivato la scelta con le seguenti risposte:

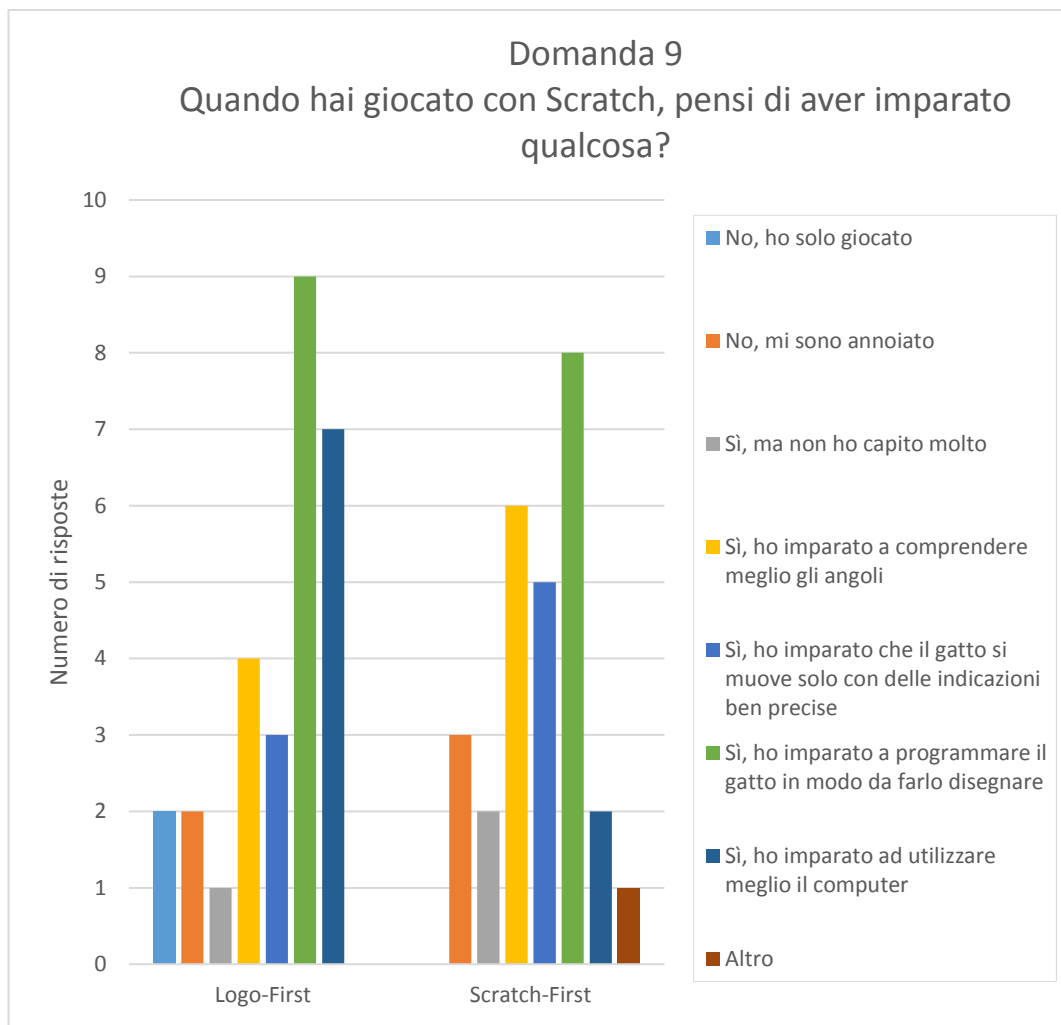
È più divertente; È più colorato; Sono abituato ai comandi; È un'abitudine; C'erano più scelte per farlo muovere; Più complicato dovevamo ragionare di più; Più opzioni e i comandi non erano in inglese; Potevo fare più cose strane; Mi piace il gioco in sé.



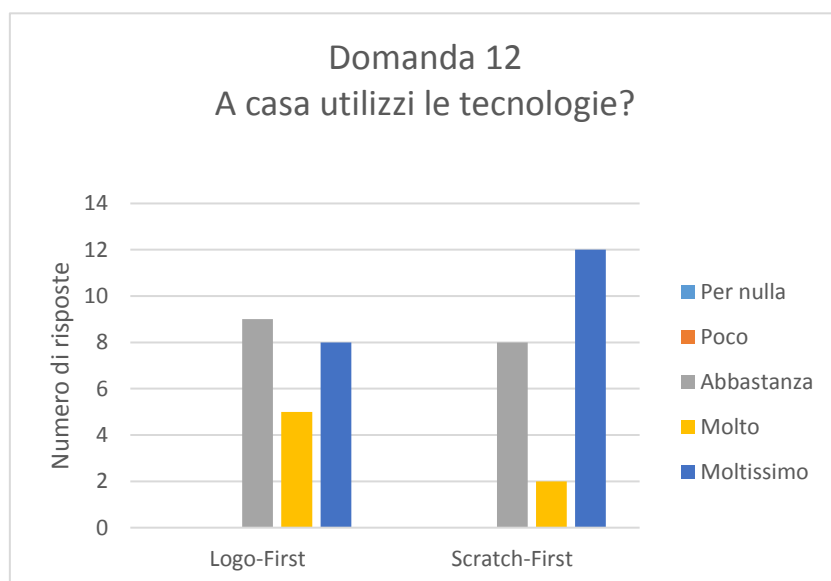
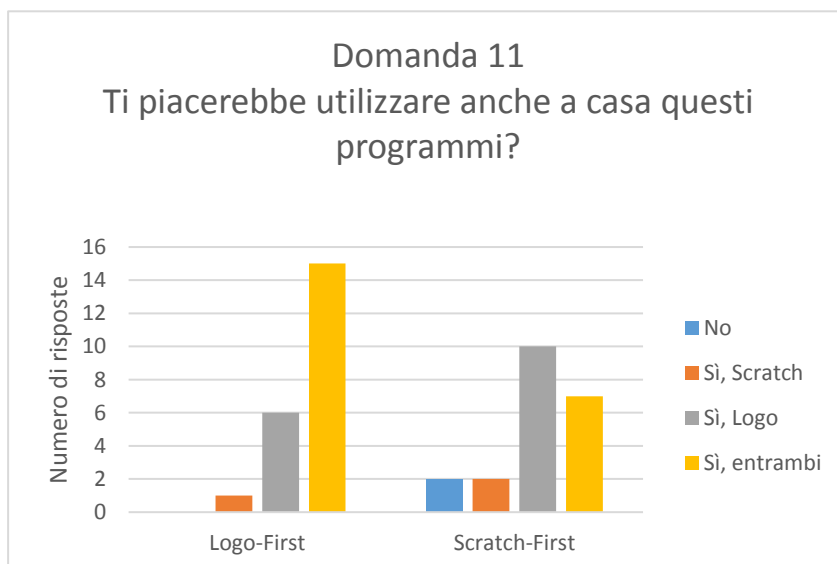
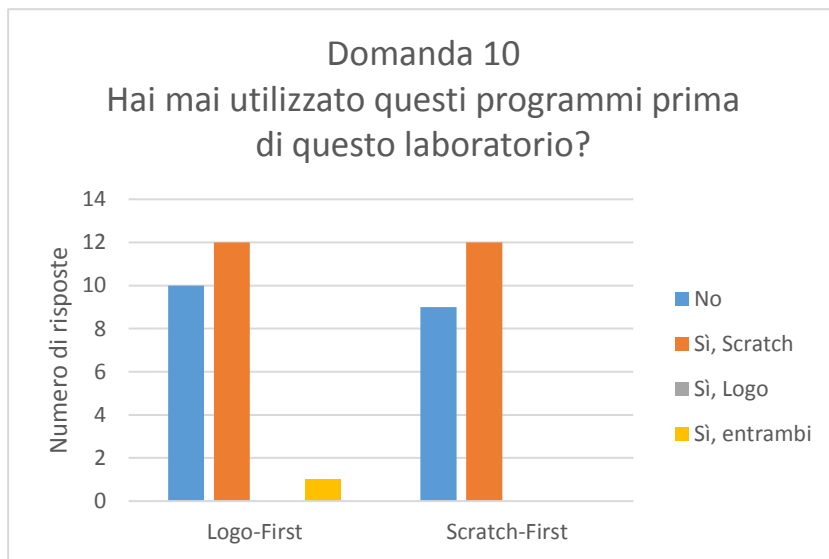


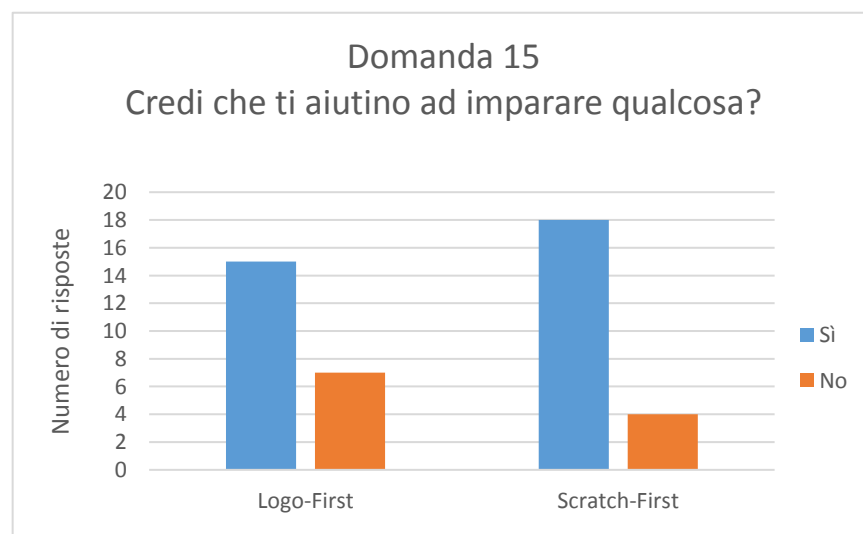
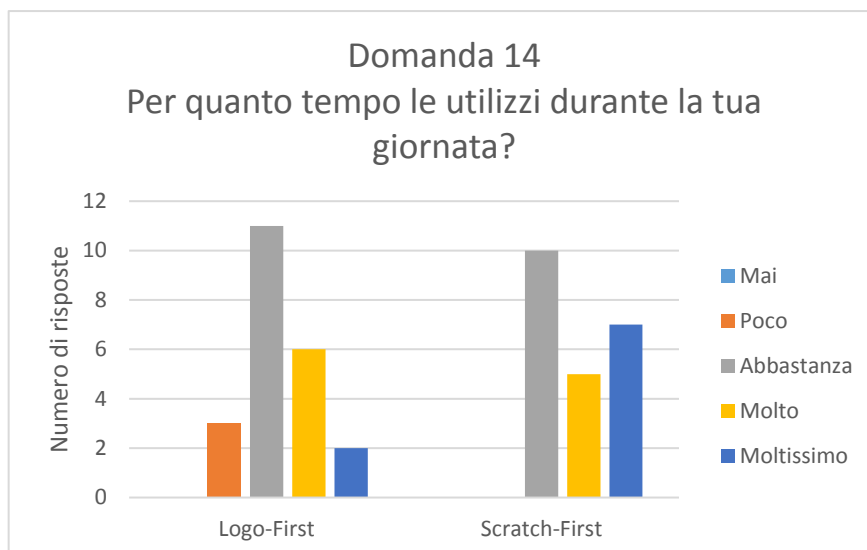
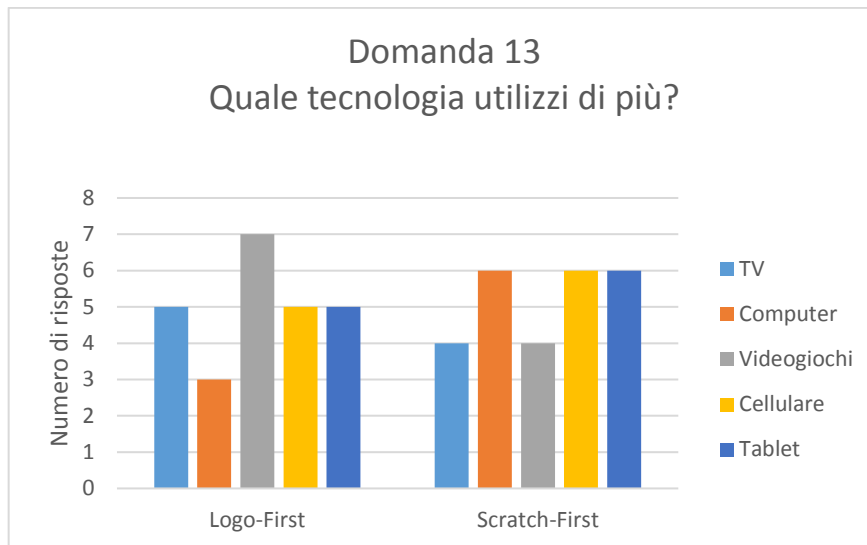
I bambini che hanno risposto a questa domanda con “Altro”, hanno aggiunto:

Ho imparato l'inglese; Ho imparato a ragionare meglio; Ho imparato a disegnare e colorare cose complesse.



Il bambino che ha risposto “Altro” a questa domanda, ha aggiunto che con Scratch *“ho imparato a ragionare meglio”*.

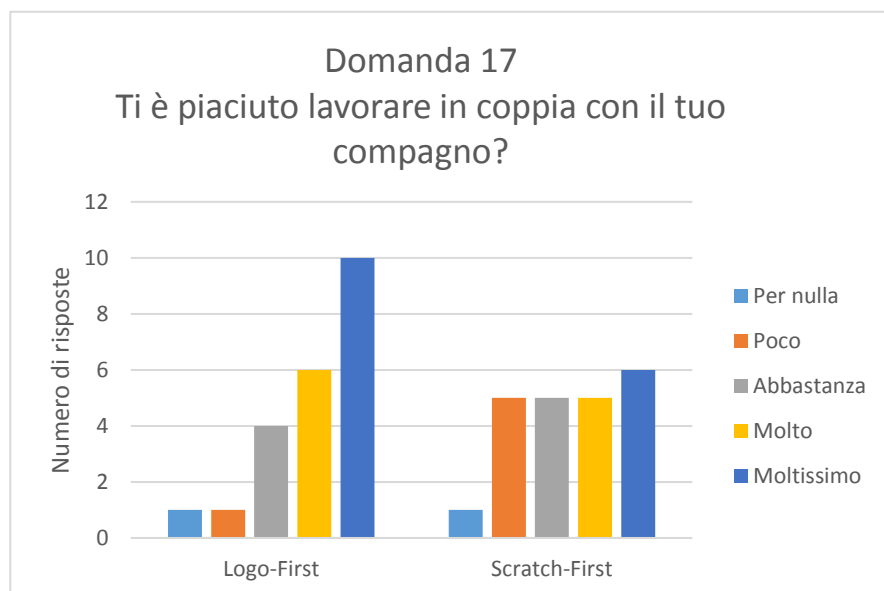


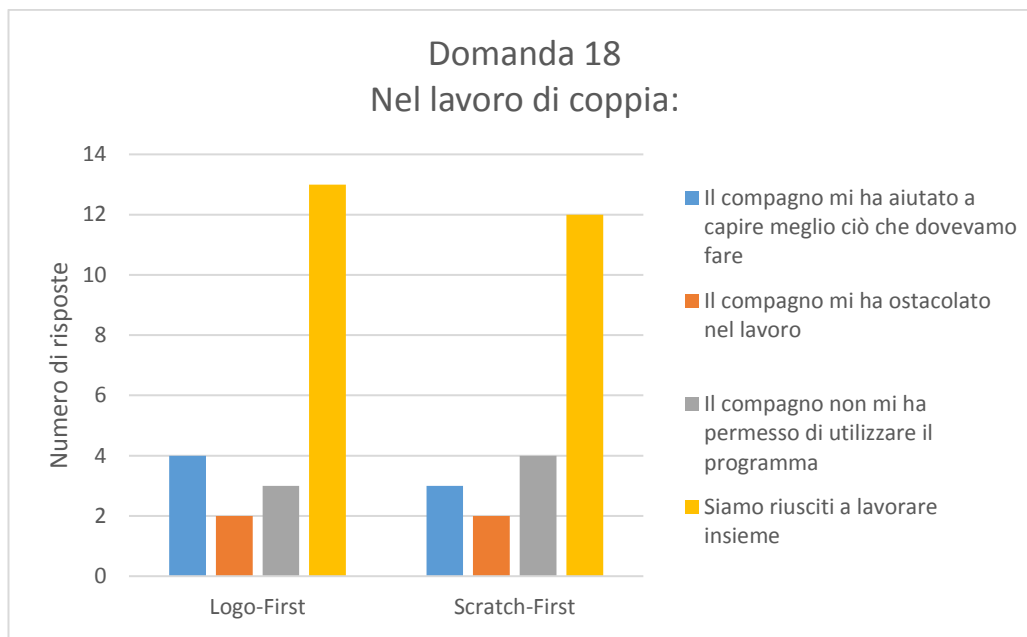


Domanda 16. Se sì, che cosa?

Riporto qui le testuali parole dei bambini:

rilassarmi; sviluppare l'intelligenza; essere educato; imparare a parlare ben; avere più esperienza per fare le cose; imparare ad utilizzare nuove cose; avere più esperienza; i comandi; imparare le lingue e fare gli esercizi online; documentari; come utilizzare le cose che hai; creatività; che senza tecnologia non si vive; cose di geometrie e altre cose; a migliorare il modo di giocare a calcio; ogni curiosità puoi cercarla su Google; ad interagire con il mondo virtuale; certe parole; notizie che ti tengono aggiornato; navigare, evitare pubblicità ordinare alberghi e molto altro; essere attenta nelle ricerche e quindi a quello che scrivo; il linguaggio, la scrittura e le doppie; per fare nuove esperienze con programmi nuovi; a imparare gli angoli; guardo video su esperimenti e poi li faccio.





Osservando i grafici è possibile notare che quasi tutti i bambini hanno valutato positivamente l'esperienza. Le lezioni con Logo sono sembrate per lo più interessanti e divertenti. È interessante notare che, in base all'analisi differenziale, alla maggior parte dei bambini del gruppo *Logo-First* le lezioni con Logo sono sembrate divertenti, mentre ai bambini del gruppo *Scratch-First* le lezioni con Logo sono sembrate per lo più interessanti. Anche le lezioni con Scratch sono risultate interessanti e divertenti, ma non vi sono differenze significative tra i due gruppi di trattamento.

Dalle risposte al questionario, è possibile osservare che Logo è stato preferito rispetto a Scratch soprattutto per il fatto che dovevano scrivere loro i comandi e questo li ha motivati maggiormente. Molti bambini hanno preferito Logo anche per il fatto che i comandi fossero scritti in inglese ed hanno avuto così la possibilità di imparare parole nuove. Mi ha particolarmente colpita la risposta di un bambino della classe quinta che ha motivato la sua preferenza per Logo affermando che preferisce Logo perché *“ci sono tante cose da scoprire, se sbagli vengono cose carine”*. L'errore, quindi, non spaventa il bambino ma è un'occasione per scoprire cose per lui interessanti.

Per quanto riguarda le difficoltà incontrate con Logo, la maggior parte dei bambini di entrambi i gruppi di trattamento non ha riscontrato nessuna difficoltà. Tra i bambini che hanno riscontrato delle difficoltà, molti hanno indicato l'inglese. In particolare, scrivere i comandi in inglese ha rappresentato una difficoltà soprattutto per il gruppo *Scratch-First*. È interessante notare che per quanto riguarda Logo, il fatto che i comandi fossero in inglese ha rappresentato per qualcuno una difficoltà, mentre per altri proprio il fatto di dover scrivere i comandi in inglese è stato un motivo che li ha spinti a preferire Logo a Scratch, poiché oltre ad imparare a programmare e a comprendere meglio il concetto di angolo, hanno anche imparato una nuova lingua.

Anche per quanto riguarda Scratch i bambini non hanno rilevato grandi difficoltà nel programmare. La difficoltà principale, indicata soprattutto dal gruppo *Scratch-First*, è stata quella di comporre i comandi.

Per quanto riguarda la domanda sull'utilizzo di questi programmi prima di questo laboratorio, le risposte, in entrambi i gruppi di trattamenti, si concentrano sul "*No, non ho mai utilizzato questo programma*" e "*Sì, ho utilizzato Scratch*". Solo un bambino afferma di aver utilizzato sia Scratch che Logo precedentemente. Il fatto che l'esperienza con Scratch e Logo sia stata apprezzata dai bambini è messa in evidenza anche dal fatto che i bambini mostrano, nelle risposte alla Domanda 11, di voler utilizzare questi programmi anche a casa. La maggior parte dei bambini ha risposto di voler utilizzare a casa entrambi i programmi, mentre una buona parte ha risposto di volere utilizzare a casa solo Logo.

È stato inoltre osservato che la maggior parte degli alunni è consapevole di aver imparato qualcosa attraverso queste esperienze di coding e, in generale, anche attraverso l'utilizzo delle tecnologie. Per quanto riguarda le domande sull'utilizzo delle tecnologie, le risposte dei bambini sul tempo dedicato ad esse si concentrano su "*Abbastanza*", "*Molto*", "*Moltissimo*".

Per quanto riguarda il lavoro in coppia la maggior parte dei bambini affermano di aver lavorato con piacere con il compagno, anche se vi sono stati dei casi in cui alcuni bambini non hanno permesso di utilizzare il programma al compagno.

Conclusioni

Come è stato possibile osservare dall'analisi dei risultati dei test, appare che l'uso di Logo corredi positivamente con l'apprendimento di alcune conoscenze che riguardano il concetto di angolo, mentre ci sono correlazioni negative con Scratch. Si potrebbe, dunque, dire che il linguaggio di programmazione testuale sia più efficace rispetto ad un linguaggio di programmazione visuale per apprendere concetti geometrici.

Ciò dipende in parte dal campione limitato, dall'esposizione temporalmente ridotta al trattamento e dalla varietà di concause difficilmente controllabili in esperimenti di questo genere. Ad esempio, il fatto che le domande al Test 2 fossero un po' modificate per evitare risposte "a pappagallo", sulla base delle domande già affrontate nel Test 1, può aver influito. In Scratch, inoltre, potrebbe farsi sentire un effetto di distrazione che, inducendo i bambini ad esplorare le innumerevoli possibilità a portata di click, ne riduca la concentrazione.

Tuttavia questa esperienza è stata significativa sia per me, che ho avuto modo di progettare, realizzare e gestire attività che non avevo mai osservato a scuola, sia per i bambini, che hanno imparato a programmare e a riflettere su concetti geometrici, quali l'angolo, divertendosi in un clima sereno e collaborativo.

I bambini hanno accolto positivamente questa esperienza. Per quanto riguarda la classe quarta, in cui ho svolto io il progetto, i bambini non hanno avuto difficoltà nel comporre i codici richiesti e hanno dimostrato una certa autonomia soprattutto quando veniva chiesto loro di realizzare le immagini per il libro del progetto. Significativa è stata la lezione in cui il bambino con la sindrome di Asperger in attesa di certificazione, mentre tutti stavano scrivendo il codice per realizzare un quadrato, stava creando un ottagono, mostrando alla compagna come doveva essere scritto il codice. Sorpresa per questa sua iniziativa, ho chiesto come avesse fatto e lui mi ha riferito di utilizzare Logo già a casa nel computer della madre. Subito dopo gli ho chiesto: *"A., come hai fatto a realizzare un ottagono?"* e lui mi ha risposto: *"Se per fare un quadrato, utilizzo RIGHT 90, per fare un ottagono che ha il doppio dei lati di un quadrato, devo dividere per due 90 e quindi utilizzare RIGHT*

45". Il suo intervento è stato particolarmente interessante anche per i compagni che sono stati stimolati nel provare a costruire altre figure.

Durante le attività con Scratch i bambini non si sono limitati ad usufruire dei comandi che avevo presentato loro, ma hanno utilizzato di loro iniziativa anche altri blocchi come, ad esempio, quelli che permettono di cambiare la dimensione e il colore del tratto della penna, e il blocco "Ripeti", comprendendo in modo autonomo il concetto di ripetizione.

Purtroppo tutto non è andato come doveva andare. La LIM che avevo pensato di utilizzare per condividere i risultati, spesso non ha funzionato, facendo venire meno una parte fondamentale dell'esperienza: la condivisione dei risultati ottenuti. I risultati che i bambini hanno ottenuto sono stati spesso raccontati a voce, senza poter essere mostrati direttamente con la LIM. La LIM mi sarebbe servita anche per far vedere ai bambini come scrivere i comandi in inglese di Logo e, non funzionando la LIM e non essendoci una lavagna, ho dovuto scrivere su un piccolo cartellone.

Per quanto riguarda Scratch, è stata particolarmente utile l'opzione "Crea una classe" che ha permesso ai bambini di far parte di una classe anche in modo virtuale, condividendo i risultati e osservando i progetti dei compagni. Solo adesso che mi ritrovo a riflettere sull'esperienza, mi viene in mente che sarebbe stato molto interessante creare una classe unica composta dalla classe quarta e dalla classe quinta, in modo che i bambini di una classe potessero vedere anche ciò che avesse fatto l'altra classe.

Se dovessi ripetere questa esperienza in futuro, sicuramente aumenterei il numero delle lezioni dedicate alla programmazione con entrambi i linguaggi di programmazione in modo che i bambini abbiano più tempo per sperimentare liberamente ed imparare ad utilizzare anche altri comandi. Inoltre, inserirei, prima della programmazione con Logo e con Scratch, una fase preparatoria in cui i bambini imparano a programmare utilizzando anche un robot, ad esempio, la Bee-Bot.

Quest'esperienza, con tutti i limiti che ho appena descritto, ha però permesso a tutti di accedere con maggior successo agli apprendimenti in ambito matematico, permettendo anche a chi ha difficoltà di raggiungere gli obiettivi fissati. Mi hanno

particolarmente colpita due episodi che riguardano il bambino con DSA di classe quarta. Questo bambino è, di solito, molto timido e difficilmente interviene in classe. Mentre i bambini stavano programmando la tartaruga con Logo per farla muovere, una coppia di bambini non riusciva a capire come mai il codice che avevano costruito non produceva l'effetto desiderato. Il bambino con DSA, che era seduto accanto a questa coppia di bambini, vedendo i due compagni in difficoltà, ha guardato il codice che avevano costruito e in pochi secondi glielo ha corretto con grande soddisfazione. L'altro episodio che lo riguarda è stato quello in cui, dopo aver visto che la tartaruga realizzava proprio un quadrato con il codice che aveva costruito lui, è letteralmente saltato dalla sedia con le mani in alto, urlando "Evvai, ci sono riuscito!". Questo episodio mi ha completamente riempito di soddisfazione.

In conclusione, posso affermare che la valutazione di questa esperienza sia più che positiva, in quanto è stata per me un'occasione di arricchimento professionale e per i bambini un'opportunità per sviluppare il pensiero computazionale.

Bibliografia

- Abelson, H., & diSessa, A. (1986). *Turtle Geometry*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Addone, A., & Presicce, C. (2014, Giugno). CoderDojo: una palestra creativa per imparare a programmare. *Bricks*, 4(2).
- Asimov, I. (1963). *Io Robot*. Milano: Bompiani.
- Barbero, A. (2014, Giugno). La programmazione "from Scratch". *Bricks*, 4(2), 34-42.
- Barbero, A. (2014, Novembre). Programmare con Scratch. *Science Magazine*(1), 17-19.
- Bennett, S. J., & Maton, K. (2010). Beyond the 'digital natives' debate: towards a more nuanced understanding of students' technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 321-331.
- Bennett, S., Maton, K., & L., K. (2008). The 'Digital Natives' Debate: A Critical Review of the Evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786.
- Bogliolo, A. (2016). *Coding in Your Classroom, Now!* Firenze: Giunti.
- Bonaiuti, G., Calvani, A., & Ranieri, M. (2007). *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*. (A. Calvani, A cura di) Roma: Carocci.
- Bonaiuti, G., Calvani, A., Menichetti, L., & Vivanet, G. (2017). *Le tecnologie educative*. Roma: Carocci .
- Brancati, D., Ajello, A., & Rivoltella , P. C. (2009). *Guinzaglio elettronico. Il telefono cellulare tra genitori e figli*. Roma: Donzelli.

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking*. Proceeding of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association.
- Calvani, A. (2010). La competenza digitale: un modello di riferimento per la scuola. In A. Calvani, A. Fini, & M. Ranieri, *La competenza digitale nella scuola. Modelli e strumenti per valutarla e svilupparla* (p. 35-61). Trento: Erickson.
- Calvani, A. (2011). *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*. Roma: Carocci.
- Calvani, A. (2014). *Come fare una lezione efficace*. Roma: Carocci.
- Calvani, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2010). *La competenza digitale nella scuola*. Trento: Erickson.
- Camaioni, L., & Di Blasio, P. (2007). *Psicologia dello sviluppo*. Il Mulino.
- Cambi, F. (2003). *Manuale di storia della pedagogia*. Bari: Laterza.
- Capponi, M. (2008). *Un giocattolo per la mente. L'«informatica cognitiva» di Seymour Papert*. Perugia: Morlacchi.
- Carr, N. (2011). *Internet ci rende stupidi? Come la rete sta cambiando il nostro cervello*. Milano: Raffaello Cortina.
- Clements, D. H., & Battista, M. (1990, Novembre). The Effects of Logo on Children's Conceptualizations of Angle and Polygons. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(5), 356-371.
- Dewey, J. (1954). *Il mio credo pedagogico*. Firenze: La Nuova Italia.
- Dewey, J. (1967). *Scuola e società*. Firenze: La Nuova Italia.
- Eastin, M. S. (2008). Toward a Cognitive Developmental Approach to Youth Perceptions of Credibility. In A. J. Flanagin, & M. J. Metzger (A cura di), *Digital Media, Youth, and Credibility* (p. 29-47). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

- Ferri, P. (2006). Le teorie e le epistemologie della formazione digitale. In P. Ferri, & S. Mantovani (A cura di), *Bambini e computer. Alla scoperta delle nuove tecnologie a scuola e in famiglia*. Milano: Etas.
- Flanagin, A., & Metzger, M. (2008). Digital Media and Youth: Unparalleled Opportunity and Unprecedented Responsibility. In A. Flanagin, & M. Metzger (A cura di), *Digital Media, Youth, and Credibility* (p. 5-27). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Formiconi, A. R. (2018). *Piccolo Manuale di LibreLogo. La Geometria della Tartaruga*.
- Gee, J. P. (2013). *Come un videogioco. Insegnare e apprendere nella scuola digitale*. Milano: Raffaello Cortina.
- Kennedy, G., Judd, T., Dalgarno, B., & Waycott, J. (2010). Beyond Natives and Immigrants: Exploring Types of Net Generation Students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 332-343 .
- Lewis, C. (2010). *How programming environment shapes perception, learning and goals: Logo vs. Scratch*. Proceeding SIGCSE '10 Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science.
- Marchignoli, R., & Lodi, M. (2016). *EAS e pensiero computazionale. Fare coding nella scuola primaria*. Brescia: La Scuola.
- Menichetti, L. (2017). Tecnologie come oggetto di apprendimento. In G. Bonaiuti, A. Calvani, L. Menichetti , & G. Vivonet, *Le tecnologie educative*. Roma: Carocci.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012). *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2015). *Piano Nazionale Scuola Digitale*.

- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2018). *Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari*.
- Minsky, M. (1989). *La società della mente*. Milano: Adelphi.
- Montessori, M. (1966). *La mente del bambino. Mente assorbente*. Milano: Garzanti.
- Noss, R. (1987, Novembre). Children's Learning of Geometrical Concepts through Logo. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 343-362.
- Papert, S. (1984). *Mindstorms: Bambini, computers e creatività*. Torino: Emme Edizioni.
- Papert, S. (1994). *I bambini e il computer*. Milano: Rizzoli.
- Papert, S. (1997). *Bambini e adulti a scuola con il computer*.
- Piaget, J. (1978). *Psicologia dell'intelligenza*. Firenze: Giunti-Barbera.
- Prenkys, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2001b). Digital natives, digital immigrants, Part II: Do they really think differently? *On the Horizon*, 9(6), 15-24.
- Prensky, M. (2009). H. Sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. *Innovate: Journal of Online*, 5(3).
- Ranieri, M. (2011). *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*. Pisa: ETS.
- Resnick, M. (2014). Give P's a Chance: Project, Peers, Passion, Play. *Constructionism and Creativity Conference*. opening keynote. Vienna.
- Rivoltella, P. C. (2014). *La previsione. Neuroscienze, apprendimento, didattica*. Brescia: La Scuola.
- Rivoltella, P. C. (2016, marzo). Coding Time. *Scuola Italiana Moderna*, 123(7), 1-2.

- Rivoltella, P. C., & Ferrari, S. (2010). Nuovi media e comportamenti degli adolescenti: i problemi educativi. In P. C. Rivoltella, & S. Ferrari (A cura di), *A scuola con i media digitali. Problemi, didattiche, strumenti*. Milano: Vita e Pensiero.
- Selby, C. C., & Woollard, J. (2010). *Computational Thinking: The Deveoping Definition*. Tratto il giorno Maggio 6, 2018 da https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf
- Simmons, M., & Cope, P. (1990, Agosto). Fragile Knowledge of Angle in Turtle Geometry. *Educational Studies in Mathematics*, 21(4), 375-382.
- Small, G., & Vorgan, G. (2008). *Ibrain: Surviving the Technological Alteration of the Modern Mind*. Collins: London.
- Tapscott, D. (1998). *Growing Up Digital: The Rise of the Net Generation*. New York: McGraw-Hill.
- Turkle, S. (1997). *La vita sullo schermo. Nuove identità e relazioni sociali nell'epoca di Internet*. Milano: Apogeo.
- Veen, W., & Vrakking, B. (2010). *Homo Zappiens: crescere nell'era digitale*. Roma : Idea.
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2015a). *Using commutative assessments to compare conceptual understanding in blocks and text base programs*. Proceeding ICER '15 Proceedings of the eleventh annual International Conference on International Computing Education Research, 101-110.
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2015b). *To block or not to block, that is the question: Students' perceptions of block-based programming*. Proceeding IDC '15 Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children, 199-208.
- Wing, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking – What and Why? *The LINK. The Magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science*.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

Sitografia

- <http://codeweek.it/> (consultato il 14/05/2018).
- <http://codeweek.it/tag/codyway/> (consultato il 5/05/2018).
- [http://professoressa.altervista.org/Dispense_I/Programmare con Scratch.pdf](http://professoressa.altervista.org/Dispense_I/Programmare_con_Scratch.pdf) (consultato il 14/05/2018).
- <http://www.coderdojoitalia.org/statuto-dei-coderdojo-della-hello-world-foundation/> (consultato il 5/05/2018).
- http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario;jsessionid=ciz0QGnWUVKoExN51Vkr0w_.ntc-as4-guri2b?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2015-07-15&atto.codiceRedazionale=15G00122&elenco30giorni=false (consultato il 28/04/2018).
- http://www.miur.gov.it/documents/20182/0/DM+741_2017.pdf/f7768e43-fb00-447d-8f27-8f4f584f2f8f?version=1.0 (consultato il 28/04/2018).
- <https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/CompThinkingFlyer.pdf?hhSearchTerms=%22definition%22> (consultato il 6/05/2018).
- <https://csunplugged.org/en/principles/> (consultato il 27/05/2018).
- <https://programmmailfuturo.it/media/docs/Descrizione-progetto-Programma-il-Futuro.pdf> (consultato il 26/04/2018).
- <https://programmmailfuturo.it/progetto/monitoraggio-del-progetto> (consultato il 26/04/2018).
- <https://programmmailfuturo.it/progetto/perche-partecipare/informatica-e-scuola> (consultato in data 27/04/2017).

- <https://www.informaweb.it/it/stem> (consultato il 14/05/2018).
- <https://www.primotoys.com/it/> (consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/bee-bot-robotica-nella-scuola-primaria/>
(consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/blue-bot/> (consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/lego-mindstorms/> (consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/lego-wedo-2/> (consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/mbot/> (consultato il 4/05/2018).
- <https://www.robotiko.it/nao-robot/> (consultato il 4/05/2018).

Appendice

a) Test 1

Nome e Cognome.....Data.....

TEST DI GEOMETRIA N°1

1) Cos'è un angolo? Disegnane uno.

.....
.....

2) Puoi disegnare un angolo maggiore rispetto a quello che hai disegnato prima?
Perché è maggiore?

.....
.....

3) Cerchia tra queste figure quelle che rappresentano angoli.



4) Quanti angoli hanno queste figure? Scrivi il numero di angoli sotto ad ogni figura.



5) Stai camminando su questo sentiero. Inizi dal punto A e finisci nel punto G. In quale punto devi ruotare di più? Indicalo con una freccia di colore blu. In quale punto devi ruotare di meno? Indicalo con una freccia di colore rosso.



6) Un robot ruota di 90 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?

.....

.....

.....

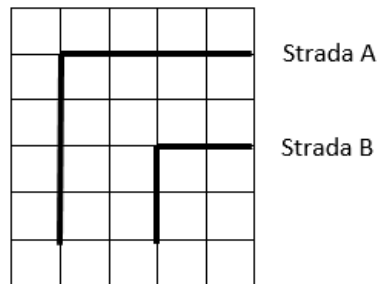
7) Un robot ruota di 30 gradi ogni volta. Quante rotazioni deve fare prima di puntare la stessa direzione iniziale? Perché?

.....

.....

.....

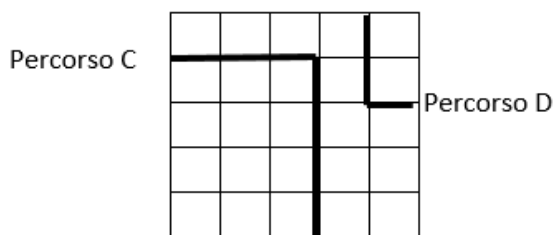
8) Nella città chiamata Quadrata tutte le strade sono disposte su uno schema quadrato. Ci sono solo due strade principali, che sulla mappa sono rappresentate da linee più scure.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada A curva di più della strada B
- La strada B curva di più della strada A
- La strada A e la strada B curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

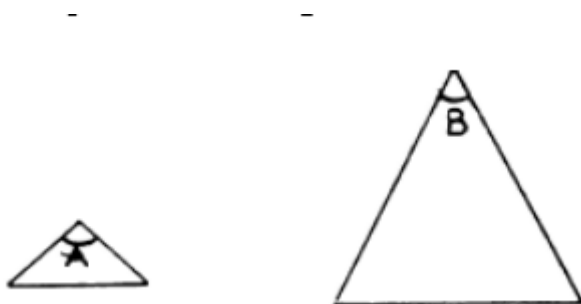
9) Nella città di Quadrata ci sono due nuove strade C e D



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada C curva più della strada D
- La strada D curva più della strada C
- Le strade C e D curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

10) Osserva gli angoli A e B di questi due triangoli.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

11) In ognuno di questi triangoli tutti i lati hanno la stessa lunghezza.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

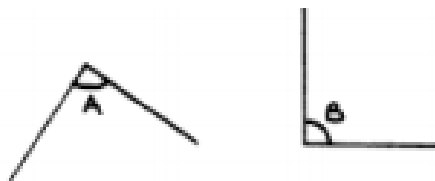
L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

12) Osserva gli angoli A e B



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

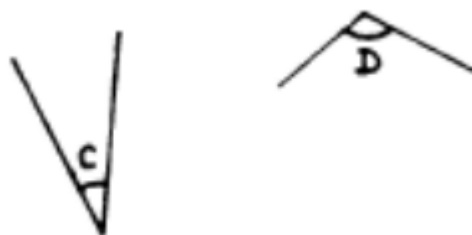
L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

13) Osserva gli angoli



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

b) Test 2

Nome e Cognome.....Data.....

TEST DI GEOMETRIA N°2

1) Cos'è un angolo? Disegnane uno.

.....
.....

2) Puoi disegnare un angolo maggiore rispetto a quello che hai disegnato prima?
Perché è maggiore?

.....
.....

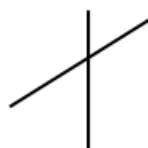
3) Cerchia tra queste figure quelle che rappresentano angoli.



4) Quanti angoli hanno queste figure? Scrivi il numero di angoli sotto ad ogni figura.

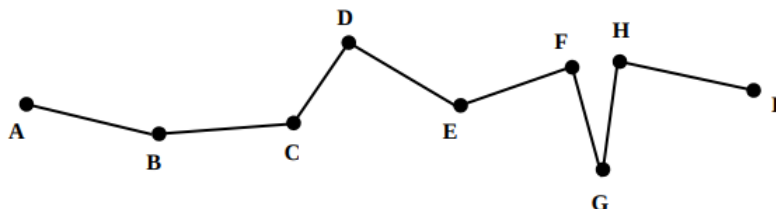


..... Angoli



..... Angoli

5) Stai camminando su questo sentiero. Inizi dal punto A e finisci nel punto I. In quale punto devi ruotare di più? Indicalo con una freccia di colore blu. In quale punto devi ruotare di meno? Indicalo con una freccia di colore rosso.



6) Un robot ruota di 60 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?

.....

.....

.....

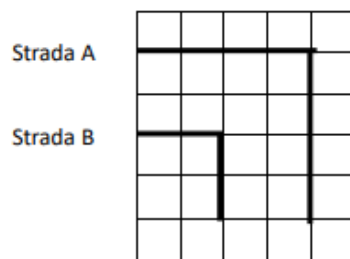
7) Un robot ruota di 90 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella direzione opposta? Perché?

.....

.....

.....

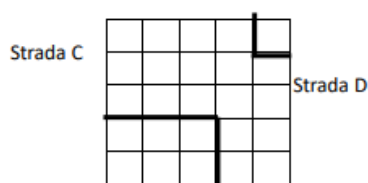
8) Nella città chiamata Quadrata tutte le strade sono disposte su uno schema quadrato. Ci sono solo due strade principali, che sulla mappa sono rappresentate da linee più scure.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada A curva di più della strada B
- La strada B curva di più della strada A
- La strada A e la strada B curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

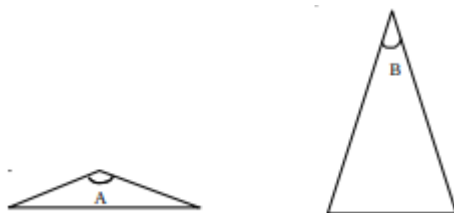
9) Nella città di Quadrata ci sono due nuove strade C e D



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada C curva più della strada D
- La strada D curva più della strada C
- Le strade C e D curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

10) Osserva gli angoli A e B di questi due triangoli.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

11) In ognuno di questi triangoli tutti i lati hanno la stessa lunghezza.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

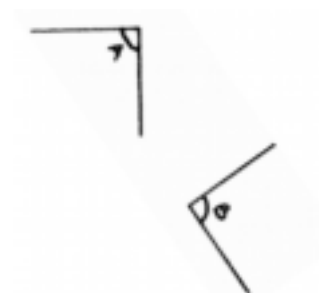
L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

12) Osserva gli angoli A e B



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

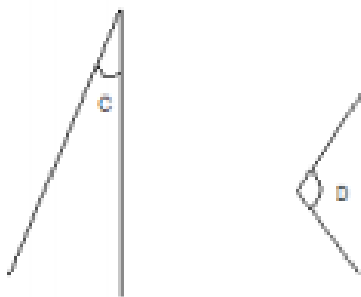
L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

13) Osserva gli angoli



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

c) Test 3

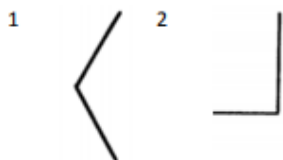
Nome e Cognome.....Data.....

TEST DI GEOMETRIA N°3

1) Cos'è un angolo? Disegnane uno.

.....
.....

2) Quale tra i due angoli è il maggiore? Perché?

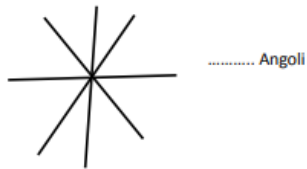


.....
.....

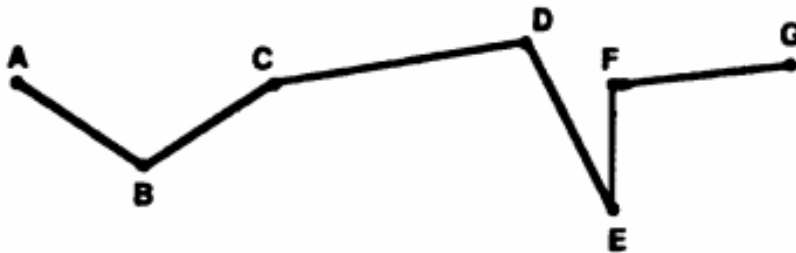
3) In ogni coppia di figura, individua l'angolo e cerchialo



4) Quanti angoli hanno queste figure? Scrivi il numero di angoli sotto ad ogni figura.



5)



Questo è il sentiero che il robot ha seguito per arrivare dal punto A al punto G. Adesso prova tu a disegnare un sentiero che inizi nel punto A e finisca nel punto G. Ad ogni cambio di direzione scrivi una lettera. Indica con una freccia di colore blu il punto in cui devi ruotare di più e con una freccia di colore rosso il punto in cui devi ruotare di meno.

A.

.G

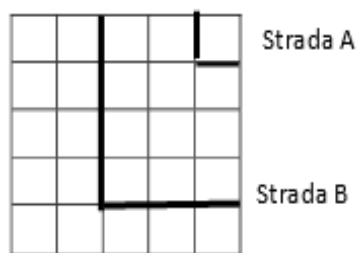
6) Un robot ruota di 120 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella stessa direzione iniziale? Perché?

.....
.....
.....

7) Un robot ruota di 45 gradi ogni volta che ruota. Quante rotazioni deve fare il robot per puntare nella direzione opposta? Perché?

.....
.....
.....

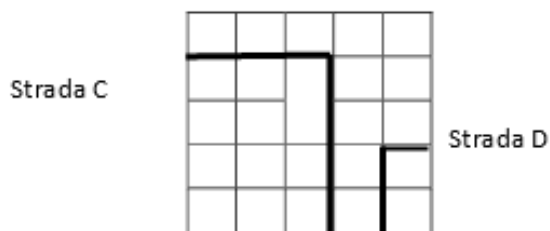
8) Nella città chiamata Quadrata tutte le strade sono disposte su uno schema quadrato. Ci sono solo due strade principali, che sulla mappa sono rappresentate da linee più scure.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada A curva di più della strada B
- La strada B curva di più della strada A
- La strada A e la strada B curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

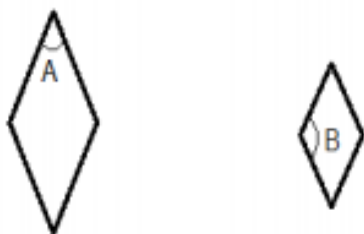
9) Nella città di Quadrata ci sono due nuove strade C e D



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- La strada C curva più della strada D
- La strada D curva più della strada C
- Le strade C e D curvano nello stesso modo
- Non puoi dirlo

10) Osserva gli angoli A e B di questi rombi



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

- L'angolo A è maggiore dell'angolo B
- L'angolo B è maggiore dell'angolo A
- Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza
- Non puoi dirlo

11) In ognuno di questi triangoli tutti i lati hanno la stessa lunghezza.



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

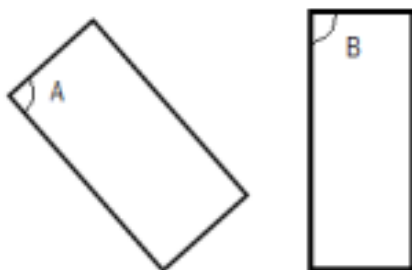
L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

12) Osserva gli angoli A e B



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

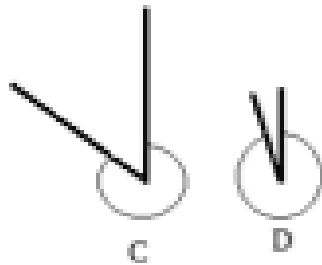
L'angolo A è maggiore dell'angolo B

L'angolo B è maggiore dell'angolo A

Gli angoli A e B hanno la stessa ampiezza

Non puoi dirlo

13) Osserva gli angoli



Seleziona la risposta che pensi sia corretta:

L'angolo C è maggiore dell'angolo D

L'angolo D è maggiore dell'angolo C

Gli angoli C e D hanno la stessa ampiezza

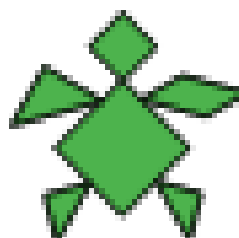
Non puoi dirlo

d) Libro realizzato dai bambini alla fine del progetto

UN'AMICIZIA MAGICA



Logo



I RAGAZZI DI CLASSE 4°

Scuola Primaria "Vincenzo Giudice"

Questo piccolo libro è il prodotto di un Laboratorio di Scrittura e di Coding.

Nel Laboratorio di Scrittura abbiamo inventato la storia “Un’amicizia magica” con protagonisti un gattino e una tartaruga che hanno in comune la passione per il disegno.

Il gattino e la tartaruga sono anche i protagonisti di due programmi che abbiamo imparato ad utilizzare durante il Laboratorio di Coding: Scratch e Logo. Durante il Laboratorio di Coding abbiamo imparato i comandi principali da utilizzare, abbiamo costruito codici per realizzare quadrati, triangoli equilateri e i disegni presenti in questo libro.

Infine, abbiamo scritto un piccolo manuale per i comandi di Scratch e per i comandi di Logo.

Gli alunni:

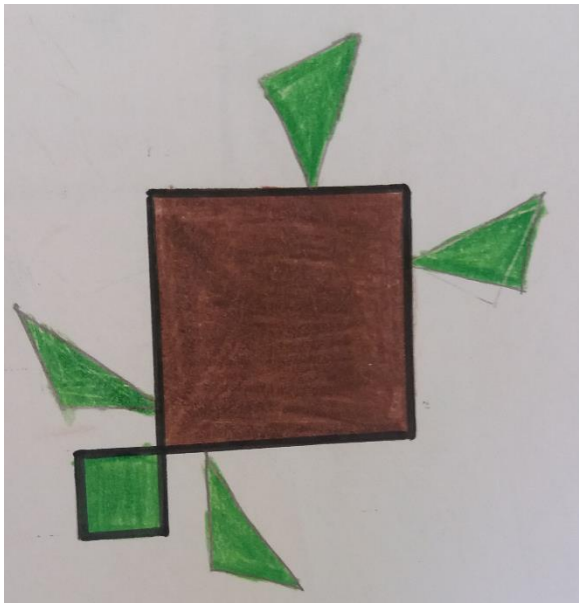
Altemura Sofia
Bertelloni Riccardo
Bertozzi Thomas
Del Mancino Andrea
Della Tommasina Leonardo
Della Tommasina Thomas
Ferrari Ginevra
Fruzzetti Michele Vinicio
Gassani Gabriele
Ghio Tommaso
Giangrasso Sofia
Lazarotti Alice
Mannini Letizia
Marchi Pietro
Masini Irene
Montagner Nicolas
Mulinacci Nicholas
Paolini Verdiana
Petrini Alice
Remorini Maya
Ridolfi Alessandro
Santucci Alessio
Tamagnini Giulia
Zanetti Greta

UN'AMICIZIA MAGICA

Un giorno nel parco della città di New York una tartaruga e un gatto si incontrarono.

La tartaruga Valentina aveva un guscio molto duro di colore marrone scuro. Era nel parco per cercare un po' di lattuga grazie alla quale diventava più veloce. Era testarda e mangiona.

Questo è il codice che abbiamo scritto con Logo per realizzare il guscio e il muso della tartaruga:



```
CLEARSCREEN  
HOME  
LEFT 90  
FORWARD 150  
LEFT 90  
FORWARD 200  
RIGHT 90  
FORWARD 50  
RIGHT 90  
FORWARD 50  
LEFT 90  
BACK 200  
RIGHT 90  
FORWARD 150
```

Il gatto si chiamava Renzo, era arancione e aveva gli occhi verdi. Era un gatto astuto e agile, gli piaceva arrampicarsi sugli alberi e cacciare topi.

Questo è il codice che abbiamo scritto con Logo per realizzare il muso del gattino:

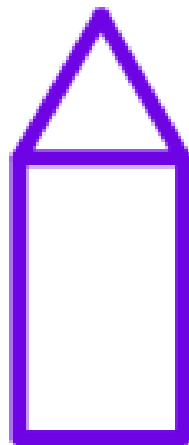
```
CLEARSCREEN  
HOME  
FORWARD 100  
LEFT 90  
FORWARD 150  
LEFT 90  
FORWARD 100  
LEFT 90  
FORWARD 150  
LEFT 90  
FORWARD 100  
LEFT 30  
FORWARD 40  
LEFT 120  
FORWARD 40  
RIGHT 60  
FORWARD 70  
RIGHT 60  
FORWARD 40  
LEFT 120  
FORWARD 40
```



Entrambi avevano notato nel parco una matita luccicante, che li incuriosì.

Poiché tutti e due amavano disegnare, iniziarono a litigare. Strappandosi di mano la matita, fecero uno scarabocchio su un foglio trovato per terra.

Questo è il codice che abbiamo scritto con Scratch per realizzare la matita magica:



```
quando si clicca su [bandierina]
vai a x: 0 y: 0
punta in direzione 90
pulisci
penna giù
usa penna di colore #800080
usa penna di dimensione 10
ripeti 3 volte
  fai 100 passi
  ruota di 120 gradi
  ↴
ruota di 90 gradi
fai 170 passi
ruota di 90 gradi
fai 100 passi
ruota di 90 gradi
fai 170 passi
```

Non si accorsero però che lo scarabocchio prese vita diventando un mostro, perché la matita era magica. Per sconfiggerlo, Renzo e Valentina iniziarono a litigare perché l'uno voleva disegnare una spada e l'altra una gomma per poterlo eliminare. Così si misero d'accordo per disegnare una Spada-Gomma, che avrebbero utilizzato per sconfiggere il mostro.

Con l'opzione spada ridussero a brandelli il mostro, con la gomma lo cancellarono.

Questo è il codice che abbiamo scritto con Logo per realizzare la spada-gomma:



```
CLEARSCREEN  
HOME  
FORWARD 110  
RIGHT 90  
FORWARD 60  
RIGHT 90  
FORWARD 110  
RIGHT 90  
FORWARD 100  
RIGHT 180  
FORWARD 100  
FORWARD 35  
BACK 50  
RIGHT 90  
FORWARD 40  
RIGHT 90  
FORWARD 30  
RIGHT 90  
FORWARD 40
```


Soddisfatti, Renzo e Valentina decisero di utilizzare il foglio tornato bianco per disegnare il simbolo della loro amicizia. Con la matita magica questa volta disegnarono un totem a forma di topo che mangiava una foglia di lattuga. Così a New York intitolarono il parco a Renzo e Valentina, i due amici. C'è chi dice che quel totem sia ancora lì.



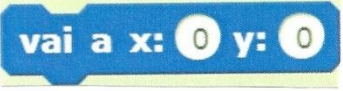


Questo è il codice che abbiamo scritto con Logo per realizzare il totem:

```
CLEARSCREEN  
HOME  
RIGHT 90  
FORWARD 80  
RIGHT 90  
FORWARD 140  
RIGHT 90  
FORWARD 80  
RIGHT 90  
FORWARD 140  
FORWARD 30  
RIGHT 90  
FORWARD 30  
RIGHT 90  
FORWARD 30  
LEFT 90  
FORWARD 20  
LEFT 90  
FORWARD 30  
RIGHT 90  
FORWARD 30  
RIGHT 90  
FORWARD 30
```



I COMANDI DI LOGO	
CLEARSCREEN	PULISCI SCHERMO
HOME	RITORNA AL CENTRO DEL FOGLIO CON LA TESTA RIVOLTA VERSO L'ALTO
FORWARD 10	AVANTI DI 10 PASSI
BACK 10	INDIETRO DI 10 PASSI
RIGHT 180°	GIRA A DESTRA DI 180°
LEFT 180°	GIRA A SINISTRA DI 180°

COMANDI DI SCRATCH

	ESEGUE I COMANDI QUANDO SI CLICCA SU BANDIERA VERDE.
	PULISCI TUTTO CIÒ CHE HAI DISEGNATO.
	TORNA ALLA POSIZIONE INIZIALE (AL CENTRO DEL FOGLIO).
	INDICA LA DIREZIONE DEL GATTINO
	IL GATTINO SLIWE QUANDO SI MUOVE.

	VAI AVANTI DI 10 PASSI
	RUOTA DI 15° A SINISTRA
	RUOTA DI 15° A DESTRA.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
SCIFOPSI
DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA FORMAZIONE
E PSICOLOGIA

*Corso di Studi in Scienze
della Formazione Primaria*

Relazione finale di tirocinio

Tirocinante

Martina Fini

Tutor scolastici

Egizia Malatesta

Patrizia Fiaschi

Tutor universitario

Antonio Fini

*Educare è come mettere in moto una barca...
Bisogna prendere le misure, pesare, mettere in equilibrio...
...e poi lasciarla andare.
Per fare questo si deve essere un po' marinai,
un po' pirati, un po' poeti
e bisogna avere un chilo e mezzo di pazienza concentrata.
Ma è confortante, mentre si lavora, sognare che questa barca,
questo bambino, andrà lontano e navigherà in alto mare.
È confortante sognare che questa piccola imbarcazione
porterà il nostro carico di parole verso porti distanti, verso isole lontane.
Ed infine è bello pensare che, quando questa barca raggiungerà il suo porto,
su nuove barche la nostra bandiera proseguirà il suo viaggio.*

Gabriel Celaya

Indice

Introduzione	7
Capitolo 1 - L'esperienza diretta nelle scuole	9
1.1 Le sedi del tirocinio	9
1.2 Il tirocinio nella scuola dell'infanzia.....	11
1.3 Il tirocinio nella scuola primaria	22
1.4 La scuola come comunità professionale.....	33
Capitolo 2 - Valutazioni di fine percorso	35
2.1 Bilancio complessivo sul percorso	35
2.2 Valutazione della formazione professionale conseguita	38
2.3 Suggerimenti ad un compagno	39
Conclusioni	41
Bibliografia	43
Sitografia	43
Appendice	45

Introduzione

Il tirocinio è una parte importante di questo corso di studi. L'osservazione di spazi, tempi, lezioni, metodologie e strategie didattiche diverse e, soprattutto, la realizzazione delle prime attività in classe, mi hanno permesso di formarmi per diventare insegnante.

In questa relazione viene presentato il mio percorso di tirocinio, svolto inizialmente con alcuni timori e concluso con qualche sicurezza in più, ma sempre con tanta passione e desiderio di diventare un giorno una maestra all'altezza dei bambini che ha di fronte.

Il primo capitolo della relazione tratta dell'esperienza diretta nelle scuole che mi hanno accolto, con particolare attenzione agli strumenti e alle metodologie incontrate e alle attività realizzate.

Il secondo capitolo è dedicato alla valutazione di questa esperienza. Nel capitolo ho esposto un bilancio complessivo sul percorso e una riflessione sulla formazione conseguita. Il capitolo si conclude con i suggerimenti che sento di dare ai futuri tirocinanti su come affrontare questa avventura.

Nelle conclusioni ho fatto riferimento agli effetti che questo percorso ha avuto sulla mia persona, facendo un'autovalutazione riguardo allo sviluppo delle competenze professionali.

Capitolo 1

L'esperienza diretta nelle scuole

1.1 Le sedi del tirocinio

In questi quattro anni ho svolto tirocinio in due Istituti Comprensivi diversi della città di Massa.

Il primo anno ho iniziato l'esperienza di tirocinio nell'Istituto Comprensivo "Massa 3", che comprende tre plessi di scuola dell'infanzia, cinque plessi di scuola primaria e un plesso di scuola secondaria di 1° grado. L'Istituto si trova nella zona costiera di Marina di Massa, nella quale sono presenti spazi verdi, alcuni dei quali attrezzati adeguatamente. In questa zona esistono strutture adatte allo svolgimento di attività per bambini dai tre ai tredici anni sia a gestione pubblica che privata. Come mi è stato riferito direttamente dalla dirigente, il livello socio-economico della popolazione scolastica è complessivamente medio-alto. I genitori degli alunni sono impegnati in attività legate per lo più al commercio, al settore terziario e al turismo, quest'ultimo prevalentemente nel periodo estivo. Nel territorio sono presenti molte famiglie provenienti da Paesi stranieri e nell'Istituto sono presenti anche alunni itineranti. Ho scelto questo Istituto per comodità poiché è abbastanza vicino alla mia abitazione. Le scuole in cui ho svolto tirocinio sono state la Scuola dell'Infanzia Villette A e la Scuola Primaria "L.Lalli", situate entrambe a Marina di Massa.

Il secondo anno ho deciso di cambiare l'Istituto, perché avevo intenzione di osservare una realtà scolastica diversa per metterla a confronto con la precedente. Così ho attivato il progetto di tirocinio nell'Istituto Comprensivo "Don Milani" a Massa.

Dopo la consultazione del PTOF dell'Istituto, ho constatato che nel contesto di riferimento dell'Istituto Comprensivo "Don Milani" prevale un'utenza dedicata a

varie attività lavorative con un livello culturale medio. L'Istituto Comprensivo è situato nella zona costiera della provincia caratterizzata prevalentemente dalla presenza di un alto tasso di turismo. Il territorio in cui è collocata la scuola è caratterizzato da un'economia poco sviluppata e da alti livelli di disoccupazione. È costante l'aumento di alunni provenienti da altri Paesi, il che necessita di una continua formazione a carattere interculturale.

L'Istituto comprende due plessi di scuola dell'infanzia, quattro plessi di scuola primaria e un plesso di scuola secondaria di 1° grado. Sono rimasta in questo Istituto per tre anni fino alla fine del percorso di studi e le scuole in cui che mi accolto sono state la Scuola dell'Infanzia "Poggi" e la Scuola Primaria "Vincenzo Giudice".

Durante il tirocinio indiretto il tutor universitario Antonio Fini ci ha mostrato il sito "Scuola in chiaro", su cui è possibile visionare i RAV (Rapporto di Autovalutazione) dei diversi Istituti. È stato particolarmente interessante poter confrontare i RAV degli Istituti Comprensivi in cui sono stata per il tirocinio ed osservare i punti di forza e di debolezza e le priorità che i due Istituti ritengono di avere. In particolare, per quanto riguarda le priorità, l'Istituto Comprensivo "Massa 3" ritiene di avere come priorità quella di *"Migliorare ulteriormente i risultati scolastici e rimuovere le difficoltà che impediscono il pieno raggiungimento del successo formativo"*¹. Tra le priorità individuate dall'Istituto Comprensivo "Don Milani" vi sono *"Miglioramento delle competenze logiche matematiche"*, *"Sviluppo delle competenze sociali e civiche degli studenti"* *"Sviluppo delle competenze linguistiche come strumento di inclusione"* e *"Gestione della conflittualità e valorizzazione delle proprie e altrui capacità."*²

¹<http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/istituti/MSIC82000C/ic-massa-valutazione/sintesi/> (consultato il 23/05/2018).

²<http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/istituti/MSIC821008/ic-don-milani/valutazione/sintesi/> (consultato il 23/05/2018).

1.2 Il tirocinio nella scuola dell'infanzia

La scuola dell'infanzia tratteggiata nelle Indicazioni, si configura come una scuola «a misura di bambino», la quale, nell'eterogeneità dei modelli istituzionali e organizzativi presenti nel nostro Paese accoglie i bambini e le bambine tra i tre e i sei anni e rappresenta la prima «risposta al loro diritto all'educazione» (Capperucci, 2008).

Il primo anno ho svolto tirocinio nella scuola dell'infanzia "Villette A" dell'Istituto Comprensivo "Massa 3". In questa scuola vi erano quattro sezioni eterogenee per età composte dai 19 ai 23 bambini. Io ho avuto modo di osservare, in particolare, la sezione con 19 bambini.

La scuola dell'Infanzia Villette A è un edificio molto grande: due grandi saloni, un ampio laboratorio per la continuità ed un grande giardino. Purtroppo questo non è lo stesso per le aule, dove i bambini passano la maggior parte del tempo. Nelle aule, occupate per lo più da mobili e banchi, non c'era abbastanza spazio per far giocare i bambini. Il fatto che non ci fosse sufficiente spazio, obbligava le maestre a porre molti giochi in alto e ciò non permetteva ai bambini di poter prendere autonomamente ciò che desideravano. Vi era poi un angolo con alcune panchine che veniva utilizzato quando la maestra voleva riunire tutti i bambini per raccontare una storia, fare merenda o condividere qualche esperienza. Era un'idea interessante ma sarebbe utile, a mio avviso, rendere questo spazio un po' più comodo, magari con un tappeto o dei cuscini. Nonostante ciò, l'organizzazione dello spazio era abbastanza funzionale sia alle maestre che ai bambini. Per esempio, le buste trasparenti appese al muro con i nomi dei bambini permettevano alle maestre di catalogare velocemente gli elaborati di ognuno. Venivano poi utilizzati dei simboli per identificare gli oggetti dei bambini (ogni bambino aveva un proprio simbolo che era riportato sugli oggetti di sua proprietà) ed era un modo efficace per rendere il bambino autonomo nel prendere le proprie cose. Particolarmente apprezzabile era il laboratorio di continuità, situato in un salone molto grande e attrezzato con un angolo morbido, un angolo della pittura, un angolo biblioteca e i bagni.

Questa prima esperienza di tirocinio mi è stata utile anche per capire alcune scelte organizzative. Per esempio, prima dell'inizio del tirocinio ero un po' perplessa davanti a delle sezioni eterogenee nella scuola dell'infanzia. In realtà, ho scoperto con il tempo e chiedendo anche alle maestre, che questa scelta è importante per i bambini piccoli perché sono stimolati dai più grandi, e per i bambini più grandi perché si responsabilizzano di fronte ai bisogni dei più piccoli.

Per quanto riguarda l'organizzazione dei tempi, ho avuto modo di riflettere su quanto sia importante la routine nella scuola dell'infanzia.

Il curriculum della scuola dell'infanzia non coincide con la sola organizzazione delle attività didattiche che si realizzano nella sezione e nelle intersezioni, negli spazi esterni, nei laboratori, negli ambienti di vita comune, ma si esplica in un'equilibrata integrazione di momenti di cura, di relazione, di apprendimento, dove le stesse routine (l'ingresso, il pasto, la cura del corpo, il riposo, ecc.) svolgono una funzione di regolazione dei ritmi della giornata e si offrono come "base sicura" per nuove esperienze e nuove sollecitazioni (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012).

La routine ha quindi un valore di orientamento rispetto ai tempi e al succedersi delle diverse situazioni della giornata a scuola. La routine permette, inoltre, di rendere i bambini più autonomi nello svolgimento delle attività, poiché sanno esattamente quello che devono fare durante la giornata. Le attività di gioco si alternano ad attività didattiche in modo da gestire al meglio le capacità di attenzione e di concentrazione dei bambini.

Dal secondo anno fino alla fine di questo percorso ho svolto tirocinio nella Scuola dell'Infanzia "Poggi" dell'Istituto Comprensivo "Don Milani". Per il secondo e quarto anno di tirocinio ho avuto come tutor la maestra Egizia, mentre per il terzo anno la sua collega, la maestra Luisa.

Nella scuola dell'infanzia "Poggi" vi sono tre sezioni (A, B e C) eterogenee per età e, quindi, formate da bambini che hanno un'età compresa tra i tre e i cinque

anni. I bambini in ogni sezione sono divisi in “Foglietti” (bambini di tre anni), “Matite” (bambini di quattro anni) e “Libri” (bambini di cinque anni). La sezione in cui ho svolto tirocinio era la sezione B, composta da 28 bambini, una classe decisamente più numerosa rispetto a quella in cui ho svolto tirocinio il primo anno.

Rispetto all’aula della scuola in cui sono stata l’anno precedente, l’aula della sezione B di “Poggi” è più grande e i bambini hanno più spazio per giocare. Nell’aula vi è un angolo cucina, una casina e un tappeto puzzle grande. Lungo una parete sono appese 28 buste con il nome di ogni bambino che servono per archiviare gli elaborati dei bambini. Al centro dell’aula vi sono 5 grandi tavoli rettangolari e 28 sedie a misura di bambino. Le maestre hanno usato palline da tennis da apporre sotto le gambe delle sedie per insonorizzarle.

Durante il tirocinio nella scuola dell’infanzia ho avuto la possibilità di riflettere sull’importanza del materiale. Come afferma Calvani (2014)

[...] insegnare a esporre accompagnando sistematicamente la parola con visuals per ampliare la comprensione ad alunni con difficoltà linguistiche può essere indicato come una delle priorità della formazione didattica, rappresentando un intervento a massimo valore inclusivo.

Per le attività che ho dovuto realizzare ho cercato di prestare la massima cura nella realizzazione del materiale. Tra i materiali che ho costruito per le attività che ho condotto vi sono un piccolo teatrino di legno, realizzato in collaborazione con il mio babbo, e un cartellone plastificato del corpo umano in cui vi erano da attaccare con il velcro le diverse parti del corpo per ripassare lo schema corporeo. Ho poi realizzato delle immagini per raccontare diverse storie. Per la drammatizzazione delle storie, la mia tutor mi ha consigliato di costruire delle piccole coroncine, ognuna con l’immagine di un personaggio, da posizionare sopra la testa dei bambini.

Durante il tirocinio nella scuola dell'infanzia ho avuto anche la possibilità di imparare ad utilizzare le Bee-Bot, apine robot da programmare per muoverle lungo un percorso.

Spesso è difficile richiamare l'attenzione dei bambini, soprattutto se molto piccoli. Durante il tirocinio, ho potuto osservare alcune strategie che le maestre mettevano in atto per riportare l'ordine e il silenzio nella classe. Quando, ad esempio, vi era confusione, la maestra recitava una breve filastrocca muovendo le braccia e coinvolgendo i bambini. Questa filastrocca veniva recitata dai bambini più di una volta e sempre più a voce bassa, finché non la recitavano completamente senza voce muovendo solo la bocca. Questo è secondo me un modo utile per raggiungere l'attenzione e il silenzio senza per forza urlare.

Un'altra strategia interessante che ho visto utilizzare dalla maestra è stata quella per far riordinare la stanza dai bambini. Quando vi era bisogno che i bambini riordinassero in fretta i giochi per andare a mangiare, l'insegnante proponeva un gioco. Con una macchinetta fotografica giocattolo faceva una foto alla stanza in disordine, poi chiedeva ai bambini di riordinare il più velocemente possibile tutti i giochi perché poi avrebbe scattato un'altra foto alla stanza in ordine e ai bambini che avevano riordinato. Questo era un modo per motivare i bambini, che volentieri di apparire nella foto con la stanza ordinata, si davano da fare per sistemare tutto.

Nella scuola dell'infanzia mi hanno particolarmente colpita anche le prove di evacuazione (non quelle ufficiali che coinvolgono tutta la scuola) che spesso la maestra faceva svolgere ai bambini per esercitarsi e responsabilizzarli. Alle parole "Cigno appiccica" della maestra, tutti i bambini si posizionavano, mano nella mano, in fila per uscire.

Considero un'ottima soluzione quella che le maestre hanno adottato per gestire alcuni momenti, come quello del pranzo. Le maestre all'inizio dell'anno hanno assegnato ai bambini di 3 anni un bambino-tutor. Il tutor, scelto tra i bambini di 5 anni e in alcuni casi tra quelli di 4 anni, deve aiutare il bambino più piccolo durante il pranzo, per esempio, nel versare l'acqua nel bicchiere. I bambini tutor sono stati nominati tali durante una vera e propria cerimonia di investitura che si è

svolta all'inizio dell'anno, e grazie a tale momento, i tutor si sentono particolarmente responsabili nel seguire questo compito.

Significativa per me è stata la partecipazione alle Prove di Ingresso che avvengono nella Scuola dell'Infanzia "Poggi" nel mese di Ottobre e che vanno a comporre la documentazione per il Progetto di continuità verticale. In questa esperienza ho riflettuto su quanto sia importante la valutazione anche nella scuola dell'infanzia. La valutazione ha qui un valore formativo ed ha l'obiettivo di conoscere meglio il bambino in modo da formulare una programmazione adeguata alle sue esigenze. In particolare, la griglia su cui vengono rappresentati i risultati delle prove risulta essere uno strumento efficace per mettere in evidenza gli obiettivi su cui è necessario lavorare maggiormente con i bambini.

L'attività di valutazione nella scuola dell'infanzia risponde ad una funzione di carattere formativo, che riconosce, accompagna, descrive e documenta i processi di crescita, evita di classificare e giudicare le prestazioni dei bambini, perché è orientata a esplorare e incoraggiare lo sviluppo di tutte le loro potenzialità (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012).

Il Progetto di continuità verticale prevede delle prove che si svolgono durante l'anno e che sono calibrate sugli obiettivi minimi per fascia-età e per area di apprendimento o campo di esperienza. Questo progetto ha come obiettivi: conoscere meglio ogni bambino; cogliere la situazione di partenza di ogni bambino relativa alle competenze nei vari ambiti disciplinari; formulare una programmazione educativa adeguata alle esigenze formative di ogni bambino; individuare difficoltà o carenze che richiedono strategie o percorsi educativi individualizzati; realizzare una documentazione completa relativa al percorso di ogni bambino da condividere con la famiglia e con la scuola primaria (Allegato 5).

La pratica della documentazione va intesa come processo che produce tracce, memoria e riflessione, negli adulti e nei bambini,

rendendo visibili le modalità e i percorsi di formazione e permettendo di apprezzare i progressi dell'apprendimento individuale e di gruppo (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012).

I risultati delle prove vengono messi su griglia dalle insegnanti di ogni sezione. Per il criterio di valutazione si adopera il linguaggio del semaforo (verde, rosso, giallo) che risponde al quesito “sì, no, in parte”. Le griglie rimangono esposte in sezione e ne consentono un costante ed evidente monitoraggio da parte degli insegnanti, che utilizzano tale strumento per programmare concretamente attività di intervento educativo-formativo personalizzato.

Nel mese di Ottobre si svolgono le Prove di ingresso attraverso molteplici attività (prove pratiche, osservazioni, schede strutturate, prove individuali). Poiché ho iniziato tirocinio all'inizio di Novembre sono riuscita a partecipare solo ad alcune prove somministrate individualmente. In particolare, ho assistito alla somministrazione di prove pratiche a bambini di cinque anni, che riguardavano i seguenti obiettivi:

- Sa stare in equilibrio (il bambino doveva stare in piedi su una gamba sola);
- Sa camminare all'indietro;
- Cammina lateralmente;
- Oppone le dita;
- Sa lanciare la palla nella direzione indicata;
- Riconosce il chiaro – scuro (il bambino doveva indicare il marrone scuro, il marrone chiaro, il verde scuro, il verde chiaro);
- Sa riordinare e verbalizzare una storia in sequenza (il bambino doveva riordinare cinque tessere che rappresentavano le scene di una storia e raccontarla);
- Sa compiere una seriazione (il bambino doveva riordinare immagini rappresentanti dei vasi di fiori dal più piccolo al più grande);
- Distingue “di più – di meno” (l'insegnante creava due insiemi di oggetti e il bambino doveva indicare l'insieme in cui vi sono più oggetti e quelli in cui ve ne sono di meno);
- Sa contare oggetti fino a 10;

- Sa collocare un elemento... “davanti, dietro, al centro” (l’insegnante sistemava 3 oggetti diversi uno davanti all’altro e il bambino doveva indicare quale oggetto stava davanti, quale dietro e quale in mezzo);
- Sa classificare per forma;
- Sa classificare per colore;
- Sa classificare per dimensione;
- Sa compiere semplici addizioni e sottrazioni (l’insegnante chiede, ad esempio: “tu hai tre caramelle, Lorenzo te ne mangia una. Quante ne rimangono? Tu hai due caramelle, io te ne regalo una. Quante ne hai adesso?”);
- Comprende e utilizza i termini “prima, ora, dopo”;
- Riconosce la causa e l’effetto di alcuni fenomeni (l’insegnante chiede, ad esempio: “Cosa succede se cado da una scala altissima? Cosa succede se metto l’acqua nel freezer? Cosa succede se avvicino il foglio di carta al fuoco?”);
- Riconosce le caratteristiche principali delle stagioni;
- Riconosce il possibile e l’impossibile (l’insegnante chiede, ad esempio: “Ho visto un asino che vola! Secondo te, è possibile o impossibile?”).

Durante il tirocinio nella scuola dell’infanzia, ho avuto la possibilità di condurre in modo autonomo differenti attività. Descrivo ora le attività condotte più significative.

Titolo percorso: La zuppa di sasso

Ho svolto questo percorso nel terzo anno di tirocinio nella Scuola dell’Infanzia “Poggi”.

Le attività previste sono state svolte nel pomeriggio, quando vi erano per lo più bambini di 4 e 5 anni. Il percorso, inserito all’interno del progetto di plesso “Diversamente uguali”, era composto da 3 attività:

1. Racconto della storia “La zuppa di sasso” con il teatrino.
2. Drammatizzazione della storia da parte dei bambini di 5 anni.
3. Realizzazione di un disegno per verificare la comprensione.

Campi di esperienza:

- Il sé e l'altro;
- Immagini, suoni, colori;
- I discorsi e le parole.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza “Il sé e l'altro”:

- Il bambino riflette, si confronta, discute con gli adulti e con gli altri bambini e comincia a riconoscere la reciprocità di attenzione tra chi parla e chi ascolta.
- Il bambino riflette e si confronta su ciò che è bene e ciò che è male.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza “Immagini, suoni, colori”:

- Il bambino sa esprimere storie attraverso la drammatizzazione e il disegno.
- Il bambino segue con curiosità e piacere spettacoli di vario tipo (visivi).

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza “I discorsi e le parole”:

- Il bambino sperimenta drammatizzazioni.
- Il bambino ascolta e comprende narrazioni.

È stata scelta questa storia perché prevedeva molti spunti di riflessione. La storia narra di un lupo vecchio e stanco che di notte bussa alla porta di una gallina e, nonostante tutti si aspettino che le salti addosso per mangiarla, le chiede semplicemente una pentola per cucinare una zuppa di sasso. La gallina, inizialmente spaventata, decide di fare entrare il lupo e insieme preparano una zuppa di sasso. Pian piano accorrono tutti gli altri animali, che danno il loro

contribuito aggiungendo altri ingredienti. Si crea, così, un clima di festa tra animali diversi. Di conseguenza, la storia invita i bambini a riflettere sul fatto che per essere amici e stare bene insieme non è necessario essere tutti uguali. Questa storia offre, inoltre, la possibilità di poter conoscere gli ortaggi nominati nella storia, esprimere preferenze e indicare gusti ed abitudini.

Per il racconto della storia ho utilizzato un piccolo teatrino di legno che mi ha costruito il mio babbo per l'occasione e che ho provveduto ad addobbare con i disegni adeguati. Purtroppo ho fatto l'errore di leggere la storia piuttosto che raccontarla e l'insegnante mi ha fatto notare che raccontandola avrei coinvolto maggiormente i bambini. Il consiglio mi è servito l'anno successivo quando ho dovuto raccontare un'altra storia ai bambini e l'effetto è stato decisamente migliore.

Dopo la narrazione ho invitato i bambini a raccontare con le loro parole la storia e a riflettere sul significato del racconto.

Dopo il racconto i bambini hanno drammatizzato la storia. Per la drammatizzazione ho fatto indossare ai bambini delle coroncine che rappresentavano gli animali protagonisti. Per la terza attività, ho preparato un cartellone con le immagini dei diversi personaggi e i bambini hanno rappresentato graficamente la storia su una scheda.

L'attività è stata particolarmente apprezzata dai bambini che, nei giorni seguenti, avrebbero voluto ripetere l'attività, soprattutto per quanto riguarda la drammatizzazione del racconto.

Allegato 1

Titolo percorso: La rapa gigante

Ho svolto questo percorso nel quarto anno di tirocinio nella Scuola dell'Infanzia "Poggi".

Con l'ausilio di disegni che mi ero preparata a casa, ho raccontato ai bambini la storia "La rapa gigante", cercando di modulare la voce a seconda dei personaggi che intervenivano e coinvolgendo i bambini nell'annunciare i personaggi che venivano presentati. Dopo la narrazione ho riflettuto insieme ai bambini sul significato del racconto. Successivamente i bambini hanno drammatizzato la storia indossando delle coroncine che rappresentavano i personaggi. Queste coroncine sono state realizzate come quelle dell'anno precedente poiché il risultato era stato ottimo. Dopo la drammatizzazione i bambini hanno rappresentato con un disegno la storia.

Ritengo la drammatizzazione una strategia molto utile per rendere partecipe attivamente il bambino e per migliorare la comprensione della storia. È un modo per far stare attento il bambino che deve seguire la storia per intervenire adeguatamente ed è anche un modo per sviluppare la memoria poiché il bambino deve memorizzare alcune frasi.

Campi di esperienza:

- Immagini, suoni, colori;
- I discorsi e le parole;
- La conoscenza del mondo

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza "Immagini, suoni colori":

- Il bambino sa esprimere storie attraverso la drammatizzazione e il disegno;
- Il bambino segue con curiosità e piacere spettacoli di vario tipo.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza "I discorsi e le parole":

- Il bambino ascolta e comprende narrazioni;
- Il bambino sperimenta drammatizzazioni;

- Il bambino usa la lingua italiana, arricchisce e precisa il proprio lessico.

Traguardi per lo sviluppo delle competenze relativi al campo di esperienza “La conoscenza del mondo”:

- Il bambino identifica alcune proprietà delle figure indicate (i colori, le dimensioni degli animali, le caratteristiche degli animali).

Obiettivi didattici:

- Ascoltare e comprendere la storia;
- Drammatizzare la storia;
- Rappresentare graficamente la storia;
- Identificare alcune caratteristiche dei personaggi:
 - Indicare tra i personaggi gli animali, le persone, le verdure;
 - Indicare alcune caratteristiche dei personaggi (ad esempio colori, numero di zampe, presenza o assenza della coda, dimensione).

Allegato 2

Titolo percorso: Il corpo umano

Ho svolto questo percorso nel quarto anno di tirocinio nella Scuola dell’Infanzia “Poggi”.

Ho realizzato un cartellone plastificato rappresentante il tronco del corpo umano su cui i bambini dovevano applicare con il velcro le altre parti del corpo al posto giusto (gambe, piedi, braccia, mani, testa, capelli, orecchie, naso, bocca, occhi). Come verifica degli apprendimenti, i bambini dovevano disegnare su un foglio la figura umana rappresentando correttamente tutte le sue parti.

Campo di esperienza:

- Il sé e l’altro.

Traguardi per lo sviluppo della competenza:

- Il bambino riconosce il proprio corpo e le sue diverse parti.

Obiettivi didattici:

- Collocare le diverse parti del corpo nella posizione corretta;
- Denominare le diverse parti del corpo;
- Disegnare il corpo umano.

Allegato 3

1.3 Il tirocinio nella scuola primaria

Il primo anno ho svolto tirocinio nella scuola primaria “L.Lalli” dell’Istituto Comprensivo “Massa 3”, in particolare, in una classe seconda a tempo normale, costituita da 25 bambini, di cui una bambina straniera.

Dal secondo anno fino al quarto ho svolto tirocinio nella Scuola Primaria “Vincenzo Giudice” dell’Istituto Comprensivo “Don Milani” con l’insegnante Patrizia. Con lei ho avuto modo di seguire due classi a tempo normale: una classe dalla prima alla terza e l’altra dalla seconda alla quarta.

Uno strumento che ho visto utilizzare molto nella scuola primaria e che penso mi possa essere molto utile nella mia futura attività professionale è la mappa concettuale. Questo è uno strumento che utilizzo spesso quando studio per organizzare i concetti e ripeterli. Il tirocinio mi ha permesso di vedere in concreto come poter insegnare ai bambini a costruire e utilizzare le mappe in modo efficace. La mia tutor della scuola primaria utilizza spesso questo strumento durante le sue lezioni, in particolare, durante quelle di storia. Prima di imparare a costruirle, i bambini hanno usufruito di mappe concettuali già costruite dall’insegnante, sulle quali hanno poi lavorato e studiato. La maestra ha spiegato l’organizzazione della mappa (parola chiave al centro e i relativi concetti pertinenti collegati con delle linee) e i bambini hanno imparato a leggerle in modo autonomo. Successivamente la maestra ha insegnato loro a costruirle. Partendo dalla lettura selettiva di un brano, l’insegnante guidava gli alunni nell’organizzazione dei concetti e i bambini costruivano la mappa, utilizzando anche i colori. Le mappe concettuali sono strumenti molto utili per insegnare ai

bambini un buon metodo di studio. In particolare, aiutano gli alunni con disturbi di apprendimento perché facilitano l'organizzazione delle conoscenze e la comprensione e memorizzazione delle nuove informazioni. Dopo una lezione di storia, ho avuto modo di preparare una mappa concettuale sulla civiltà dei Cretesi che i bambini avrebbero dovuto completare per compito.

Nella scuola primaria ho imparato ad utilizzare il registro elettronico. L'insegnante mi ha mostrato come firmare la presenza, inserire le assenze, inserire i voti scritti e orali, descrivere le attività realizzate in classe. Inizialmente ho avuto delle difficoltà poiché la struttura del registro non è molto intuitiva.

Durante le lezioni ho imparato anche ad utilizzare i libri digitali. Ho scaricato i libri di testo adottati dalla classe dall'applicazione *Il capitello* e i bambini utilizzano il libro digitale durante la lezione per seguire la lettura direttamente dallo schermo presente in classe. L'applicazione permette anche di sottolineare direttamente il testo.

Nella scuola primaria ho potuto osservare e interagire con i bambini con Bisogni Educativi Speciali.

Nella classe quarta in cui ho svolto tirocinio gli ultimi tre anni è presente un bambino DSA e un bambino con sindrome di Asperger in attesa di certificazione.

Particolare è stato il primo incontro con A., il bambino con la sindrome di Asperger. Il secondo anno, quando sono entrata per la prima volta in questa classe la maestra ha chiesto ai bambini di presentarsi uno alla volta. Quando è arrivato il turno di A., lui si è presentato come tutti gli altri indicando il suo nome e le sue passioni. Ciò che mi aveva colpita nella sua presentazione, era il fatto che non mi avesse mai guardato, mi parlava mentre guardava verso l'alto. Successivamente la maestra mi disse che era un bambino con la sindrome di Asperger. Non sapevo che cosa volesse dire, così quando sono andata a casa ho cercato notizie su questa sindrome. Quando poi ho frequentato il corso di Pedagogia Speciale e ho studiato il libro *Special needs a scuola* della Professoressa Zappaterra, ho constatato che l'evitare il contatto oculare con l'altro è proprio uno dei criteri diagnostici indicati da Szatmari per la valutazione della sindrome. In questi anni di tirocinio ho osservato che il suo rapporto con gli altri è peggiorato. Spesso tende ad interrompere i compagni mentre parlano per correggerli e questo provoca

irritazione nei compagni, che nell'ultimo periodo hanno iniziato a prenderlo in giro per il suo atteggiamento. Quest'anno i genitori hanno ritenuto necessario procedere per la certificazione.

Nella classe terza sono presenti un bambino certificato con legge 104/1992 e altri sette BES, tra cui due dislessici, un disgrafico e un disortografico. Il bambino con la certificazione, S., ha spesso dei momenti in cui ha bisogno di sfogare la sua rabbia ed in questi momenti è evidente tutta la sua sofferenza. Così inizia ad urlare, a lanciare le cose che gli capitano sotto mano, a tirare calci ai banchi e a chi gli si trova vicino. Le maestre spesso interrompono la lezione per cercare di calmarlo e mi ha particolarmente colpita il fatto che anche i bambini stessi provino a tranquillizzarlo. Ricordo che, durante uno dei momenti di rabbia incontrollabile di S., un bambino, conoscendo la passione di S. per le figure, gli ha detto "S., calmati! Se ti calmi ti regalo una figurina!". Queste esperienze mi hanno fatto capire che per fare questo lavoro ci vuole tanta passione e una forte motivazione. Sono spesso tornata a casa un po' scossa dopo aver visto alcuni episodi e ciò che provoca ancora più frustrazione è il fatto che spesso i genitori non collaborino dall'altra parte per migliorare certe situazioni. Poi però entri in classe e quel bambino che il giorno prima ti aveva dato un calcio urlandoti contro, ti si siede in braccio di sua spontanea volontà, ti si avvicina al viso, ti accarezza e si mette a fare gli esercizi con te. Questo sì che poi ti fa pensare che stai andando nella direzione giusta e che non devi farti prendere dallo sconforto.

Anche nella scuola primaria ho avuto modo di progettare e realizzare delle attività. Descrivo di seguito le esperienze più significative.

Comprensione del testo "Come si festeggia il Natale nel mondo?"

Ho svolto questa attività il terzo anno di tirocinio nella classe terza. La maestra mi ha chiesto di preparare una comprensione del testo per i bambini della classe terza, per iniziare ad esercitarmi in vista della videoregistrazione per il progetto MARC che si sarebbe tenuta nel mese di gennaio. Poiché eravamo vicini alle festività natalizie, ho deciso di preparare un testo sulle tradizioni natalizie nel

mondo. Ho cercato varie informazioni su Internet e ho scritto un testo, inserendo anche le immagini. Il brano preparato è stato proiettato sullo schermo e i bambini hanno letto direttamente da quello. Ho inoltre preparato 4 esercizi, basandomi anche sugli argomenti che avevano approfondito nei giorni precedenti, per esempio la differenza tra testo narrativo, descrittivo e espositivo-informativo e, per quanto riguarda la grammatica, esercizi sull'apostrofo e l'accento.

Disciplina: Italiano

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno legge e comprende testi di vario tipo, ne individua il senso globale e le informazioni principali.
- L'alunno scrive testi corretti nell'ortografia, chiari e coerenti, legati alle diverse occasioni di scrittura che la scuola offre.

Obiettivi di apprendimento:

Letture

- Leggere testi (informativi) cogliendo l'argomento di cui si parla e individuando le informazioni principali e le loro relazioni.

Scrittura

- Produrre semplici testi funzionali.

Elementi di grammatica esplicita e riflessione sugli usi della lingua

- Applicare le conoscenze ortografiche per correggere errori propri e altrui.

Laboratorio di scrittura

Questo laboratorio è stato svolto il terzo anno di tirocinio nella classe terza per il progetto MARC.

Il progetto intendeva favorire una didattica interdisciplinare. Il percorso era diviso in 4 attività ed è partito in seguito alla lettura della fiaba “Trecce lunghe lunghe” di J. e W. Grimm e alla costruzione della scheda narrativa (luoghi, tempo, personaggi, fatto centrale, oggetti magici). Per le attività ho scelto la forma del laboratorio poiché favorisce *“l’operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione su quello che si fa. Il laboratorio, se ben organizzato, è la modalità di lavoro che meglio incoraggia la ricerca e la progettualità, coinvolge gli alunni nel pensare, realizzare, valutare attività vissute in modo condiviso e partecipato con altri”* (MIUR, 2012). Ho creato 3 gruppi da 8 bambini ed ogni gruppo doveva cambiare la fiaba letta in classe secondo diverse istruzioni.

Le attività previste erano:

1. *Adesso scriviamo noi.* Ogni gruppo cambia la fiaba secondo queste istruzioni:
 - Gruppo 1: cambia il protagonista della fiaba e le sue caratteristiche;
 - Gruppo 2: cambia i luoghi della fiaba;
 - Gruppo 3: cambia l'aiutante e il finale della fiaba.
2. *Rappresentiamo la storia con un cartellone.* Ogni gruppo scrive su un cartellone le nuove fiabe inventate illustrandole con i disegni adatti.
3. *Creiamo un cartone animato.* Ogni gruppo realizza un piccolo cartone animato con l’applicazione ScratchJr.
4. *Raccontiamo la nostra storia agli amici.* Ogni gruppo racconta la propria storia agli altri due gruppi.

Prima dell’inizio delle attività avevo preparato una breve presentazione per i bambini in cui veniva presentato il percorso e i relativi obiettivi. Per la presentazione avevo utilizzato anche del materiale di cartoncino come supporto

per favorire la comprensione. Ho cercato di rendere il più chiari possibile gli obiettivi del percorso ai bambini, poiché, come afferma Calvani (2014) *“più l’insegnante riesce a rendere trasparente l’obiettivo di apprendimento, più l’alunno sarà coinvolto nel lavoro necessario per conseguirlo”*.

Disciplina: Italiano

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L’alunno scrive testi corretti nell’ortografia, chiari e coerenti, legati alle diverse occasioni di scrittura che la scuola offre.

Obiettivi di apprendimento:

Scrittura

- Produrre testi creativi sulla base di modelli dati (racconti brevi);
- Sperimentare liberamente, anche con l'utilizzo del computer, diverse forme di scrittura, adattando il lessico, la struttura del testo, l’impaginazione, le soluzioni grafiche alla forma testuale scelta e integrando eventualmente il testo verbale con materiali multimediali;
- Produrre testi sostanzialmente corretti dal punto di vista ortografico, morfosintattico, lessicale, rispettando le funzioni sintattiche dei principali segni interpuntivi.

Disciplina: Arte e immagine

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno utilizza le conoscenze e le abilità relative al linguaggio visivo per produrre varie tipologie di testi visivi (narrativi) e rielaborare in modo creativo le immagini con molteplici tecniche, materiali e strumenti (grafico-espressivi, pittorici, ma anche audiovisivi e multimediali).

Obiettivi di apprendimento:

Esprimersi e comunicare

- Sperimentare strumenti e tecniche diverse per realizzare prodotti grafici, pittorici e multimediali.

In ogni gruppo ho nominato un capogruppo e un segretario. Il capogruppo doveva assicurarsi che tutti i compagni di gruppo usassero un tono di voce moderato; assicurarsi che tutti dessero il loro contributo; rivolgere domande di chiarimento agli insegnanti; supervisionare il lavoro. Ho preparato per ogni capogruppo una collana con un cartoncino su cui venivano indicate le sue responsabilità.

Il segretario, invece, doveva compilare per ogni attività il registro di gruppo.

Queste attività sono state riprese per il video MARC. Dopo aver visualizzato il video finale ho avuto modo di riflettere sull'attività realizzata e, insieme al Tutor universitario Marco Orsi, abbiamo rilevato che i gruppi composti da 8 bambini erano troppo grandi e ciò rendeva difficile al capogruppo il compito di gestione del lavoro.

Inoltre, l'ultima attività, che consisteva nel racconto della storia da parte del gruppo stesso ai compagni, poteva essere svolta direttamente da me in modo da dare più enfasi alla storia e in modo da valorizzarla di più davanti ai bambini. Ho avuto, infine, difficoltà nella gestione del tempo per quanto riguarda la terza attività che prevedeva la realizzazione di un piccolo cartone animato con l'applicazione ScratchJr. Ogni gruppo, infatti, aveva impiegato più tempo del previsto nel realizzare il proprio progetto. Ciò non era dovuto al fatto che non sapessero usare l'applicazione, dato che i bambini avevano già avuto modo di esercitarsi, ma proprio al fatto che essendo un gruppo composto da tanti bambini era difficile prendere una decisione in poco tempo.

Allegato 4

Laboratorio di scrittura e di coding

Le attività svolte in questi laboratori sono state realizzate quest'ultimo anno di tirocinio nella classe quarta. Queste attività sono collegate a quello che ho studiato per la mia tesi. La mia tesi è dedicata al coding applicato alla geometria. Ho ideato questo progetto insieme alla studentessa Fabiola Izzo, che ha svolto le stesse lezioni in una scuola primaria di Lucca. Il nostro obiettivo, pur consapevoli di avere a disposizione tempi ristretti e un campione molto piccolo, era osservare gli effetti di Scratch e di Logo in relazione all'apprendimento della geometria. In particolare, ci siamo soffermate sul concetto di angolo che spesso è legato a delle misconcezioni.

Prima dell'inizio delle attività abbiamo pensato di far svolgere ai bambini un pre-test sugli angoli. Poi la classe è stata suddivisa in due gruppi: il primo gruppo programmava con Logo e il secondo con Scratch. A metà del percorso abbiamo somministrato un test intermedio per confrontare gli effetti di Scratch e di Logo. Dopo il test intermedio i due gruppi hanno cambiato il linguaggio di programmazione da utilizzare. Alla fine abbiamo somministrato un test finale sugli angoli e un questionario di gradimento e di riflessione sull'utilizzo delle tecnologie.

Per introdurre quest'esperienza di coding la mia tutor della scuola primaria mi ha suggerito di far inventare agli alunni una storia in modo da creare un contesto a questo percorso. Così i bambini hanno scritto una storia con protagonisti una tartaruga e un gatto, i personaggi che poi avrebbero dovuto far muovere con Logo e Scratch.

Il progetto è stato quindi diviso in due laboratori: il laboratorio di scrittura svolto solamente nella classe quarta e il laboratorio di coding svolto nella mia classe quarta e nella classe quinta da Fabiola.

Il laboratorio di scrittura è stato svolto in tre ore, mentre quello di coding è stato svolto in otto ore nella classe quarta. Durante questo laboratorio i bambini hanno imparato i comandi principali da utilizzare sia con Scratch che con Logo e hanno costruito i codici per realizzare quadrati, triangoli equilateri e i disegni presenti nel libro che hanno realizzato alla fine del percorso. La strategia utilizzata

durante il laboratorio di coding è quella del problem solving. L'apprendimento come problem solving è definito da Calvani (2011) come *“un percorso che muove da un problema che stimola alla formulazione di ipotesi e a successivi tentativi di adattamento e verifica”*. Poiché *“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”* (Calvani, 2011), ho lasciato i bambini liberi di sperimentare e successivamente ho chiesto loro di condividere le loro soluzioni.

Nel libro che hanno creato alla fine del percorso vi è la storia inventata dai bambini con i disegni realizzati con Logo e Scratch e i piccoli manuali che i bambini hanno scritto per i comandi di Scratch e per i comandi di Logo.

Disciplina: Italiano

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno partecipa a scambi comunicativi (discussione di classe) con compagni e insegnanti rispettando il turno e formulando messaggi chiari e pertinenti, in un registro il più possibile adeguato alla situazione.
- L'alunno scrive testi corretti nell'ortografia, chiari e coerenti, legati alle diverse occasioni di scrittura.
- L'alunno padroneggia e applica le conoscenze fondamentali relative all'organizzazione logico-sintattica della frase semplice, alle parti del discorso e ai principali connettivi.

Obiettivi di apprendimento:

Ascolto e parlato

- Interagire in modo collaborativo in una discussione.
- Raccontare storie inventate organizzando il racconto in modo chiaro, rispettando l'ordine cronologico e logico e inserendo gli opportuni elementi descrittivi e informativi.

Scrittura

- Raccogliere le idee, organizzarle per punti, pianificare la traccia di un racconto.
- Produrre racconti che contengano le informazioni essenziali relative a persone, luoghi, tempi, situazioni, azioni.
- Realizzare un testo collettivo creativo.
- Produrre testi sostanzialmente corretti dal punto di vista ortografico, morfosintattico, lessicale, rispettando le funzioni sintattiche dei principali segni interpuntivi.

Disciplina: Matematica

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno rappresenta forme del piano.
- L'alunno descrive, denomina e classifica figure in base a caratteristiche geometriche, progetta e costruisce modelli concreti.
- L'alunno sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative.
- L'alunno sviluppa la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri.

Obiettivi di apprendimento:

- Descrivere, denominare e classificare figure geometriche, identificando elementi significativi.
- Riprodurre una figura in base a una descrizione.
- Confrontare angoli.

Disciplina: Tecnologia

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno produce semplici modelli o rappresentazioni grafiche utilizzando strumenti multimediali.

Obiettivi di apprendimento:

- Riconoscere e documentare le funzioni principali di una nuova applicazione informatica.
- Cercare e selezionare sul computer un comune programma di utilità.

Disciplina: Inglese

Traguardi per lo sviluppo delle competenze:

- L'alunno comunica con espressioni memorizzate.

Obiettivi di apprendimento:

- Comprendere, leggere e scrivere le seguenti parole ed espressioni: “forward”, “back”, “right”, “left”, “home”, “clearscreen”.

Ho videoregistrato queste attività per il progetto MARC e, rispetto all'anno precedente, ho affrontato questa esperienza con molta più serenità e meno ansia. Dopo aver visualizzato il video del mio intervento ho avuto modo sia individualmente sia con il tutor Antonio Fini e le mie colleghe del tirocinio, di individuare le criticità e gli aspetti positivi del mio intervento. Durante la proiezione del mio video nella penultima lezione di tirocinio indiretto, abbiamo anche completato la scheda di valutazione del MARC. Gran parte delle positività e criticità che ho individuato io coincidevano con quelle che avevano individuato le mie compagne e il mio compagno. Tra le criticità segnalate vi erano “l'insegnante adotta un atteggiamento inclusivo consentendo un'interazione ben distribuita tra tutti” e “usa adeguatamente il feedback”. Effettivamente per quanto riguarda la prima criticità ho proprio notato che, mentre molti bambini partecipavano attivamente alla lezione, spesso anche rispondendo al posto di altri, molti altri non erano molto coinvolti ed io non li ho incoraggiati abbastanza. L'insegnante, invece, come afferma Calvani (2014), non dovrebbe “*rimanere preda dell'effetto di “accaparramento” esercitato da quanti sono più estroversi*”, dovrebbe invece “*porre particolare attenzione all'inserimento nel dialogo di quelli più inclini a rimanere in disparte, senza tuttavia rimarcare la loro difficoltà*”. Tra le positività individuate vi erano, invece, “presenta le informazioni in modo problematizzante e aperto” in perfetta linea con il modello di laboratorio,

“usa un linguaggio chiaro” e “integra adeguatamente la comunicazione verbale con altri supporti”.

1.4 La scuola come comunità professionale

In questi anni di tirocinio ho partecipato a diverse attività collegiali. Ho partecipato più di una volta a consigli di interclasse e consigli di intersezione tecnici, in cui le insegnanti del plesso hanno discusso su tematiche quali l'organizzazione generale di progetti sperimentali e non sperimentali, le visite guidate e i viaggi di istruzione, l'organizzazione delle iniziative da attuare in occasione delle diverse festività.

Il terzo anno di tirocinio ho partecipato ad una riunione a classi parallele, in cui le insegnanti di italiano delle classi seconde di tutte le scuole dell'istituto si sono confrontate sul livello generale delle loro classi e hanno preparato una prova intermedia di italiano da somministrare alla fine del primo semestre.

In questo ultimo anno di tirocinio ho partecipato anche a consigli di interclasse e consigli di intersezione con i rappresentanti dei genitori, in cui le insegnanti del plesso hanno coinvolto i rappresentanti in alcune decisioni. Partecipare ad alcuni incontri collegiali, sia con le insegnanti dell'infanzia che con quelle della primaria, mi ha dato modo di riflettere sull'importanza del confronto tra pari e quindi della discussione e messa in circolo delle idee di ciascuno.

Per la prima volta quest'anno ho partecipato anche ai colloqui con i genitori sia nella scuola dell'infanzia che nella scuola primaria. Questi momenti mi hanno fatto riflettere su quanto sia importante la collaborazione tra insegnanti e genitori per favorire la crescita degli alunni.

Purtroppo non sono riuscita a partecipare ai Consigli di Istituto e ai Collegi docenti, poiché spesso le date coincidevano con le lezioni dell'università e quando ne avevo la possibilità la mia richiesta di partecipazione non è stata accolta dalla Dirigente.

Capitolo 2

Valutazioni di fine percorso

2.1 Bilancio complessivo sul percorso

Durante il tirocinio ho avuto modo di riflettere sull'importanza dell'organizzazione degli spazi e dei tempi. Una buona gestione degli spazi e dei tempi e una buona relazione tra di essi possono migliorare l'apprendimento dei bambini.

L'organizzazione degli spazi e dei tempi diventa elemento di qualità pedagogica dell'ambiente educativo e pertanto deve essere oggetto di esplicita progettazione e verifica. (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2012).

Nella scuola dell'infanzia in cui ho svolto tirocinio il secondo anno ho notato che i bambini non avevano molto spazio per giocare in aula, mentre nella seconda scuola in cui sono stata l'aula era molto più grande e maggiore era lo spazio in cui i bambini potevano giocare.

Nella classe della scuola primaria che mi ha accolto il primo anno, per quanto riguarda l'organizzazione degli spazi, i banchi erano disposti nella tradizionale posizione a file. La maestra cambiava spesso le posizioni dei bambini, ma purtroppo non ho mai visto spostare i banchi a isola per lavorare a gruppi o a ferro di cavallo, come invece erano disposti nella scuola primaria "Vincenzo Giudice". Disporre i banchi in queste due modalità favorisce l'apprendimento collaborativo. Ritengo fondamentale incoraggiare l'apprendimento collaborativo, poiché *"imparare non è solo un processo individuale. La dimensione sociale dell'apprendimento svolge un ruolo significativo"* (MIUR, 2012).

Il tirocinio mi ha permesso anche di riflettere sull'importanza della routine nell'organizzazione del tempo scuola. In particolare, il succedersi delle attività secondo una routine, specialmente nella scuola dell'infanzia, offre una base sicura per il bambino ed una buona progettazione delle attività influisce positivamente sulla didattica, consentendo di organizzare le attività in base al tempo nel modo più ottimale.

In questi anni di tirocinio ho riflettuto anche su quanto sia importante la comunicazione visuale, cioè l'utilizzo di cartelloni, etichette, pannelli, con un'unica avvertenza: pochi stimoli organizzati bene.

Durante il tirocinio ho potuto osservare, inoltre, quanto sia fondamentale stabilire subito regole chiare ed esplicite e come i bambini tendano a vedere la regola come un punto di riferimento. Come sostiene Ranieri (2007)

Stabilire delle regole è importante per più ragioni. Ogni allievo ha bisogno di sentirsi rassicurato, protetto per poter apprendere; l'assenza di regole può invece generare incertezza e ambiguità circa il comportamento giusto per quel particolare gruppo che è la classe; si esce dall'ambiguità proprio dandosi delle norme.

Ho notato spesso che, quando facevo fare loro delle semplici cose in modo diverso da come prevedeva la regola stabilita dalla loro maestra, i bambini subito me lo facevano notare, dicendo "Ma la maestra vuole che facciamo in questo modo!", "Maestra, non possiamo fare così, la regola dice che...". Mi sono perciò sentita a disagio poiché avevo impedito loro di avere una base sicura a cui ancorarsi.

Dal secondo anno ho iniziato a svolgere qualche attività sia nella scuola dell'infanzia che nella scuola primaria e ho avuto modo di riflettere sull'importanza della progettazione per realizzare una buona attività, facendo attenzione agli spazi, ai tempi, agli strumenti didattici e alle azioni. Uno strumento efficace per progettare le attività è il Timetable. Inizialmente, mentre compilavo la griglia del Timetable, ho trovato questo strumento molto limitante ed eccessivamente dettagliato. Quando mi sono ritrovata in classe a svolgere le

attività, ho rivalutato il Timetable considerandolo come una sorta di bussola che mi permetteva di orientarmi nella classe.

Fondamentale è stata l'esperienza del MARC. Ho accolto questa esperienza con molti dubbi e perplessità. In realtà è stata un'esperienza molto positiva, non tanto nel svolgerla, quanto nel vederla successivamente da sola e insieme ai miei compagni di tirocinio indiretto. La condivisione del mio video con i compagni mi ha permesso di mettere in evidenza i punti di forza del mio intervento e soprattutto quelli di debolezza. Le critiche hanno rappresentato uno stimolo per migliorare e per cercare di non commettere più gli stessi errori.

Alla fine di questo percorso mi sono resa conto di non aver mai fatto tirocinio in una scuola a tempo pieno e così non ho avuto l'opportunità di mettere a confronto la scuola a tempo normale con quella a tempo pieno. Spesso i genitori chiedono alle insegnanti della scuola dell'infanzia suggerimenti per l'iscrizione dei figli quando sono indecisi tra scuola a tempo normale e scuola a tempo pieno. Aver fatto esperienza in una scuola a tempo pieno forse mi avrebbe permesso di rispondere in futuro a queste domande con maggior consapevolezza.

In questi anni mi sarebbe piaciuto anche svolgere tirocinio in una classe prima subito il primo mese di scuola per osservare come le insegnanti insegnano a leggere e a scrivere. Capisco però che la burocrazia possa rappresentare un limite, poiché spesso è difficile attivare il progetto di tirocinio in tempi brevi.

Per quanto riguarda il tirocinio indiretto, lo ritengo particolarmente utile poiché io e le mie colleghe abbiamo potuto esporre e confrontare le nostre esperienze, avendo così l'opportunità di migliorare e maturare in vista di quel che sarà il nostro futuro professionale. Durante il tirocinio indiretto, con il nostro tutor Antonio Fini abbiamo trattato anche di tematiche importanti che non riguardano strettamente la didattica ma che risultano importanti per noi, come ad esempio, le graduatorie, il concorso e il CCNL.

2.2 Valutazione della formazione professionale conseguita

Riflettendo sulla formazione conseguita in questo Corso di Studi, mi ritengo abbastanza soddisfatta, poiché è un corso che, proponendo tantissime discipline diverse, consente di arricchire il proprio bagaglio culturale sotto ogni punto di vista. La critica che mi sento di dover fare però, è che spesso durante i vari corsi frequentati, non c'è stato modo di dare spazio all'ambito della didattica, cioè non ci hanno spiegato come poter affrontare e insegnare una certa disciplina ai bambini. Devo notare che negli ultimi anni il problema è stato risolto, in parte, con alcuni laboratori, ma ritengo che siano insufficienti le poche ore del laboratorio per imparare davvero come poter insegnare una determinata disciplina.

In questi anni mi sarebbe piaciuto affrontare in un corso anche l'analisi dei libri di testo per la scuola primaria, per avere un'idea su come debbano essere strutturati e sui criteri in base ai quali dovrebbero essere scelti. Fortunatamente in questo ultimo anno ho svolto tirocinio anche nel mese di aprile e di maggio, quando a scuola arrivano i libri da scegliere per la classe prima e quarta del prossimo anno. Ho avuto così la possibilità di confrontare i vari testi e di partecipare anche alla riunione di interclasse in cui le insegnanti hanno presentato alle rappresentanti dei genitori i testi adottati per il prossimo anno scolastico. Durante la presentazione le maestre hanno comunicato alle rappresentati i motivi che le hanno spinte a scegliere determinati testi piuttosto che altri. Le insegnanti mi hanno fatto riflettere sul fatto che scegliere il testo per la classe prima è molto più difficile che scegliere il testo per classe quarta. Le maestre ancora non conoscono i bambini che avranno di fronte a settembre e non è quindi possibile fare una scelta calibrata in base alle caratteristiche della classe. Inoltre, è fondamentale scegliere un buon testo perché dovrà essere lo stesso per tre anni. Per la classe quarta, invece, la scelta è più semplice perché viene selezionato il testo tenendo presente le caratteristiche della classe che poi lo utilizzerà.

In questi quattro anni mi sarebbe piaciuto svolgere anche un corso di primo soccorso e un corso di sicurezza. Spero di non averne mai bisogno, ma in quanto responsabile di almeno 25 bambini, ritengo fondamentale saper fare la cosa giusta al momento giusto. Durante il tirocinio ho avuto la possibilità di partecipare con le

insegnanti ad un incontro in cui ci insegnavano la manovra di Heimlich per la disostruzione delle vie aeree. Sarebbe stato utile affrontare in un corso queste tematiche, perché tutte noi future insegnanti dovremmo saper come agire in certe situazioni drammatiche.

2.3 Suggerimenti ad un compagno

Se dovessi suggerire ad un compagno come affrontare il tirocinio, lo inviterei a mettersi in gioco fin da subito e non intervenire solo quando lo chiede la tutor. Solo quando davvero ti metti al pari dell'insegnante, svolgendo le stesse attività che svolgono le insegnanti, puoi sentirti veramente una di loro e i bambini ti considereranno tale. È proprio mettendosi in gioco che è possibile superare i propri limiti, imparare ad affrontare le difficoltà e capire quali sono i nostri punti di forza da sfruttare e quali i punti di debolezza su cui è necessario lavorare. La semplice osservazione di ciò che fa la tutor durante la lezione è utile come punto di partenza per riflettere. Infatti, studiando i successi e gli insuccessi di altri insegnanti siamo in grado di comprendere quali siano le metodologie didattiche da evitare e quelle che potrebbero riflettersi positivamente nell'apprendimento. Tuttavia, è solo agendo in prima persona in modo attivo che possiamo davvero imparare per diventare buone insegnanti. Insomma, la strategia del *learning by doing* che abbiamo citato spesso nei nostri progetti è utile anche per noi.

Conclusioni

Giunta alla fine di questo percorso, ritengo che il tirocinio si sia concluso con un bilancio nettamente positivo. Ricordo che cinque anni fa, proprio di questi tempi, scrivevo la mia tesina per la maturità scientifica dal titolo “L’infanzia.. seguendo le tracce di Maria Montessori”, con la speranza di diventare un giorno un’insegnante come lei. Non avevo alcun dubbio, da grande avrei voluto fare la maestra. Tuttavia qualche volta ho avuto il timore di non essere adatta a questa professione per il mio carattere introverso e timido. Questi quattro anni di tirocinio sono stati fondamentali poiché mi hanno permesso di crescere sia come futura insegnante, rendendomi consapevole di avere di fronte individui diversi, ognuno con i suoi bisogni, i suoi desideri e le sue caratteristiche, sia come persona, facendomi superare i miei limiti. Sono molto meno timida, non ho più paura di affrontare situazioni nuove e mi metto alla prova più facilmente.

In questi quattro anni ho avuto modo di conoscere delle ottime tutor che mi hanno fatto da guida in questo percorso, cercando di valorizzarmi quando agivo correttamente in classe e di consigliarmi quando avevo delle difficoltà. I rapporti personali con le insegnanti tutor sono stati molto positivi. Patrizia, Egizia e Luisa hanno cercato di trasmettermi la passione per questa professione, sottolineando spesso che questo è un mestiere che necessita di tanta motivazione poiché è un lavoro duro, ma ricco di soddisfazione se svolto bene. Sono felice del rapporto che ho creato con loro, con le altre insegnanti delle scuole in cui ho fatto tirocinio e con i bambini che, soprattutto in quest’ultimo anno di tirocinio per il maggior numero di ore da svolgere a scuola, ho avuto modo di conoscere meglio.

L’anno di tirocinio in cui ho avuto maggiori soddisfazioni è stato l’ultimo. Non ero considerata solo come la tirocinante che deve imparare a fare la maestra, a stare con i bambini, ad insegnare. Le tutor mi hanno fatto sentire una risorsa per la scuola di cui approfittare e ciò mi ha riempito di soddisfazioni. Gli ultimi giorni di tirocinio, in particolare, mi sono sentita come una loro collega a tutti gli effetti. I rapporti sono stati positivi anche con il personale ATA e con i genitori degli alunni.

Se dovessi fare un'autovalutazione riguardo allo sviluppo delle competenze professionali, a partire dal profilo S3PI, per quanto riguarda l'area dei valori e degli atteggiamenti, ritengo di aver instaurato con i bambini delle relazioni educative positive. Durante il tirocinio sono entrata subito in sintonia con i bambini, comprendendone le emozioni, le necessità e i bisogni e cercando di supportare i bambini con più difficoltà. Ho avuto, però, qualche difficoltà nel gestire le situazioni di conflitto tra bambini, soprattutto nella scuola primaria. Per l'area della conoscenza e della comprensione, ho avuto modo di lavorare sulla manualità e sulla comunicazione visiva. Ho integrato spesso la comunicazione orale con supporti visivi sia nella scuola primaria che nella scuola dell'infanzia, preparando materiale per i bambini e insieme ai bambini stessi. Per quanto riguarda l'area dedicata all'interazione didattica, non ho avuto problemi nella progettazione della struttura degli interventi didattici (traguardi, obiettivi, verifica), ma qualche volta ho avuto difficoltà nella gestione del tempo. Infine, per l'area che riguarda la comunità professionale ho instaurato relazioni positive con le insegnanti, con il personale ATA e con i genitori.

In conclusione, sono soddisfatta di questo percorso di tirocinio e spero di poter mettere in pratica il prima possibile tutto ciò che ho imparato in questi anni.

Bibliografia

- Calvani, A. (2011). *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*. Roma: Carocci.
- Calvani, A. (2014). *Come fare una lezione efficace*. Roma: Carocci.
- Capperucci, D. (2008). *Dalla programmazione educativa e didattica alla progettazione curricolare. Modelli teorici e proposte operative per la scuola delle competenze*. Milano: Franco Angeli.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012). *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*.
- Ranieri, M. (2007). La dimensione negoziale: aspetti comunicativi, cognitivi e gestionali. In G. Bonaiuti, A. Calvani, M. Ranieri, & A. Calvani (A cura di), *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*. Roma: Carocci.
- Zappaterra, T. (2010). *Special needs a scuola. Pedagogia e didattica inclusiva per alunni con disabilità*. Pisa: ETS.

Sitografia

- <http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/istituti/MSIC82000C/ic-massa/valutazione/sintesi/> (consultato il 23/05/2018).
- <http://cercalatuascuola.istruzione.it/cercalatuascuola/istituti/MSIC821008/i-c-don-milani/valutazione/sintesi/> (consultato il 23/05/2018).

Appendice

Allegato 1



Allegato 2



Allegato 3



Allegato 4



REGISTRO DI GRUPPO	
NOME DEL GRUPPO:	DATA:
Tipo di attività:	
Nome e cognome dei componenti del gruppo:	Che cosa ha fatto? (esempio: realizzazione del disegno 1)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
Compiti a casa per il lavoro successivo:	



Allegato 5: Documentazione per le Prove d'ingresso nella Scuola dell'Infanzia "Poggi"



**ISTITUTO COMPRENSIVO
DON LORENZO MILANI**

Cod. Mecc. MSIC821008 . C.F. 80001320468



VIA PISA, 18 - 54039 RONCHI MASSA
0585/242690 Fax 0585/865394
donmilanimassa@donmilanimassa.net

MSIC821008@ISTRUZIONE.IT
www.donmilanimassa.net

PEC :

SCUOLA INFANZIA _____

RILEVAZIONE SITUAZIONE DI PARTENZA

N.	Alunno/a	Sezione	Età	A.S.
			3	

Ha frequentato il nido SI NO
 Usa la mano destra usa la mano sinistra usa entrambe le mani

IL SE' E L'ALTRO

	SI	NO	In parte
1) Ha superato le difficoltà legate al distacco dalla famiglia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Gioca volentieri con i compagni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Partecipa alle attività proposte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) E' capace di trovare da solo/a un'occupazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Ha stabilito una relazione positiva con l'insegnante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Accetta l'intervento dell'insegnante quando è agitato o eccitato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Quando fa la fila, riesce a mantenere la posizione pazientemente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Difficilmente si fa male	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) E' un bambino che può essere definito "attento"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
10) Porta a termine le attività proposte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
11) E' capace di non disturbare durante il gioco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

IL CORPO IN MOVIMENTO

	SI	NO	In parte
1) Riconosce e denomina le principali parti del corpo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
2) Imita le posizioni globali del corpo (seduto, sdraiato, raggomitolato)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Sa camminare evitando gli ostacoli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Sa correre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa saltare a piedi uniti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Sa salire e scendere le scale in modo autonomo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Sa muoversi nello spazio-aula	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Impugna correttamente lo strumento grafico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) Riconosce la propria identità sessuale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
10) Sa infilare almeno 10 perle (o ditalini) in cinque minuti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
11) Ha raggiunto il controllo sfinterico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
12) Sa lavarsi le mani da solo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
13) Sa mangiare da solo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

LINGUAGGI, CREATIVITA', ESPRESSIONE

	SI	NO	In parte
1) Accetta di manipolare materiali diversi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) E' interessato/a ai giochi simbolici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) E' interessato al canto "corale"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Conosce il colore: rosso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
blu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
giallo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
nero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
bianco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
verde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*

I DISCORSI E LE PAROLE

	SI	NO	In parte
1) Comunica i propri bisogni utilizzando il codice verbale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Pronuncia correttamente le parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Si esprime utilizzando frasi semplici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Dialoga con gli altri bambini	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Verbalizza il proprio elaborato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

LA CONOSCENZA DEL MONDO

	SI	NO	In parte
1) Sa colorare uno spazio chiuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 1
2) Sa produrre un segno grafico circolare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 2
3) Raggruppa oggetti in base al colore (costruz. di tre colori)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
4) Riconosce le relazioni topologiche: aperto - chiuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 3
5) Riconosce le relazioni topologiche: dentro - fuori	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 4
6) Riconosce le relazioni topologiche: uno - tanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 5
7) Riconosce le relazioni topologiche: grande - piccolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 6
8) Sa costruire un ponte con tre cubi (si realizza l'esempio davanti al bambino e lo si lascia come modello)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
9) Percepisce la differenza tra "il giorno" e "la notte"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 7
10) Riconosce i principali versi degli animali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*

Data _____

firma del genitore

LEGGENDA: - Le prove contrassegnate dall'asterisco (*) sono da somministrare individualmente.
-Le prove contrassegnate dalla "P" sono prove pratiche e/o frutto di osservazione dell'insegnante.



ISTITUTO COMPRENSIVO DON LORENZO MILANI

Cod. Mecc. MSIC821008 . C.F. 80001320458



VIA PISA, 18 - 54039 RONCHI MASSA
0585/242690 Fax 0585/865394
donmilanimassa@donmilanimassa.net

MSIC821008@ISTRUZIONE.IT
www.donmilanimassa.net
PEC :

SCUOLA INFANZIA _____

RILEVAZIONE SITUAZIONE DI PARTENZA

N.	Alunno/a	Sezione	Età	A.S.
			4	

Ha frequentato precedentemente la Scuola dell'Infanzia: SI NO

IL SE' E L'ALTRO

	SI	NO	In parte
1) Partecipa alle attività di gruppo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Difficilmente si fa male	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) E' autonomo/a nelle relazioni sociali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Controlla la propria irruenza ed aspetta il "turno" nel gioco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Accetta di condividere i giochi con gli altri bambini	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Accetta l'intervento dell'insegnante quando è agitato o eccitato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Segue le istruzioni e i suggerimenti dati dall'adulto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Riconosce e rispetta le regole della scuola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) Riesce a controllare la propria aggressività	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
10) Sceglie da solo/a l'attività preferita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
11) Accetta le sconfitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
12) E' ben inserito/a nel gruppo-classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

CORPO IN MOVIMENTO

	SI	NO	In parte
1) Ricompono adeguatamente lo schema corporeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 1
2) Rappresenta graficamente il proprio corpo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 2
3) Sa camminare seguendo una riga sul pavimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Sa saltare ostacoli	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa stare seduto/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Sa comporre una fila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Sa afferrare e rilanciare una palla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Sa riordinare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) Sa usare in maniera autonoma i servizi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

LINGUAGGI CREATIVITA', ESPRESSIONE

	SI	NO	In parte
1) Sa descrivere cosa vede in una immagine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Conosce i colori: arancione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
marrone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
rosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
celeste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
3) Sa portare a termine un elaborato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Partecipa ai canti corali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa drammatizzare semplici situazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

I DISCORSI E LE PAROLE

	SI	NO	In parte
1) Dialoga con gli altri bambini	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Dialoga con gli adulti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Comprende un ordine complesso (proporre due consegne riferite a due contesti diversi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Pronuncia correttamente le parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa raccontare una breve esperienza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Sa fare domande appropriate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Memorizza semplici poesie e filastrocche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Comprende e utilizza la negazione "non"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 3

LA CONOSCENZA DEL MONDO

	SI	NO	In parte
1) Riconosce la forma circolare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 4
2) Sa abbinare forme uguali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 5
3) Sa comprendere e rappresentare un insieme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 6
4) Sa compiere una semplice seriazione (3 elementi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
5) Distingue "uno, pochi, tanti"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 7
6) Sa compiere una semplice corrispondenza logica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 8
7) Sa comprendere i termini "vero - falso"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
8) Conosce la filastrocca dei numeri (almeno fino a 10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
9) Sa contare oggetti almeno fino a cinque (mettere delle palline dentro una scatola contandole)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
10) Riconosce le relazioni topologiche..... sopra - sotto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
davanti - dietro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
vicino - lontano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
11) Colora la scenetta dov'è notte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 9
12) Decodifica un semplice simbolo rel. alle condizioni atmosferiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 10
13) Riordina un avvenimento come "prima..e dopo"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 11
14) Sa descrivere sommariamente la giornata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 12
15) Conosce alcuni animali e dove vivono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*

data _____

firma del genitore _____

LEGGENDA: - Le prove contrassegnate dall'asterisco (*) sono da somministrare individualmente.
-Le prove contrassegnate dalla "P" sono prove pratiche e/o frutto di osservazione dell'insegnante.



ISTITUTO COMPRENSIVO DON LORENZO MILANI

Cod. Mecc. MSIC821008 : C.F. 80001320458



VIA PISA, 18 - 54039 RONCHI MASSA
0585/242690 Fax 0585/865394
donmilanimassa@donmilanimassa.net

MSIC821008@ISTRUZIONE.IT
www.donmilanimassa.net

PEC :

SCUOLA INFANZIA _____

RILEVAZIONE SITUAZIONE DI PARTENZA

N.	Alunno/a	Sezione	Età	A.S.
			5	

IL SE E L'ALTRO

	SI	NO	In parte
1) E' ben inserito nel gruppo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Si impegna in giochi ed attività collaborando con i compagni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Partecipa ai giochi proposti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Sa aspettare il proprio turno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa organizzarsi nelle attività ludiche e operative	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Porta a termine il suo elaborato in tempo utile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Riesce a rimanere seduto in silenzio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) E' capace di mantenere l'attenzione e non distrarre gli altri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) Sa interagire autonom. senza richiedere l'aiuto dell'insegnante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
10) Si adegua facilmente ai cambiamenti anche su richiesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
11) Sa ascoltare gli altri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
12) Non pretende di imporre sempre il suo punto di vista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
13) Quando fa una domanda sa aspettare la risposta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
14) Accetta le sconfitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
15) Accetta le regole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
16) Sa riordinare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
17) Riesce a non assumere atteggiamenti pericolosi per se o per gli altri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
18) Mostra interesse verso la letto-scrittura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

IL CORPO IN MOVIMENTO

	SI	NO	In parte
1) Sa ricomporre una figura umana divisa in più parti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 1
2) Coglie la mancanza di parti in una figura umana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 2
3) Rappresenta graficamente la figura umana completa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 3
4) Conosce le caratteristiche del proprio viso e sa riprodurle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 4
5) Sa camminare all'indietro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Sa stare in equilibrio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

	SI	NO	In parte
7) Sa spostarsi lateralmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
8) Sa lanciare la palla nella direzione indicata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
9) Ha buona motricità fine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
10) Sa usare le forbici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
11) Oppone le dita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
12) Controlla la pressione della mano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 5
13) Segue graficamente un contorno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 6
14) E' autonomo e corretto a tavola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

LINGUAGGI, CREATIVITA', ESPRESSIONE

	SI	NO	In parte
1) Utilizza le varie tecniche grafico -pittoriche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Esprime graficamente i propri vissuti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) E' in grado di operare creativamente su un segno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch.7
4) Riconosce il chiaro - scuro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
5) Sa usare il colore in corrispondenza della realtà	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
6) Partecipa ai canti corali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Sa cantare una canzoncina e/o riferire una filastrocca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

I DISCORSI E LE PAROLE

	SI	NO	In parte
1) Esprime correttamente nomi e parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
2) Costruisce correttamente la frase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
3) Ha un vocabolario ricco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
4) Sa raccontare un'esperienza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
5) Sa riordinare e verbalizzare una storia in sequenza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
6) Sa ascoltare e fare domande appropriate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P
7) Comprende i concetti logici "e", "non"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 8
8) Riconosce la differenza tra numeri, lettere, disegni e scarabocchi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 9
9) Sa esprimere un bisogno, uno stato d'animo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P

LA CONOSCENZA DEL MONDO

	SI	NO	In parte
1) Riconosce le tre principali forme geometriche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 10
2) Sa copiarle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 11
3) Sa compiere una seriazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
4) Sa compiere una corrispondenza logica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 12
5) Sa comprendere un codice semplice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch.13
6) Sa riprodurre un ritmo binario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 14
7) Distingue "di più - di meno"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
8) Sa contare oggetti fino a 10 (mettere le cose in fila e indic. l'errore)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*
9) Sa comprendere un insieme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch.15
10) Sa produrre un elaborato pertinente al tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 16
11) Riproduce uno schema spaziale proposto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sch. 17
12) Sa collocare un elemento... "davanti, dietro, al centro"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> P*

2

