



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Filosofia, Sociologia,
Pedagogia e Psicologia applicata

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

TESI DI LAUREA

INTELLIGENZA NUMERICA E L'*USABILITY* DEL VIDEOGIOCO
"NUMBER EXPRESS" ALLA SCUOLA DELL'INFANZIA

Una ricerca

Relatore
Daniela Lucangeli

Correlatore
Annamaria Porru

Laureanda
Alessia Bravin

Matricola: 1202289

Anno accademico: 2022/2023

Indice

Introduzione	5
1. Intelligenza numerica	8
1.1 Alcuni cenni storici	8
1.2 Intelligenza numerica preverbale	9
1.2.1 Tecniche per studiare lo sviluppo della cognizione numerica	11
1.3 Acquisizione delle parole-numero: modelli a confronto	12
1.4 Lettura e scrittura dei numeri	14
1.6 Linea numerica mentale: il rapporto tra numeri e spazio	15
1.6.2 Effetto distanza e effetto grandezza	18
1.6.4 Compito di Linea Numerica	19
1.7 Discalculia evolutiva	20
1.7.1 Disturbo o difficoltà?	21
1.7.2 In che modo gli insegnanti possono aiutare gli alunni discalculici?	22
1.8 Il ruolo della motivazione nell'apprendimento matematico	23
1.9 Esistono differenze di genere nell'apprendimento matematico?	25
1.9.1 Paura di confermare lo stereotipo: donne e matematica	25
1.9.2 In che modo gli insegnanti possono disconfermare lo stereotipo?	27
1.10 Matematica a scuola: il ruolo dei docenti nell'apprendimento matematico	28
1.10.2 Indicazioni Nazionali 2012: la matematica alla scuola dell'infanzia	29
1.10.3 Indicazioni Nazionali 2012: la matematica alla scuola primaria	31
1.10.4 Sostenere i processi matematici lessicali, semantici e sintattici	32
2. Didattica digitale	34
2.1 Il gioco come strumento di crescita e di apprendimento	34
2.2 Digital Game-Based Learning	35
2.3 Open app e closed app	37
2.4 <i>Affordance</i> delle app educative: stimolare il potenziale cognitivo e interattivo dei bambini	38
2.5 Il videogioco: caratteristiche e implicazioni	41
2.5.1 Benefici e rischi dei videogiochi	43
2.5.2 Il videogioco a scuola: dall'intrattenimento all'apprendimento	45
2.5.3 Videogiochi educativi per potenziare l'intelligenza numerica alla scuola dell'infanzia	47

2.5.4 “The Number Race”: un videogioco per potenziare il senso numerico alla scuola dell’infanzia	51
2.6 Verso una didattica ludica e digitale alla scuola dell’infanzia	52
2.7 Integrare gli strumenti digitali nell’apprendimento: sfide e opportunità per gli insegnanti.....	54
2.8 Sviluppare le competenze digitali a scuola.....	56
2.9 Le tecnologie come alleate dei docenti	59
3. La ricerca quali-quantitativa	61
3.1 Domande di ricerca.....	61
3.2 Il contesto	62
3.3 I partecipanti.....	63
3.4 La procedura	63
3.5 La metodologia della ricerca.....	65
3.6 Gli strumenti della ricerca.....	66
3.6.1 La griglia di osservazione.....	66
3.6.2 L’intervista strutturata	67
3.6.3 L’intervista semi-strutturata	68
3.7 Il videogioco	69
3.8 Analisi dei dati.....	71
3.8.1 Analisi dell’usabilità del videogioco attraverso gli indicatori della rubrica valutativa.....	72
3.8.2 Confronto per genere.....	102
3.8.3 Confronto per utilizzo del <i>device</i>	103
3.8.4 Analisi dell’intervista strutturata	104
3.8.5 Analisi dell’intervista semi-strutturata.....	109
Conclusioni.....	115
Bibliografia.....	120
Sitografia.....	136
Normativa	137
Allegati	138
Allegato 1 – Griglia di osservazione	138
Allegato 2 – Questionario rivolto ai bambini.....	139
Allegato 3 – Intervista rivolta alle insegnanti	140

Introduzione

Il seguente elaborato di tesi presenta una ricerca condotta nella scuola dell'infanzia "G. Rodari" dell'istituto comprensivo "Rita-Levi Montalcini" di Fontanafredda (PN). L'obiettivo è stato quello di analizzare l'*usability* del videogioco denominato "Number Express", ovvero un gioco digitale sviluppato dal Centro di Cognizione Matematica presso la Loughborough University, che è stato progettato con l'intento di aiutare i bambini della scuola dell'infanzia a rafforzare l'intelligenza numerica e, nello specifico, la rappresentazione mentale della linea dei numeri.

"Number Express" è parte integrante del progetto "Illuminate Early Maths", tramite il quale un gruppo di ricercatori della Loughborough University, in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova, si è proposto di valutare sia l'usabilità che l'efficacia del videogioco, con l'obiettivo di tradurre i risultati delle ricerche in risorse accessibili e gratuite che possono essere impiegate da insegnanti e genitori per sostenere il processo di apprendimento matematico dei bambini. Mediante tale ricerca, si è voluto in particolar modo indagare se vi siano differenze nell'*usability* del videogioco a seconda che venga fruito su tablet o su computer portatile.

Nei primi due capitoli del seguente lavoro di tesi sono stati introdotti i concetti teorici che costituiscono il fondamento logico della ricerca effettuata.

Nello specifico, nel primo capitolo si è voluto definire che cosa si intende per intelligenza numerica. Sono stati descritti alcuni brevi cenni storici e particolare importanza è stata riservata alla proposta innatista del cervello matematico (Butterworth, 1999). Inoltre, sono stati esaminati i processi di acquisizione delle parole-numero e come i bambini sviluppano le competenze di lettura e di scrittura dei numeri. Uno spazio importante è stato attribuito alla descrizione della linea numerica mentale e al fatto che i docenti devono fare riferimento alla linea numerica mentale in maniera concreta e visiva sin dalla scuola dell'infanzia in modo tale da facilitare l'acquisizione della sequenza dei numeri e delle prime operazioni aritmetiche nelle fasi successive dell'apprendimento. In questo contesto, è stato enfatizzato il concetto che l'insegnamento della matematica non dovrebbe limitarsi a trasmettere regole, ma dovrebbe piuttosto promuovere un apprendimento attivo poiché è cruciale che i

bambini si percepiscano come competenti e in grado di affrontare le sfide e le emozioni associate alla matematica. In questo capitolo, si è anche sottolineato il ruolo fondamentale dell'insegnante nel sostenere e motivare gli studenti affinché sviluppino la fiducia in sé stessi e la consapevolezza delle proprie capacità. Questa fiducia acquisita fin dall'inizio del percorso scolastico, infatti, può influenzare in modo significativo l'atteggiamento degli studenti nei confronti dell'apprendimento matematico nelle fasi successive.

Il secondo capitolo è dedicato alla didattica digitale e, in particolare, si è entrati nel merito del *Digital Game-Based Learning* con un particolare riferimento all'*affordance* delle app educative. In questo capitolo, è stata data una fondamentale importanza alla descrizione delle caratteristiche e delle implicazioni del videogioco con una rassegna dei rischi e dei benefici che derivano dal suo utilizzo. Inoltre, sono state presentate numerose evidenze empiriche che testimoniano l'efficacia dei videogiochi educativi nel migliorare le competenze matematiche nella scuola dell'infanzia. In tale capitolo, emerge il fatto che la *media education* durante la prima infanzia può contribuire in modo positivo alla crescita completa del bambino ed è strettamente connessa alle sue iniziali esperienze riguardanti le competenze digitali e alla consapevolezza dell'importanza di un apprendimento graduale riguardo all'interazione con i mezzi di comunicazione tradizionali e digitali.

Nel terzo capitolo, si è voluto approfondire lo studio condotto. In particolar modo, è stata data importanza alla definizione delle domande di ricerca, al contesto e ai partecipanti, alla metodologia e agli strumenti e all'analisi dei risultati. I dati raccolti sono stati analizzati utilizzando tabelle e grafici, che sono stati spiegati dettagliatamente. Al termine della ricerca, è stata inoltre condotta un'intervista a ciascun bambino che ha partecipato allo studio e a ognuna delle insegnanti appartenenti alle tre sezioni di bambini coinvolti. I risultati emersi dalle interviste sono stati oggetto di analisi e di interpretazione.

È stato riconosciuto il fatto che i videogiochi offrono vantaggi significativi nell'ambito dell'istruzione e incorporano principi di apprendimento flessibili e applicabili a diverse situazioni e, per quanto riguarda il pregiudizio radicato che suggerisce una

superiorità maschile nelle discipline scientifiche, è stato chiarito che tale credenza non trova conferma nei dati oggettivi. In questo contesto, è cruciale sottolineare il ruolo essenziale degli insegnanti nel contrastare tali stereotipi e nel creare un ambiente che sia in grado di motivare e stimolare tutti i bambini nel loro apprendimento della matematica. I dati raccolti durante questa ricerca saranno utilizzati per personalizzare ulteriormente il videogioco, adattandolo alle abilità specifiche e ai bisogni individuali degli alunni. Questo permetterà non solo l'impiego del gioco in ambito scolastico ma anche in contesti diversi, ampliando così il suo potenziale utilizzo.

1. Intelligenza numerica

1.1 Alcuni cenni storici

Le ricerche attuali concordano nel definire l'intelligenza numerica come la capacità di "intelligere", capire, pensare al mondo in termini di numeri e quantità (Lucangeli, Iannitti & Vettore, 2007).

Jean Piaget è stato un illustre psicologo svizzero che, tra i primi, si è interrogato sul modo in cui si costruisce il concetto di numero nel bambino (Piaget & Szeminska, 1941). Lo studioso sostiene che l'idea di numerosità si costituisca a partire dai 6-7 anni. In questo periodo, infatti, secondo l'autore si sviluppano le capacità caratteristiche del pensiero operatorio, come la conservazione della quantità e l'astrazione delle proprietà percettive, che rappresentano dei prerequisiti per lo sviluppo e per l'evoluzione del concetto di numero. A tal proposito, Piaget (1964) afferma che:

"Il numero è in realtà il prodotto di alcune operazioni precedenti, e suppone di conseguenza la costruzione preliminare di queste. Un numero intero è infatti un insieme di unità uguali fra loro, quindi una classe, le cui sottoclassi sono rese equivalenti sopprimendo le qualità; ma è contemporaneamente una sequenza ordinata; quindi una seriazione di relazioni d'ordine" (p. 61).

Si evince, pertanto, che l'acquisizione del concetto di numerosità sia il risultato di un progressivo consolidamento delle operazioni di classificazione e di seriazione. Piaget, secondo una prospettiva evolutiva, sostiene, dunque, l'esistenza di tre stadi successivi di sviluppo che consentirebbero al bambino di rafforzare la comprensione della conservazione delle quantità. In un celebre esperimento di conservazione di quantità continue, Piaget ha coinvolto alcuni bambini dai 4 agli 8 anni e ha mostrato loro due bicchieri A e B contenenti la medesima quantità d'acqua. Dopo aver verificato che essi fossero in grado di riconoscere l'uguaglianza del contenuto, lo studioso ha versato l'acqua del bicchiere B nel contenitore C, maggiormente alto e stretto (C_1) o maggiormente basso e largo (C_2) rispetto al primo. Ha chiesto poi ai bambini di confrontare la quantità d'acqua dei bicchieri A e C_1/C_2 . Proseguendo con l'esperimento, Piaget ha introdotto due bicchieri più piccoli ($D_1 + D_2$) e ha versato inizialmente l'acqua

del bicchiere B in essi. Infine, la stessa quantità d'acqua è stata versata in tre bicchieri ($D_1 + D_2 + D_3$) ed è stato chiesto ai bambini di confrontare la quantità d'acqua contenuta in essi con quella del bicchiere A.

Da questo studio, emerge che i bambini di 4-5 anni appaiono maggiormente influenzati dalle illusioni percettive e dimostrano di non saper integrare più relazioni quantitative nello stesso momento. In questo primo stadio, quindi, il concetto di quantità dipende interamente dall'esperienza percettiva. Il secondo stadio si sviluppa a partire dai 6 anni e rappresenta una fase in cui il bambino è in grado di comprendere la natura del problema, ma è ancora influenzato dagli indizi di natura percettiva. Il terzo stadio si sviluppa dopo i 6 anni ed è solamente a questo punto che emerge una coordinazione logica più solida, che consente al bambino di riconoscere la conservazione della quantità senza difficoltà.

Il modello piagetiano, come evidenziato da studi successivi, presenta delle debolezze imputate, in particolare, alla scansione degli stadi di sviluppo delle abilità numeriche (McGarrigle & Donaldson, 1975; Markman & Sibert, 1976; Mehler & Bever, 1978; Siegal, 1991; Vianello & Marin, 1997). Un altro aspetto di criticità riguarda l'interpretazione dell'errore nelle risposte ai compiti piagetiani in quanto i motivi che portano il bambino a sbagliare potrebbero essere dovuti ad ambiguità percettive e spaziali e non alla mancata comprensione di aspetti quantitativi (Girelli, Lucangeli & Butterworth, 2000).

A partire dagli anni Ottanta del secolo scorso, le ricerche dimostrano che esiste una rappresentazione della numerosità fin dalla nascita. Tuttavia, fino ai 6 anni il bambino può essere influenzato da ambiguità percettive, come la grandezza e le caratteristiche spaziali degli elementi di un insieme.

1.2 Intelligenza numerica preverbale

Butterworth (1999), sostenitore della proposta innatista del "cervello matematico", è convinto che i nostri cervelli siano costituiti da determinati circuiti che ci consentono di categorizzare il mondo in termini di numerosità e che molte capacità percettive siano già attive nel bambino appena nato.

L'autore paragona la visione del mondo in termini di colori con quella in termini di numeri:

“Entrambi i processi sono automatici: non possiamo evitare di vedere che le mucche in un campo sono bianche e marroni, né possiamo evitare di vedere che ce ne sono tre [...] La mia tesi è che il genoma umano contenga le istruzioni per costruire circuiti cerebrali specializzati che chiamerò «Modulo Numerico». La funzione del Modulo Numerico è quella di classificare il mondo in termini di quantità numerica o numerosità, cioè del numero di oggetti di un insieme” (Butterworth, 1999, p. 20).

Secondo questa prospettiva, le abilità matematiche di base sono quindi geneticamente codificate e attive dalla nascita. Il neonato, dunque, è in grado di percepire come differenti gli insiemi che presentano una diversa numerosità e per fare questo utilizza una “numerosità relativa”, che si differenzia dalla “numerosità assoluta” in quanto la prima si riferisce al maggiore o minore numero di elementi, mentre la seconda concerne la capacità del bambino di riconoscere, ad esempio, che “tre” rappresenta sempre la medesima numerosità (Butterworth, 1999). Tale processo di percezione visiva prende il nome di *subitizing* o “immediatizzazione” (Atkinson, Campbell & Francis, 1976) e permette di percepire la numerosità di un insieme visivo di oggetti in maniera immediata, senza il bisogno di contare. Il limite, anche negli adulti, è di circa quattro elementi.

Secondo Butterworth (1999), inoltre, possedere un concetto di numerosità comporta anche l'abilità di distinguere i cambiamenti di numerosità nel momento in cui alcuni elementi vengono aggiunti o sottratti a un insieme. In linea con la proposta dell'autore, i neonati hanno, pertanto, delle “aspettative aritmetiche” basate sul concetto di numerosità.

L'ipotesi del cervello matematico sottolinea anche un legame tra natura e cultura riguardo alle capacità numeriche. In particolare, i bambini nascono con un nucleo di capacità (modulo numerico) che consente loro di classificare ridotti insiemi di oggetti secondo la propria numerosità (Butterworth, 1999). Tuttavia, solamente grazie all'istruzione, intesa come appropriazione degli strumenti concettuali forniti dalla

cultura di appartenenza, potrà essere possibile accedere a capacità più avanzate e quest'ultime determinerebbero anche le differenze individuali tra soggetti diversi (Butterworth, 1999).

Studi più recenti hanno indagato lo sviluppo delle abilità numeriche e la distinzione più rilevante è tra i modelli inerenti alle competenze numeriche di base e quelli che comprendono anche le competenze matematiche allineate al curriculum (Devlin, Moeller & Sella, 2022). I modelli che trattano le abilità numeriche di base tradizionalmente includevano abilità inerenti alla comprensione delle relazioni numeriche, aritmetica, conteggio, oltre a rappresentazioni numeriche simboliche o non simboliche. Tuttavia, i fattori ai quali appartengono tali abilità variano tra i diversi studi (Devlin, Moeller & Sella, 2022). Tra i modelli che inglobano anche le abilità allineate al curriculum, vi è accordo nell'includere abilità relative a geometria, misurazione e *patterning* (Braeuning, Ribner, Moeller & Blair, 2020; Milburn, Lonigan, DeFlorio & Klein, 2019). Non è chiaro, comunque, se tali modelli rappresentino o meno fattori distinti (Devlin, Moeller & Sella, 2022).

Alcuni modelli maggiormente completi sostengono la distinzione teorica tra le abilità simboliche e non simboliche e propongono distinti fattori simbolici e non simbolici (Hirsch, Lambert, Coppens & Moeller, 2018; Cirino, 2011). Tuttavia, ce ne sono altri che ipotizzano l'esistenza di un fattore combinato di senso numerico simbolico e non simbolico (Aunio & Räsänen, 2016; Hellstrand, Korhonen, Räsänen, Linnanmäki & Aunio, 2020).

1.2.1 Tecniche per studiare lo sviluppo della cognizione numerica

Le principali tecniche che sono state usate per studiare lo sviluppo della cognizione numerica si basano sull'osservazione prolungata di stimoli nuovi da parte dei bambini e sono tre:

- ❖ la tecnica dell'abituazione-disabituazione: nella fase di abituazione, un insieme composto da un certo numero di elementi viene ripetutamente mostrato al bambino appena nato. Segue, poi, la fase di disabituazione in cui vengono

mostrate al neonato due tipologie di stimoli, alcune con il medesimo numero di item e altre con un numero differente;

- ❖ il paradigma della violazione dell'aspettativa: il bambino viene esposto a un determinato insieme di eventi per un certo numero di volte. Successivamente, viene mostrato al bambino un setting uguale a quello precedente o uno inaspettato;
- ❖ il compito di ricerca manuale: il bambino cerca degli oggetti all'interno di una scatola opaca. Lo sperimentatore può togliere alcuni elementi e deve prestare particolare attenzione al tempo utilizzato dal bambino nel ricercare gli oggetti.

Antell e Keating (1983) hanno utilizzato la prima tecnica con neonati da 1 a 12 giorni di vita e hanno dimostrato come i bambini fin dalla nascita siano in grado di discriminare insiemi di due e tre elementi.

Van Loosbroek e Smitsman (1990) hanno confermato l'ipotesi precedentemente formulata da Mandler e Shebo (1982) secondo cui i bambini potrebbero essere semplicemente in grado di discriminare immagini di oggetti che costituiscono differenti modelli geometrici.

Utilizzando il paradigma della violazione dell'aspettativa, Wynn (1992) ha coinvolto alcuni bambini di 5-6 mesi e ha attestato come essi siano in grado di compiere basilari operazioni di tipo additivo (1+1) e sottrattivo (2-1).

Feigenson e Caray (2005), utilizzando il compito di ricerca manuale, hanno dimostrato che i bambini di 1 anno sono in grado di recuperare in maniera corretta tutti gli oggetti presenti all'interno della scatola solo nelle situazioni di bassa numerosità.

I risultati delle varie ricerche confermerebbero, dunque, l'esistenza di una competenza numerica preverbale, la quale risulta innata e indipendente dalla manipolazione linguistico-simbolica.

1.3 Acquisizione delle parole-numero: modelli a confronto

Il bambino dimostra di aver acquisito il concetto di numerosità quando si impadronisce della sequenza delle parole-numero, ovvero dell'enumerare, e imparare a

contare rappresenta il primo passo tra la competenza numerica innata e quella acquisita grazie all'interazione con il proprio ambiente (Lucangeli, Iannitti & Vettore, 2007).

Liverta Sempio (1997) ci ha fatto capire che lo sviluppo della sequenza verbale della conta si articola in tre livelli evolutivi distinti. Una prima fase si ha a partire dai 2-3 anni, quando i bambini utilizzano la sequenza delle parole-numero come se fosse una stringa, ossia un'unica parola molto lunga. Nella seconda fase, i bambini riconoscono che le parole che si riferiscono ai numeri sono unità distinte, tuttavia le iniziano ad utilizzare in modo unidirezionale, senza comprendere il rapporto con la numerosità. L'ultima fase si sviluppa a partire dai 5 anni e si riferisce all'utilizzo della sequenza numerica in maniera bidirezionale.

L'autrice mette anche in evidenza il fatto che il bambino, oltre ad acquisire la sequenza verbale, inizia a stabilire una corrispondenza biunivoca tra le parole-numero e gli elementi che compongono l'insieme. Questa capacità appare molto presto ed è indipendente dall'assimilazione della sequenza numerica. Un primo sviluppo si ha a partire dai 2 anni, anche se fino ai 4 non vi è un chiaro collegamento tra questa strategia e il conteggio. Il bambino, comunque, commette degli errori tipici fino ai 5 anni, periodo in cui la corrispondenza biunivoca inizia ad essere utilizzata in maniera corretta nel conteggio (Fuson, 1988).

Per contare è fondamentale, inoltre, che il bambino capisca che l'ultima parola-numero pronunciata nel momento del conteggio corrisponda effettivamente alla numerosità di quel determinato insieme. Il valore cardinale delle parole-numero, dal punto di vista evolutivo, viene raggiunto verso i 5 anni.

In letteratura sono presenti almeno tre diverse teorie che descrivono l'evoluzione delle abilità di conteggio: la teoria dei principi di conteggio; la teoria dei contesti diversi; la teoria basata sull'unità.

La prima, formulata da Gelman e Gallister (1978), sostiene che il raggiungimento dell'abilità di conteggio verbale è reso possibile da capacità innate relative ad alcuni principi sulla competenza numerica non verbale che consentono al bambino di sviluppare e gradualmente padroneggiare le competenze significativamente più complesse che stanno alla base del conteggio verbale. Quest'ultimo processo inizia verso

i 2-3 anni e tendenzialmente si conclude verso i 5 con l'acquisizione del principio della cardinalità.

La teoria dei contesti diversi, elaborata da Fuson (1988), si differenzia da quella di Gelman e Gallister in quanto afferma che le abilità di conteggio si sviluppano grazie a un'interazione tra le funzioni strutturali innate e l'interazione con l'ambiente. L'autrice sostiene che da un punto di vista evolutivo il bambino sia in grado di riconoscere la cardinalità delle parole-numero solamente verso i 4 anni.

Steffe, Cobb e von Glasersfeld (1988), ispirandosi alla teoria dei contesti diversi, propongono un modello di sviluppo delle abilità di conteggio basato sull'unità, ovvero sulla costruzione dell'oggetto da contare. Gli autori usano il termine "item" per fare riferimento agli elementi che, nella conta, corrispondono alle parole-numero. Il bambino, dunque, costruisce gli item, che inizialmente percepisce in maniera diretta. Successivamente, l'astrazione aumenta.

1.4 Lettura e scrittura dei numeri

Per quanto riguarda la lettura dei numeri, assumono estrema importanza le ricerche di Pontecorvo (1985) e Bialystock (1992).

Pontecorvo (1985) studia la modalità in cui avviene lo sviluppo della capacità di riconoscere i numeri scritti e delinea distinte fasi evolutive. Inizialmente, il bambino non ha la capacità di attribuire la denominazione corretta al numero scritto (identificazione errata). Successivamente, impara a leggere i numeri più semplici e noti e verso i 5-6 anni è in grado di riconoscere i numeri almeno entro il 10 in maniera corretta.

Bialystock (1992) approfondisce lo sviluppo della capacità di comprensione simbolica dei numeri e identifica una sequenza a tre stadi:

1. l'apprendimento delle notazioni orali dei numeri: il bambino recita la sequenza numerica come se fosse una filastrocca, ma non ne sa distinguere gli elementi;
2. la rappresentazione formale: il bambino riconosce il nome verbale e la scrittura relativa al numero;
3. la rappresentazione simbolica: il bambino attribuisce il nome e la scrittura del numero al valore quantitativo.

Il tema dell'acquisizione della scrittura del numero è stato principalmente affrontato in relazione allo sviluppo della competenza simbolica.

Secondo la prospettiva di Piaget (1945; Piaget & Inhelder, 1966), i bambini, a partire dal secondo anno di età, hanno la capacità di rappresentare un oggetto o un evento (significato) tramite un altro (significante). In questo periodo, essi acquisiscono due basilari processi per l'attività simbolica: la produzione di significati individuali (simboli) e la produzione di significati collettivi (segni). I primi sono legati al referente mediante un legame di somiglianza definito dal soggetto, mentre i secondi sono correlati al significato in base a una certa convenzione sociale. È fondamentale che ci sia un passaggio dall'utilizzo personale a quello convenzionale, in quanto solo in questo modo il bambino potrà arrivare ad una totale acquisizione del segno.

Numerosi studi confermano l'importanza dell'arco di vita che va dai 2 ai 6-7 anni per lo sviluppo della competenza simbolica (Gardner, 1983; Karmiloff-Smith, 1992).

1.6 Linea numerica mentale: il rapporto tra numeri e spazio

Molte ricerche indagano il rapporto tra numeri e spazio e i risultati confermano uno stretto legame tra l'elaborazione numerica e la cognizione spaziale (Hubbard, Piazza, Pinel & Dhaene, 2005; De Hevia, Girelli, Bricolo & Vallar, 2008). Vi sono, infatti, modelli di cognizione numerica che presuppongono l'esistenza di una rappresentazione mentale dell'informazione numerica caratterizzata da determinate proprietà spaziali. Tale rappresentazione prende il nome di "linea numerica mentale".

Tuttavia, a lungo, gli studiosi dello sviluppo cognitivo hanno sostenuto l'idea piagetiana secondo la quale lo spazio rende più difficoltosa la comprensione dei vari concetti numerici. Diversamente da quanto espresso da Piaget, gli studi più recenti mettono in luce il fatto che l'informazione spaziale agisce positivamente nello sviluppo delle abilità numeriche. I primi approcci dei bambini alla matematica, infatti, sono significativamente associati allo spazio in quanto implicano la manipolazione di oggetti concreti presenti nel loro contesto quotidiano (Bryant & Squire, 2001).

Galton (1880) è stato il primo a ipotizzare che la rappresentazione del numero fosse organizzata da un punto di vista spaziale. Le sue interviste evidenziano l'esistenza di metafore inerenti all'uso delle immagini mentali, tra le quali una linea orizzontale che procede da sinistra verso destra. L'autore intuisce, dunque, come la rappresentazione interna di un numero richiami uno spazio stabile e lineare. Si tratta di un'immagine mentale automatica e non frutto di apprendimenti scolastici, che si manifesta ogni qualvolta un soggetto elabori un pensiero riguardo ad un numero o ad operazioni aritmetiche. Galton denomina tali rappresentazioni "forme dei numeri".

Le intuizioni dell'autore sono state approfondite e hanno trovato supporto empirico. Da alcune ricerche, infatti, emerge come numerose persone si creino questo spazio visuospatiale che consente loro di operare con dati numerici.

La costruzione mentale della linea numerica è graduale ed è il frutto di un processo di differenziazione. I bambini, dunque, imparano a distinguere i numeri classificandoli inizialmente come "grandi" e "piccoli" e solo successivamente iniziano a differenziare quelli presenti all'interno dell'insieme dei numeri piccoli, procedendo poi verso la differenziazione di numeri sempre più grandi (Siegler & Robinson, 1982). Questa progressiva rappresentazione viene consolidata mediante gli apprendimenti scolastici e, nel corso dello sviluppo, va incontro ad un ampliamento sempre maggiore (Dahaene, 2001; Verguts & Fias, 2004).

Le ricerche più recenti vedono gli studiosi immersi in un dibattito. Da una parte, vi sono coloro che ritengono che il principio di cardinalità e la mappatura tra il Sistema Numerico Approssimato (SNA) e la parola numero rappresentino una relazione simbolo-quantità, che vede le quantità mappate in simboli numerici. Dall'altra parte, vi è chi ritiene che la mappatura iniziale di ridotte numerosità, le rispettive parole-numero e la conoscenza del conteggio, in particolare dell'ordine tra i simboli, permettano di comprendere la grandezza associata ai simboli numerici (Sella & Lucangeli, 2019).

Con lo scopo di indagare queste due prospettive, Sella e Lucangeli (2019) hanno coinvolto alcuni bambini della scuola dell'infanzia, la maggior parte dei quali a conoscenza dei principi cardinali e di conteggio, e hanno sottoposto loro un'attività di stima della numerosità. Lo scopo è stato quello di verificare se i partecipanti fossero stati

in grado di creare una mappatura tra il Sistema Numerico Approssimato (SNA) e l'elenco di conteggio. I ricercatori hanno somministrato anche un compito di direzione e uno di ordine visivo. Il primo aveva l'obiettivo di valutare la conoscenza dei bambini del numero successivo ($n+1$) e di quello precedente ($n-1$) nel conteggio. Il secondo, invece, la conoscenza dei bambini relativamente alla posizione occupata dai numeri precedenti e successivi nella linea numerica. Infine, i partecipanti hanno confrontato parole-numero e numeri arabi e hanno scelto il più grande. In questo modo, gli autori hanno potuto analizzare la conoscenza dei bambini inerente alla grandezza numerica. I risultati dello studio dimostrano che circa la metà del campione ha creato una mappatura tra l'ANS e la lista di conteggio. Per quanto riguarda il secondo compito, la maggior parte dei bambini ha mostrato di avere la capacità di individuare il numero successivo, ma non quello precedente. A tal proposito, i partecipanti sono riusciti ad individuare il successore anche nel momento in cui un elemento veniva rimosso o quando veniva chiesto loro di enunciare il predecessore. È stato rilevato che la padronanza della conoscenza del numero precedente e la capacità di enunciare il numero precedente nella linea numerica sono correlati alle prestazioni nei compiti che richiedevano il confronto tra numeri. Tuttavia, gli autori hanno constatato la moderata presenza di una relazione tra la mappatura ANS-parola e le capacità di confronto dei numeri. La ricerca evidenzia come l'accesso non meccanico alla sequenza numerica faccia riferimento alla conoscenza della grandezza associata ai simboli numerici, a prescindere dalla padronanza del principio di cardinalità e degli elementi cognitivi generali.

È importante sottolineare, dunque, che i docenti devono fare riferimento alla linea numerica mentale in maniera concreta e visiva sin dalla scuola dell'infanzia in modo tale da facilitare l'acquisizione della sequenza dei numeri e delle prime operazioni aritmetiche. Le due tipologie di linea numerica, mentale e visiva, si integrano e svolgono un ruolo fondamentale poiché consentono al bambino di iniziare a costruire concetti e procedure numeriche. Quest'ultimi verranno progressivamente ampliati durante il corso della scolarizzazione fino al momento in cui l'alunno dimostrerà di saper manipolare concetti matematici di alto livello. La linea numerica, dunque, rappresenta uno strumento che consente ai bambini di costruire nuove conoscenze e può essere

identificata come una lente mediante la quale vedere e interpretare il mondo (Okamoto & Case, 1996).

1.6.2 Effetto distanza e effetto grandezza

Due evidenze sperimentali supportano l'ipotesi di una linea numerica mentale analogica e organizzata spazialmente: l'effetto distanza e l'effetto grandezza. Il primo permette di elaborare l'informazione numerica in maniera semantica e tramite questo processo capiamo che i soggetti manifestano una maggiore velocità e accuratezza quando confrontano due numeri molto distanti tra loro (ad esempio, <1> e <7>) rispetto a due molto vicini (ad esempio, <3> e <4>). L'effetto grandezza orienta tale processo e rivela che quando si comparano due coppie di numeri a equivalente distanza numerica, il tempo impiegato dal soggetto per discriminare le coppie aumenta in modo direttamente proporzionale all'incremento della grandezza dei due numeri. Ad esempio, nel confronto tra <1> e <3> e <6> e <8> – distanza 1 – si discrimina più rapidamente la prima coppia.

Le ricerche di Wynn (1996) dimostrano che i bambini molto piccoli sanno rappresentare e discriminare una certa numerosità da altre. A tal proposito, Xu, Spelke e Goddard (2005) hanno svolto uno studio coinvolgendo alcuni bambini di 6 mesi e hanno notato la loro capacità di discriminare le quantità in base a un rapporto 1:2. Ciò significa, dunque, che i bambini di pochi mesi riescono a distinguere gruppi formati da 7 e 14 elementi, ma non da 7 e 10. Tale risultato è dovuto all'effetto distanza, che è modulato dall'effetto grandezza.

Gli studi di Holloway e Ansari (2009) riportano il fatto che l'effetto distanza evolva con l'età. Il progredire dello sviluppo, infatti, porta ad un'accuratezza maggiore della rappresentazione della linea numerica mentale (Verguts & Fias, 2004). È per tale motivo, dunque, che i bambini acquistano una maggiore velocità di confronto tra numeri vicini (Holloway & Ansari, 2009).

L'esperimento di Holloway e Ansari ha coinvolto alcuni bambini di 6, 7 e 8 anni, i quali hanno svolto dei compiti che prevedevano di confrontare dei numeri e, in particolare, di costruire una rappresentazione numerica mentale. Gli autori hanno

rilevato, innanzitutto, che l'elaborazione della grandezza numerica rappresenta la base per raggiungere un apprendimento matematico di alto livello e poi che i bambini con un maggiore effetto distanza posseggono una rappresentazione numerica mentale meno differenziata, che influenza la prestazione.

Da questo studio, si può trarre l'ipotesi relativa all'importanza dell'effetto grandezza per l'evoluzione delle abilità aritmetiche. L'effetto grandezza, infatti, rappresenta una variabile che differenzia i bambini rispetto alle loro prestazioni matematiche successive.

1.6.4 Compito di Linea Numerica

Il compito di Linea Numerica, elaborato da Siegler e collaboratori (Siegler & Opfer, 2003; Booth & Siegler, 2006), è una prova che consente di valutare le caratteristiche strutturali della rappresentazione numerica mentale con l'obiettivo di capirne lo sviluppo nel corso delle età evolutive. Gli autori sono convinti che i bambini, sin dalla prima infanzia, manifestino implicitamente tale rappresentazione durante l'esperienza quotidiana.

Numerosi studi confermano che la rappresentazione numerica mentale funge da base per la successiva acquisizione della conoscenza matematica, in quanto considerata un supporto necessario per lo sviluppo dei distinti domini coinvolti nella competenza numerica (Booth & Siegler, 2006).

Molte ricerche esplicitano che il compito di Linea Numerica sia un ottimo predittore della competenza matematica già nelle fasi precoci dello sviluppo. Siegler (2009), ad esempio, ha coinvolto alcuni bambini di scuola dell'infanzia caratterizzati da una situazione socio-ambientale sfavorevole e da una deprivazione di esperienze e ha proposto loro un training relativo al gioco da tavolo *Chutes and Ladders* (gioco dell'oca). L'autore ha dato avvio a questo progetto in quanto convinto del fatto che tale gioco potesse rappresentare un ottimo supporto allo sviluppo delle abilità di numerazione, conteggio e confronto di quantità e perché consapevole dell'importanza di stimolare nei bambini la rappresentazione numerica lineare sin dalle prime fasi dello sviluppo. I partecipanti hanno preso parte ad una fase di pre-test e una di post-test con il compito

di Linea Numerica e i risultati confermano come un lavoro intenso sulla rappresentazione lineare possa incrementare le abilità di base.

Tuttavia, Sella, Lucangeli e Zorzi (2020) sono convinti che il compito di Linea Numerica non permetta di selezionare facilmente le manifestazioni comportamentali in elementi del compito. Nel momento in cui si indaga il posizionamento spaziale dei numeri, è fondamentale, secondo gli autori, prendere in considerazione la direzione, l'ordine e la spaziatura numerica. Specificatamente, un soggetto può ordinare i numeri in una direzione che va da sinistra verso destra o viceversa da destra verso sinistra; l'ordine fa riferimento alla posizione dei numeri nella linea; la spaziatura concerne la distanza spaziale in relazione alla grandezza numerica (Sella, Lucangeli & Zorzi, 2020).

A tal proposito, gli autori hanno coinvolto alcuni bambini di 6 e 7 anni e hanno indagato separatamente la direzione, l'ordine e l'accuratezza della mappatura spaziale (attività DOS) nel compito di Linea Numerica. I risultati evidenziano che nello svolgimento del compito DOS, i bambini con una scarsa conoscenza dei numeri ordinali tendevano a manifestare un'organizzazione della linea numerica mentale maggiormente distorta. In aggiunta, è emersa anche una mancanza di generalizzazione tra le diverse attività che prevedevano di mappare lo spazio numerico. Lo studio mette in luce il fatto che, insieme agli elementi cognitivi generali, la conoscenza dei numeri ordinali nell'attività DOS e la linearità nel compito di Linea Numerica sono entrambe correlate alla fluidità aritmetica. Secondo gli autori, il compito di Linea Numerica può essere considerato un metro per comprendere le abilità dei bambini e non una modalità di rappresentazione numerica mentale.

1.7 Discalculia evolutiva

Kosc (1974) è stato il primo a studiare in maniera sistematica i deficit specifici nell'apprendimento dei numeri e del calcolo ed è stato lui a introdurre l'espressione "discalculia evolutiva".

La Consensus Conference del 2007 ha identificato due tipologie di discalculia: la prima riguarda una debolezza nella strutturazione a livello cognitivo degli elementi della

cognizione numerica, mentre la seconda si riferisce a compromissioni procedurali e di calcolo.

Il soggetto che rientra nel primo profilo manifesta evidenti difficoltà di comprensione e di manipolazione delle numerosità. Come sostenuto da Butterworth (1999), vi sono soggetti che nascono ciechi ai numeri e, in questo senso, la discalculia viene intesa come un disturbo provocato da disfunzioni nel “Modulo Numerico”.

Ulteriori studi confermano quanto appena esplicitato. Geary, Hamson e Hoard (2000), ad esempio, hanno coinvolto alcuni bambini con discalculia e un gruppo di soggetti di controllo e hanno presentato loro dei compiti matematici relativi al confronto tra quantità e alla lettura e alla scrittura di numeri, rilevando significative differenze tra i due gruppi.

Kirby e Becker (1988), inoltre, hanno sottoposto dei compiti di attribuzione del nome ai numeri e hanno identificato una lentezza maggiore nei bambini con discalculia.

Per quanto concerne il secondo profilo individuato dalla Consensus Conference, assumono rilevante importanza le ricerche di Temple (1991), la quale ha identificato tre tipologie di difficoltà nel calcolo:

- ❖ dislessia per le cifre: difficoltà nello sviluppo dei processi lessicali inerenti alla lettura e alla scrittura del numero;
- ❖ discalculia procedurale: difficoltà negli algoritmi del calcolo;
- ❖ discalculia per i fatti aritmetici: difficoltà nei fatti aritmetici.

1.7.1 Disturbo o difficoltà?

Il DSM-V codifica la discalculia come “disturbo specifico dell’apprendimento con compromissione del calcolo” che comprende una significativa difficoltà nella comprensione e nella produzione di quantità, di simboli numerici o di operazioni aritmetiche basilari, non compatibile con l’età cronologica, il livello di istruzione o le capacità intellettive. È importante sottolineare che la prestazione di un soggetto viene considerata deficitaria solamente nella condizione in cui risulti nettamente inferiore di quella ritenuta adeguata.

È, dunque, fondamentale distinguere una condizione di difficoltà da una di disturbo. Se prendiamo in considerazione una prospettiva teorica, queste due condizioni non si dovrebbero sovrapporre. A tal proposito, Tressoldi e Vio (2008) hanno proposto alcune principali differenze e hanno attribuito alla condizione di disturbo le caratteristiche di innato e di resistente all'intervento e all'automatizzazione, mentre hanno inquadrato la difficoltà come non innata, modificabile con interventi specifici e automatizzabile.

Data questa premessa, se si vuole agire sul disturbo con l'intento di modificarlo, sarà indispensabile intervenire con esercitazioni o attività specifiche e con una determinata frequenza e durata. Se, al contrario, la manifestazione dell'espressività del problema cambia velocemente tramite semplici adattamenti di tipo didattico, significa che essa non dipende da una base neuro-biologica inadatta all'espressività di una o molteplici abilità di apprendimento.

1.7.2 In che modo gli insegnanti possono aiutare gli alunni discalculici?

È importante che gli insegnanti trovino le strategie adeguate al fine di permettere agli alunni discalculici di apprendere e di compiere progressi nel proprio apprendimento matematico.

A tal proposito, Butterworth e Yeo (2004) sottolineano l'importanza di seguire un metodo didattico fondato su una comprensione ragionata, appositamente strutturato, che promuova un coinvolgimento attivo e che incoraggi gli alunni ad apprezzare la disciplina. Gli autori sostengono che, nelle fasi iniziali dell'apprendimento matematico, è fondamentale che i bambini discalculici utilizzino materiali di manipolazione. Tali supporti devono essere scelti con cura dall'insegnante, la quale deve verificare che essi ricoprano effettivamente un ruolo facilitante. Inoltre, i docenti dovrebbero utilizzare un linguaggio semplice e quotidiano. Solamente con il passare del tempo sarà possibile passare ad un vocabolario più tecnico e convenzionale.

Butterworth e Yeo (2004), inoltre, hanno proposto cinque modalità che consentono di creare un programma strutturato: iniziare da ciò che gli alunni sanno fare; lavorare seguendo progressivamente piccoli passi; limitare i carichi di memoria; spiegare

gli argomenti tornando ciclicamente a quanto già esplicitato e proponendo attività motivanti, semplici e veloci; garantire un'efficace transizione dal lavoro concreto a quello astratto.

Gli autori evidenziano l'importanza di un coinvolgimento attivo dei bambini. Ad esempio, gli alunni possono sperimentarsi attraverso dei giochi e provare a giungere autonomamente a delle soluzioni. I docenti possono sostenere l'apprendimento matematico dei propri allievi mediante la formulazione di specifiche domande di un adeguato livello di difficoltà.

Butterworth e Yeo (2004) sottolineano anche il fatto che i docenti debbano risaltare gli aspetti positivi della matematica. Innanzitutto, è fondamentale creare un ambiente accogliente, dando fiducia e incoraggiando gli alunni a percepirsi davvero in grado di apprendere tale disciplina. Le lezioni e le metodologie didattiche dovrebbero essere varie ed è indispensabile che gli insegnanti si assicurino che gli alunni ricevano un sostegno adeguato. Infine, è necessario rispettare i tempi di ognuno, concedendo il tempo sufficiente per ragionare e cercando di cogliere i segnali e lo "stato di apprendimento" di tutti gli studenti e in particolare degli alunni con discalculia.

1.8 Il ruolo della motivazione nell'apprendimento matematico

Le componenti emotivo-motivazionali concorrono a determinare l'atteggiamento dei diversi soggetti verso l'apprendimento matematico e rappresentano un tema che interessa gran parte delle teorie psicopedagogiche (Ajello, 1999).

Feierband (1960) e Aiken (1970) sono stati i primi a svolgere degli studi sperimentali inerenti all'atteggiamento nei confronti della matematica. Essi hanno identificato alcuni aspetti fondamentali del processo di apprendimento. Innanzitutto, i primi anni scolastici concorrono in maniera significativa nel determinare un rifiuto o un'attrazione verso la matematica e questo atteggiamento è strettamente influenzato dai risultati scolastici. Dunque, un alunno che è abituato a ricevere voti alti sarà più portato a sviluppare una serie di atteggiamenti costruttivi, che faranno aumentare le probabilità di ottenere buone prestazioni in futuro. I risultati scadenti, invece, possono innescare atteggiamenti negativi e di repulsione nei confronti della disciplina. Tuttavia,

queste ricerche mettono in luce anche il fatto che tale interazione si indebolisca nel corso degli anni di studio. L'aspettativa, invece, aumenta. A tal proposito, è necessario evidenziare che se gli episodi di insuccesso si verificano con una maggiore frequenza, l'aspettativa cala e la possibilità di recupero diminuisce.

Un ruolo cruciale, inoltre, viene ricoperto dall'insegnante, le cui competenze e credenze sulla materia possono influenzare significativamente l'atteggiamento dei propri studenti.

Altre ricerche evidenziano come la motivazione dipenda non solo dalle dinamiche interne al singolo soggetto, ma anche dal contesto (Maehr & Midgley, 1996). Vi sono ambienti che concorrono a determinare una motivazione intrinseca, ovvero suscitata dai valori e dagli interessi dello studente, la quale porta a una sfida con sé stessi allo scopo di migliorarsi, di continuare ad apprendere e di sperimentare la curiosità verso soluzioni nuove (Lucangeli, Iannitti & Vettore, 2007). Altri ambienti, invece, conducono l'allievo verso lo sviluppo di una motivazione estrinseca, che tende al desiderio di conseguire obiettivi, ricompense e valori esterni all'attività stessa (Boscolo, 1997).

Lau e Nie (2008), ad esempio, hanno analizzato il caso dell'atteggiamento negativo nei confronti della matematica ("non sono portato") distinguendo la condizione in cui tale convinzione sia sostenuta dal soggetto da quella in cui sia, invece, il contesto a trasmettere l'idea che ci siano persone portate per la materia e destinate ad ottenere buone prestazioni e, viceversa, persone che non essendo portate non potranno mai ottenere buone prestazioni. I ricercatori hanno evidenziato come il contesto che enfatizza obiettivi alla prestazione rappresenti la situazione maggiormente negativa, che può favorire nel soggetto l'emergere di obiettivi alla prestazione con la tendenza ad evitare la disciplina.

Le ricerche di Murayama ed Elliot (2009) confermano questi dati e dimostrano come la motivazione intrinseca sia favorita nella situazione in cui il contesto promuova obiettivi alla padronanza e ostacolata nel caso in cui quest'ultimo sostenga, invece, obiettivi alla prestazione.

1.9 Esistono differenze di genere nell'apprendimento matematico?

Numerose ricerche dimostrano come le ragazze, contrariamente ai ragazzi, siano più propense a scegliere ambiti di studio legati alle scienze sociali e non alla matematica o alle discipline affini ad essa (Simpkins, Davis-Kean & Eccles, 2006). La ragione che sta alla base di tale scelta riguarda una credenza profondamente radicata secondo cui i maschi sarebbero più bravi delle femmine in matematica. Si tratta di una convinzione condivisa non solo dai ragazzi, ma anche da molti insegnanti e genitori, senza alcuna differenza di genere (Keller, 2001).

Ciò che colpisce è che questa teoria non viene confermata da dati oggettivi. Ad esempio, Entwisle, Alexander e Olson (1997) hanno dimostrato che le ragazze tendono a ottenere voti superiori in matematica rispetto ai ragazzi e uno studio di Kenney-Benson, Pomerantz, Ryan e Patrick (2006) esplicita il fatto che i voti delle ragazze aumenterebbero con il passare del tempo, mentre quelli dei ragazzi risulterebbero stabili.

Una conseguenza significativa di tale stereotipo riguarda la minor autoefficacia e, dunque, una maggior insicurezza delle ragazze nell'affrontare compiti matematici con successo (Bandura, 2000). Questa percezione provoca un senso di vulnerabilità nelle studentesse soprattutto nel caso in cui debbano svolgere test matematici oggettivi e, a tal proposito, alcuni studi dimostrano che esse tendano ad ottenere prestazioni peggiori rispetto ai maschi. Come conferma una ricerca di Pomerantz, Altermatt e Saxon (2002), la ragione di quanto appena esplicitato affonda le sue radici nello stato di emotività e non nell'effettiva mancanza di competenze.

1.9.1 Paura di confermare lo stereotipo: donne e matematica

Steele e Aronson (1995) hanno indagato a lungo la paura di confermare lo stereotipo, ovvero la sensazione di minaccia che vive la persona oggetto di stereotipo quando le viene sottoposto un compito inerente al dominio oggetto dello stereotipo stesso.

A tal proposito, la presa di consapevolezza da parte delle ragazze riguardo alla presunta esistenza di una forte credenza sociale per cui le donne sarebbero meno brave

in matematica rispetto agli uomini, può portare le ragazze stesse a provare una pressione tale da conseguire risultati a conferma dello stereotipo stesso.

Inzlicht e Ben-Zeev (2000) hanno dimostrato che tale pressione aumenta in proporzione alla percentuale di maschi presenti nella situazione. L'esperimento condotto dai due ricercatori conferma che una ragazza a cui viene chiesto di svolgere un compito di matematica in presenza di altre due femmine consegue risultati superiori rispetto allo scenario che vede, invece, lo svolgimento della medesima prova insieme a due ragazzi. Nel caso in cui il numero dei maschi aumenti, la prestazione decresce maggiormente e ciò non si verifica se alle ragazze viene sottoposto un compito non di tipo matematico. Se lo stereotipo non viene reso saliente o non è noto, la prestazione non verrà influenzata, mentre, se viene enfatizzato, le differenze saranno maggiormente marcate.

Muzzatti e Agnoli (2007), ad esempio, hanno coinvolto alcuni bambini frequentanti le classi dalla seconda alla quinta della scuola primaria e hanno proposto loro di svolgere un compito diviso in due parti. Nella prima parte, i ricercatori hanno misurato gli stereotipi di genere relativi alla matematica utilizzando una scala i cui estremi andavano dal fatto che le bambine fossero più brave in matematica rispetto ai bambini al fatto che fossero invece i bambini ad essere più bravi. I risultati dello studio dimostrano un progressivo affermarsi dello stereotipo, consolidato stabilmente in quinta primaria, secondo cui i maschi sarebbero più bravi delle femmine in matematica. La seconda fase della ricerca è avvenuta a distanza di due settimane e ha coinvolto gli stessi soggetti, i quali sono stati suddivisi in due gruppi. Al primo gruppo è stata presentata una vignetta raffigurante dieci illustri matematici, di cui nove maschi e una femmina e al secondo gruppo è stata mostrata una vignetta rappresentante nove fiori e un frutto. Gli sperimentatori hanno richiesto ai partecipanti di contare o di svolgere delle proporzioni in modo tale da rendere saliente la manipolazione sperimentale nel primo caso oppure eseguire il medesimo compito con la vignetta fiori-frutti. Infine, i bambini hanno svolto un compito di matematica adeguato alla loro età e gli autori hanno rilevato come nelle prove dei bambini di quinta, a differenza di quelle degli altri gruppi d'età, vi fossero differenze statisticamente significative tra le due condizioni. Le bambine, infatti, hanno mostrato una prestazione inferiore nella condizione di minaccia.

La minaccia dello stereotipo, dunque, comporta il manifestarsi di obiettivi orientati alla prestazione con tendenza all'evitamento (Smith, Sansone & White, 2007). Questo spiegherebbe la mancanza di interesse e di impegno verso i compiti matematici da parte delle ragazze le quali, a causa di una motivazione disfunzionale, potrebbero ottenere prestazioni sfavorevoli alimentando, quindi, lo stereotipo.

1.9.2 In che modo gli insegnanti possono disconfermare lo stereotipo?

L'insegnante può servirsi di molteplici modalità per disconfermare lo stereotipo. Ad esempio, presentando storie di donne scienziate (Marx & Roman, 2002) o favorendo una prospettiva incrementale anziché entitaria (Aronson, Fried & Good, 2002)¹.

Inoltre, Johns, Schmader e Martens (2005) delineano l'importanza di "insegnare lo stereotipo". I ricercatori dimostrano, infatti, che è possibile aiutare le ragazze prima dello svolgimento di un compito matematico semplicemente affermando che l'ansia provata dalle stesse durante la prova è dovuta ad una credenza secondo cui i maschi sarebbero più bravi delle femmine in matematica, ma che in realtà si tratta di una convinzione totalmente infondata.

Una ricerca di Dar-Nimrod ed Heine (2006) mette in luce che è possibile disconfermare lo stereotipo attraverso la spiegazione delle presunte differenze di genere. L'esperimento ha coinvolto due gruppi di sole ragazze. Al primo gruppo è stato detto che le differenze dei risultati conseguiti nelle prove di matematica dipendono da cause genetiche, mentre al secondo gruppo che dipendono da cause esperienziali, ovvero dall'esistenza dello stereotipo. I risultati dimostrano che le ragazze del secondo gruppo hanno ottenuto prestazioni significativamente superiori rispetto a quelle del primo gruppo.

¹ La proposta di una teoria incrementale che si differenzia da quella entitaria è stata proposta per la prima volta da Dweck e Leggett (1988) ed è stata poi rivista da Dweck (2000). Si tratta di una differente modalità di percepire le proprie abilità, che porta a significative conseguenze nell'impegno e nella motivazione. Gli autori sostengono che chi possiede una teoria entitaria ritiene che la propria intelligenza dipenda da competenze innate, mentre coloro che nutrono una teoria incrementale sostengono che le proprie abilità possono essere oggetto di miglioramento nel corso del tempo per effetto di esercizi e dell'esperienza.

L'insegnante, dunque, al fine di disconfermare lo stereotipo ed alimentare una motivazione positiva, potrebbe lavorare tenendo in considerazione almeno una di queste prospettive.

1.10 Matematica a scuola: il ruolo dei docenti nell'apprendimento matematico

La motivazione e il piacere di svolgere compiti inerenti alla matematica diminuiscono nel corso degli anni scolastici e possono portare lo studente a sviluppare atteggiamenti di insofferenza verso tale disciplina (Pellerey, 1996). È fondamentale, dunque, che gli insegnanti mettano in pratica una didattica che possa incoraggiare gli alunni nell'apprendimento matematico.

Pellerey (1996) sostiene che le attività svolte a scuola dovrebbero aiutare i bambini ad ampliare le proprie conoscenze e competenze, mediante l'osservazione e il passaggio da attività maggiormente guidate a un esercizio autonomo. La posizione dell'autore, quindi, favorisce una didattica funzionale che lascia la possibilità di esplorare autonomamente e sostenga un atteggiamento motivazionale favorevole. Ne va da sé che, secondo Pellerey, la matematica non può essere trattata come una mera acquisizione di regole. Il bambino deve percepirsi competente e in grado di affrontare le situazioni problematiche ed emotivamente cariche che spesso possono caratterizzare le esperienze matematiche.

Il ruolo dell'insegnante ha, pertanto, un ruolo fondamentale nel sostenere e nell'incoraggiare gli alunni a sentirsi capaci di comprendere e di risolvere i compiti matematici. Se lo studente, fin dall'inizio del suo percorso scolastico, acquisterà fiducia in sé stesso e consapevolezza delle proprie abilità sarà significativamente più propenso, nelle fasi successive dell'apprendimento, a sperimentarsi in maniera attiva in compiti di apprendimento.

Lucangeli, Iannitti e Vettore (2007) evidenziano come fin dai primi anni del percorso scolastico, sia importante che gli insegnanti sostengano lo sviluppo delle abilità numeriche. In particolare, oltre al potenziamento del lessico dei numeri, va rinforzata l'innata propensione verso gli elementi quantitativi della realtà.

Il periodo tra i 2 e gli 8 anni, come sostenuto da numerose teorie, è fondamentale per la costruzione del concetto di numero. A tal proposito, è indispensabile che i docenti favoriscano lo sviluppo dell'intelligenza numerica già a partire dalla scuola dell'infanzia.

Le attività didattiche, pertanto, devono mirare a un rafforzamento dei processi cognitivi specifici che permettono di costruire progressivamente la conoscenza dei numeri e del calcolo (Lucangeli, Iannitti & Vettore, 2007).

La competenza numerica comprende un'insieme di abilità che maturano in tempi diversi: abilità innate e acquisite, di natura operativa e di natura logica. È importante, dunque, che l'insegnante predisponga dei programmi specifici prendendo come base gli studi psicologici e scientifici che hanno indagato l'evolversi delle intuizioni numeriche. Solamente attraverso programmi appositamente strutturati, i bambini potranno avere la possibilità di sviluppare le proprie conoscenze e competenze numeriche in maniera ottimale.

1.10.2 Indicazioni Nazionali 2012: la matematica alla scuola dell'infanzia

Le Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'infanzia e del Primo Ciclo d'Istruzione del 2012, nella sezione relativa alla scuola dell'infanzia, identificano cinque campi d'esperienza e i relativi traguardi per lo sviluppo della competenza. I campi d'esperienza delineano una gamma di oggetti, situazioni, immagini e linguaggi che accompagnano il bambino verso uno sviluppo autentico dei propri apprendimenti. I traguardi per lo sviluppo della competenza sono prescrittivi e rappresentano dei riferimenti indispensabili per gli insegnanti in quanto guidano nella creazione di attività ed esperienze volte a promuovere la competenza, intesa in maniera globale ed unitaria.

Nella sezione relativa al campo d'esperienza "La conoscenza del mondo", vi è un paragrafo denominato "Numero e spazio" in cui viene messa in luce l'importanza di sviluppare la competenza numerica a partire dal contesto quotidiano. Giocando e manipolando oggetti diversi i bambini, inoltre, possono ragionare sulla numerosità e sulle quantità. In tal modo, si avviano verso una progressiva costruzione della conoscenza del numero e delle prime operazioni e misure. Come riportano le Indicazioni Nazionali:

“La familiarità con i numeri può nascere a partire da quelli che si usano nella vita di ogni giorno; poi, ragionando sulle quantità e sulla numerosità di oggetti diversi, i bambini costruiscono le prime fondamentali competenze sul contare oggetti o eventi, accompagnandole con i gesti dell’indicare, del togliere e dell’aggiungere. Si avviano così alla conoscenza del numero e della struttura delle prime operazioni, suddividono in parti i materiali e realizzano elementari attività di misura” (D.M. 254/2012).

Progressivamente, i bambini sviluppano i primi processi di astrazione e imparano a utilizzare alcuni simboli con lo scopo di delineare i risultati delle proprie esperienze.

Particolare attenzione è riservata anche al movimento nello spazio, che può fungere da palestra perfetta per l’acquisizione dei principali concetti geometrici. Nel corso della scuola dell’infanzia, gli alunni imparano, inoltre, a riconoscere e a descrivere gli oggetti tridimensionali. A tal proposito, le Indicazioni Nazionali sostengono che:

“Muovendosi nello spazio, i bambini scelgono ed eseguono i percorsi più idonei per raggiungere una meta prefissata scoprendo concetti geometrici come quelli di direzione e di angolo. Sanno descrivere le forme di oggetti tridimensionali, riconoscendo le forme geometriche e individuandone le proprietà” (D.M. 254/2012).

I traguardi per lo sviluppo della competenza che più sono inerenti all’ambito matematico fanno riferimento alle competenze del bambino legata a:

- ❖ raggruppare e ordinare oggetti e materiali secondo criteri diversi;
- ❖ identificare proprietà di base;
- ❖ confrontare e valutare quantità;
- ❖ utilizzare simboli per registrare le quantità;
- ❖ eseguire misurazione tramite l’utilizzo di semplici strumenti;
- ❖ utilizzare le strategie del contare e dell’operare con i numeri;
- ❖ utilizzare le strategie necessarie per eseguire misurazioni di lunghezze, pesi e altre quantità.

Le Indicazioni Nazionali evidenziano come la scuola dell'infanzia debba rappresentare un luogo di esplorazione e di azione, che esalti la dimensione ludica, intesa come forma di relazione e di conoscenza.

Anche l'organizzazione degli spazi acquista un valore fondamentale e rappresenta un criterio di qualità pedagogica del contesto educativo. In particolare, "lo spazio parla dei bambini, del loro valore, dei loro bisogni di gioco, di movimento, di espressione, di intimità e di socialità, attraverso l'ambientazione fisica, la scelta di arredi e oggetti volti a creare un luogo funzionale e invitante" (D.M. 254/2012).

Estremamente rilevante risulta anche la strutturazione dei tempi, in quanto "il tempo disteso consente al bambino di vivere con serenità la propria giornata, di giocare, esplorare, parlare, capire, sentirsi padrone di sé e delle attività che sperimenta e nelle quali si esercita" (D.M. 254/2012).

1.10.3 Indicazioni Nazionali 2012: la matematica alla scuola primaria

Le Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del Primo Ciclo d'Istruzione del 2012, nella sezione relativa alla scuola primaria, mettono in luce l'importanza di intraprendere un percorso didattico matematico basato sul laboratorio, in quanto:

"In matematica [...] è elemento fondamentale il laboratorio, inteso sia come luogo fisico sia come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati, negozia e costruisce significati, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive" (D.M. 254/2012).

Le Indicazioni risaltano il fatto che la costruzione del pensiero matematico richieda del tempo e che sia un processo graduale in cui si intrecciano concetti, abilità, competenze e atteggiamenti. Viene messo in luce, inoltre, il fatto che l'apprendimento della matematica debba essere autentico e significativo e, dunque, non ridotto ad attività

ripetitive e meccaniche. A tal proposito, emerge una visione riconosciuta e apprezzata di tale disciplina, intesa come strumento per affrontare situazioni problematiche e per sperimentare relazioni e strutture che caratterizzano la natura e le creazioni artificiali.

Le Indicazioni, oltre ad identificare alcuni traguardi per lo sviluppo delle competenze, delineano anche degli obiettivi di apprendimento. Quest'ultimi, organizzati in nuclei tematici, identificano campi del sapere, conoscenze e abilità necessari per raggiungere i traguardi. I traguardi per lo sviluppo delle competenze principalmente si riferiscono a:

- ❖ utilizzare con sicurezza il calcolo scritto e mentale;
- ❖ riconoscere e rappresentare forme del piano e dello spazio;
- ❖ descrivere e misurare figure geometriche;
- ❖ ricercare dati;
- ❖ comprendere testi inerenti ad aspetti logici e matematici;
- ❖ risolvere problemi matematici;
- ❖ costruire ragionamenti;
- ❖ sviluppare un atteggiamento positivo verso la matematica.

1.10.4 Sostenere i processi matematici lessicali, semantici e sintattici

La ricerca psicologica ha identificato i processi che stanno alla base dell'abilità numerica: i processi lessicali, semantici e sintattici (Lucangeli, Tressoldi & Fiore, 1998; Iannitti & Lucangeli, 2005).

I primi indicano la capacità di associare il nome a un determinato numero e, dunque, fanno riferimento alla sequenza numerica e alla lettura e alla scrittura dei numeri (Sèron & Deloche, 1984; Temple, 1991, 1997). I processi semantici sono inerenti alla capacità di comprendere il significato del numero mediante la rappresentazione astratta della quantità (McCloskey, Caramazza & Basili, 1985; Dehaene, 1992; Cohen & Dehaene, 2000). In questo senso, è importante che l'insegnante, sin dalla scuola dell'infanzia, predisponga delle attività che possano favorire lo sviluppo delle abilità innate di confronto di numerosità intrecciate con gli elementi lessicali ($2 = \bullet\bullet > \bullet = 1$). In questo caso, ogni rappresentazione grafica (ad esempio, *dots*, ovvero pallini) è utile

per rendere meno complesso il processo mentale. È necessario evidenziare che l'utilizzo di *dots* rappresenta un passaggio intermedio tra l'uso di oggetti distinti per forma, colore, dimensione e la capacità di operare in maniera astratta. Lucangeli, Poli e Molin (2003) sostengono l'importanza di utilizzare una rappresentazione percettivamente conveniente al fine di favorire il rapido riconoscimento delle quantità. I processi sintattici (Fuson & Hall, 1983) hanno a che fare con la capacità di identificare il valore delle cifre in maniera corretta, in base alla posizione occupata nel numero. Alla scuola dell'infanzia, la sintassi può essere favorita grazie ad attività verbali che incentivano la riflessione tutto-parte e viceversa.

Al fine di sostenere concretamente i processi descritti, è fondamentale che l'insegnante guidi i bambini verso un'esplorazione di quello che già conoscono attraverso la libera conversazione individuale o tra alunni (Lucangeli, Iannitti & Vettore, 2007). I numeri sono costantemente presenti nella vita quotidiana di ogni singolo bambino ed è per questo che assume una rilevanza particolare iniziare dall'esperienza concreta.

Lucangeli, Poli e De Candia (2003) evidenziano anche l'utilità degli albi illustrati e delle filastrocche e canzoncine, in quanto, essendo prettamente ritmate, favoriscono la memorizzazione della sequenza numerica.

Gardner (1990), inoltre, insiste sul valore del divertimento che deve caratterizzare l'insegnamento matematico, affermando che un docente di matematica deve sempre rendere interessante la materia. Il modo per riuscirci, sostiene l'autore, è quello di presentare delle attività in forma ludica e che possano coinvolgere attivamente gli alunni nello svolgimento di enigmi, paradossi, modelli e qualsiasi altro concetto inerente alla disciplina.

2. Didattica digitale

2.1 Il gioco come strumento di crescita e di apprendimento

Il gioco ha una funzione fondamentale sia nell'apprendimento spontaneo sia in quello guidato (Piaget, 1951; Vygotskij, 1967; Bruner, Jolly & Sylva, 1976) e numerose ricerche affermano come esso contribuisca a rafforzare determinate caratteristiche nel bambino, come l'autoregolazione, l'adattabilità, la persistenza, il problem solving e l'interiorizzazione delle regole sia nei momenti liberi (Gily, 2002) sia in quelli più strutturati. Pertanto, il gioco costituisce uno spazio/strumento attraverso il quale il bambino cresce e si sviluppa e non implica solo il divertimento, ma anche un'attivazione di specifiche risorse e abilità (Bruner, Jolly & Sylva, 1976).

Winnicott (1974) ritiene che il gioco rende creativo non solo il bambino, ma anche l'adulto, che mediante tale processo scopre il proprio sé.

Huizinga (1938) concorda nel definire l'uomo, oltre che *sapiens* e *faber*, anche *ludens* in quanto, secondo l'autore, il gioco rappresenta una funzione essenziale equivalente a quella del fare. Lo studioso, infatti, sostiene che:

“Il gioco è un'azione, o un'occupazione volontaria, compiuta entro certi limiti definiti di tempo e di spazio, secondo una regola volontariamente assunta, e che tuttavia impegna in maniera assoluta, che ha un fine in sé stessa [...]. Ci è parso di poter considerare questa categoria «gioco» quale uno dei più fondamentali elementi spirituali della vita” (p. 35).

Anche Fink (2008) si espone sul tema e definisce il gioco come “un'oasi di felicità” (p. 18). Secondo l'autore, un soggetto che gioca viene trasportato in un'altra dimensione, la quale è differente rispetto alla nostra e permette di agire spontaneamente e attivamente.

La prospettiva di Giuliani (2012) considera il gioco come: qualità, in quanto praticato da tutti; cultura, poiché presente in ogni società; plurale, per via della sua esistenza in ogni parte del mondo; spazio di incontro, perché creatore di relazioni sociali;

luogo di libertà, in quanto attività libera; ambiente di apprendimento, poiché in grado di educare; diritto, perché deve continuare ad essere parte della vita.

Il gioco, dunque, ha sempre fatto parte della vita dell'uomo, a prescindere dall'epoca e dalla cultura di riferimento. Alla fine degli anni Novanta, però, il videogioco stravolge i concetti di gioco e di divertimento tradizionali e diventa il protagonista del nuovo e vecchio secolo (Marsano, 2014).

2.2 Digital Game-Based Learning

Prensky (2001) sostiene che vi siano significative differenze negli stili cognitivi della *Game Generation*, ovvero la generazione dei "Nativi Digitali", rispetto alla generazione precedente e ritiene che l'educazione debba accogliere queste nuove caratteristiche. Secondo l'autore, gli strumenti tecnologici attuali e soprattutto le pratiche di *videogaming* influenzano in maniera consistente lo stile generazionale. In particolare, la *Game Generation* è caratterizzata da una differente concezione di tempo, di comunicazione e di connessione.

A tal proposito, una competenza esperta nell'uso delle tecnologie è fondamentale per la corretta configurazione degli spazi d'apprendimento in quanto gli insegnanti sono chiamati a progettare gli ambienti educativi in ottica "tecno-architettonica" (Messina & De Rossi, 2015, p. 177). I dispositivi tecnologici, infatti, possono migliorare l'ambiente didattico ed è importante che i docenti creino le condizioni per svolgere attività diversificate e flessibili, includendo la multimedialità (Bonaiuti, Calvani, Menichetti & Vivinet, 2017).

Risulta essenziale, dunque, che gli insegnanti mettano in pratica l'apprendimento DGBL (*Digital Game-Based Learning*), che si configura come un metodo che favorisce l'inclusione di determinati principi didattici nel *design* e nello svolgimento dei giochi digitali all'interno di attività didattiche (Ferranti, 2018). L'approccio DGBL comporta una vasta gamma di attività che mettono l'utente nelle condizioni di affrontare dei problem-solving semplici o molto complessi (Ferranti, 2018).

I giochi, infatti, possono essere molto diversi tra loro e per questo è necessario che l'insegnante, in fase di progettazione, consideri la loro specificità, le tipologie, il livello

d'esperienza d'uso richiesto e l'età del bambino (Deubel, 2006). Inoltre, le regole e gli scopi di un progetto di apprendimento DGBL devono risultare chiari ed espliciti (Deubel, 2006).

Yilmaz (2016) approfondisce il tema dei giochi digitali e li definisce “giochi educativi magici” (EMT – *Educational Magic Toys*) o *smart toys*. Tali giochi legano elementi multimediali a giochi tradizionali e, quindi, uniscono la realtà fisica e quella virtuale (Kara, Aydin & Cagiltay, 2014). Dalle interviste di Yilmaz rivolte a maestri e a bambini di 5-6 anni emerge un forte apprezzamento delle attività basate su EMT. In particolare, i maestri hanno confermato la funzionalità di tali giochi e i bambini hanno dimostrato di saperli utilizzare facilmente e con gioia. Tuttavia, da questo studio appare anche che i bambini che avevano utilizzato gli *smart toys* non sembravano aver raggiunto un più alto grado di acquisizione o di prestazione cognitiva. Essi, infatti, durante l'interazione con i giochi EMT, tendevano solamente ad eseguire basilari azioni come indicare e reagire. Lo studio, pur limitandosi all'osservazione dei comportamenti, evidenzia comunque un'efficacia di tali strumenti alla scuola dell'infanzia.

La strutturazione del contesto educativo in ottica tecnologica risulta, pertanto, fondamentale e, a tal riguardo, Galliani (2000) identifica alcune componenti rispetto alla disponibilità, all'uso e alla produzione di differenti dispositivi multimediali. L'autore, inoltre, indaga le molteplici possibilità di utilizzo delle tecnologie, analogiche e digitali, anche in relazione alle dinamiche progettuali, realizzative e valutative. La predisposizione di un ambiente di apprendimento vantaggioso supera i confini fisici o virtuali dell'aula e crea un collegamento tra lo spazio fisico e quello digitale, che richiede un adattamento delle aule e della scuola, anche in base alle teorie di apprendimento maggiormente accreditate (Guney & Al, 2012).

Tuttavia, è importante sottolineare che l'utilizzo delle tecnologie e, in particolare, di *device* come il tablet comporta un ingente impegno da parte del team docenti sia per quanto riguarda la scelta del software sia per la progettazione di un curriculum che prevede l'uso di strumenti tecnologici in maniera creativa (Ferranti, 2018).

È doveroso, inoltre, evidenziare che le varie tecnologie non possono essere utilizzate dai docenti e dagli alunni come semplici strumenti di lavoro e non possono

sostituire l'insegnante nella progettazione e nella conduzione delle attività didattiche, ma la loro funzionalità rende maggiormente complessi la gestione, il monitoraggio e la valutazione del percorso di insegnamento-apprendimento (Messina & De Rossi, 2015). Si tratta, dunque, di predisporre ambienti educativi tecnologicamente arricchiti che incentivino la collaborazione, la condivisione e la costruzione della conoscenza con i docenti e tra pari (Messina & De Rossi, 2015).

2.3 Open app e closed app

Flewitt, Messer e Kucirkova (2015) indagano le caratteristiche di alcune app pensate per bambini di 3-4 e 4-5 anni e, dai risultati emersi, decidono di classificarle in *open app* e *closed app*. Gli autori evidenziano una scarsità di app ludico-educative ad alto potenziale di apprendimento e che siano effettivamente utili per uno sviluppo dell'alfabetizzazione. La loro ricerca, infatti, evidenzia come molte app presenti in commercio siano semplicemente giochi caratterizzati da format ripetitivi e definibili, che portano facilmente alla noia e alla demotivazione. Si tratta di *closed app*, ovvero applicazioni che presentano un contesto chiuso e imm modificabile e che non riconoscono l'utente come produttore di conoscenza ma solamente come un "vaso da riempire". Le *open app*, invece, coinvolgono attivamente i bambini e presentano contenuti maggiormente aperti. Risulta importante affermare che, a prescindere dalle caratteristiche di una app, non è lo strumento in sé ma l'attività proposta nella sua complessità a dare senso al processo di apprendimento (Ferranti, 2018).

Esistono, dunque, delle app chiuse che possono essere comunque utili in quanto incentivano il bambino ad operare entro limiti ben definiti, altre app sono, invece, più manipolative e altre ancora maggiormente aperte e costruttive (Kirkorian & Pempek, 2013).

2.4 *Affordance* delle app educative: stimolare il potenziale cognitivo e interattivo dei bambini

È fondamentale che, in ambito educativo, gli insegnanti studino le *affordance* dell'oggetto interattivo (videogioco o app) con lo scopo di capire in che modo possa stimolare le funzioni cognitive, emotive e sociali del bambino.

Il termine *affordance* è stato introdotto da Gibson (1979) e si riferisce alla qualità fisica di un oggetto che induce il soggetto ad utilizzarlo secondo una o più modalità in base alle caratteristiche del suo *design*.

Tale prospettiva viene ampliata da Norman (1990), il quale utilizza tale termine per indicare "le proprietà reali e percepite delle cose materiali, in primo luogo quelle proprietà fondamentali che determinano per l'appunto come si potrebbe utilizzare la cosa in questione" (p. 19). L'idea dell'autore si fonda sulla distinzione tra *affordance* reali e percepite e, in particolar modo, sul fatto che siano quelle reali a stabilire l'usabilità.

Wang (2009) propone il modello PST (*Pedagogical Social Technological*) e identifica tre tipologie di *affordance*:

- ❖ le *affordance* pedagogiche, ovvero "le caratteristiche dello strumento che determinano se e come una particolare attività di apprendimento possa essere implementata in un determinato contesto educativo (p. 24);
- ❖ le *affordance* sociali, cioè "le proprietà reali e percepite di uno strumento che possono promuovere l'interazione sociale degli utenti" (p. 24);
- ❖ le *affordance* tecnologiche, che si riferiscono all'usabilità di un *device*, ossia la modalità attraverso cui "uno strumento permette di realizzare un insieme di compiti in modo efficiente ed efficace e che soddisfi gli utenti" (p. 24).

Il modello di Wang (2009), dunque, considera le *affordance* pedagogiche offerte da un contesto educativo o da una particolare tecnologia per raggiungere obiettivi di apprendimento e traguardi per lo sviluppo delle competenze.

Verenikina e Kervin (2011) esaminano l'*affordance* di alcuni giochi digitali e mettono in rilievo la differenza qualitativa tra il gioco naturale e il gioco su tablet o PC.

Secondo la tesi di Ferranti (2018), l'*affordance* si applica pienamente a software, videogiochi e app in quanto essi vengono creati sulla base delle azioni che si vuole invitare a compiere. In linea con questa idea, l'interfaccia può influenzare l'usabilità del *game*. L'autrice, ad esempio, mette in luce come l'utente sia portato a premere i pulsanti presenti nell'interfaccia grafica con lo scopo di verificare ed eventualmente seguire l'eventuale percorso scoperto. Come afferma Ferranti (2018), è importante curare l'interfaccia in modo tale da favorire un utilizzo intuitivo, soprattutto da parte dei bambini, che devono essere posti nella condizione di comprendere la modalità d'interazione senza il bisogno di chiedere costantemente indicazioni verbali all'adulto.

Esistono, quindi, molte tipologie di *affordance* inerenti alle app e ai videogiochi, che si riferiscono alle azioni che l'utente può mettere in atto nel momento in cui interagisce con un dispositivo touchscreen (ad esempio: cliccare, organizzare, scorrere) e l'interazione è favorita da schemi, icone o immagini, pulsanti che aiutano soprattutto i bambini ad apprendere la funzionalità del gioco mediante tentativi ed errori (Ferranti, 2018).

In ambito scolastico, l'insegnante dovrebbe integrare le esperienze derivate dall'*affordance* delle app con quelle più ampie di apprendimento, in cui le app e i videogiochi rappresentano una delle mediazioni a cui il docente può rivolgersi per permettere ai suoi alunni di raggiungere gli obiettivi di apprendimento e i traguardi per lo sviluppo delle competenze identificati (Lai, Yang, Chen, Ho & Chant, 2007).

In merito all'*affordance* delle app costruite specificatamente per favorire l'apprendimento matematico, risulta importante una ricerca di Tucker, Moyer-Packenham, Shumway e Jordan (2016). Lo studio, basato su quattro casi differenti, evidenzia come la manipolazione virtuale mostri differenze d'uso e come l'*affordance* dell'app influenzi significativamente la modalità di apprendere del soggetto che la utilizza. In particolare, l'insegnamento della matematica offre la possibilità di compiere manipolazioni virtuali grazie ad una "rappresentazione visiva interattiva di un oggetto dinamico che consente di costruire conoscenza di tipo matematico" (Moyer, Bolyard & Spikell, 2002, p. 373).

È importante sottolineare l'esistenza di app che sono caratterizzate da *affordance* molto diverse e che questo incide, in generale, sulla performance e sulle strategie di apprendimento degli alunni (Ferranti, 2018). Inoltre, l'interazione con una stessa *affordance* può essere diversa da bambino a bambino e, in alcuni casi, questo approccio può cambiare nel corso del tempo (Tucker, Moyer-Packenham, Shumway & Jordan, 2016).

Chiong e Shuler (2010) rielaborano i dati emersi da tre differenti studi inerenti all'impatto che i *device* mobili e le app hanno su bambini dai 3 ai 7 anni. Specificatamente, il primo studio ha indagato l'usabilità e, quindi, la percezione e l'utilizzo del *device*; il secondo ha analizzato le pratiche dei genitori; il terzo ha esaminato l'apprendimento basato sull'utilizzo di due app. Gli esiti di tale ricerca evidenziano la modalità tramite cui i bambini utilizzano e apprendono attraverso *device* mobili. In particolare, emerge quello che gli autori definiscono *pass-back effect*, ossia il fatto che i genitori tendono a passare il proprio dispositivo mobile (generalmente smartphone) ai figli piccoli, anche se per un tempo limitato. I bambini, inoltre, hanno dichiarato di apprezzare tali strumenti e che la funzionalità prevalente fosse quella ludica. Per quanto riguarda l'usabilità, risalta il fatto che la maggior parte dei bambini abbia imparato ad utilizzare i dispositivi senza manifestare difficoltà significative e, dal punto di vista dell'apprendimento, i risultati mostrano che essi sono in grado di apprendere mediante le app e i giochi online. Tuttavia, la persistenza nel compito risulta limitata.

Le implicazioni di tale studio riguardano le società produttrici di app e anche l'educazione. Innanzitutto, è importante che vengano rilasciate app che possano favorire lo sviluppo e l'interesse del bambino e, in secondo luogo, risulta necessario scegliere app di qualità e ottimizzare il tempo riservato al loro utilizzo (Chiong & Shuler, 2010).

È importante, dunque, che gli insegnanti sviluppino le competenze per valutare la qualità, la funzionalità e l'*affordance* di una determinata app e la scelta deve ricadere su uno strumento che possa effettivamente favorire lo sviluppo del bambino, anche in relazione agli obiettivi di apprendimento definiti (Ferranti, 2018). Inoltre, la distanza tra il gap di apprendimento della app e l'obiettivo educativo deve risultare adeguata (Ginsburg, Jamalian & Creighan, 2013; Sedig & Liang, 2006).

2.5 Il videogioco: caratteristiche e implicazioni

Tra gli anni Novanta e il nuovo millennio, alcuni studi evidenziano un nuovo ruolo del gioco nell'apprendimento basato sul "pensiero computazionale" (Papert & Harel, 1991; Resnick, 1995). Il pensiero è un processo implicito legato a determinati meccanismi neurologici che implicano specifici processi mentali (Tversky & Kahneman, 1974; Girotto & Legrenzi, 1999). Esso viene identificato come computazionale nel momento in cui tra le sue funzioni si aggiunge anche la capacità di elaborare informazioni e di programmare azioni esplicitando alcuni algoritmi (Wing, 2006).

Secondo Papert (1996) il gioco, legato a questa tipologia di pensiero, ottiene una significativa importanza. Lo studioso, infatti, afferma come tale pensiero logico matematico permetta di costruire percorsi di gioco per i bambini, che, in futuro, potranno essere trasferiti e applicati ad attività di altro tipo. I giochi digitali, dunque, sono attività complesse che richiedono di attivare processi di apprendimento integrati e che incoraggiano il soggetto a mantenere l'attenzione su un compito che può essere difficile e non solamente divertente (Papert, 1996).

Le ricerche di Gee (2003) confermano l'utilità dei videogiochi ed evidenziano come essi integrino una gamma di principi di apprendimento che si possono applicare in diversi contesti. L'autore riporta 36 principi e, tra questi, ve ne sono alcuni che interessano maggiormente la didattica:

1. i videogiochi ben costruiti limitano il sovraccarico informativo, in quanto creati per dare poche informazioni basate sul contesto d'uso e sugli obiettivi;
2. i videogiochi ben costruiti prevedono delle sfide e sollecitano l'utente a mettere in atto una competenza progressivamente maggiore con il fine di superare livelli piacevolmente frustranti;
3. il soggetto, nel momento in cui usufruisce di un videogioco, diventa consumatore ma anche produttore, in quanto le sue scelte di gioco contribuiscono a creare il mondo del gioco stesso;
4. i livelli di un videogioco sono caratterizzati da un grado di complessità crescente e l'utente è portato a mettersi alla prova con determinati problemi che

vengono praticati fino al momento in cui non si conquista una nuova competenza di ordine superiore.

I principi esplicitati da Gee sono profondamente racchiusi in una didattica attiva, costruttiva e che incoraggia il soggetto a sviluppare delle competenze progressivamente maggiori, come nel modello della zona di sviluppo prossimale (Vygotskij, 1978).

Alinovi (2011) definisce il videogioco “interactive electronic entertainment” (intrattenimento elettronico interattivo). In particolare, con il termine “intrattenimento” l’autore intende tutte le attività che hanno come obiettivo il divertimento. La parola “elettronico” fa riferimento alle tecnologie in generale e non comprende i contenuti e “interattivo” indica ogni scambio di comunicazione bidirezionale. L’autore riflette anche sulla parola stessa “videogioco” e mette in luce che “video” rappresenta la parte tecnologica, mentre “gioco” contempla l’intrattenimento.

McGonigal (2011) individua alcuni tratti che caratterizzano tutti i videogiochi:

- ❖ un obiettivo: la meta verso cui punta il giocatore;
- ❖ le regole: norme che obbligano l’utente a seguire determinate principi ed eventualmente a trovare strategie alternative;
- ❖ il sistema di feedback: i punti guadagnati e i livelli superati comunicano al soggetto la sua maggiore o minore vicinanza all’obiettivo;
- ❖ la volontarietà della partecipazione: una sorta di “contratto” a cui l’utente sceglie di aderire nel momento in cui accetta di giocare al videogioco e che comprende lo scopo, le regole, il sistema di feedback.

Ogni videogioco è caratterizzato da un proprio linguaggio, che deve essere interiorizzato dall’utente, e dalle grammatiche esterne, ossia le relazioni sociali, gli scambi e i dialoghi che pongono al centro il videogioco stesso, come, ad esempio, la situazione che si verifica quando il bambino, nel momento di gioco libero, si confronta con i coetanei in merito a specifiche dinamiche relative ad un determinato videogioco (Rossetti, 2023).

Nella società moderna il videogioco assume un ruolo rilevante, in quanto non è uno strumento utilizzato esclusivamente dai bambini e dagli adolescenti, ma anche dagli

adulti, che hanno la possibilità di vivere un'esperienza ludica simile al gioco dei bambini (Pecchinenda, 2003).

2.5.1 Benefici e rischi dei videogiochi

Alcune ricerche evidenziano i benefici che i videogiochi possono portare all'individuo. Russoniello, O'Brien e Parks (2009), ad esempio, affermano che giocare ai *casual videogame*, ossia i giochi che si apprendono in un tempo ridotto poiché meno complessi e più rapidi, può portare benefici relativamente all'umore, all'ansia e allo stress.

Tanoni (2003), inoltre, sottolinea il ruolo dei videogiochi nella stimolazione di numerose funzioni, tra cui quelle cognitive, percettive e di attenzione. L'autore, in particolare, sostiene che i giochi che richiedono all'utente di essere scattante e rapido possono favorire il mantenimento dello stato di vigilanza; l'attenzione selettiva viene attivata nel momento in cui il giocatore si concentra sugli scopi del *game*; l'attenzione divisa viene sperimentata quando si elaborano i vari elementi che caratterizzano il gioco.

Lo studioso afferma che i videogiochi possono avere effetti positivi anche nella memoria e nel ragionamento. Nello specifico, la memoria, intesa come *working memory*, permette all'utente di rammentare le azioni compiute nel percorso, mentre il ragionamento rafforza le capacità di *problem solving* nei momenti di elaborazione del problema, di ricerca della soluzione e di valutazione della soluzione scelta.

Anche dagli studi di Latham, Patston e Tippett (2013) si evince che i giochi digitali possono incidere su determinate abilità cognitive. In particolar modo, i risultati di tali ricerche evidenziano una migliore coordinazione oculo-manuale, tempi di reazione più brevi, una più raffinata elaborazione visuo-spaziale, un miglioramento nell'anticipazione visiva e nella strategia di ricerca visiva e, in generale, un rafforzamento della capacità di mantenere l'attenzione nelle situazioni dinamiche.

Antonietti e Cantoia (2001) evidenziano anche i benefici dei videogiochi nelle capacità metacognitive. Gli autori specificano che la metacognizione è da intendere come la capacità di un soggetto di riflettere sulle azioni compiute e, dunque, di gestire in maniera consapevole lo sviluppo dei propri processi cognitivi.

McGonigal (2011) è convinta che i videogiochi contribuiscano a rendere i soggetti felici, in quanto il giocatore, che sceglie liberamente di giocare, si impegna a portare a termine un compito e tale processo stimola i sistemi fisiologici e neurologici che stanno alla base della felicità. L'autrice identifica alcuni tipi di lavori che l'individuo svolge nel momento in cui gioca ai videogiochi:

- ❖ il lavoro ad alto rischio: sollecita ad essere rapidi e scattanti e tramite esso si può giungere ad una vittoria o ad una sconfitta;
- ❖ il lavoro di routine: può essere percepito come noioso, ma nel gioco regala tranquillità e sicurezza;
- ❖ il lavoro mentale: attiva la mente e porta ad esiti concreti;
- ❖ il lavoro fisico: provoca il rilascio di endorfine e genera piacere;
- ❖ il lavoro di scoperta: incuriosisce ed interessa;
- ❖ il lavoro di squadra: coinvolge una molteplicità di individui che fanno parte di un gruppo;
- ❖ il lavoro creativo: conduce a risultati concreti mediante un processo decisionale.

McGonigal (2011) afferma che i giocatori preferiscono un gioco più complesso e che li mette alla prova rispetto ad un gioco che semplicemente li intrattiene. A tal proposito, l'autrice differenzia il concetto di *eustress* da quello di *distress*. Il primo si riferisce allo "stress buono", ossia quello che produce sensazioni positive e che è una tipica conseguenza dei videogiochi; il secondo è lo stress negativo, che porta ad emozioni maggiormente ostili. La studiosa, inoltre, sostiene che i videogiochi procurano una ingente quantità di flusso, ovvero un'emozione che porta i soggetti che lo sperimentano a provare benessere e gioia.

Tuttavia, nonostante i videogiochi siano, da alcuni punti di vista, vantaggiosi, vi sono comunque dei rischi relativi ad altri fronti. In particolare, l'utente che usufruisce di un videogioco potrebbe manifestare una bassa capacità di mantenere l'attenzione sostenuta, una minore comprensione del testo scritto, una difficoltà a seguire procedure lineari e, in generale, un'incapacità di mantenimento della pazienza (Ferranti, 2018).

Alcuni autori, inoltre, evidenziano alcuni possibili lati negativi dei videogiochi, che tendenzialmente vengono imputati alla dipendenza e alla violenza.

McGonigal (2011), ad esempio, sottolinea il fatto che i giocatori possono rifugiarsi nel videogioco con lo scopo di provare forti emozioni che sono carenti nella loro vita reale e con l'intento, dunque, di vivere ambienti di gioco maggiormente sicuri, nei quali si percepiscono capaci. A tal proposito, Binetti (2012) afferma che gli individui che manifestano una dipendenza dal videogioco percepiscono l'ambiente digitale come un luogo positivo, ma anche come una condanna.

I videogiochi possono anche causare comportamenti e pensieri aggressivi (Anderson & Dill, 2000) in quanto i *media* possono raffigurare contenuti e scene violenti, accessibili da qualsiasi tipologia di utente.

Le ricerche in merito ai possibili effetti negativi dei videogiochi hanno portato l'Organizzazione mondiale della sanità ad inserire, a partire da gennaio 2022, la "dipendenza da videogioco" o "*gaming disorder*" tra le patologie diagnosticabili. Tale decisione ha suscitato numerose critiche, in quanto alcuni studiosi hanno evidenziato restrizioni e decisioni piuttosto contestabili associate al processo di formulazione di questa diagnosi e anche perché le indagini sui videogiochi indicano, in linea con gli altri mezzi tecnologici, che le quattro variabili chiave che influenzano sono costantemente le stesse: il giocatore stesso, il tipo di gioco, l'ambiente in cui si gioca e le interazioni tra questi tre elementi (Rossetti, 2023).

2.5.2 Il videogioco a scuola: dall'intrattenimento all'apprendimento

Gli alunni di oggi sono cresciuti immersi in un mondo tecnologico e i docenti devono accettare che i loro studenti sono diversi da quelli del passato e che, dunque, hanno la necessità di soddisfare bisogni differenti (Marsano, 2014).

A tal proposito, Rossetti (2023) afferma che:

“L'accessibilità, in ogni sua forma, è dunque un tema centrale con cui confrontarsi. A maggior ragione perché viviamo immersi in una realtà che fa sempre più uso delle

tecnologie digitali, ed è molto importante accogliere la portata che questo cambiamento ha sulle vite di tutti. Bambini compresi” (p. 82).

Baudo (2008) delinea alcune caratteristiche dei *netgenerations*, ossia i soggetti che fanno parte di quest’era digitale, e li definisce *multitasking*, visivi, consapevoli della possibilità di connettersi in qualsiasi momento, inclini al lavoro di gruppo e al *learning by doing*.

Pertanto, contrariamente alla modalità scolastiche tradizionali, è necessario che il nuovo paradigma di insegnamento integri un linguaggio multimediale, realizzato mediante immagini, suoni, video e videogiochi (Marsano, 2014).

I videogiochi, pertanto, rappresentano una modalità interattiva che è in grado di coinvolgere, di interessare e di divertire gli alunni (Gee, 2003) e nel momento in cui il processo di apprendimento si integra al divertimento, il lavoro *hard fun* può essere percepito piacevole e diverso (Prensky, 2001).

Greenfield (1985) riflette sui motivi che portano il bambino ad essere attratto da questa particolare modalità di gioco e sostiene che, a differenza di altri strumenti tecnologici, il videogioco implica una partecipazione attiva, integrata ad un dinamismo visivo sullo schermo, che incoraggia la motivazione nel bambino. Il videogioco è, infatti, l’unico strumento che permette al soggetto di prendere delle decisioni che possono contribuire al successo del gioco (Marsano, 2014).

Gee (2007) delinea alcuni principi necessari per rendere un videogioco un buon videogioco. Innanzitutto, secondo l’autore, è importante che il soggetto si immedesimi nel personaggio, diventando un autore del gioco e non semplicemente un fruitore. Gli elementi del videogioco devono favorire l’interazione con l’individuo e i livelli devono essere caratterizzati da un livello di difficoltà crescente, in modo tale da permettere all’utente di integrare le vecchie e le nuove conoscenze con lo scopo di conseguire buoni risultati. Lo studioso è convinto che un buon videogioco sia quello che offre la possibilità di sbagliare, di migliorarsi e, in generale, di correre rischi, mettendo il giocatore nelle condizioni di personalizzare il proprio percorso di gioco, di sperimentare una sensazione di controllo, di pensare lateralmente, di riflettere non sul singolo episodio ma su una

serie di eventi. Gee (2007), inoltre, sostiene che il videogioco deve dare l'opportunità di chiedere aiuto e che uno dei vantaggi sia quello di poter collaborare con i pari allo scopo di giungere ad obiettivi condivisi.

2.5.3 Videogiochi educativi per potenziare l'intelligenza numerica alla scuola dell'infanzia

L'analisi degli strumenti digitali per l'apprendimento precoce è fondamentale per la preparazione scolastica e per l'interiorizzazione dei concetti matematici successivi (Schenke, Redman, Chung, Chang, Feng, Parks et al, 2019).

A tal proposito, Schenke, Redman, Chung, Chang, Feng, Parks et al (2019) hanno valutato l'efficacia dell'app "Measure Up!", sviluppata per favorire l'acquisizione dei concetti di misurazione negli alunni della scuola dell'infanzia, e dell'app "Super Vision", creata per permettere ai genitori di seguire i progressi dei figli su una determinata questione (ad esempio, i risultati del gioco "Measure Up!"). La ricerca ha coinvolto alcuni bambini di 4 e 5 anni, i quali hanno utilizzato l'app mediante iPad e ha indagato gli effetti prodotti dalle due app sull'acquisizione dei concetti di misurazione da parte dei bambini e sul sostegno dei genitori all'apprendimento matematico dei figli. I partecipanti sono stati assegnati casualmente a uno dei tre gruppi: il primo gruppo ha giocato solamente a "Measure Up!"; il secondo gruppo ha usufruito dell'app "Measure up!" ed è stato richiesto ai genitori dei bambini appartenenti a tale gruppo di controllare l'app "Super Vision" periodicamente durante lo studio; il terzo gruppo ha giocato ad un gioco "di controllo" chiamato "Super WHY", progettato per favorire l'acquisizione di lettere e parole. Tutti i bambini hanno partecipato ad una fase di pre-test e una di post-test e lo studio ha mostrato conseguenze statisticamente significative per coloro che hanno fatto parte del gruppo di trattamento ("Measure Up" o "Measure Up!" + "Super Vision") rispetto a chi, invece, ha fatto parte del gruppo di controllo. Tuttavia, non vi è stata una considerevole differenza tra i due gruppi di trattamento. Da questo studio si evince che le app possono essere progettate con lo scopo di aiutare i bambini della scuola dell'infanzia a consolidare alcuni concetti matematici. I ricercatori, comunque, sottolineano l'esigenza di condurre altre ricerche per indagare ulteriormente il ruolo di supporto esercitato dai genitori verso i figli nell'apprendimento dei concetti matematici.

Stubbé, Badri, Telford, Oosterbeek e van der Hulst (2017) hanno valutato l'efficacia di un videogioco creato con lo scopo di favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica nei bambini non scolarizzati del Sudan. Per ragioni pragmatiche, lo studio è stato realizzato nei Paesi Bassi e ha coinvolto alcuni bambini dai 5 ai 9 anni di origine araba, i quali hanno utilizzato il videogioco mediante tablet per tre sabati consecutivi. I risultati della ricerca mettono in luce la forte motivazione dei bambini, ma anche la loro moderata frustrazione, che è emersa nei momenti in cui essi non riuscivano a capire immediatamente le richieste del gioco. La maggior parte dei partecipanti ha dichiarato di apprezzare il gioco, di voler continuare a giocare e di volerlo utilizzare in futuro. Da un punto di vista educativo, tutti i partecipanti hanno potenziato le proprie competenze matematiche e non hanno manifestato il bisogno di ricevere chiarimenti da parte degli adulti di riferimento. Quest'ultimo dato indica che il gioco è stato costruito in modo da permettere agli utenti di utilizzarlo autonomamente. Tuttavia, i ricercatori evidenziano alcune incoerenze: i partecipanti hanno ammesso di ritenere il gioco non troppo complesso, ma dall'osservazione emerge una certa difficoltà manifestata dai bambini in determinate situazioni.

Cardinale, Barbetta, Bruno e Bruno (2022) hanno coinvolto alcuni bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia in un percorso di potenziamento delle abilità di precalcolo mediante l'uso di app e di giochi digitali appositamente progettati. I partecipanti sono stati suddivisi casualmente in due gruppi: uno sperimentale e uno di controllo. I bambini del primo gruppo hanno preso parte a otto incontri dedicati al potenziamento delle quattro aree inerenti ai processi cognitivi di base per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica e tali incontri si sono basati sul principio del "learning by doing", che è stato possibile mettere in pratica grazie all'utilizzo di specifiche app e giochi. Gli alunni del gruppo di controllo, invece, hanno svolto le tradizionali attività didattiche. I risultati mettono in luce significative differenze tra i due gruppi. In particolare, i bambini che hanno svolto il potenziamento hanno conseguito prestazioni migliori nell'area della presintassi, che è stata affrontata mediante l'app "Contamare" e per mezzo di determinati giochi e attività.

Aunio e Mononen (2017) hanno esaminato gli effetti del videogioco “Lola’s World”, progettato per aiutare i bambini di scuola dell’infanzia a potenziare le abilità numeriche precoci. Sono stati selezionati i soggetti che presentavano ridotte competenze numeriche e che, dunque, erano a rischio di sviluppare future difficoltà di apprendimento matematico. Inoltre, tutti i partecipanti appartenevano a famiglie caratterizzate da un basso status socio-economico. Il campione è stato suddiviso in maniera casuale in tre gruppi. Il primo gruppo ha giocato a “Lola’s World”; il secondo gruppo ha giocato a “Lola’s ABC party”, ovvero un videogioco creato per favorire lo sviluppo delle abilità precoci di lettura; il terzo gruppo non ha usufruito di nessun videogioco. I primi due gruppi hanno svolto il gioco mediante tablet. Tutti hanno partecipato ad una fase di pre-test e una di post-test e i risultati hanno evidenziato dei miglioramenti significativi nelle prestazioni di coloro che hanno giocato a “Lola’s World”. Tuttavia, non vi sono state differenze consistenti tra i tre gruppi. Per quanto riguarda il tempo di gioco, i bambini sono riusciti a mantenere l’attenzione per il 99% del tempo e l’unica distrazione si è verificata nel momento in cui il bambino tentava di richiamare l’attenzione dell’educatore o di un coetaneo per mostrare i propri progressi di gioco. I ricercatori hanno dichiarato, comunque, che il gioco “Lola’s World” potrebbe essere maggiormente efficace se utilizzato con un diverso tipo di popolazione e se soggetto a un più ampio tempo di insegnamento.

Tang, Nine e Wang (2023) hanno progettato un videogioco matematico chiamato “Lily’s Closet” e hanno coinvolto alcuni bambini dai 3 agli 8 anni di età con lo scopo di indagare la relazione tra le preferenze di gioco dei partecipanti e le loro prestazioni di apprendimento rispetto a tale videogioco. “Lily’s Closet” è stato creato con l’obiettivo di potenziare le capacità dei bambini in merito alla classificazione ed è stato inserito su un tablet denominato “Kizpad” e, specificatamente, all’interno di un catalogo di oltre 200 giochi. I risultati dello studio hanno evidenziato che le buone prestazioni ottenute nel gioco sono direttamente proporzionali alla maturità dei partecipanti. Dunque, i bambini più grandi sono riusciti a raggiungere esiti maggiormente soddisfacenti rispetto ai bambini più piccoli. Tuttavia, da questa ricerca si nota che la maturità è negativamente correlata al numero di volte in cui il soggetto ha voluto giocare. Pertanto, gli autori

suggeriscono che una modalità per rendere il gioco maggiormente efficace è quella di creare dei livelli adeguati all'età dell'utente.

Papadakis, Kalogiannakis e Zaranis (2018) hanno indagato l'effetto che il PC e il tablet possono avere sulla comprensione dei numeri da parte degli alunni della scuola dell'infanzia. In questa ricerca, i bambini sono stati divisi casualmente in tre gruppi: il primo gruppo ha utilizzato il PC; il secondo il tablet; il terzo non ha utilizzato nessuno dei due dispositivi e ha preso parte ad una didattica di tipo tradizionale. I bambini appartenenti ai primi due gruppi hanno giocato a 32 videogiochi matematici. I problemi presentati erano inerenti ad attività legate al contesto quotidiano e familiare. Inoltre, la struttura, la trama e la sceneggiatura delle varie attività sono state costruite in modo da essere simili per i due diversi dispositivi digitali. In particolare, icone, colori, oggetti di scena, suoni e tutti gli altri elementi multimediali erano identici per entrambi gli strumenti. Da un punto di vista educativo, i bambini hanno potuto rafforzare i propri apprendimenti matematici grazie ai propri tentativi ed errori e grazie ai feedback ricevuti dai vari personaggi del gioco. I risultati dello studio hanno evidenziato che i punteggi del gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet erano più alti rispetto al gruppo PC e al gruppo di controllo. Di conseguenza, si evince che il touchscreen può avere effetti positivi sull'apprendimento matematico dei bambini in età prescolare. In aggiunta, alcune ricerche mostrano come i bambini dai 2 agli 8 anni preferiscano giochi interattivi, creativi e ludici, da svolgere su dispositivi touchscreen (Cohen, 2011).

È importante sottolineare anche la consistente differenza tra i punteggi dei bambini che hanno usato il PC e quelli appartenenti al gruppo di controllo. Nello specifico, i primi hanno ottenuto punteggi nettamente più elevati rispetto ai secondi e questo suggerisce che l'apprendimento matematico può essere potenziato grazie all'utilizzo del PC e, in particolar modo, a determinati software creati appositamente con lo scopo di potenziare l'intelligenza numerica nei bambini della scuola dell'infanzia.

Il potenziale della tecnologia per sostenere lo sviluppo dell'intelligenza numerica è, dunque, affermato da evidenze empiriche. I PC, se utilizzati in maniera adeguata, possono essere un innovativo strumento per rafforzare l'apprendimento matematico nei bambini e, a tal proposito, Attard e Northcote (2011) sono convinti del fatto che la

tecnologia possa rappresentare un'ottima modalità per introdurre concetti matematici astratti ai bambini di età prescolare.

2.5.4 "The Number Race": un videogioco per potenziare il senso numerico alla scuola dell'infanzia

Wilson, Dehaene, Dubois e Fayol (2009) hanno indagato l'efficacia del videogioco "The Number Race", progettato per aiutare i bambini della scuola dell'infanzia a potenziare il senso numerico. La ricerca ha coinvolto un campione di bambini di 5-6 anni appartenenti ad una zona geografica economicamente e socialmente svantaggiata. I partecipanti sono stati suddivisi in maniera casuale in due gruppi: il primo gruppo ha utilizzato il gioco "The Number Race", mentre il secondo ha usato un gioco "di controllo" chiamato "Lapin Malin: Voyage au pays de la lecture", progettato per potenziare le abilità di lettura. Entrambi i gruppi hanno giocato al videogioco tramite l'utilizzo di un laptop. I risultati mostrano come i bambini del primo gruppo, ovvero coloro che hanno giocato a "The Number Race", avessero raggiunto miglioramenti significativi nei compiti utilizzati per valutare il senso del numero che, in questo caso, hanno riguardato il confronto numerico di cifre e parole. Non emergono, però, miglioramenti relativi alle misure non simboliche del senso del numero. I ricercatori hanno notato che le buone prestazioni ottenute dai bambini erano inerenti all'accesso del senso del numero e non al senso numerico in senso stretto.

Sella, Tressoldi, Lucangeli e Zorzi (2016) hanno ampliato la ricerca precedentemente svolta da Wilson, Dehaene, Dubois e Fayol (2009) e hanno valutato l'efficacia del videogioco "The Number Race" coinvolgendo alcuni bambini di età prescolare caratterizzati da una condizione socio-economica media. I partecipanti sono stati assegnati casualmente a due gruppi. Il primo gruppo ha utilizzato il gioco "The Number Race", mentre il secondo gruppo ha svolto un'attività alternativa simile per durata e impostazione. I ricercatori hanno notato significativi miglioramenti nel calcolo mentale e nella mappatura numerica spaziale e miglioramenti meno consistenti nella rappresentazione semantica dei numeri. Pertanto, lo studio completa le ricerche precedenti che hanno riscontrato l'utilità di tale videogioco per il potenziamento

dell'intelligenza numerica nei bambini caratterizzati da una situazione socio-economica svantaggiata. Sella, Tressoldi, Lucangeli e Zorzi (2016), dunque, evidenziano che "The Number Race" può essere uno strumento autentico per incentivare l'apprendimento della matematica in tutti i bambini di età prescolare e non solamente in coloro che vivono una situazione socio-economica ostile.

2.6 Verso una didattica ludica e digitale alla scuola dell'infanzia

I campi di esperienza di cui si parla all'interno delle Indicazioni Nazionali del 2012 forniscono una prospettiva didattica che può orientare le azioni educative degli insegnanti e in questo sfondo è possibile integrare le nuove tecnologie. In particolare, all'interno del campo d'esperienza "La conoscenza del mondo" si fa riferimento all'alfabetizzazione numerica e alle prime modalità di categorizzazione.

Le esperienze nazionali sull'utilizzo delle tecnologie nella scuola primaria e dell'infanzia sono poco documentate e si fatica a comprendere la ricchezza di azioni direttamente sul campo (Tanoni, 2007; Ferri & Moriggi, 2017; Bertolini, 2017). Una più ampia rassegna dettagliata di esperienze è, invece, riscontrabile nell'ambito internazionale. Si tratta di numerose attività svolte con le nuove tecnologie e adeguate al contesto prescolastico come, ad esempio, la scienza e la matematica (Aronin & Floyd, 2013); la musica (Paule-Ruiz, Álvarez-García, Pérez-Pérez, Álvarez-Sierra & Trespalacios-Menéndez, 2017), la prima alfabetizzazione (Flewit Messer & Kucirkova, 2015) e la robotica (Keren & Fridin, 2014).

Una ricerca di Zaranis, Kalogiannakis e Papadakis (2013) in ambito educativo mette in luce l'utilità delle app e dei giochi digitali rispetto alla rappresentazione dei fenomeni. L'utilizzo di media tecnologici può, dunque, rafforzare l'apprendimento matematico mediante una modalità naturale che può aiutare i bambini ad impadronirsi di concetti nuovi e astratti.

I giochi digitali usufruibili su tablet, lavagne interattive e altri strumenti tecnologici possono favorire nei bambini il raggiungimento di competenze, in quanto permettono l'integrazione di apprendimenti che avvengono in contesti e campi diversi e coinvolgono, motivano e incuriosiscono il singolo (Ferranti, 2018).

La *media education* durante la prima infanzia, quindi, può contribuire in modo positivo alla crescita completa del bambino ed è strettamente connessa alle sue iniziali esperienze riguardanti le competenze digitali e alla consapevolezza dell'importanza di un apprendimento graduale riguardo al significato dell'interazione con i mezzi di comunicazione tradizionali e digitali (Diergarten, Möckel, Nieding & Ohler, 2017).

Inoltre, alcuni studi dimostrano come le tecnologie mobili possano incentivare una didattica inclusiva, in cui le differenze individuali tra bambini vengono bilanciate mediante lavori svolti in gruppi e specifiche app (Aronin & Floyd, 2013).

Come afferma Ferranti (2018), l'integrazione di strumenti digitali alla scuola dell'infanzia è resa possibile, però, solo nel momento in cui gli insegnanti manifestano la volontà di superare le prassi educative tradizionali e ben consolidate. Le tecnologie sono in continua trasformazione e i docenti dovrebbero, dunque, avere un atteggiamento di apertura verso di esse (Ferranti, 2018).

Rossetti (2023) evidenzia la necessità di educare ai media poiché la realtà in cui viviamo è complessa e i dispositivi digitali possono contribuire ad ampliare le conoscenze e le capacità dei bambini. L'autore, inoltre, suggerisce di incentivare la *media education* al fine di raggiungere le competenze che permettono di utilizzare i *device* con riflessività, criticità, autonomia e consapevolezza. Lo studioso insiste sul bisogno di formarsi come educatori e come persone poiché "la *media education*, allo stesso modo delle altre competenze pedagogiche che sono richieste a chi si occupa dei più piccoli, non può essere improvvisata" (p. 91).

L'importanza della *media education* è evidente, in quanto il bambino che utilizza app e giochi digitali si mette alla prova con un nuovo tipo di competenza, identificabile come un nuovo linguaggio, che rafforza la sua capacità di interagire con il mondo, ossia la *digital literacy*, la quale si modifica in base ai nuovi strumenti presenti nel mercato (Ferranti, 2018).

In aggiunta, i dispositivi touchscreen sembrano particolarmente efficaci per il livello di competenza digitale che un bambino può manifestare, in quanto l'immediatezza nell'interazione con l'interfaccia stimola le diverse operazioni nelle quali

la rappresentazione e la simulazione di ambienti richiedono di svolgere operazioni simili a quelle della realtà (Ferranti, 2018).

Vi sono, tuttavia, alcune notizie che sostengono la presunta correlazione tra l'esposizione degli schermi e la comparsa di determinate problematiche nel bambino ma si tratta di informazioni che rischiano di generare fraintendimenti e confusione, in quanto la ricerca sottolinea la complessità dell'argomento e ci porta a ragionare sulla mancanza di evidenze certe relative a tale correlazione (Rossetti, 2023).

2.7 Integrare gli strumenti digitali nell'apprendimento: sfide e opportunità per gli insegnanti

Messina e De Rossi (2015) citano alcune variabili interne che influenzano la formazione degli insegnanti, anche in merito all'adozione e all'accettazione delle tecnologie: la padronanza, gli atteggiamenti, le credenze, l'autoefficacia, le intenzioni, le emozioni e i sentimenti.

La padronanza (*proficiency*) concerne la capacità di applicare le proprie conoscenze in uno specifico dominio (Sheckley & Keeton, 1999) e differisce dall'abilità d'uso (*skill*), ossia le abilità e le conoscenze indispensabili per poter utilizzare la tecnologia nella didattica (Fraillon & Ainley, 2010). Tuttavia, i due concetti sono strettamente collegati (Messina & De Rossi, 2015). La padronanza delle tecnologie influenza significativamente la volontà di proporre dispositivi digitali per lo svolgimento di attività didattiche e produce un effetto consistente anche nell'aspettativa di successo, nella persistenza d'uso e nella ricerca di soluzioni in presenza di eventuali difficoltà con le tecnologie stesse (Compeau & Higgins, 1995). È doveroso sottolineare che la padronanza può essere identificata come un prerequisito necessario, ma non sufficiente per l'adozione delle tecnologie nella progettazione didattica (Vannatta, 2000).

L'atteggiamento può essere inteso come una tendenza ad agire in un modo specifico, che si sviluppa in base all'interazione tra elementi cognitivi, emotivi e comportamentali, poiché ciascun elemento ha una propria influenza sugli altri (Hernández-Ramos, Martínez-Abad, García Peñalvo, Esperanza Herrera García & Rodríguez-Conde, 2014). Numerose ricerche dimostrano che gli atteggiamenti che un

insegnante manifesta verso le tecnologie influenzano l'implicazione delle stesse nella didattica: atteggiamenti positivi possono portare a un'efficace integrazione dei dispositivi digitali nell'insegnamento (Voogt, Shin, Mishera, Koehler, Schmidt, Baran et al, 2011).

Le credenze comprendono una serie di regole, generalizzazioni, opinioni, valori e aspettative (Hermans, Tondeur, Van Braak & Valcke, 2008) e possono condizionare l'adozione delle tecnologie in campo educativo (Ertmer & Ottenbreit-Leftwick, 2010). In particolare, le credenze tecnologiche sono inerenti alle convinzioni personali in merito ai benefici e ai rischi dell'impiego della tecnologia nel processo di insegnamento-apprendimento (Russell, Bebell, O'Dwyer & O'Connor, 2003) e rappresentano la discriminante che può condurre un docente a propendere o meno per l'utilizzo dei dispositivi tecnologici in caso di parità di conoscenze e capacità (Messina & De Rossi, 2015).

L'autoefficacia (*self-efficacy*) viene definita da Bandura (2000) come l'insieme di "convinzioni circa le proprie capacità di organizzare ed eseguire le sequenze di azioni necessarie per produrre determinati risultati" (p. 23). L'autoefficacia degli insegnanti riguardo all'impiego delle tecnologie può influenzare i loro comportamenti d'uso e, a tal proposito, le ricerche di Teo (2009) dimostrano come l'autoefficacia condizioni le intenzioni dei docenti in formazione di utilizzare i *device* tecnologici nella loro futura progettazione didattica.

L'intenzione è "un risultato atteso che si prevede sulla base del comportamento o di azioni pianificate di una persona" (Sadaf, Newby & Ertmer, 2012, p. 172) e la ricerca mette in luce che le intenzioni degli insegnanti di adottare le tecnologie rappresentano un indicatore significativo per prevedere il futuro impiego delle stesse all'interno dell'ambiente scolastico (Yushau, 2006).

Le emozioni e i sentimenti possono giocare un ruolo determinante nell'adozione della tecnologia in classe/sezione e, a tal proposito, Loyd e Gressard (1984) parlano di ansia da computer. Kay (2008) allarga il concetto di ansia e sviluppa una scala con lo scopo di indagare le emozioni dei docenti in pre-servizio durante l'interazione con il PC. L'autore rileva una correlazione tra felicità e ansia e modifiche nella conoscenza del PC. Ferding e Mishra (2004) riprendono la teoria della *media equation*, basata sul fatto che

“le persone rispondono socialmente e naturalmente ai media, anche se credono che non è ragionevole farlo” (Reeves & Nass, 1996, p. 7) e riflettono sul ruolo del computer come attore sociale. Gli autori, dunque, sostengono che i dispositivi digitali non richiedono alle persone di attivare solamente risposte cognitive, ma anche affettive.

Per quanto riguarda l'integrazione delle tecnologie in ambito scolastico, Ferranti (2018) riflette su alcuni principi che l'insegnante deve seguire nel momento in cui sceglie una app o un qualsiasi strumento digitale. Secondo l'autrice, è necessario definire primariamente un bisogno educativo, poi bisogna informarsi sulle caratteristiche tecniche come, ad esempio, l'età consigliata, gli obiettivi e l'*affordance*. A questo punto, risulta essenziale provare lo strumento e confrontarlo con altri simili per capire quale sia il più adatto. La studiosa consiglia anche di creare delle schede informative inerenti alle caratteristiche e alle funzionalità di una determinata app (o altro strumento digitale) nelle quali inserire la motivazione e gli obiettivi orientativi, il contesto, il percorso, l'accesso. Prima di integrare lo strumento nella progettazione didattica, Ferranti (2018) propone di svolgere una sperimentazione in classe e di riflettere insieme ai bambini per indagare le eventuali difficoltà riscontrate. L'autrice sottolinea l'importanza dell'analisi e della valutazione degli strumenti digitali e suggerisce di svolgerle insieme al team docenti.

Numerosi insegnanti, comunque, sono ancora legati a modalità didattiche tradizionali che prevedono l'utilizzo della carta e manifestano una certa resistenza ad integrare gli strumenti digitali nella progettazione, anche per motivi legati alla difficoltà di trovare il tempo per comprenderne il potenziale e alla scarsità di competenze digitali (Ertmer, Ottenbreit-Leftwicha, Sadik, Sendurur & Sendurur, 2012).

2.8 Sviluppare le competenze digitali a scuola

Koehler e Mishra (2008) propongono un modello di integrazione di contenuti, pedagogia e tecnologie che prende il nome di TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). Il TPACK è, quindi, un framework concettuale che mira all'introduzione delle tecnologie nel percorso didattico (Mishra, Koehler & Henriksen, 2011) e include sette tipologie di conoscenza:

- ❖ CK (*Content Knowledge*): la conoscenza dei contenuti oggetto del percorso di insegnamento-apprendimento;
- ❖ PK (*Pedagogical Knowledge*): la conoscenza pedagogico-didattica generale, che include i metodi, il processo di insegnamento e apprendimento, gli obiettivi di apprendimento, i traguardi per lo sviluppo delle competenze, le teorie cognitive e socio-cognitive, la progettazione, la valutazione, le pratiche di gestione della classe/sezione;
- ❖ TK (*Technological Knowledge*): la conoscenza delle tecnologie tradizionali, semi-tradizionali e digitali;
- ❖ PCK (*Pedagogical Content Knowledge*): è un incrocio tra PK e CK e indica la conoscenza pedagogico-didattica delle discipline oggetto di insegnamento;
- ❖ TCK (*Technological Content Knowledge*): è un incrocio tra TK e CK e indica la conoscenza tecnologica dei contenuti;
- ❖ TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*): è un incrocio tra TK e PK e indica la conoscenza tecnologica-pedagogica che permette di utilizzare efficacemente gli strumenti tecnologici nel contesto educativo;
- ❖ TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*): è un'integrazione tra le varie tipologie di conoscenza, che tuttavia supera le conoscenze tecnologiche, pedagogico-didattica e del contenuto considerate in maniera isolata, in quanto rappresenta "una forma emergente di comprensione delle interazioni tra questi tipi di conoscenza" (Mishra & Koehler, 2006, p. 1029).

Il TPACK è, dunque, una tipologia di conoscenza che è data dalla "relazione dinamica e transazionale tra contenuto, pedagogia e tecnologia. Un insegnamento di qualità con la tecnologia richiede la comprensione del rapporto sinergico tra tutti e tre gli elementi considerati insieme per sviluppare strategie e rappresentazioni appropriate, specifiche e contestualizzate" (Koehler, Mishra & Yahya, 2007, p. 741).

Mishra e Koehler (2008) considerano tale conoscenza come un nuovo tipo di *literacy* in cui gli insegnanti vengono visti come *designer* e *producer*, a differenza del

metodo tradizionale in cui agiscono principalmente come *consumer*. Tale approccio che prende il nome di “learning by design” mira ad aiutare i docenti a sviluppare una comprensione flessibile e adattabile della tecnologia e li incoraggia ad esercitare la propria creatività per navigare all'interno del complesso ambiente TPACK.

Tuttavia, tale framework presenta dei limiti, che alcuni ricercatori hanno cercato di migliorare (Lee & Tsai, 2010; Wang, 2009).

Per quanto riguarda la conoscenza e l'utilizzo delle tecnologie da parte degli insegnanti di matematica, Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston e collaboratori (2009), a partire dagli studi di Rogers (1995), propongono un modello a cinque livelli, che illustra le tappe che i docenti di matematica attraversano mentre costruiscono la loro conoscenza e comprensione e che permette loro di fondere le conoscenze fondamentali - ovvero contenuto, pedagogia e tecnologia - per giungere a una comprensione unificata del TPACK. Secondo gli autori, i cinque livelli assumono tale caratterizzazione:

1. riconoscimento (conoscenza): gli insegnanti dimostrano abilità nell'uso delle tecnologie e riconoscono la loro coerenza con i contenuti matematici, tuttavia, non le incorporano completamente nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento;

2. accettazione (decisione): gli insegnanti sviluppano atteggiamenti positivi o negativi nei confronti dell'utilizzo di tecnologie appropriate nel processo di insegnamento e di apprendimento matematico;

3. adattamento (decisione): gli insegnanti svolgono diverse attività che conducono a prendere decisioni riguardo all'adozione o al rifiuto dell'utilizzo delle tecnologie adeguate nell'insegnamento e nell'apprendimento della matematica;

4. esplorazione (implementazione): gli insegnanti incorporano in modo attivo e partecipativo le tecnologie appropriate nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica;

5. avanzamento (conferma): gli insegnanti hanno la capacità di valutare gli esiti derivanti dalla scelta di incorporare le tecnologie adeguate nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica.

È importante sottolineare che i livelli descritti in questo modello sono utili a visualizzare “un processo iterativo per lo sviluppo di TPACK” (Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston et al, 2009, p. 10), anche se alcune conoscenze acquisite nell'insegnamento di un argomento specifico con l'uso di una tecnologia possono influenzare la predisposizione verso l'adozione di un'altra tecnologia (Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston et al, 2009).

2.9 Le tecnologie come alleate dei docenti

L'apprendimento con le tecnologie, non sulle tecnologie, è ciò che valorizza il processo di apprendimento nella sua interezza (Feldman, 2000) e, a tal riguardo, la progettazione del docente e le attività presentate ai bambini dovrebbero integrare simultaneamente le tecnologie, la pedagogia e i contenuti (Koehler & Mishra, 2008).

L'educazione prescolare, dunque, deve basarsi su attività ludiche, che prevedono l'utilizzo dei nuovi *device* e questo potrebbe risultare un modo nuovo di fare didattica, ma profondamente integrato con i comportamenti che i bambini manifestano in famiglia relativamente all'abile manipolazione soprattutto di smartphone e tablet (Ferranti, 2018). Tale processo, quindi, risulta in linea con la prospettiva educativa che prevede di dialogare con gli attori coinvolti nella loro crescita.

L'insegnante deve avere cura di pensare a delle esperienze che possono incidere sulla formazione dei bambini e che permettono loro di sviluppare nuove conoscenze e competenze e, al fine di raggiungere questo scopo, risulta fondamentale il processo di scelta di app e di giochi digitali adeguati all'età e ai bisogni di sviluppo (Ferranti, 2018).

Ferranti (2018) riassume alcuni concetti relativi all'uso delle tecnologie ai quali, secondo l'autrice, è necessario prestare attenzione. Innanzitutto, i genitori e gli insegnanti devono controllare e regolare l'utilizzo di dispositivi digitali, che comunque sarebbe meglio evitare prima dei 2 anni, e devono scegliere app e giochi digitali che consentono di potenziare gli apprendimenti e le competenze. La studiosa, infatti, sottolinea l'esistenza di app ben strutturate che possono favorire, non ostacolare, i primi approcci all'alfabetizzazione prescolare.

Alcuni autori sostengono che l'introduzione di strumenti e giochi digitali in contesti formali, come quello scolastico, dovrebbe essere graduale e integrata alla progettazione educativa, mantenendo, non annullando, la tradizionale pratica scolastica, ma sperimentando esperienze dove le potenzialità degli strumenti tecnologici siano supportate dalle evidenze (Calvani & Vivanet, 2014).

3. La ricerca quali-quantitativa

3.1 Domande di ricerca

Nei primi due capitoli del presente elaborato di tesi sono stati presentati gli assunti teorici che forniscono la base razionale per lo studio quali-quantitativo condotto successivamente. In particolare, lo scopo della ricerca è stato quello di esaminare l'*usability* del videogioco chiamato "Number Express", sviluppato dal Centro di Cognizione Matematica della Loughborough University con l'intento di aiutare i bambini della scuola dell'infanzia a potenziare l'intelligenza numerica. In particolar modo, il gioco punta a rafforzare la capacità di porre i numeri in sequenza e, dunque, ad allenare la rappresentazione della linea numerica mentale. "Number Express" fa parte del progetto "Illuminate Early Maths", tramite il quale un team di ricercatori della Loughborough University, in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova, si propone di analizzare l'usabilità e l'efficacia del videogioco con la finalità di trasformare i risultati delle ricerche in risorse gratuite che insegnanti e genitori possono utilizzare per supportare l'apprendimento matematico dei bambini. Le osservazioni raccolte, dunque, saranno utilizzate per personalizzare il videogioco in base alle abilità e alle necessità degli alunni, consentendo così il suo impiego non solo in ambito scolastico ma anche in altri contesti. Attraverso questa ricerca si è voluto in particolare osservare se vi siano differenze nell'*usability* del videogioco a seconda che venga fruito su tablet o su PC. Le domande che hanno indirizzato la ricerca sono le seguenti:

- ❖ vi sono differenze nell'usabilità del gioco a seconda del dispositivo attraverso il quale viene utilizzato?
- ❖ I bambini sono in grado di utilizzare autonomamente il videogioco entro le quattro sedute di osservazione?
- ❖ Vi sono differenze tra maschi e femmine nell'usabilità del videogioco?
- ❖ Il videogioco piace e diverte i bambini?

3.2 Il contesto

I dati della presente ricerca sono stati raccolti presso la scuola dell'infanzia "G. Rodari", appartenente all'istituto comprensivo "Rita-Levi Montalcini" di Fontanafredda, in provincia di Pordenone.

La *mission* di tale istituto si materializza nell'organizzazione, pianificazione e coordinamento di attività finalizzate a perseguire gli obiettivi educativi e sociali stabiliti nel Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF) e, dall'analisi del PTOF, emerge la prospettiva della *vision*, all'interno della quale vengono identificati gli obiettivi formativi considerati cruciali per assicurare il successo formativo di tutti gli studenti. Nel processo di identificazione e pianificazione di questi obiettivi strategici, la scuola stabilisce le priorità da conseguire e le persegue attraverso l'istituzione di sistemi di monitoraggio, l'assegnazione di ruoli e di responsabilità al personale a vari livelli dell'organizzazione scolastica, oltre a un'allocazione mirata delle risorse finanziarie verso le azioni considerate di massima importanza.

Tale istituto, da sempre, si dedica alla progettazione di percorsi curricolari che puntano alla sperimentazione di approcci didattici e di metodi di valutazione efficaci, al fine di migliorare l'apprendimento degli studenti. Mediante confronti tra classi parallele, l'istituto continua a sviluppare protocolli operativi per un'istruzione moderna, dinamica e coinvolgente.

In aggiunta, un'attenzione particolare è riservata alla creazione di approcci innovativi di didattica digitale, che vengono sviluppati in primo luogo attraverso la formazione essenziale dei docenti. Questa formazione costituisce il mezzo principale per migliorare e implementare laboratori destinati agli studenti, che hanno come scopo primario lo sviluppo del pensiero critico tramite attività legate alle discipline STEAM: Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Arti e Matematica. L'intento dell'istituto, dunque, è quello di diffondere il pensiero computazionale in ogni parte dell'ambiente scolastico mediante approcci metodologici basati su un apprendimento cooperativo, esperienze pratiche (*learning by doing*), creazione di risorse didattiche per il sito web della scuola, TEAL (*Technology Enhanced Active Learning*), MLTV (*Making Thinking and Learning Visible*), problem solving, circle time, flipped classroom, peer tutoring, brainstorming.

La scuola, pertanto, è attivamente impegnata nella creazione di ambienti di apprendimento innovativi e stimolanti. Tuttavia, nonostante l'aggiunta di risorse informatiche e laboratori mobili multimediali, anche grazie a finanziamenti europei, la percentuale di tablet per ogni studente rimane limitata. L'auspicio dell'istituto è comunque quello di aumentare gli spazi dedicati ai laboratori interattivi e multimediali e di promuovere programmi di formazione specifici per il corpo docente.

3.3 I partecipanti

La modalità di campionamento dei partecipanti ha previsto l'inclusione di tutti gli alunni frequentanti l'ultimo anno della scuola dell'infanzia e, dunque, di età compresa tra i 5 e i 6 anni. Tuttavia, su un totale iniziale di 54 partecipanti, è stato necessario escludere alcuni casi: sei bambini non hanno partecipato a causa della mancanza del consenso firmato da parte dei genitori, mentre altri due alunni non hanno potuto partecipare poiché sono risultati assenti durante tutto il periodo dedicato alla conduzione della ricerca. In totale, dunque, il numero di soggetti coinvolti nello studio è stato 46. Inoltre, questi 46 alunni sono stati differenziati in due campioni e a ciascuno di essi è stato fornito un dispositivo tecnologico differente. Più precisamente, il primo gruppo è stato composto da 30 bambini (età media: 70 mesi), 17 femmine e 13 maschi, tra cui un bambino con disturbo dello spettro autistico. Tale gruppo ha utilizzato il videogioco sul tablet. Il secondo gruppo, invece, ha incluso 16 bambini (età media: 71 mesi), 9 femmine e 7 maschi che hanno usato il videogioco sul computer portatile. È rilevante evidenziare che, tra i bambini appartenenti al primo gruppo, 24 su 30 avevano già avuto esperienza nell'utilizzo del tablet o dello smartphone. Mentre, tra i bambini del secondo gruppo, solamente 4 su 16 avevano precedentemente usato il PC.

3.4 La procedura

Prima di avviare ufficialmente lo studio, sono stati compiuti una serie di procedimenti burocratici. Nello specifico, una volta che l'istituto comprensivo "Rita-Levi Montalcini" di Fontanafredda (PN) ha concluso la stipula della convenzione con l'Università degli Studi di Padova, è stato possibile compilare il progetto formativo e di

orientamento. Questo piano è stato poi sottoscritto dalla dirigente dell'istituzione scolastica e successivamente firmato e approvato dall'università. Inoltre, la dirigente scolastica è stata informata riguardo agli obiettivi, alla metodologia, al luogo e alla durata dello studio attraverso una comunicazione ufficiale firmata dalla responsabile del progetto. Questo documento è stato inviato tramite email. A questo punto, è stato possibile informare i genitori dei bambini coinvolti, i quali hanno scelto se far aderire o meno il proprio figlio alla ricerca. Tutti i genitori che hanno dato il consenso hanno firmato un modulo di autorizzazione per la partecipazione e il trattamento dei dati. Solamente dopo aver ottenuto tutti i consensi necessari, è stato possibile prendere accordi con le insegnanti per iniziare concretamente la fase sperimentale dello studio.

Sono state incluse nell'indagine tre diverse sezioni di bambini dell'ultimo anno di scuola dell'infanzia e i partecipanti sono stati divisi in due gruppi distinti. Per essere più precisi, due delle sezioni contavano rispettivamente 16 e 14 bambini, per un totale di 30 bambini, che hanno utilizzato il videogioco attraverso tablet. La terza sezione, composta da 16 bambini, ha invece sperimentato il gioco tramite computer portatile. La divisione delle sezioni è stata totalmente casuale. Inoltre, i tablet sono stati messi a disposizione dalla scuola, mentre i due computer portatili sono stati portati dall'esterno.

Lo studio è stato condotto verso la conclusione dell'anno scolastico, ossia nei mesi di maggio e di giugno. Durante questo periodo, i bambini hanno utilizzato il *game* una volta alla settimana, per un totale di quattro settimane. Gli alunni che hanno utilizzato il videogioco mediante tablet sono stati organizzati in gruppi casuali di tre, mentre coloro che hanno usufruito del gioco mediante PC sono stati divisi in gruppi casuali di due. Le ragioni che stanno alla base di questa decisione derivano dal limite di disponibilità dei *device* e dal fatto che l'osservazione di piccoli gruppi ha agevolato la rilevazione dei dati. Ad ogni incontro, ciascun gruppo di bambini è stato accompagnato in una stanza appositamente predisposta per l'attività e a ogni bambino è stato richiesto di avviare il gioco e di interagire con esso per un totale di 10-15 minuti.

Dopo la conclusione dell'ultima fase di valutazione, è stata condotta un'intervista individuale con ciascun bambino, con lo scopo principale di indagare il livello di apprezzamento del videogioco. In aggiunta, è stata somministrata un'intervista a ognuna

delle docenti delle tre sezioni coinvolte. L'obiettivo di queste interviste è stato quello di esplorare le opinioni delle insegnanti riguardo all'uso degli strumenti tecnologici e al loro impatto sulla crescita delle abilità matematiche dei bambini.

3.5 La metodologia della ricerca

La metodologia di ricerca utilizzata è stata quella mista, ovvero quantitativa e qualitativa.

L'approccio quantitativo "tende a oggettivizzare la realtà e le modalità di indagine; si sviluppa attraverso indagini che pongono e verificano ipotesi con un approccio sperimentale" (Benvenuto, 2015, p. 41). Attraverso tale metodo, le variabili vengono stabilite in anticipo, le ipotesi vengono chiaramente definite, le procedure per tradurre gli eventi in dati sono uniformi e standardizzate e i dati vengono trasformati in un formato codificato e raccolti in una matrice (Besozzi & Colombo, 2014).

L'approccio quantitativo ha certamente dei vantaggi, come la possibilità di aggregare i dati ricavati, di svolgere inferenze statistiche e di generalizzare i risultati ad altri soggetti (Besozzi & Colombo, 2014), ma, facendo propria la prospettiva di Benvenuto (2015): "I metodi misti rispondono forse più utilmente alla natura multifattoriale e alla complessità dei fatti educativi" (p.44).

Adottando un metodo misto, dunque, "il ricercatore raccoglie e analizza i dati, integra le scoperte e trae inferenze usando approcci e metodi sia quantitativi che qualitativi in una ricerca singola o in un programma composto da più ricerche" (Tashakkori & Creswell, 2007, p. 293). Egli, inoltre, si impegna su diversi livelli di indagine, cercando di affrontare questioni che derivano da un contesto complesso (Tashakkori & Teddlie, 2009).

È per tale motivo che è stato utilizzato anche un metodo qualitativo, ossia "una visione che tende a vedere la realtà dal punto di vista soggettivo (interno) di chi la vive, con gli occhi di chi vive la realtà oggetto di indagine" (Benvenuto, 2015, p. 42). Optando per un approccio qualitativo, le variabili sono meno dettagliate e possono essere delineate solo parzialmente; le ipotesi sono flessibili e consentono ulteriori aggiustamenti e integrazioni; i casi studiati possono essere osservati o stimolati dal

ricercatore in modi diversificati; i dati raccolti sono strutturati in varie forme, anche senza l'adozione di matrici (Besozzi & Colombo, 2014).

3.6 Gli strumenti della ricerca

Gli strumenti di ricerca sono stati utilizzati con lo scopo di reperire dati e di raccogliere informazioni sul campo. Ciascun metodo è associato a determinati strumenti di rilevazione ed è per questo che “nella formulazione del disegno di ricerca, lo strumento viene deciso e preparato in stretta coerenza con le scelte precedenti: ossia con il tipo di problema che si affronta, con le caratteristiche del campo che si è deciso di osservare, con le variabili e le ipotesi formulate” (Besozzi & Colombo, 2014, p. 56).

Nella realizzazione della presente ricerca sono stati utilizzati: una griglia di osservazione, un'intervista strutturata rivolta ai bambini e un'intervista semi-strutturata rivolta alle insegnanti delle tre sezioni coinvolte.

3.6.1 La griglia di osservazione

Nella conduzione di questa ricerca, è stato impiegato un modello di valutazione basato su una griglia di osservazione ([Allegato 1](#)). Tale griglia è stata utilizzata per valutare le performance di ciascun bambino durante le quattro misurazioni con l'obiettivo di analizzare l'*usability* del videogioco. Nello specifico, essa è stata organizzata in cinque dimensioni, che seguono la divisione proposta da Nielsen (1993). Ciascuna dimensione include uno o più indicatori e i punteggi sono stati assegnati su una scala da 1 a 10. Tale scala è stata divisa in intervalli. In particolare, 1-3 rappresenta “per niente”; 4-6 equivale a “abbastanza”; 7-10 corrisponde a “molto”. Pertanto, durante la fase di valutazione, è stato inizialmente identificato l'intervallo appropriato e successivamente è stato assegnato un punteggio in base alla maggiore o minore abilità dimostrata dal bambino o dalla bambina. Le cinque dimensioni considerate sono le seguenti:

- ❖ *learnability*: il sistema deve essere intuitivo e deve consentire all'utente di apprendere facilmente il funzionamento e di iniziare rapidamente ad utilizzarlo;

- ❖ *memorability*: il sistema deve essere semplice da ricordare e deve consentire agli utenti casuali di riutilizzarlo senza difficoltà anche dopo un lungo periodo di inattività, senza la necessità di riapprendere le procedure;
- ❖ *effectiveness*: il sistema permette di raggiungere gli obiettivi stabiliti;
- ❖ *error*: il sistema deve essere strutturato in modo che gli utenti commettano solo pochi sbagli durante l'uso e deve essere facile ritornare rapidamente indietro da azioni errate e non devono esistere errori che portino a situazioni irreversibili;
- ❖ *efficiency*: il sistema deve garantire un alto livello di efficienza nell'uso e deve permettere all'utente di ottenere un'elevata produttività una volta acquisita la competenza nell'utilizzo.

3.6.2 L'intervista strutturata

Nielsen (1993) esplora un ulteriore aspetto chiamato *satisfaction*, che si riferisce alla capacità del sistema di essere gratificante per l'utente che lo sta utilizzando. Questo aspetto è stato valutato attraverso un'intervista strutturata ([Allegato 2](#)) rivolta ai bambini al termine della quarta valutazione e, dunque, alla fine del percorso. L'intervista strutturata segue procedure definite ed è condotta mediante uno strumento standardizzato, ovvero un questionario composto da domande e risposte predefinite (Besozzi & Colombo, 2014). Ogni bambino è stato intervistato individualmente, evitando la presenza di altri bambini per prevenire influenze reciproche e le domande sono state strutturate in un linguaggio semplice e adatto ai bambini in età prescolare. In particolare, sono state formulate cinque domande, ognuna con risposte gerarchizzate. L'approccio per definire queste risposte gerarchizzate è stato l'uso di scale di atteggiamento, le quali permettono di misurare aspetti qualitativi dell'individuo in modo quantitativo (Besozzi & Colombo, 2014). Ciò è stato realizzato attraverso una scala graduata da 1 a 5, in cui ogni punteggio corrisponde a un emoji specifico (Figura 1). In particolare, il valore 1 rappresenta un emoji molto triste, il valore 2 rappresenta un emoji abbastanza triste, il valore 3 indica un emoji neutra, il valore 4 corrisponde a un emoji abbastanza felice e il valore 5 rappresenta un emoji molto felice.



Figura 1 - Scala utilizzata nel questionario

3.6.3 L'intervista semi-strutturata

L'intervista semi-strutturata richiede al ricercatore di porre una serie di domande prestabilite, ma permette al soggetto di rispondere in modo più o meno dettagliato (Besozzi & Colombo, 2014). Tale intervista ([Allegato 3](#)) è stata condotta al termine del percorso di ricerca ed è stata somministrata individualmente a ciascuna delle sei insegnanti appartenenti alle tre diverse sezioni di bambini coinvolti, le quali avevano la libertà di esprimersi nel modo che ritenevano più appropriato. Inizialmente, anche l'insegnante di sostegno era inclusa tra coloro che dovevano essere intervistate, ma a causa di ragioni personali, non ha potuto rilasciare l'intervista.

Nello specifico, sono state formulate sette domande e l'obiettivo principale è stato quello di esplorare le opinioni delle docenti riguardo all'utilizzo degli strumenti tecnologici e al loro impatto sullo sviluppo delle capacità matematiche dei bambini:

- ❖ nella prima domanda, è stato chiesto alle insegnanti se i bambini avessero mai svolto attività inerenti allo sviluppo dell'intelligenza numerica;
- ❖ nella seconda domanda, è stato chiesto se i bambini avessero mai utilizzato strumenti tecnologici nelle attività progettate a scuola;
- ❖ nella terza domanda, è stato chiesto se i bambini avessero mai utilizzato strumenti tecnologici a sostegno di attività progettate per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica;
- ❖ nella quarta domanda, è stato chiesto di esprimere un'opinione sulla maggiore o minore utilità di utilizzare strumenti tecnologici alla scuola dell'infanzia per favorire il raggiungimento dei traguardi di sviluppo della competenza;
- ❖ nella quinta domanda, è stato chiesto di esprimere un'opinione sulla maggiore o minore utilità di usare strumenti tecnologici alla scuola dell'infanzia per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica;

- ❖ nella sesta domanda, è stato chiesto di esprimere un’opinione sulla maggiore o minore efficacia della tecnologia nell’aumentare l’indice di gradimento delle attività;
- ❖ nella settima domanda, è stato chiesto di identificare dei limiti che possono portare un’insegnante a non utilizzare strumenti tecnologici con i bambini.

3.7 Il videogioco

Il videogioco con cui hanno interagito i bambini si chiama “Number Express” ed è stato creato dalla Loughborough University con l’obiettivo di potenziare l’intelligenza numerica nei bambini della scuola dell’infanzia. In particolare, il gioco mira a rafforzare la capacità di ordinare i numeri nella sequenza corretta e, quindi, ad allenare la rappresentazione mentale della linea numerica.

Questo videogioco, rivolto specificatamente ai bambini di età prescolare, è stato costruito in maniera tale da catturare l’attenzione dell’utente. L’aspetto dei personaggi coincide con quello tipico dei cartoni animati e i colori sono realistici e non eccessivamente accesi.

Per poter usufruire del gioco in questione è necessario che gli utenti sappiano riconoscere i numeri dall’1 al 20 poiché esso è ambientato in una stazione ferroviaria e lo scopo è quello di aiutare il capotreno a riordinare i numeri che sono caduti da alcuni dei sei vagoni del suo trenino, al fine di permettere la partenza del treno. L’unico modo per raggiungere questo obiettivo è, dunque, quello di inserire i numeri corretti all’interno dei vagoni (Figura 2).

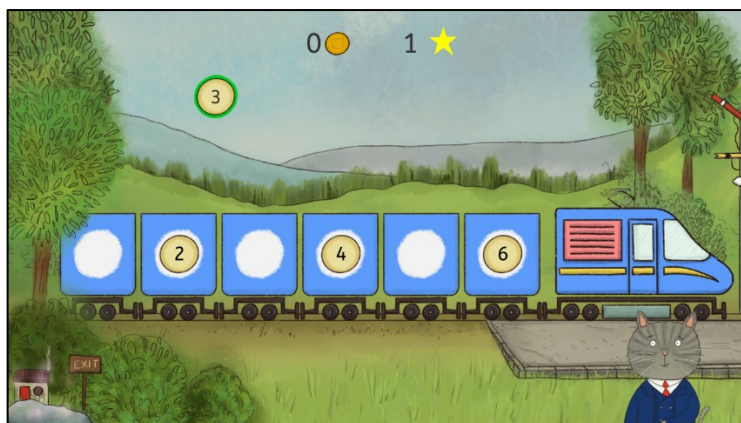


Figura 2 - Inserimento dei numeri all'interno dei vagoni del treno

Il videogioco è strutturato in livelli che aumentano progressivamente in difficoltà. In particolare, i primi livelli richiedono l'inserimento di numeri da 1 a 6, mentre i successivi aumentano gradualmente la gamma dei numeri da inserire, con sequenze da 4 a 9, da 7 a 12, da 10 a 15 e da 15 a 20. Il gioco introduce anche livelli con semplici addizioni il cui risultato è tra 7 e 9, poi tra 7 e 12, successivamente tra 10 e 15 e infine tra 15 e 20. In seguito, vi sono livelli che includono sia addizioni che sottrazioni, producendo risultati tra 1 e 6, tra 7 e 12, e tra 10 e 15. Nei livelli avanzati, il giocatore affronta addizioni e sottrazioni con risultati tra 15 e 20.

Ogni volta che il giocatore riesce a far partire il treno, viene premiato con una moneta e con una stella. Dopo aver guadagnato cinque stelle, il gioco offre la possibilità di accedere allo *shop*, in cui è possibile acquistare accessori per il proprio personaggio o per il treno grazie alle monete accumulate durante il corso del gioco. Al bambino, dunque, è richiesto di compiere un ulteriore ragionamento: identificare quali oggetti possono essere comprati in base al costo dell'accessorio e alla quantità di monete disponibili (ad esempio, se le monete a disposizione sono dieci, il bambino deve comprendere che può acquistare oggetti che valgono fino a dieci monete, ma non può permettersi oggetti con un costo superiore a dieci monete). Una volta comprato un oggetto, questo potrà essere utilizzato dal giocatore in qualsiasi momento del gioco senza la necessità di dover spendere ulteriori monete per acquistarlo.

Ciascun livello viene superato nel momento in cui l'utente riesce a conquistare cinque stelle. In altre parole, raggiungere cinque stelle apre l'accesso al secondo livello; ulteriori cinque stelle consentono di accedere al terzo livello e così via, fino al ventesimo e ultimo livello. Ogni volta che si raggiunge un nuovo livello, le stelle accumulate vengono azzerate e il giocatore deve guadagnare nuovamente cinque stelle per poter accedere allo *shop*. Tuttavia, alcuni bambini hanno scoperto un modo per entrare nello *shop* senza il bisogno di accumulare cinque stelle, ovvero toccare l'immagine della casa situata in basso a sinistra (Figura 3), la quale permette di tornare alla schermata iniziale, e poi cliccare l'immagine dello *shop*.

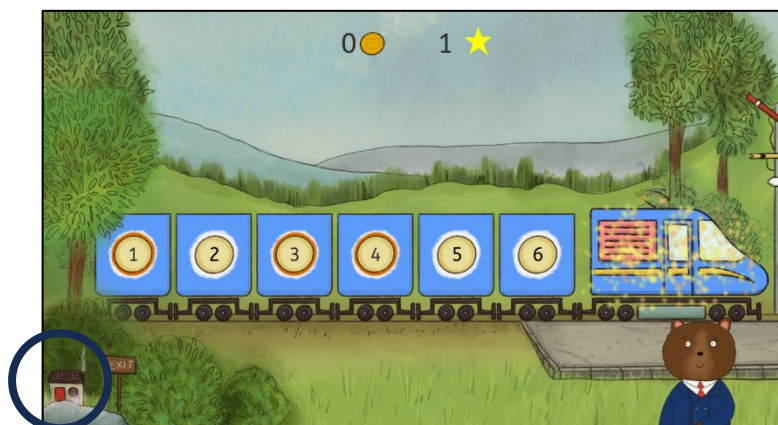


Figura 3 - Simbolo che permette di tornare alla schermata iniziale

Diversamente dalle stelle, le monete continueranno ad essere accumulate, a meno che il giocatore non decida di utilizzarle per acquistare accessori nello *shop*.

3.8 Analisi dei dati

L'analisi dei dati raccolti nella presente ricerca è stata svolta mediante la realizzazione di tabelle create con il software Jasp (versione 0.17.3.0) e grafici generati tramite RStudio (versione 12.0, 2022). Il *database* è stato costruito con Excel. Più precisamente, è stata creata una tabella per ogni indicatore della rubrica osservativa e per ciascuna delle cinque domande del questionario rivolto ai bambini. Nella tabella vengono indicati con "Valid" i bambini per i quali è stato possibile attribuire un punteggio, mentre con "Missing" i bambini per cui non è stato possibile assegnare un punteggio. Il valore medio ottenuto in ogni misurazione è indicato come "Mean", mentre i valori minimi e massimi osservati vengono riportati rispettivamente come "Minimum" e "Maximum".

Per quanto riguarda i grafici, è stato creato un istogramma a bastoncino per ogni indicatore della rubrica osservativa e per ciascuna domanda del questionario rivolto ai bambini. In tali grafici, l'asse delle ascisse rappresenta il punteggio, mentre l'asse delle ordinate mostra il numero di bambini che hanno ottenuto quel determinato punteggio. Ove possibile, sono stati presentati i due grafici relativi alla prima e alla quarta misurazione, così da permettere un confronto immediato tra l'inizio e la fine della sperimentazione. In aggiunta, sono stati creati due *boxplot* in merito alla piacevolezza

del videogioco, che mostrano il confronto tra maschi e femmine e tra chi aveva già avuto esperienza con il tablet o con il PC e chi no.

3.8.1 Analisi dell'usabilità del videogioco attraverso gli indicatori della rubrica valutativa

Learnability – Necessità di ripetizione delle istruzioni

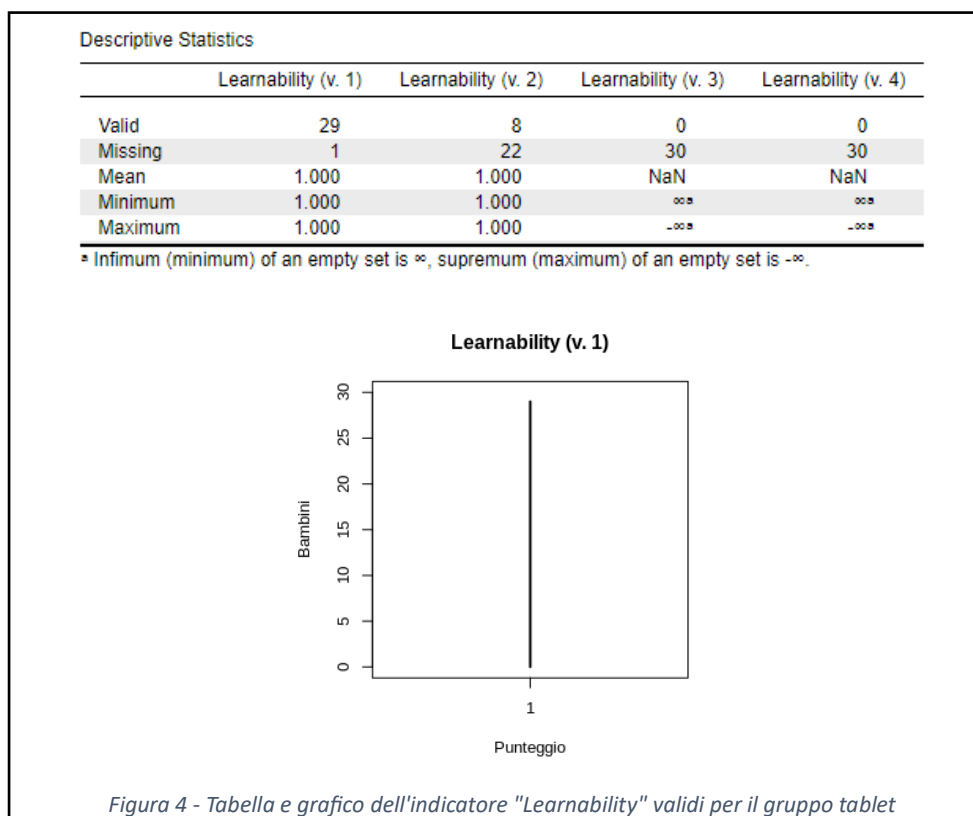
La dimensione *Learnability* include un solo indicatore, che richiede di inserire quante volte i bambini hanno avuto la necessità di guardare il video tutorial. Poiché il videogioco è in lingua inglese e fornisce istruzioni scritte e verbali in questa lingua, è stato creato un video tutorial in italiano che spiega il funzionamento del gioco. Il video ha una durata complessiva di 3 minuti e 47 secondi e offre una rappresentazione diretta dell'esperienza visiva del giocatore mentre interagisce con il videogioco. È importante evidenziare che durante l'uso del gioco, il volume è stato disattivato e dato che nessun bambino era in grado di comprendere le istruzioni scritte in inglese fornite dal videogioco, l'unico mezzo di spiegazione a loro disposizione proveniva dal video tutorial. A ciascun bambino, sia quelli che hanno usato il tablet che quelli che hanno utilizzato il PC, è stato mostrato il video durante la prima valutazione (v. 1), ad eccezione del bambino con disturbo dello spettro autistico che ha interrotto la visione dopo pochi secondi.

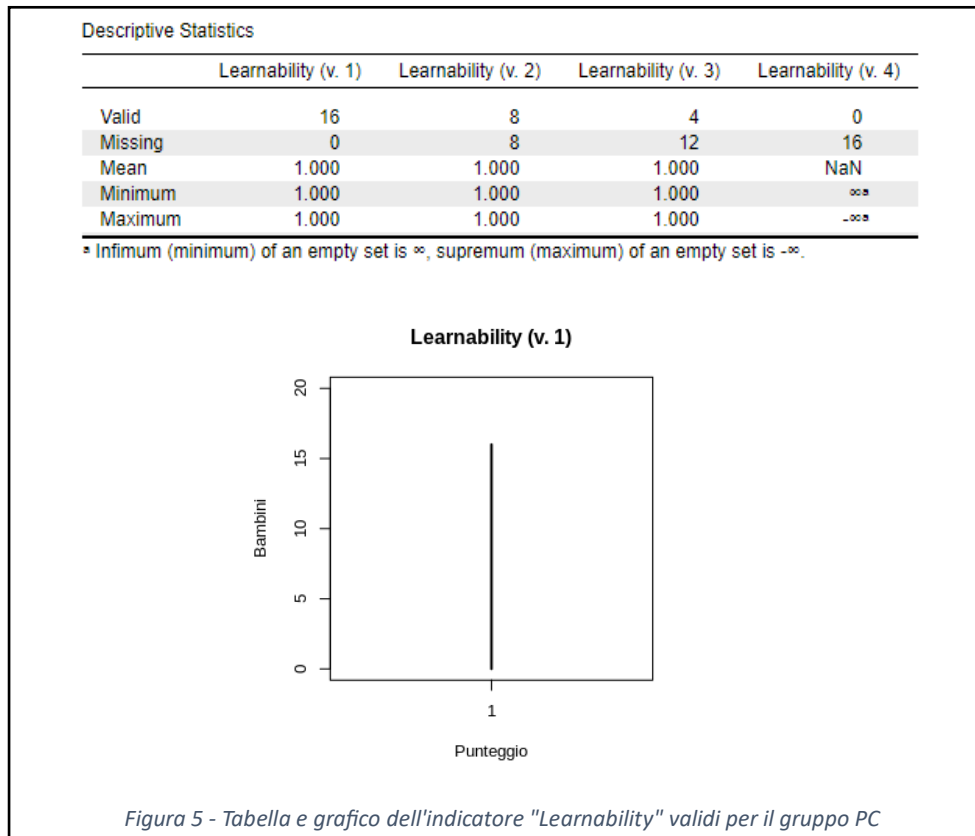
Secondo quanto evidenziato nella tabella relativa al gruppo tablet (Figura 4), 8 bambini su 30 hanno chiesto di poter rivedere il video anche durante la seconda valutazione (v. 2). Dalla terza valutazione (v. 3) in poi, tutti i bambini del gruppo del tablet, tranne il bambino con disturbo dello spettro autistico che non ha mai guardato il video, hanno iniziato a giocare direttamente senza bisogno di rivedere il video delle istruzioni.

In base a quanto riportato nella tabella relativa al gruppo PC (Figura 5), 8 bambini su 16 hanno chiesto di poter guardare nuovamente il video durante la seconda valutazione e 4 su 16 hanno posto la stessa richiesta anche nella terza valutazione. Nella quarta valutazione (v. 4), tutti i bambini del gruppo PC hanno cominciato a giocare senza necessità di revisionare il video tutorial.

Le rappresentazioni grafiche mostrano, dunque, come le richieste di rivedere il video diminuiscano nel tempo, suggerendo che i bambini abbiano gradualmente imparato le istruzioni del gioco.

Tuttavia, è importante notare che nella maggior parte dei casi, quando i bambini hanno guardato il tutorial video, hanno prestato attenzione; però, una volta iniziato il gioco, hanno dimostrato una tendenza a selezionare i pulsanti basandosi sull'istinto anziché aver ascoltato e compreso le istruzioni fornite nel video. Inoltre, il linguaggio utilizzato nel video è stato talvolta complesso, poiché, in certi momenti, si è dato per scontato che i bambini sapessero leggere alcune parole. Per esempio, un'istruzione che non è stata compresa dai bambini è stata: "Per avviare il gioco, clicca sul pulsante Play". La maggior parte dei bambini è sembrata confusa quando è apparso il tasto con la scritta "Play" e alcuni di loro hanno chiesto esplicitamente se avessero dovuto premere il pulsante giallo. Di fronte a questa osservazione, potrebbe essere utile apportare delle modifiche al video delle istruzioni, accorciandolo e semplificando il linguaggio (ad esempio, invece di dire "Per iniziare il gioco, clicca sul pulsante Play", si potrebbe dire "Per iniziare il gioco, clicca sul pulsante giallo che si trova al centro dello schermo").





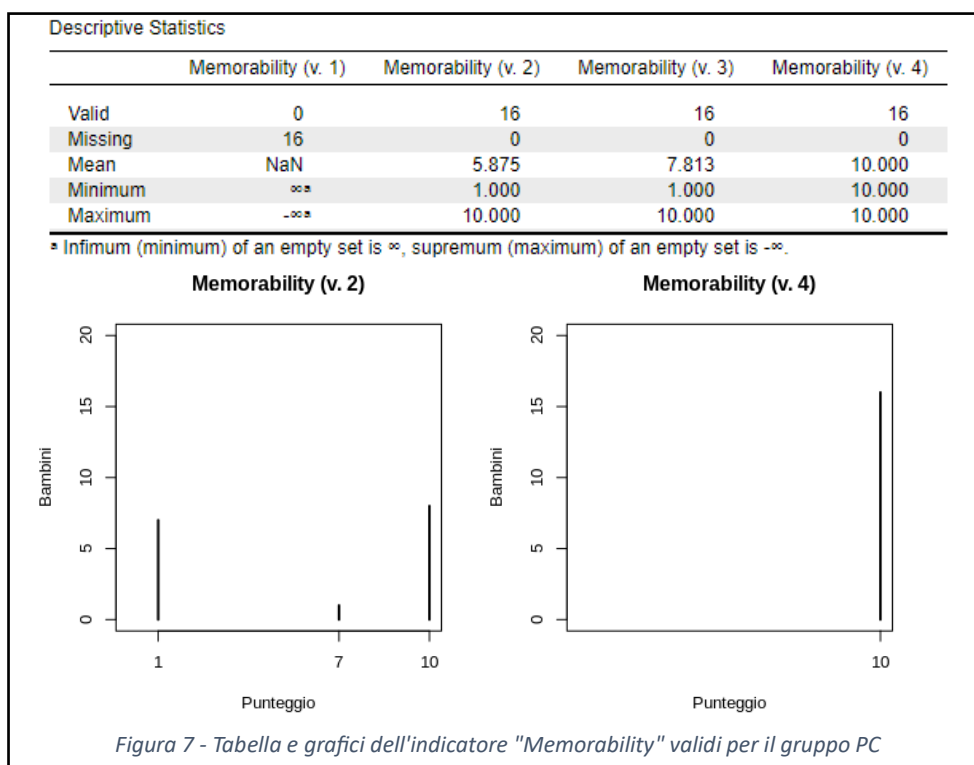
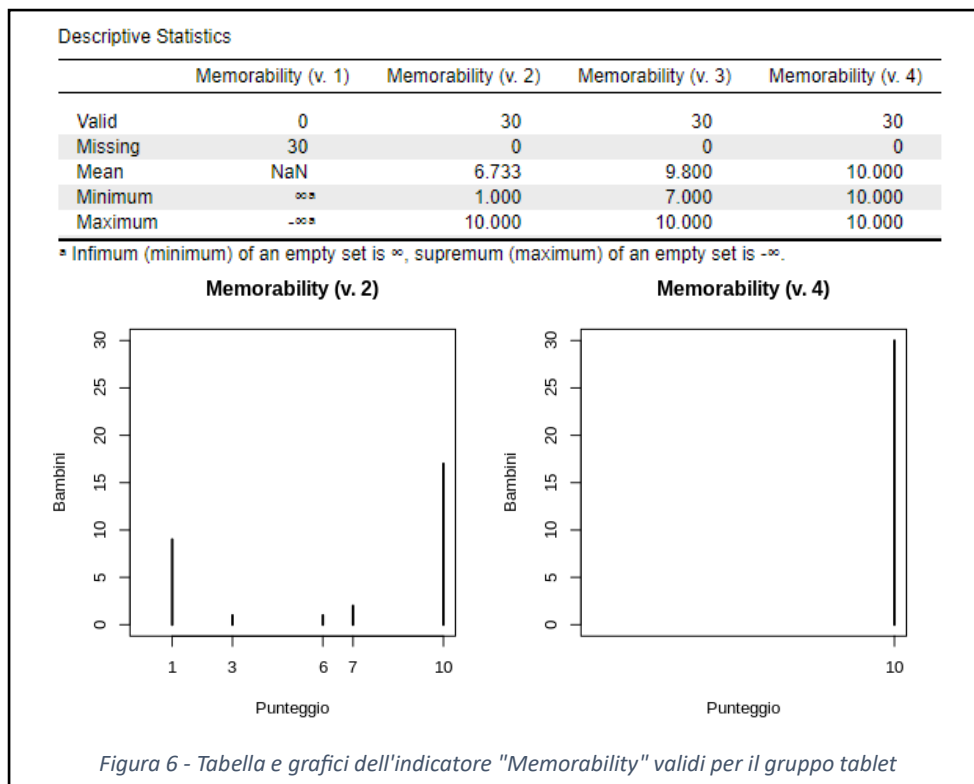
Memorability – Il/la bambino/a ricorda come giocare senza necessità di rivedere il video delle istruzioni

La dimensione *Memorability* include un solo indicatore, che richiede di inserire un punteggio inerente alla maggiore o minore capacità del bambino di giocare senza la necessità di rivedere il video delle istruzioni.

Dalle illustrazioni grafiche relative al gruppo dei bambini che hanno utilizzato il tablet (Figura 6), emergono dati relativi a tre diverse valutazioni che coinvolgono tutti i bambini. Nello specifico, nella seconda valutazione, la media dei punteggi è stata di 6.7; nella terza valutazione, la media è salita a 9.8; nell'ultima valutazione, tutti i bambini del gruppo tablet hanno conseguito un punteggio massimo di 10.

In accordo con le illustrazioni grafiche relative al gruppo dei bambini che hanno utilizzato il PC (Figura 7), anche in questo caso sono stati raccolti dati da tre valutazioni che coinvolgono tutti i bambini. In particolare, nella seconda valutazione, il punteggio medio è stato di 5.9; nella terza valutazione, la media è aumentata a 7.8; nell'ultima valutazione, tutti i bambini hanno conseguito un punteggio massimo di 10.

Dunque, i dati indicano che sia i bambini che hanno utilizzato il tablet sia coloro che hanno usato il PC hanno gradualmente acquisito un'elevata capacità di giocare senza necessità di consultare il video delle istruzioni.



Effectiveness 1 – Il/la bambino/a ha capito come iniziare il gioco

Il primo indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la capacità del bambino di iniziare il gioco. Prima di avviare effettivamente il videogioco, il giocatore deve superare alcune fasi tecniche. Inizialmente, deve cliccare sull'immagine che rappresenta il pulsante "Play" al centro dello schermo (Figura 8), seguito dalla chiusura di una finestra iniziale riguardante il non essere loggato.

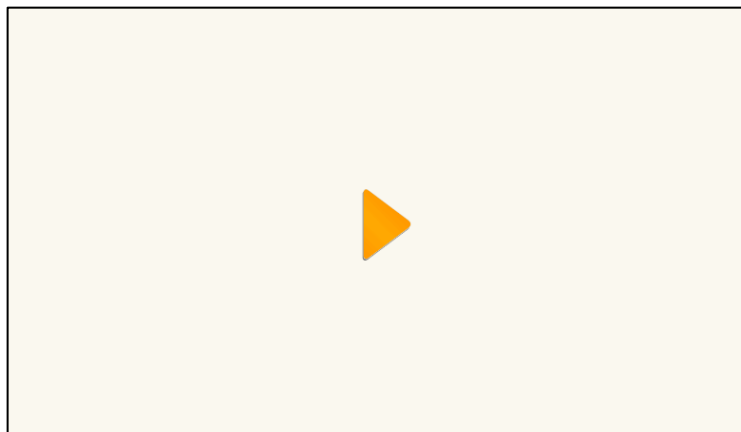


Figura 8 - Pulsante "Play"

Opzionalmente, tramite il tasto in alto a destra che appare da questa schermata in poi, è possibile attivare la modalità schermo intero. A questo punto, compare la schermata iniziale (Figura 9) in cui è possibile svolgere diverse azioni, tra cui la possibilità di interagire con l'immagine del personaggio.



Figura 9 - Schermata iniziale del videogioco

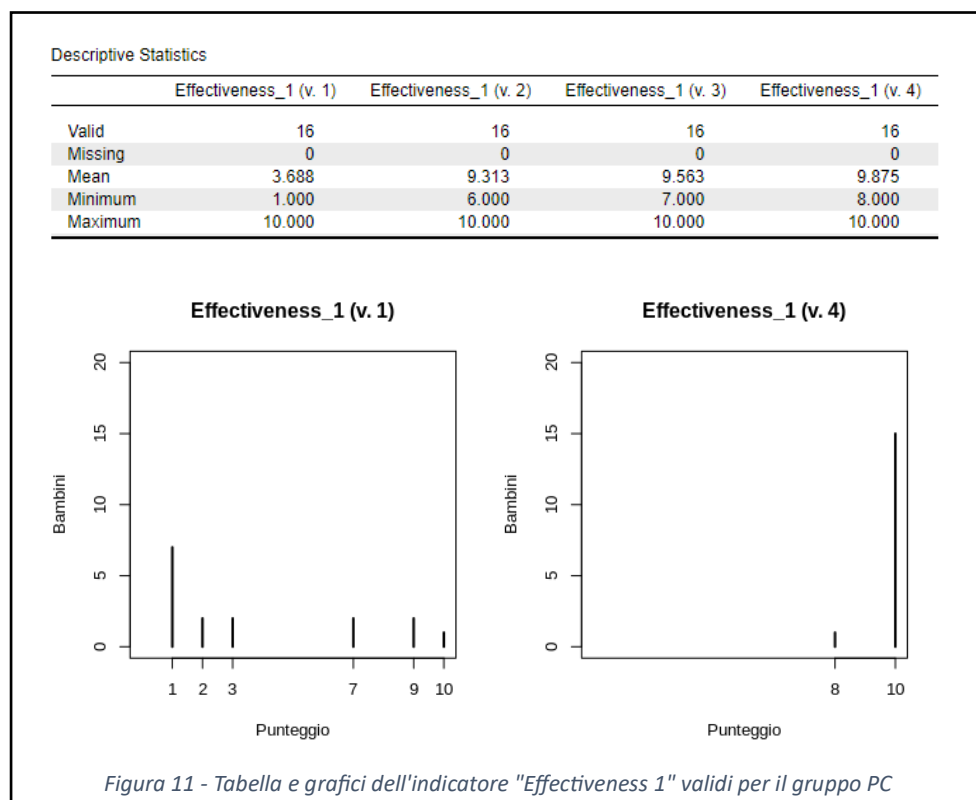
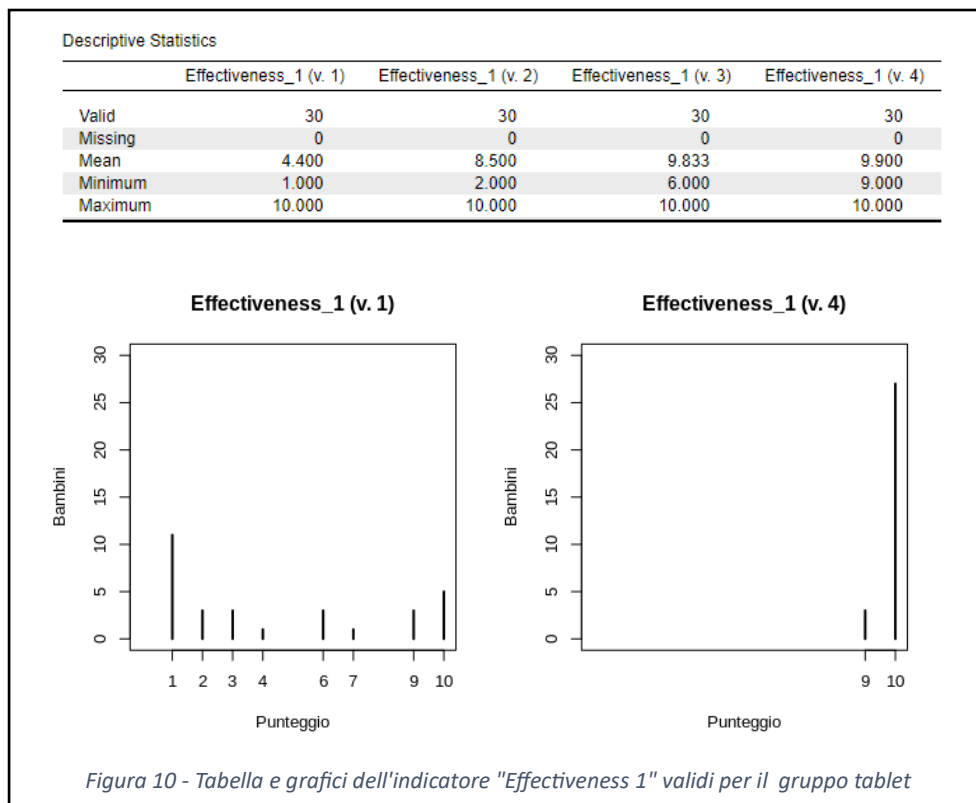
Questa azione apre una finestra che spiega l'obiettivo del gioco, ovvero assistere il capotreno nel riordinare i numeri nei vagoni corrispondenti. Nella stessa schermata, è possibile cliccare sull'immagine dello *shop* per accedervi direttamente. Inoltre,

nell'angolo in basso a destra è presente un'icona a forma di punto di domanda. Cliccandola, viene visualizzato un video tutorial che illustra il funzionamento del gioco. Nell'angolo in basso a sinistra, si trova l'immagine di una lampadina. Cliccandola, si apre una finestra con i nomi degli autori del progetto. Per avviare il gioco, è necessario premere il tasto contrassegnato dalla scritta "Play". A questo punto, appare una finestra che offre nuovamente la possibilità di guardare il video delle istruzioni. Il bambino deve selezionare l'opzione "No". Nel caso in cui scelga "Sì", il giocatore deve essere in grado di chiudere la finestra del video delle istruzioni utilizzando il simbolo "x". In sintesi, i passaggi base che permettono di iniziare effettivamente a giocare sono i seguenti: cliccare l'immagine rappresentante il simbolo "Play"; chiudere la prima finestra cliccando sul simbolo "x"; premere il tasto contrassegnato dalla scritta "Play"; selezionare l'opzione "No" quando appare la finestra che offre la possibilità di guardare il video tutorial.

Come mostrato nei grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 10), tutti i bambini sono stati oggetto di valutazione in tutte e quattro le misurazioni. Nella prima valutazione, i dati sono distribuiti su una scala da 1 a 10, con il punteggio 1 prevalente e una media di 4.4. Nella seconda valutazione, la media ha registrato un aumento a 8.5, con i valori distribuiti tra 2 e 10. Nella terza valutazione, la media è salita a 9.8, con i valori compresi tra 6 e 10. Nella quarta valutazione, è emerso che 3 bambini su 30 hanno ottenuto un punteggio di 9, mentre tutti gli altri bambini hanno raggiunto un punteggio massimo di 10.

Se analizziamo ora i grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC (Figura 11), possiamo notare che anche in questo caso tutti i bambini sono stati valutati in tutte e quattro le misurazioni. Nella prima valutazione, i punteggi si sono suddivisi in un gruppo più ampio di bambini che ha ottenuto punteggi compresi tra 1 e 3 e un gruppo meno numeroso con punteggi tra 7 e 10. Nella seconda valutazione, la media è salita a 9.3 e i punteggi sono variati tra 6 e 10. Nella terza valutazione, la media è aumentata leggermente a 9.5 e i punteggi sono rimasti tra 7 e 10. Nella quarta valutazione, un bambino su 16 ha conseguito un punteggio di 8, mentre tutti gli altri hanno ottenuto un punteggio di 10. Dalle valutazioni emerse, è possibile affermare che i bambini in

entrambi i gruppi hanno dimostrato una crescente abilità nell'affrontare le fasi iniziali del gioco, passando da una comprensione di base ad una padronanza più avanzata.



Il secondo indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la maggiore o minore difficoltà del bambino di scegliere il personaggio con cui giocare. Una volta completate tutte le fasi tecniche, vi è un ulteriore passaggio che deve essere affrontato prima di poter iniziare il gioco effettivo: la scelta del personaggio con cui giocare. Dopo aver selezionato l'opzione "No" nella finestra che offre la possibilità di guardare il video tutorial, appare una nuova schermata che consente di scegliere il personaggio e di inserirne il nome (Figura 12).

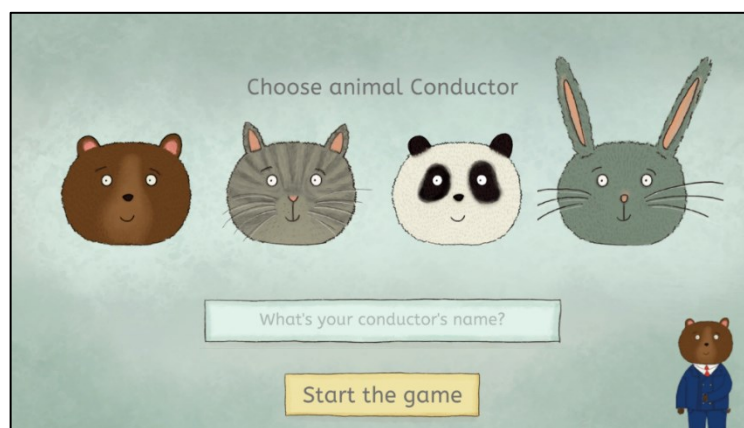


Figura 12 - Scelta del personaggio

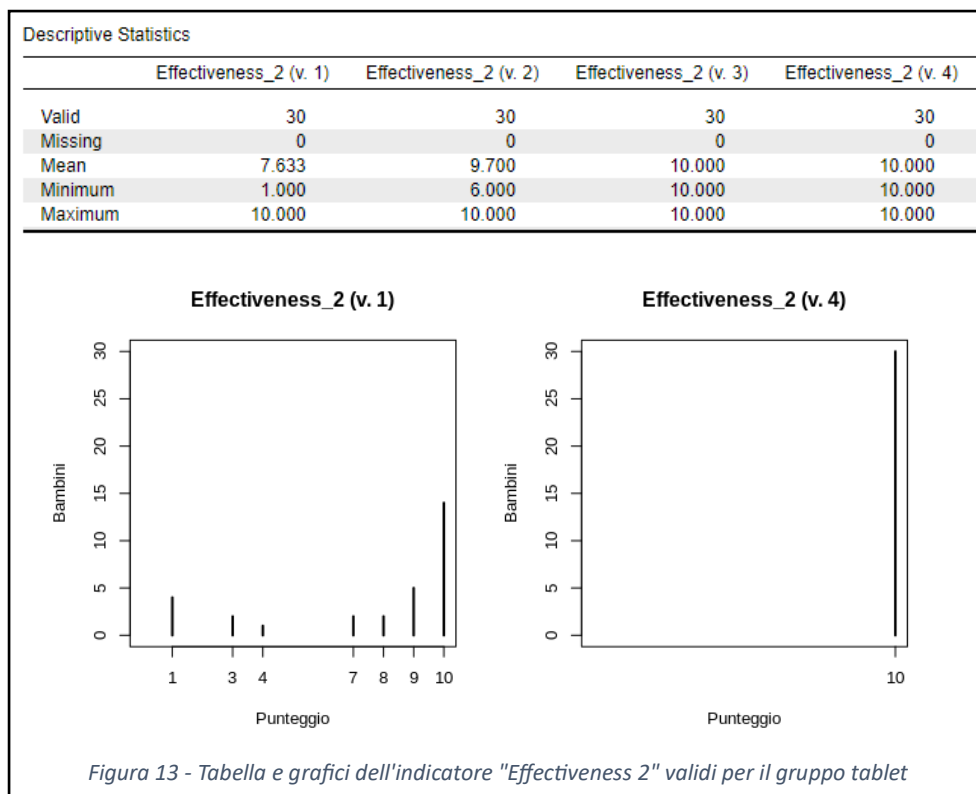
Questa schermata presenta quattro personaggi diversi (orso, gatto, panda, coniglio) e il giocatore può semplicemente cliccare su quello che preferisce. Successivamente, è necessario premere il pulsante contrassegnato dalla scritta "Start the game" per avviare effettivamente il gioco.

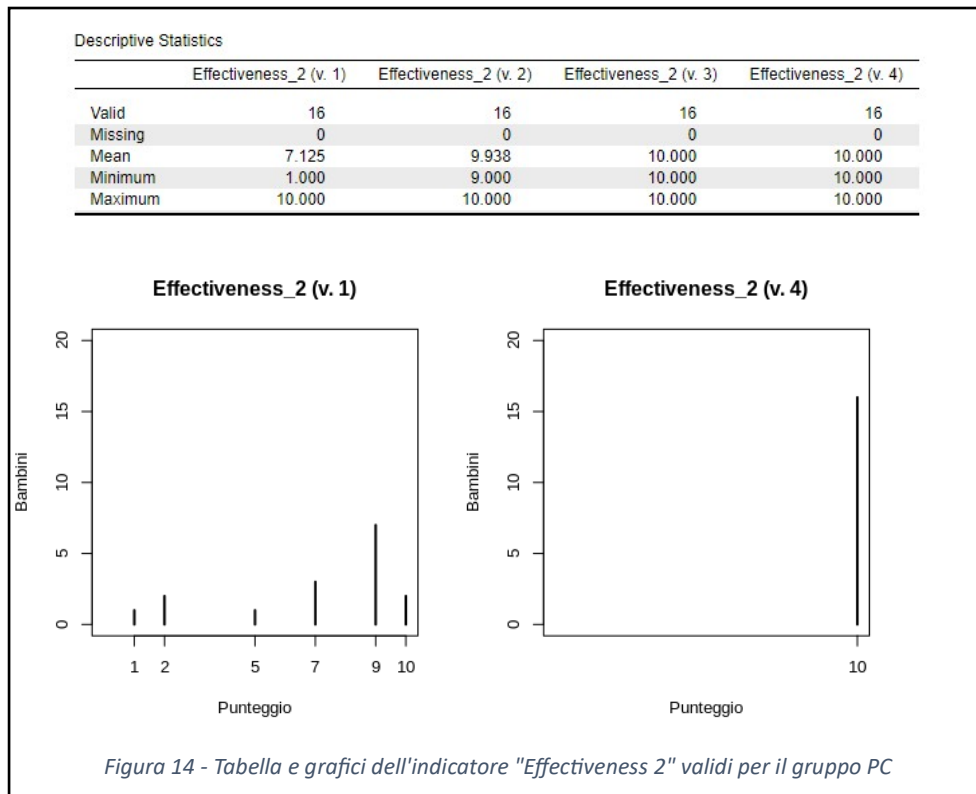
Come si può notare dai grafici che riguardano il gruppo dei bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 13), tutti i bambini sono stati inclusi nelle valutazioni effettuate in tutte e quattro le occasioni. In particolare, nella prima valutazione, i punteggi ottenuti si distribuiscono in un intervallo che va da 1 a 10, con una prevalenza di punteggi 10 e una media complessiva di 7.6. Nella seconda valutazione, la media si alza a 9.7, con punteggi compresi tra 6 e 10. Da quel momento in poi, a partire dalla terza valutazione, tutti i bambini appartenenti al gruppo tablet hanno conseguito il punteggio massimo di 10.

Analogamente, dai grafici che riguardano il gruppo dei bambini che ha utilizzato il PC (Figura 14), emerge che anch'essi sono stati sottoposti a valutazione in tutte e quattro

le occasioni. Più specificamente, nella prima valutazione, i punteggi si distribuiscono nell'intervallo compreso tra 1 e 10, con una media di 7.1. Nella terza valutazione, la media si innalza a 9.9, con punteggi tra 9 e 10. Anche in questo caso, a partire dalla terza valutazione, la media raggiunge il punteggio massimo di 10.

Tale evidenza sottolinea che nel corso delle varie valutazioni, i bambini di entrambi i gruppi hanno rapidamente acquisito la capacità di selezionare il personaggio con cui giocare.





Effectiveness 3 – Il/la bambino/a non ha avuto bisogno dell'adulto per scrivere il nome del personaggio con cui giocare

Il terzo indicatore della dimensione Effectiveness riguarda il maggiore o minore bisogno dell'adulto da parte del bambino di scrivere il nome del personaggio con cui giocare. Nella schermata in cui è possibile selezionare il personaggio con cui giocare, è anche prevista la possibilità di digitare il nome del personaggio scelto (Figura 15).



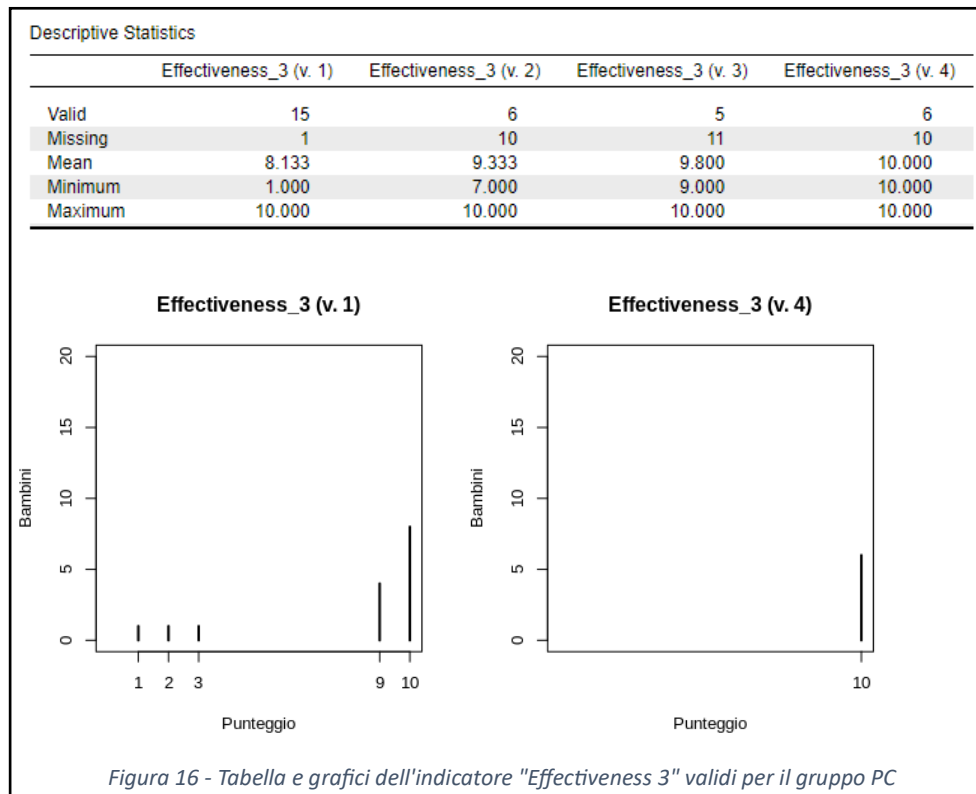
Figura 15 - Inserimento del nome del personaggio

Tuttavia, a causa di un errore del sistema, la tastiera per inserire il nome era visibile solo quando il gioco veniva utilizzato su PC, ma non su tablet. Di conseguenza, il gruppo

di bambini che ha utilizzato il gioco tramite tablet non ha avuto l'opportunità di inserire il nome del personaggio, rendendo impossibile rilevare tale informazione. Per i bambini che hanno giocato tramite PC, c'era l'opzione facoltativa di digitare il nome. Tuttavia, molti di loro hanno preferito ignorare questa fase per iniziare immediatamente a giocare.

Nelle due tabelle che riportano i dati rilevati durante l'osservazione dei due gruppi, la categoria "Valid" rappresenta il numero di bambini che ha scelto di digitare il nome del personaggio, mentre la categoria "Missing" indica il numero di bambini che ha ignorato l'inserimento del nome. In quest'ultimo caso, dunque, il dato non è stato rilevabile.

Esaminando la tabella e gli illustrativi grafici che riportano i dati osservati durante l'analisi dei bambini che hanno utilizzato il PC (Figura 16), emerge che nella prima misurazione sono stati valutati 15 dei 16 bambini coinvolti. I punteggi si suddividono in due gruppi distinti: un gruppo più ampio ha ottenuto valutazioni comprese tra 9 e 10, mentre un gruppo più piccolo ha ottenuto valutazioni che si situano tra 1 e 3. Nella seconda valutazione, solo 6 dei 16 bambini hanno scelto di inserire un nome del personaggio. In questa occasione, i punteggi si distribuiscono nell'intervallo da 7 a 10, con una media complessiva di 9.3. La scelta di inserire il nome sembra essere stata meno frequente rispetto alla prima valutazione. Nella quarta valutazione, 5 dei 16 bambini hanno scelto di inserire il nome del personaggio e i punteggi ottenuti sono stati compresi tra 9 e 10, con una media di 9.8. Nell'ultima rilevazione, tutti e 6 i bambini che hanno inserito il nome hanno raggiunto il punteggio massimo di 10. In sintesi, si evince che nel gruppo dei bambini che hanno utilizzato il PC, la scelta di inserire il nome del personaggio è diminuita nel corso delle quattro valutazioni. Tuttavia, i dati dei pochi bambini osservati dimostrano che c'è stata una progressiva acquisizione della capacità di digitare il nome.



Effectiveness 4 – Il/la bambino/a capisce come muovere i numeri sullo schermo

Il quarto indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la capacità del bambino di muovere i numeri sullo schermo. I bambini che hanno giocato utilizzando il tablet hanno spostato i numeri sullo schermo usando le proprie dita. Invece, coloro che hanno usato il PC hanno utilizzato un solo dito che hanno mosso direttamente sul touchpad. Il gioco, comunque, offre due modalità per inserire i numeri nei vagoni del treno: è possibile trascinare i numeri nel vagone muovendo il dito sullo schermo (nel caso del tablet) o sul touchpad (nel caso del PC), oppure è possibile cliccare direttamente il vagone desiderato senza la necessità di trascinare il numero.

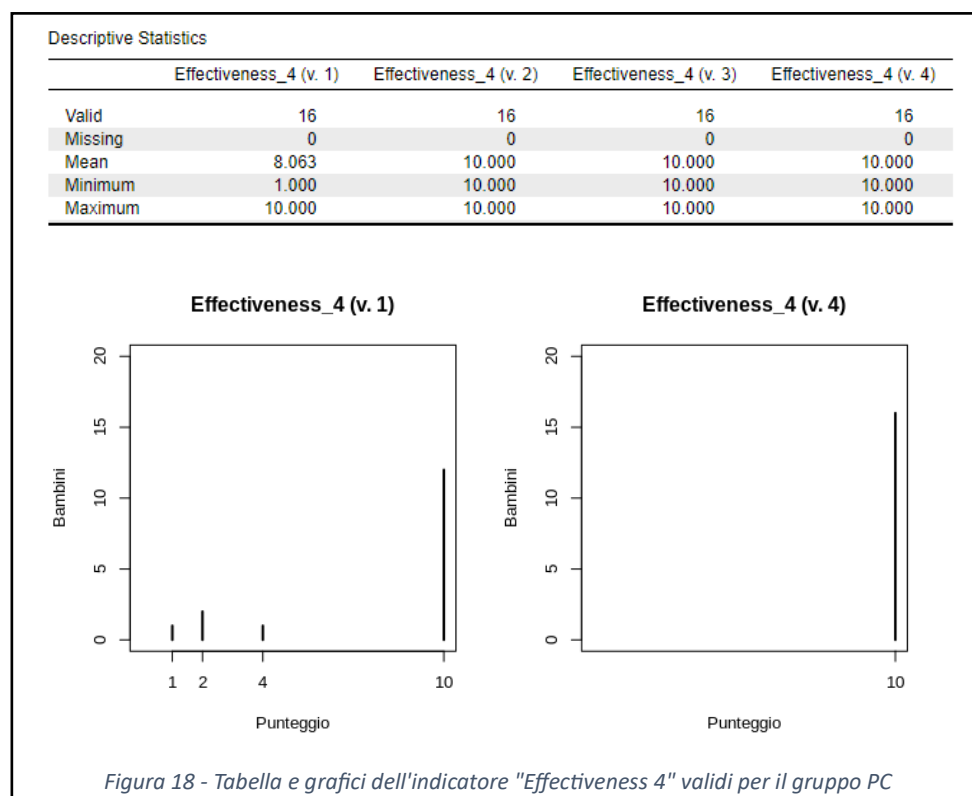
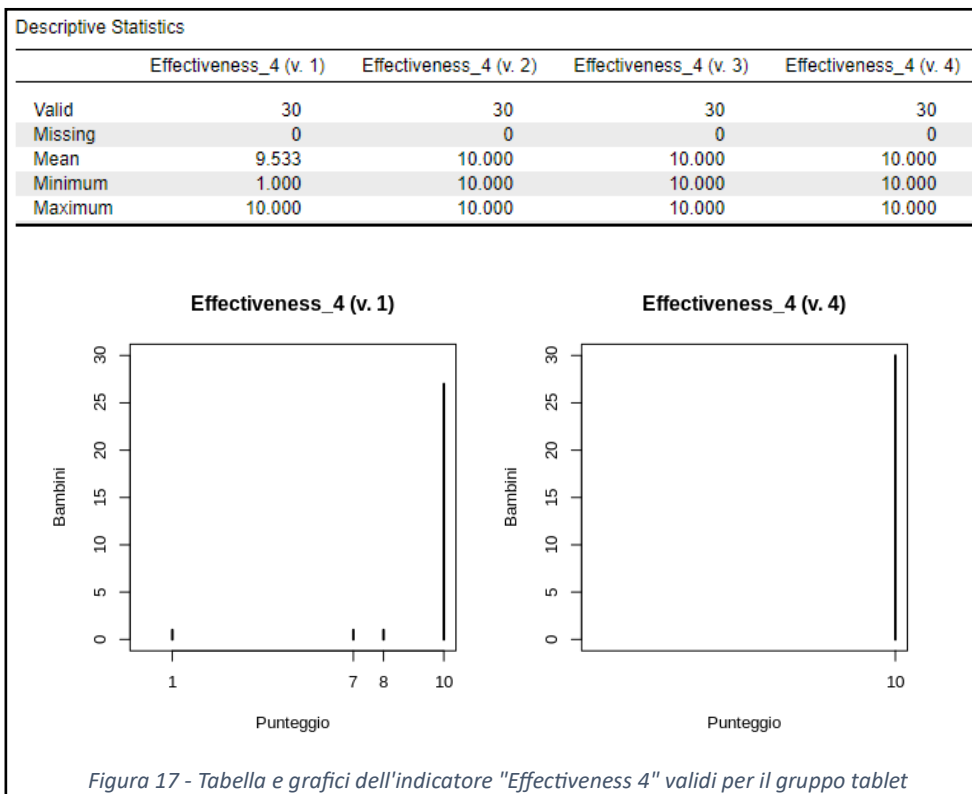
Quasi tutti i bambini che hanno utilizzato il tablet hanno preferito la prima modalità, mentre tutti i bambini che hanno utilizzato il PC hanno preferito la seconda modalità. Tuttavia, è importante notare che, nel caso del PC, solo la seconda modalità si è dimostrata efficace. Trascinare il numero richiedeva l'uso delle dita di entrambe le mani per compiere movimenti diversi simultaneamente. Infatti, una mano doveva cliccare e mantenere premuto, mentre l'altra mano doveva trascinare il numero. Eseguire

entrambe queste azioni contemporaneamente si è rivelato particolarmente difficile per i bambini che hanno utilizzato il PC.

Inoltre, va sottolineato che solamente 4 dei 16 bambini avevano avuto esperienza nell'utilizzo di un PC prima di partecipare alla ricerca. Tuttavia, all'inizio, tutti e 16 i bambini hanno dimostrato di non avere familiarità con l'uso di questo tipo di dispositivo, tanto che alcuni di loro hanno cercato di interagire con lo schermo toccandolo, come se si trattasse di un tablet o di uno smartphone. Pertanto, almeno in una fase iniziale, è stato necessario fornire assistenza a tutti i bambini del gruppo PC, attraverso indicazioni verbali e talvolta mediante l'accompagnamento del gesto motorio.

Dall'analisi dei grafici relativi al gruppo tablet (Figura 17), possiamo notare che sono stati ricavati dei dati per tutti e 30 i bambini per tutte e quattro le valutazioni. Nella prima valutazione, i punteggi coprono un intervallo da 1 a 10, con una predominanza schiacciante di valutazioni pari a 10 (fatto registrato da 27 bambini). A partire dalla seconda valutazione, è rilevante notare che tutti i bambini appartenenti al gruppo tablet hanno ottenuto il punteggio massimo di 10.

Riscontri simili sono visibili nei grafici associati al gruppo dei bambini che ha utilizzato il PC (Figura 18). In questo caso, nella prima misurazione, la media calcolata dai 16 partecipanti è di 8.0, con un'alta frequenza di punteggi pari a 10. Va sottolineato che nella prima valutazione, nonostante l'assistenza iniziale fornita a ciascun bambino, 4 bambini su 16 hanno comunque conseguito punteggi situati nell'intervallo tra 1 e 4. È interessante sottolineare come, anche in questo caso, dalla seconda valutazione la media sia aumentata a 10.



Effectiveness 5 – Il/la bambino/a capisce come far partire il treno

Il quinto indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la capacità del bambino di avviare il treno. Quando il giocatore posiziona correttamente tutti i numeri nei vagoni del treno, la carrozza del conducente si illumina (Figura 19) e l'unico modo per far partire il treno e procedere nel gioco è cliccare su di essa.

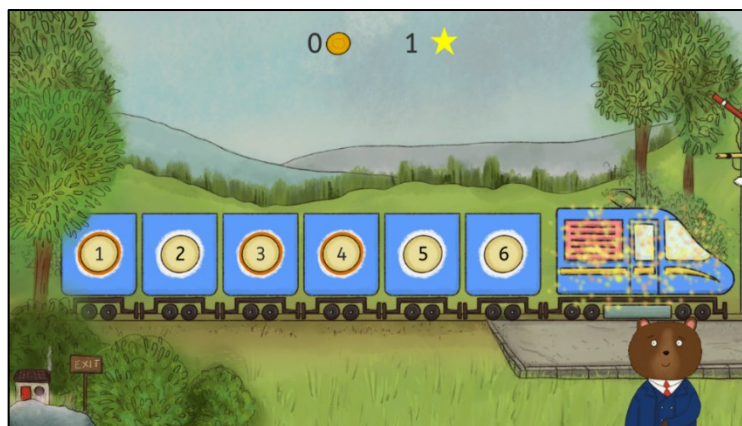
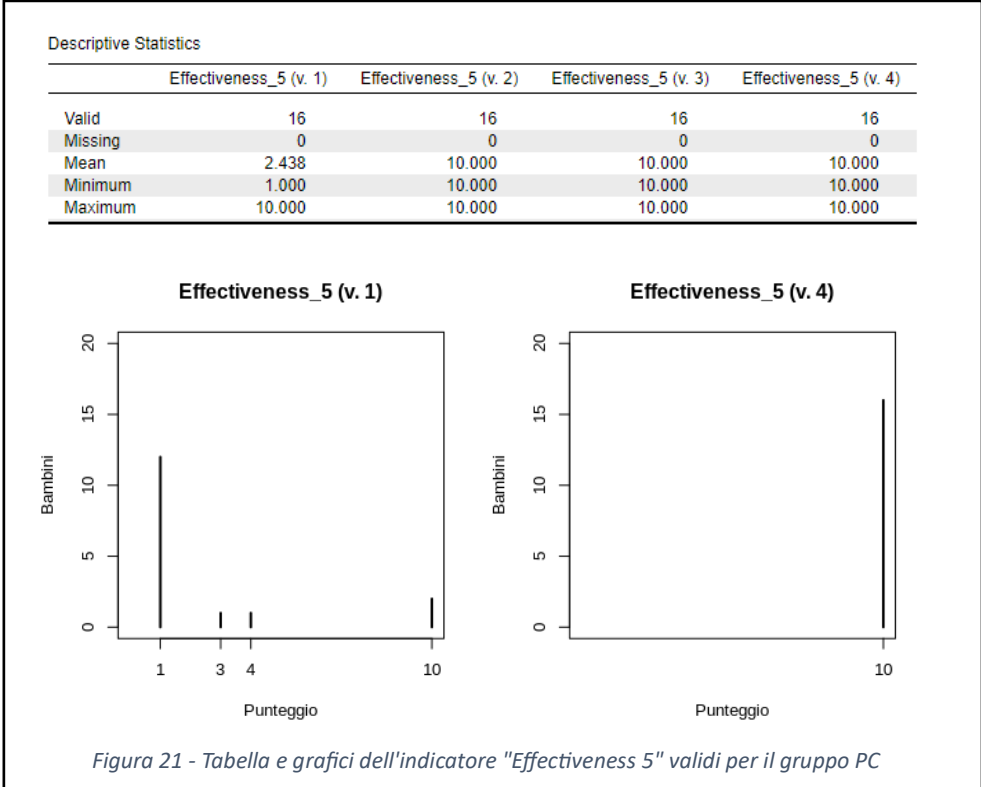
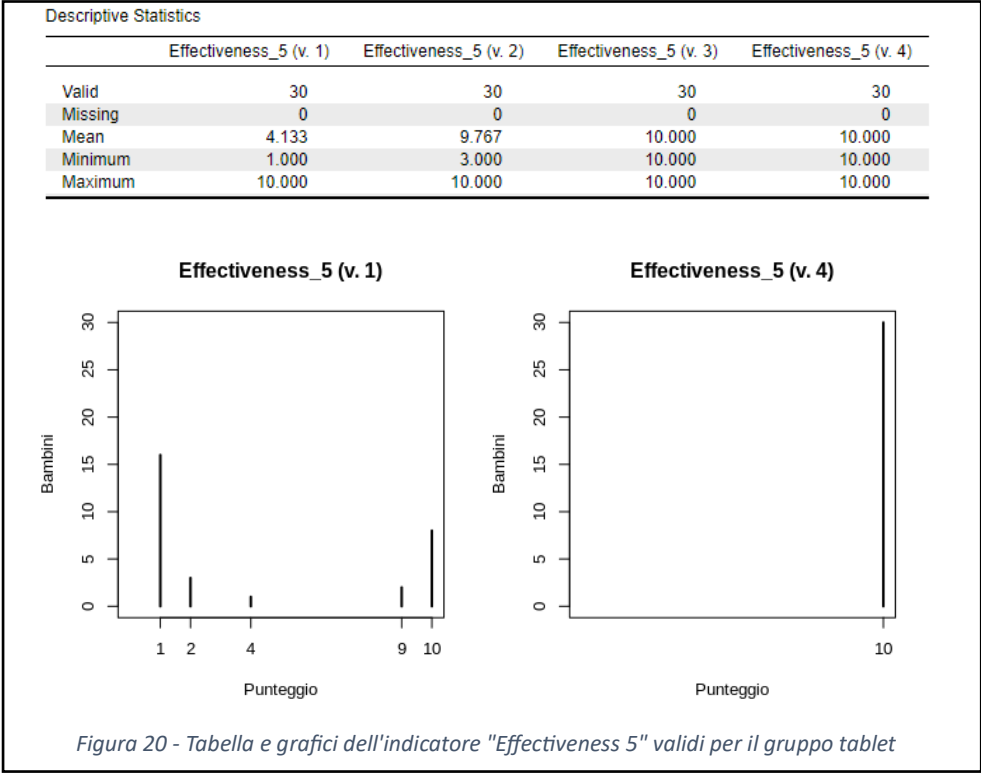


Figura 19 - Carrozza del conducente illuminata

Dall'analisi delle rappresentazioni grafiche relative al gruppo tablet (Figura 20), si evince che nella prima valutazione 16 bambini su 30 hanno ottenuto come punteggio 1 e sono riusciti a cliccare sulla carrozza illuminata con l'intento di far partire il treno solamente dopo aver chiesto aiuto. Nella seconda valutazione, si nota un notevole incremento nella media dei punteggi, passando da 4.1 a 9.8. A partire dalla terza valutazione, la totalità dei bambini appartenenti al gruppo tablet ha ottenuto il punteggio massimo di 10.

I grafici relativi al gruppo PC (Figura 21) mostrano che nella prima valutazione 12 bambini su 16 hanno ottenuto come punteggio 1 e hanno dimostrato la capacità di far partire il treno solo dopo aver ricevuto assistenza. È interessante notare come, a partire dalla seconda valutazione, la media dei punteggi sia salita da 2.4 a 10.

Questi risultati riflettono la rapida acquisizione dell'abilità di avviare il treno da parte dei bambini di entrambi i gruppi, con un miglioramento notevole tra la prima valutazione e quelle successive.



Effectiveness 6 – Il/la bambino/a riesce ad accedere allo shop

Il sesto indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la capacità del bambino di accedere allo *shop*. Ogni volta che il giocatore riesce a far partire il treno, viene ricompensato con una moneta e una stella. Dopo aver accumulato cinque stelle, il gioco concede l'opportunità di visitare lo *shop*. In dettaglio, appare una finestra con due alternative: premendo il pulsante con l'etichetta "Shop" si può accedere allo *shop*, mentre selezionando il tasto "Continue" è possibile proseguire con il gioco senza passare per lo *shop* (Figura 22).



Figura 22 - Finestra che permette di accedere allo shop

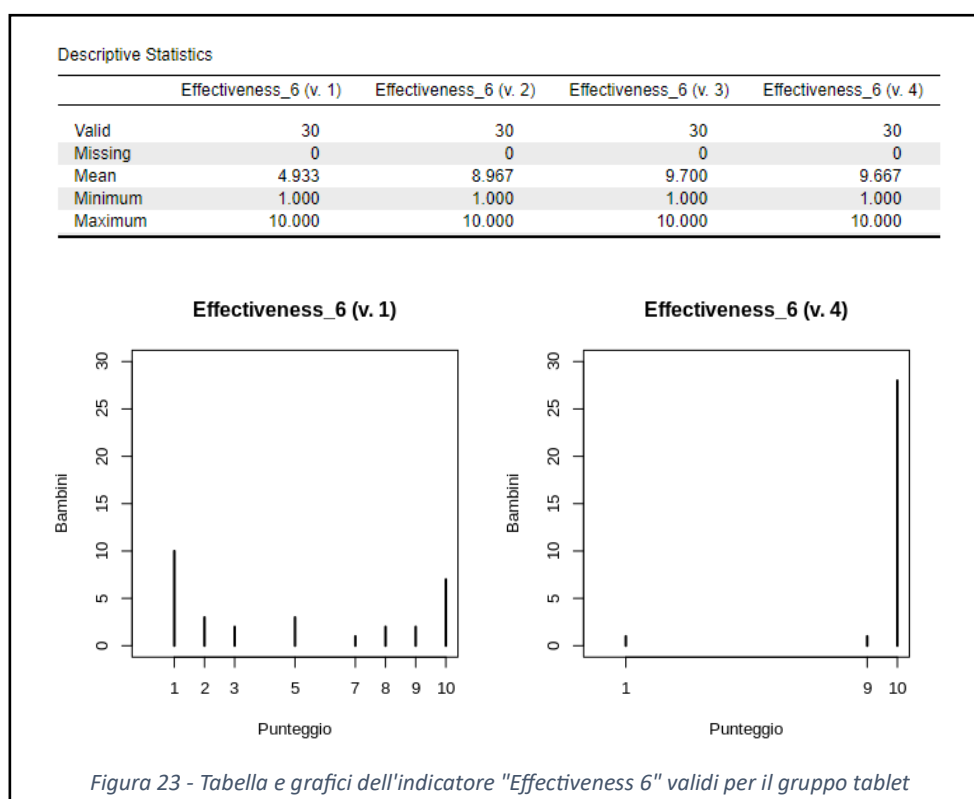
È importante evidenziare che ogni volta che si avanza verso un nuovo livello, il conteggio delle stelle accumulate viene resettato e il giocatore dovrà quindi guadagnare altre cinque stelle prima di poter nuovamente prendere in considerazione l'opzione di accedere allo *shop*. Ad ogni modo, alcuni bambini hanno scoperto un modo più rapido per entrare nello *shop*, che consiste nel toccare l'immagine della casa nell'angolo in basso a sinistra. Questa azione riporta alla schermata iniziale, dove è possibile cliccare direttamente sull'immagine dello *shop* per accedervi, senza necessariamente avere accumulato le cinque stelle.

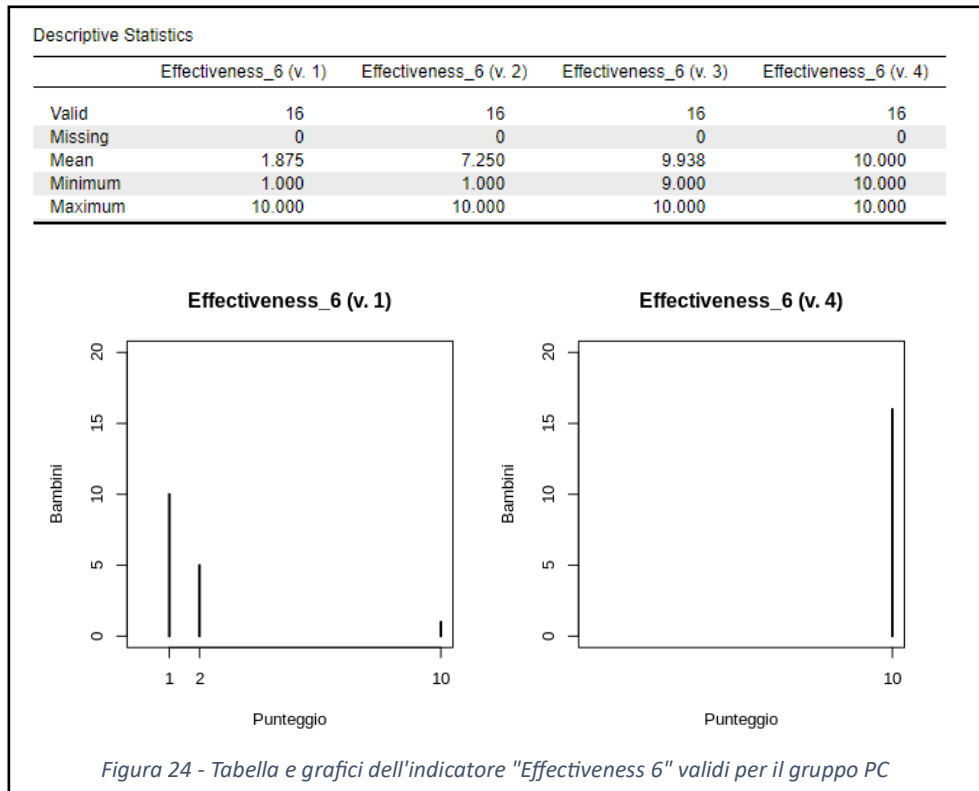
Analizzando le rappresentazioni grafiche del gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 23), emerge un quadro interessante. Nella prima valutazione, i valori dei punteggi si distribuiscono su una scala da 1 a 10, con una media di 4.9. Nei successivi passaggi di valutazione, la media cresce in modo graduale, partendo da 8.9 nella seconda misurazione, raggiungendo 9.7 nella terza e mantenendosi a 9.7 anche nell'ultima valutazione. È degno di nota che nell'ultima valutazione tutti i bambini, ad eccezione di

due, abbiano ottenuto il punteggio massimo di 10. Questi due bambini hanno ottenuto 9 e 1 e il valore 1 è associato al bambino con disturbo dello spettro autistico.

Guardando invece i grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC (Figura 24), emerge un quadro leggermente differente. Nella prima valutazione, 15 bambini su 16 hanno ottenuto punteggi compresi tra 1 e 2, mentre solo un bambino ha raggiunto il punteggio massimo di 10. Tuttavia, è rilevante notare un notevole incremento della media tra la prima e la seconda valutazione, passando da 1.9 a 7.3. La tendenza positiva prosegue con la terza valutazione, in cui la media sale ancora a 9.9 e nell'ultima valutazione tutti i bambini ottengono il punteggio massimo di 10.

In sintesi, l'analisi dei dati mostra una crescita progressiva dei punteggi medi nei due gruppi di bambini, sia per chi ha utilizzato il tablet che per chi ha utilizzato il PC. Ciò suggerisce un miglioramento delle loro prestazioni durante le valutazioni, fatta eccezione per un bambino con disturbo dello spettro autistico che ha costantemente ottenuto un punteggio di 1.





Effectiveness 7 – Il/la bambino/a riesce a usare i servizi dello shop

Il settimo indicatore della dimensione *Effectiveness* riguarda la capacità del bambino di utilizzare i servizi dello *shop*. All'interno dello *shop*, l'utente può scegliere se acquistare accessori per il proprio personaggio (Figura 25) o per il treno (Figura 26). Inoltre, vi è anche la possibilità di cambiare l'aspetto e il nome del personaggio (Figura 27) o il colore o la forma dei vagoni del treno.

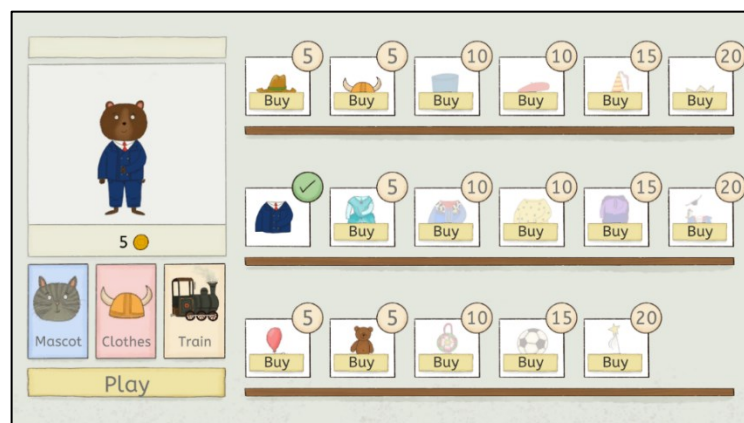


Figura 25 - Accessori per il personaggio



Figura 26 - Accessori per il treno e possibilità di cambiare colore del treno

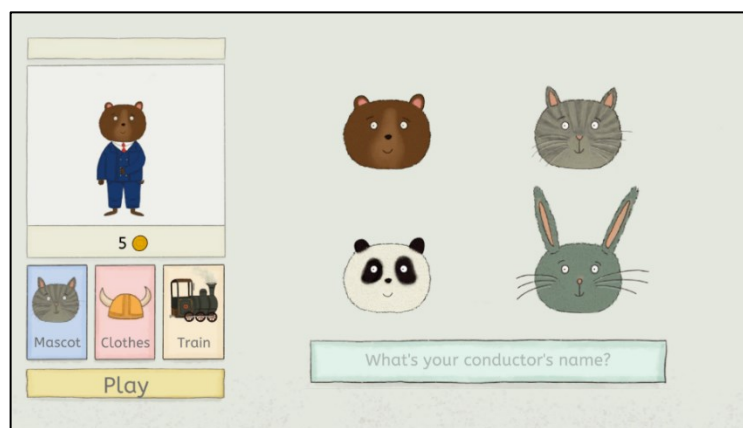


Figura 27 - Scelta del personaggio e modifiche al nome

Gli abbellimenti per il personaggio e per il treno possono essere acquistati grazie alle monete accumulate durante il corso del gioco. Il giocatore può acquistare un accessorio cliccando direttamente l'immagine del prodotto che desidera comprare. A questo punto, appare una finestra in cui è possibile fare un clic sul pulsante verde per confermare l'acquisto oppure sul pulsante rosso per annullarlo (Figura 28).



Figura 28 - Finestra che permette di confermare o di annullare l'acquisto

Dalle rappresentazioni grafiche dei bambini che hanno utilizzato il tablet (Figura 29), emergono delle tendenze chiare. Nella prima valutazione, i valori dei punteggi si suddividono tra chi ha ottenuto giudizi compresi tra 1 e 3 e chi ha conseguito valutazioni tra 6 e 10. La media dei punteggi cresce in modo graduale durante le quattro valutazioni, partendo da 5.4 e salendo a 8.9, poi a 9.6 e infine a 9.7. È particolarmente interessante notare che nell'ultima valutazione, tutti i bambini hanno ottenuto il punteggio massimo di 10, eccezion fatta per il bambino con disturbo dello spettro autistico che ha ottenuto un punteggio di 1. Quest'ultimo potrebbe essere il caso unico e distintivo nel gruppo.

Osservando i grafici relativi ai bambini che hanno utilizzato il PC (Figura 30), si rileva che nella prima valutazione i giudizi si dividono tra coloro che si posizionano tra 1 e 3 e chi invece rientra nell'intervallo tra 7 e 10. Nella seconda valutazione, i punteggi si estendono su una scala da 4 a 10, con una media di 9.4. Nella terza valutazione, i punteggi continuano ad aumentare da 6 a 10, con una media di 9.6. Nella quarta valutazione tutti i bambini del gruppo PC riescono a raggiungere il punteggio massimo di 10.

I grafici dimostrano che c'è stato un miglioramento progressivo nella capacità di utilizzare i servizi dello *shop* da parte dei bambini di entrambi i gruppi, ad eccezione di un bambino con disturbo dello spettro autistico che ha ottenuto il punteggio 1 dalla prima alla quarta misurazione.

Descriptive Statistics

	Effectiveness_7 (v. 1)	Effectiveness_7 (v. 2)	Effectiveness_7 (v. 3)	Effectiveness_7 (v. 4)
Valid	30	30	30	30
Missing	0	0	0	0
Mean	5.433	8.867	9.567	9.700
Minimum	1.000	1.000	1.000	1.000
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000

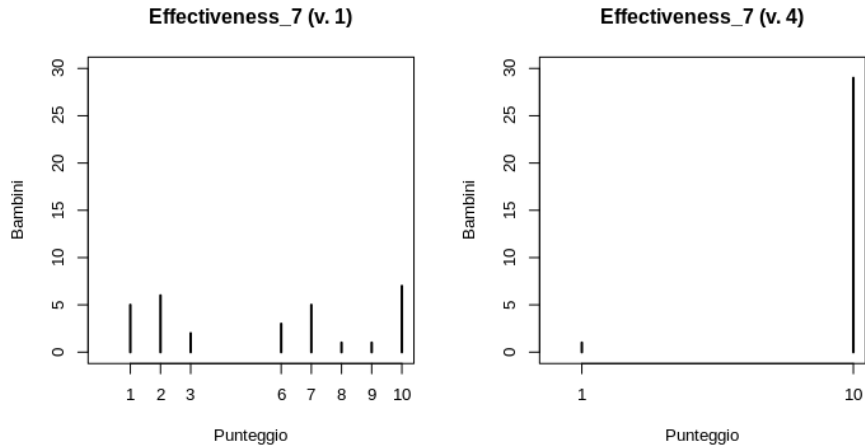


Figura 29 - Tabella e grafici dell'indicatore "Effectiveness 7" validi per il gruppo tablet

Descriptive Statistics

	Effectiveness_7 (v. 1)	Effectiveness_7 (v. 2)	Effectiveness_7 (v. 3)	Effectiveness_7 (v. 4)
Valid	16	16	16	16
Missing	0	0	0	0
Mean	5.438	9.375	9.625	10.000
Minimum	1.000	4.000	6.000	10.000
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000

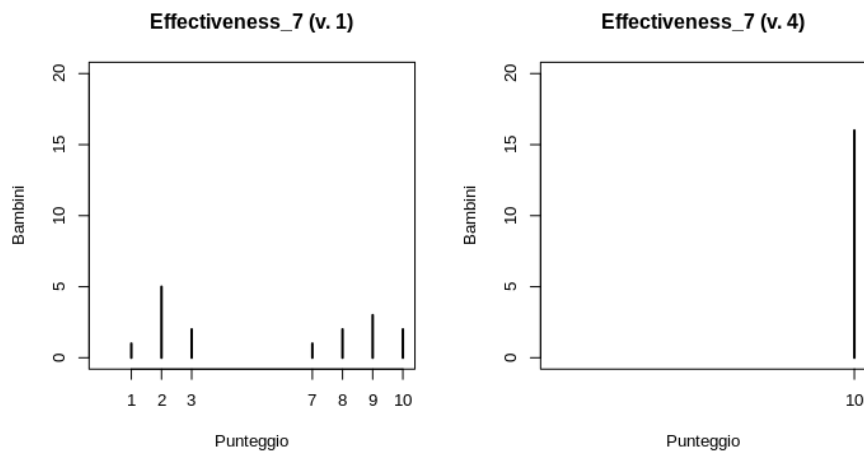


Figura 30 - Tabella e grafici dell'indicatore "Effectiveness 7" validi per il gruppo PC

Effectiveness 8 – Il/la bambino/a riesce a tornare al gioco dopo aver visitato lo shop

L'ottavo indicatore della dimensione Effectiveness riguarda la capacità del bambino di tornare al gioco dopo aver visitato lo *shop*. Al termine degli eventuali acquisti, infatti, è possibile tornare al gioco cliccando il tasto *Play*, situato in basso a sinistra (Figura 31).

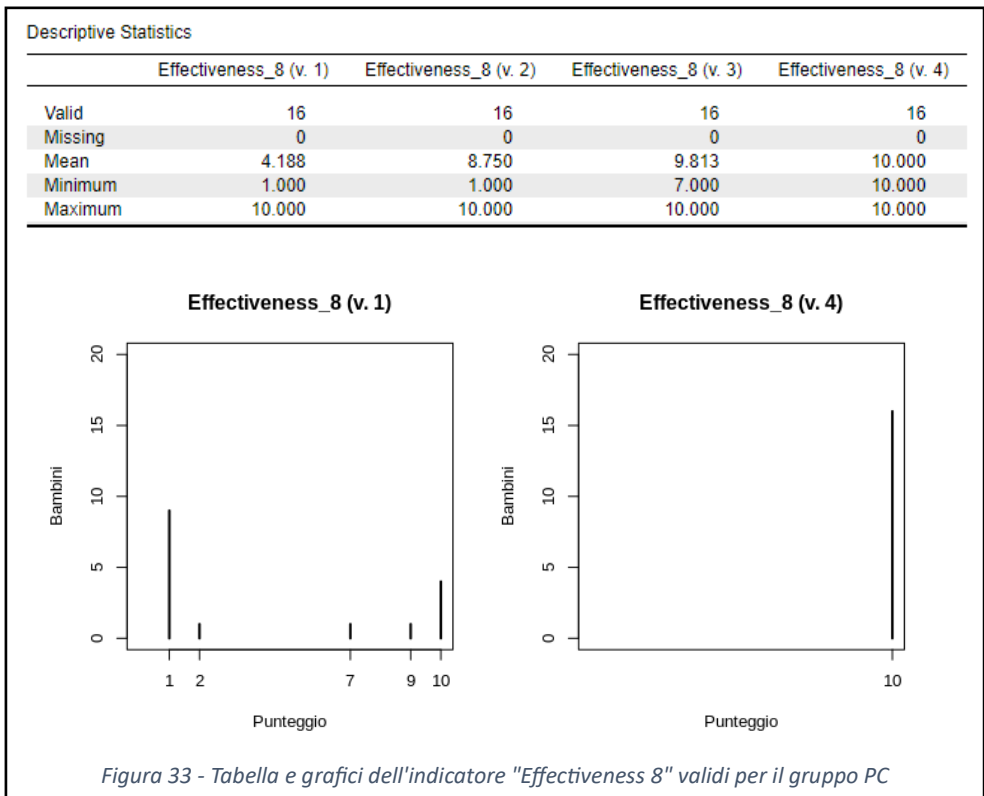
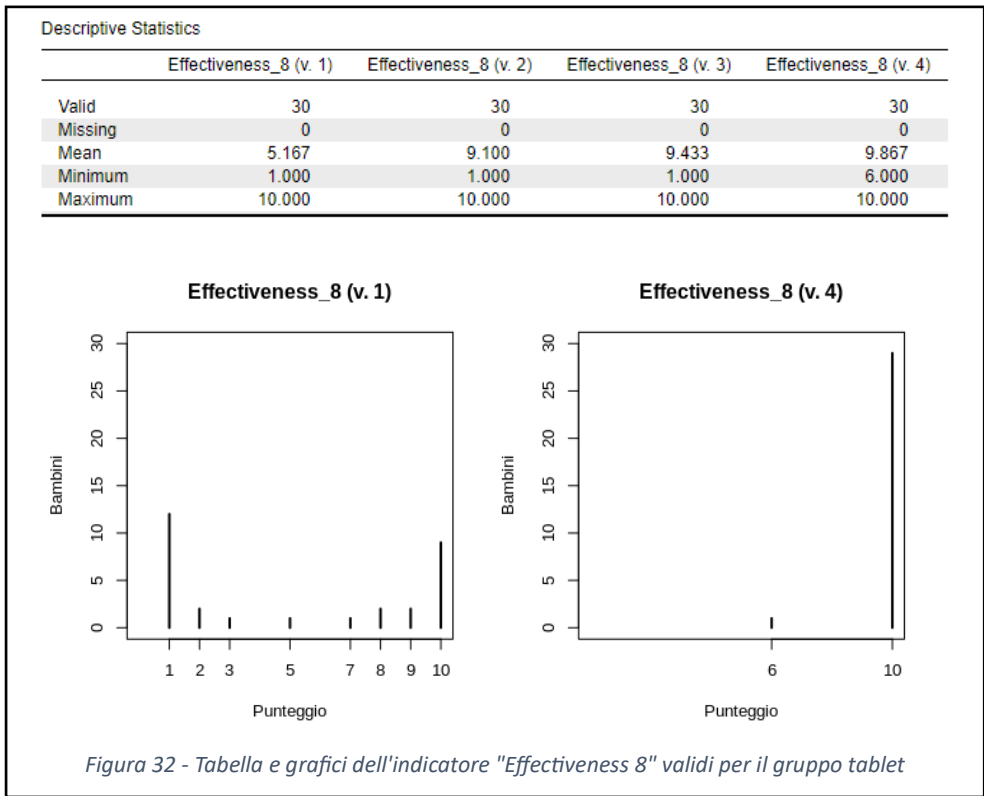


Figura 31 - Pulsante presente nello shop che permette di ritornare al gioco

Dall'analisi dei grafici relativi al gruppo di bambini che hanno utilizzato il tablet (Figura 32), emerge che nella prima valutazione i punteggi variano da 1 a 10, con una media di 5.2. A partire dalla seconda valutazione, la media sale a 9.1, poi a 9.4 nella terza valutazione e infine a 9.9 nell'ultima valutazione. Da notare che nella quarta valutazione tutti i bambini ottengono il punteggio massimo di 10, tranne un bambino con disturbo dello spettro autistico che ottiene 6.

Le rappresentazioni grafiche dei bambini che hanno utilizzato il PC (Figura 33), mostrano che nella prima valutazione i punteggi si dividono tra 1-2 e 7-10, con una media di 4.2. A partire dalla seconda valutazione, la media dei punteggi cresce a 8.8, poi a 9.8 e infine raggiunge il massimo di 10 nell'ultima valutazione. Nello specifico, nella terza valutazione i punteggi si collocano tra 7 e 10 e nell'ultima valutazione tutti i bambini del gruppo PC ottengono il punteggio massimo di 10.

Da questa analisi, è possibile affermare che i bambini di entrambi i gruppi hanno rapidamente acquisito la capacità di tornare al gioco dopo aver visitato lo *shop*.



Error 1 – Frequenza di errori

Il primo indicatore della dimensione *Error* richiede di indicare il numero di errori tecnici commessi dal bambino. Gli errori tecnici si riferiscono a problemi di usabilità, come ad esempio cliccare erroneamente su un'area o un'icona. Non sono inclusi in questa categoria gli errori legati alla parte matematica del gioco. Ad esempio, se un bambino inserisce un numero sbagliato in un vagone, questo non è considerato come errore tecnico.

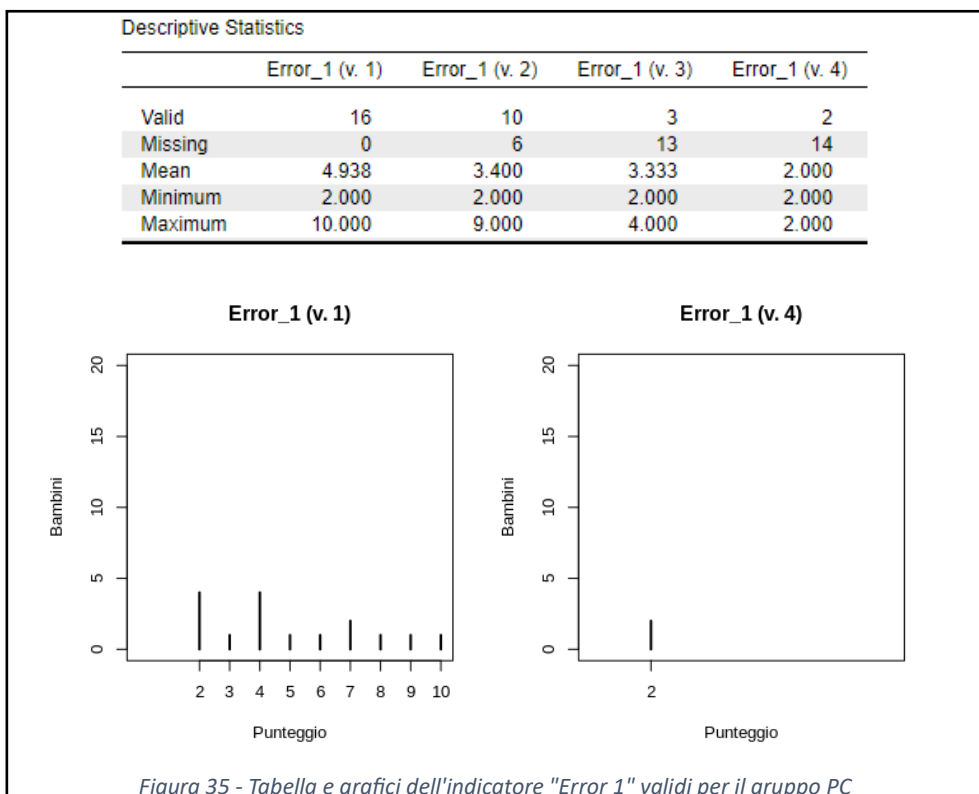
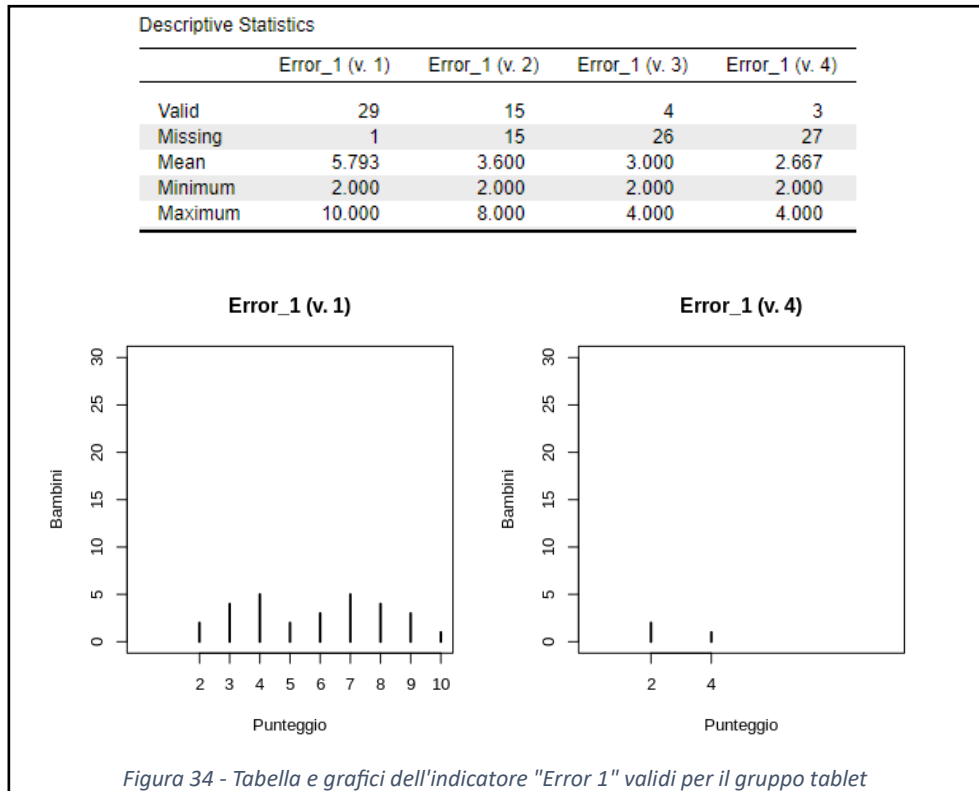
Nelle due tabelle che riportano i dati rilevati durante l'osservazione dei due gruppi, la categoria "Valid" rappresenta il numero di bambini che ha commesso da 1 a 10 errori, mentre la categoria "Missing" indica il numero di bambini che non ha commesso alcun errore.

Dall'analisi delle rappresentazioni grafiche relative al gruppo di bambini che hanno utilizzato il tablet (Figura 34), emerge che nella prima valutazione solo un bambino su 30 non ha commesso alcun errore, mentre gli altri 29 hanno commesso da un minimo di 2 a un massimo di 10 errori con una media di 5.8. Nella seconda valutazione, la media degli errori si riduce a 3.6 con 15 bambini su 30 che non hanno commesso alcun errore. Nella quarta valutazione, la media degli errori si abbassa ulteriormente a 3.0 e solo 4 bambini su 30 hanno commesso degli errori. Nell'ultima valutazione, la media degli errori scende a 2.7 con 2 bambini su 30 che hanno commesso 2 errori e un bambino con disturbo dello spettro autistico che ne ha commessi 4.

Analoghe tendenze si osservano nei grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC (Figura 35). Nella prima misurazione, 16 bambini su 16 hanno commesso dai 2 ai 10 errori con una media di 4.9. Nella seconda valutazione, la media degli errori diminuisce a 3.4 con 10 bambini su 16 che hanno commesso errori. Nella terza valutazione, la media scende a 3.3 con 3 bambini su 16 che hanno commesso errori. Nell'ultima valutazione, 2 bambini su 16 hanno commesso 2 errori, mentre gli altri bambini non hanno commesso alcun errore.

Dall'analisi dei dati e delle rappresentazioni grafiche, si può dedurre che entrambi i gruppi di bambini, sia quelli che hanno utilizzato il tablet che quelli che hanno utilizzato il PC, hanno manifestato un miglioramento progressivo nelle loro capacità nel corso delle

valutazioni. Questi risultati suggeriscono un apprendimento rapido e una crescente abilità da parte dei bambini nell'usare efficacemente le interazioni dell'interfaccia del gioco.



Error 2 – Il/la bambino/a riesce ad autocorreggersi

Il secondo indicatore della dimensione *Error* riguarda la capacità del bambino di autocorreggersi.

Osservando le rappresentazioni grafiche del gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 36), si può notare che nella prima valutazione il punteggio predominante è stato 10, ottenuto da 25 su 30 bambini. Tra gli altri bambini, 3 hanno conseguito un punteggio di 9, ma è rilevante notare la presenza di 2 bambini che potrebbero differenziarsi dagli altri, avendo ottenuto punteggi di 1 e 2. Nella seconda valutazione, la media dei punteggi è stata 9.6 con un intervallo da 3 a 10. Nella terza valutazione, la media è salita a 9.9 con punteggi compresi tra 6 e 10. Nell'ultima valutazione, la media è rimasta stabile a 9.9, con 29 bambini che hanno ottenuto il punteggio massimo di 10 e un bambino con disturbo dello spettro autistico che ha ottenuto 6.

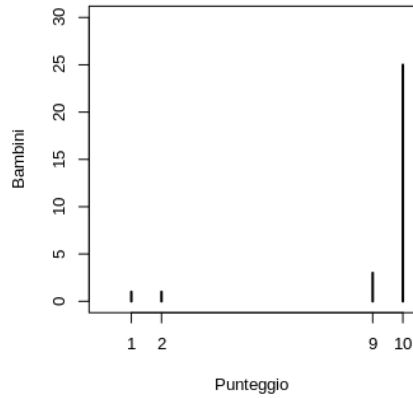
Nell'analisi dei grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC (Figura 37), si nota che nella prima valutazione 14 bambini hanno ottenuto il punteggio massimo di 10, uno ha ottenuto 9 e un altro 2. La media è stata 9.4. Nella seconda valutazione, la media è leggermente diminuita a 9.3 con punteggi che vanno da 2 a 10. È notevole che a partire dalla terza valutazione, tutti i 16 bambini hanno ottenuto il punteggio massimo di 10.

Dai dati presentati, possiamo dedurre che entrambi i gruppi di bambini, sia quelli che hanno utilizzato il tablet che quelli che hanno usato il PC, hanno mostrato un miglioramento nelle loro prestazioni nel corso delle valutazioni. Nel gruppo tablet, la maggior parte dei bambini ha raggiunto punteggi elevati e stabili, dimostrando una rapida acquisizione delle abilità richieste. Nel gruppo PC, sebbene ci sia stata una variazione iniziale nei punteggi, i bambini hanno dimostrato un rapido apprendimento e il raggiungimento di punteggi massimi consistenti nelle valutazioni successive.

Descriptive Statistics

	Error_2 (v. 1)	Error_2 (v. 2)	Error_2 (v. 3)	Error_2 (v. 4)
Valid	30	30	30	30
Missing	0	0	0	0
Mean	9.333	9.633	9.867	9.867
Minimum	1.000	3.000	6.000	6.000
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000

Error_2 (v. 1)



Error_2 (v. 4)

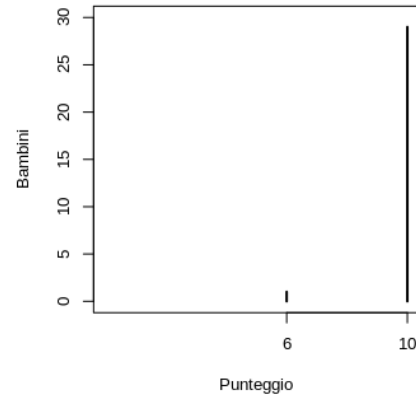
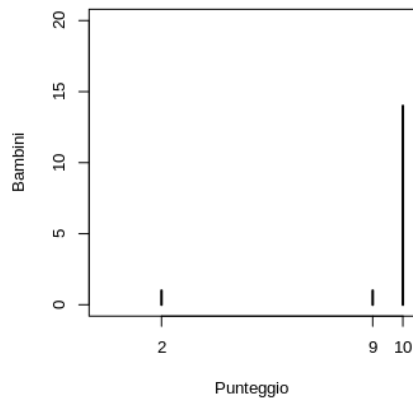


Figura 36 - Tabella e grafici dell'indicatore "Error 2" validi per il gruppo tablet

Descriptive Statistics

	Error_2 (v. 1)	Error_2 (v. 2)	Error_2 (v. 3)	Error_2 (v. 4)
Valid	16	16	16	16
Missing	0	0	0	0
Mean	9.438	9.313	10.000	10.000
Minimum	2.000	2.000	10.000	10.000
Maximum	10.000	10.000	10.000	10.000

Error_2 (v. 1)



Error_2 (v. 4)

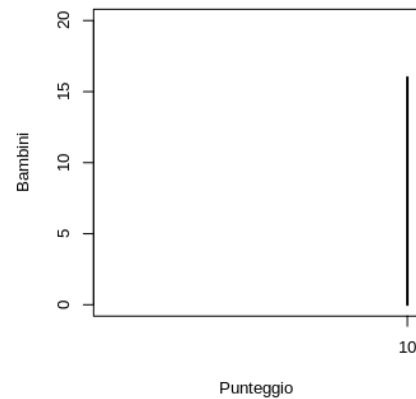


Figura 37 - Tabella e grafici dell'indicatore "Error 2" validi per il gruppo PC

La dimensione *Efficiency* include un solo indicatore che riguarda la funzionalità della linea dei numeri.

Quando il giocatore dispone i numeri nei vagoni del treno in modo errato, la carrozza del conducente si illumina, ma se si tenta di cliccare su di essa, si noterà che il treno non parte. Quindi, se nel primo tentativo di far partire il treno la sequenza dei numeri è errata, il gioco rimuove automaticamente i numeri sbagliati e dà un'ulteriore opportunità per sistemare la sequenza corretta. Nel caso in cui il bambino sbaglia ad inserire la sequenza numerica per la seconda volta, viene mostrata la "linea dei numeri" (Figura 38), ossia una serie di numeri disposti linearmente sotto il treno, che indica quale numero deve essere collocato in ciascun vagone. A questo punto, il bambino può guardare i numeri presenti sotto ciascun vagone per determinare quali debbano essere inseriti correttamente.

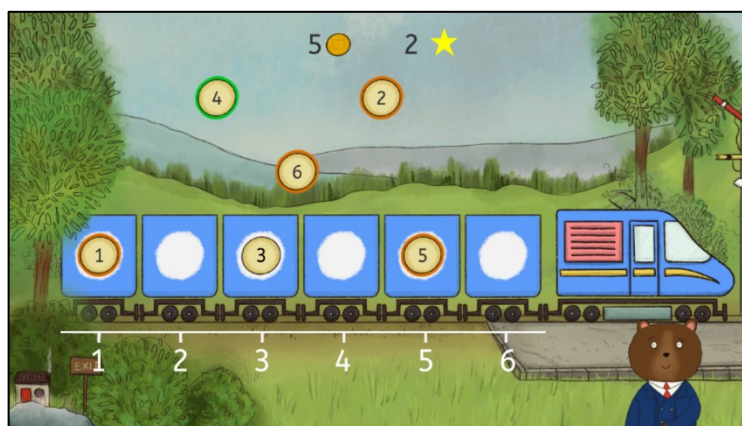


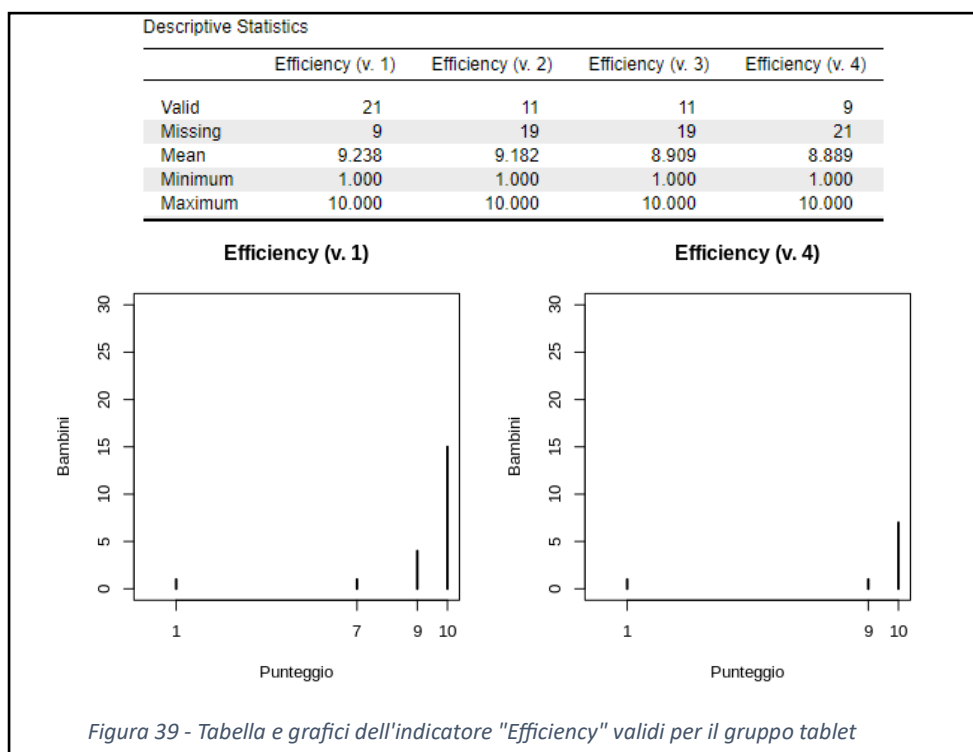
Figura 38 - Linea dei numeri

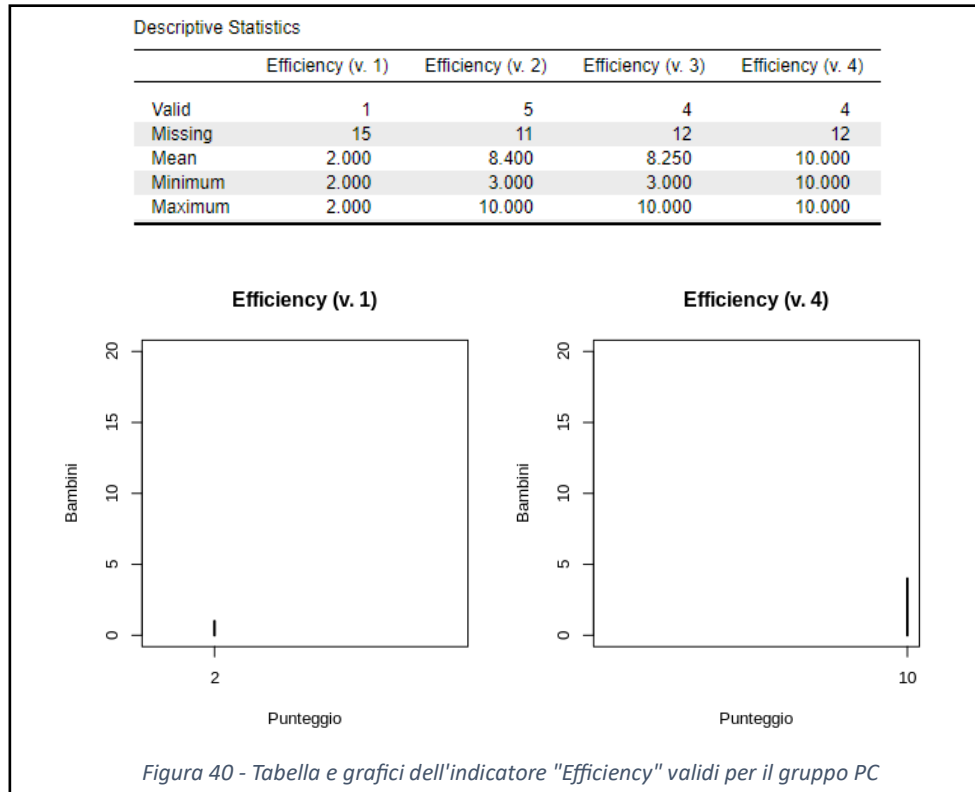
Nelle due tabelle che riportano i dati rilevati durante l'osservazione dei due gruppi, la categoria "Valid" rappresenta il numero di bambini ai quali è apparsa la linea numerica, mentre la categoria "Missing" indica il numero di bambini a cui non è mai comparsa. In quest'ultimo caso, dunque, il dato non è stato rilevabile.

Analizzando i grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 39), si evince che nella prima valutazione la linea dei numeri è apparsa a 21 bambini su 30. Nello specifico, 19 bambini hanno conseguito punteggi tra 9 e 10, un bambino ha ottenuto 7 e un altro 1. Nella seconda e terza valutazione, la linea numerica è stata apparsa a 11 bambini su 30, con una diminuzione della media da 9.2 nella seconda

valutazione a 8.9 nella terza. Nella quarta valutazione, la linea è apparsa a 9 bambini su 30, con 7 bambini che hanno raggiunto il punteggio massimo di 10, un altro che ha ottenuto 9 e un bambino con disturbo dello spettro autistico che ha conseguito il punteggio 1.

Osservando i grafici relativi al gruppo di bambini che ha usato il PC (Figura 40), si nota che nella prima misurazione la linea numerica è apparsa solo a un bambino su 16, il quale ha ottenuto il punteggio di 2. Nella seconda misurazione, la linea è apparsa a 5 bambini su 16, mentre nella terza e quarta a 4 bambini su 16. La media dei punteggi è passata da 8.4 nella seconda misurazione, a 8.3 nella terza, per poi arrivare a 10 nella quarta valutazione. Dall'analisi dei grafici relativi ai due gruppi di bambini, emerge che nel gruppo che ha utilizzato il tablet, vi è stata una diminuzione progressiva dell'apparizione della linea dei numeri nel corso delle valutazioni. Tuttavia, si può riscontrare una riduzione nella media dei punteggi nel tempo. Nel gruppo di bambini che ha usato il PC, invece, l'apparizione della linea numerica aumenta tra la prima e la seconda misurazione e poi si riduce leggermente nelle valutazioni successive. In questo caso, però, la media dei punteggi aumenta tra la prima e la seconda valutazione, diminuisce leggermente tra la seconda e la terza per poi raggiungere il massimo valore nell'ultima.





3.8.2 Confronto per genere

Per analizzare se vi fosse una differenza nella preferenza per il videogioco tra i maschi e le femmine, è stato eseguito un *T-test* ed è stato fissato un *P-value* di 0,5. Dal momento che i risultati indicano che il *P-value* > 0,5, si può concludere che non esiste una differenza statisticamente significativa nell'apprezzamento del gioco tra i maschi e le femmine che hanno partecipato alla ricerca. Nel grafico sottostante (Figura 41), il valore 0 rappresenta il genere maschile e il valore 1 il genere femminile.

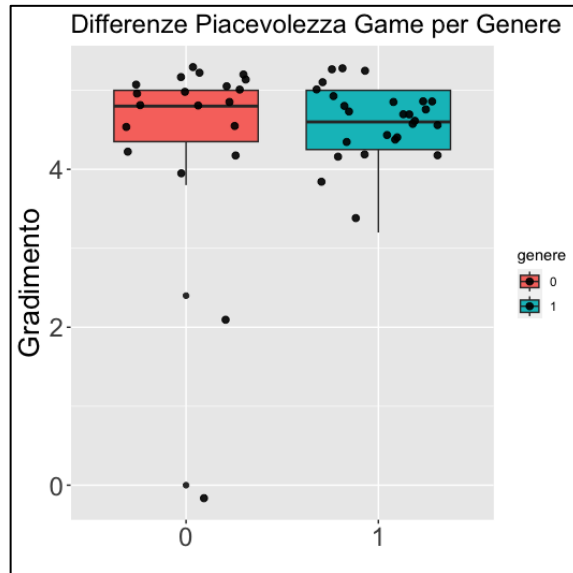


Figura 41 - Grafico relativo alla differenza della piacevolezza del game per genere

3.8.3 Confronto per utilizzo del *device*

Per analizzare se vi fosse una differenza nella preferenza per il videogioco tra i bambini che avevano già avuto esperienza nell'utilizzo del tablet o del PC e tra chi non aveva precedentemente usato i *device*, è stato eseguito un *T-test* ed è stato fissato un *P-value* di 0,3. Dal momento che i risultati indicano che il *P-value* > 0,3, si può concludere che non esiste una differenza statisticamente significativa nell'apprezzamento del gioco tra i bambini che avevano già utilizzato il tablet o il PC prima di partecipare alla ricerca e tra coloro che non avevano mai usato i dispositivi. Nel grafico sottostante (Figura 42), il valore 0 rappresenta i bambini che non avevano mai utilizzato il tablet o il PC prima di partecipare alla ricerca e il valore 1 indica i bambini che avevano già avuto esperienza con il tablet o con il PC prima di partecipare alla ricerca.

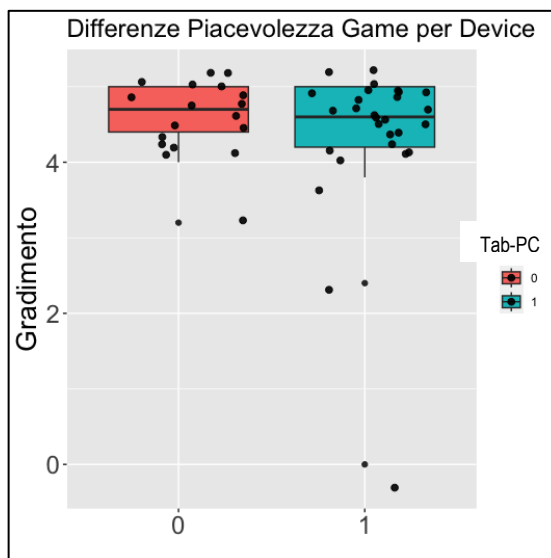


Figura 42 - Grafico relativo alla differenza della piacevolezza del game per device

3.8.4 Analisi dell'intervista strutturata

L'intervista strutturata è stata rivolta ai bambini al termine della quarta misurazione ed è stata condotta individualmente. In particolare, è stato utilizzato un questionario standardizzato composto da cinque domande. I bambini hanno avuto l'opportunità di rispondere selezionando una delle cinque emoji fornite, le quali rappresentavano valutazioni da 1 a 5, variando dall'emozione "molto triste" all'emozione "molto felice".

Osservando le rappresentazioni grafiche del gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet (Figura 43), possiamo notare che tutti i bambini hanno partecipato all'intervista, ad eccezione di un bambino con disturbo dello spettro autistico, il quale non è stato coinvolto poiché non in grado di comprendere il significato delle domande poste. Inizialmente, l'idea è stata quella di adattare l'intervista alle sue capacità, creando una versione più breve e basata su immagini. Tuttavia, il bambino ha mostrato comunque un alto livello di frustrazione e, pertanto, in accordo con l'insegnante di sostegno, è stato escluso dai partecipanti all'intervista.

Se analizziamo i grafici relativi al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC (Figura 44), invece, si può osservare che 16 bambini su 16 hanno rilasciato l'intervista.

Nella prima domanda, è stato chiesto ai bambini quanto, secondo loro, fosse divertente il videogioco a cui avevano giocato. La media dei punteggi nel gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet è stata di 4.7. In dettaglio, 23 dei 29 bambini intervistati hanno indicato l'emoji "molto felice," che corrisponde al punteggio massimo di 5; 4 bambini hanno scelto l'emoji "felice," che rappresenta il punteggio di 4; un bambino ha optato per l'emoji "neutra," che indica il punteggio 3; infine, un bambino ha selezionato l'emoji "molto triste," corrispondente al punteggio 1. La media dei punteggi nel gruppo di bambini che ha utilizzato il PC è leggermente più elevata, pari a 4.9. Nello specifico, 15 dei 16 bambini hanno assegnato il punteggio massimo di 5, mentre un bambino ha attribuito il punteggio 4. Questi dati rivelano che il videogioco è stato molto apprezzato dalla maggior parte dei bambini partecipanti alla ricerca, ad eccezione di un bambino, il quale ha attribuito il punteggio più basso (1).

Nella seconda domanda, è stato chiesto ai bambini se avessero trovato facile giocare al videogioco in questione. Dall'analisi del grafico relativo al gruppo tablet, si evince che la media dei punteggi è di 4.6. Più specificamente, su un totale di 29 bambini intervistati, 19 hanno assegnato un punteggio di 5; 7 bambini hanno votato con il punteggio 4; 3 bambini hanno dato un punteggio di 3. Riscontri simili si osservano nell'analisi grafica relativa al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC, dove la media dei punteggi è anch'essa 4.6. In questo caso, su 16 bambini intervistati, 10 hanno votato il punteggio massimo di 5; 5 bambini hanno dato un punteggio di 4; un bambino ha attribuito un punteggio di 3. Tali rappresentazioni grafiche dimostrano che la totalità dei bambini intervistati ha risposto a questa domanda assegnando un punteggio compreso tra 3 e 5 e, pertanto, il gioco è apparso facile o molto facile a tutti i soggetti coinvolti.

Nella terza domanda è stato chiesto ai bambini se avessero apprezzato i personaggi del gioco. Esaminando il grafico associato al gruppo di bambini che ha usato il tablet, è evidente che la media dei punteggi è 4.3 e che le valutazioni sono state variegata, con un predominio maggiore di punteggi 5. In particolare, su un totale di 29 bambini intervistati, 18 hanno assegnato un voto di 5; 5 bambini hanno votato il punteggio 4; 4 bambini hanno espresso un punteggio di 3; un bambino ha dato un punteggio di 2; un altro bambino ha dato il punteggio di 1. I risultati sono differenti se consideriamo il

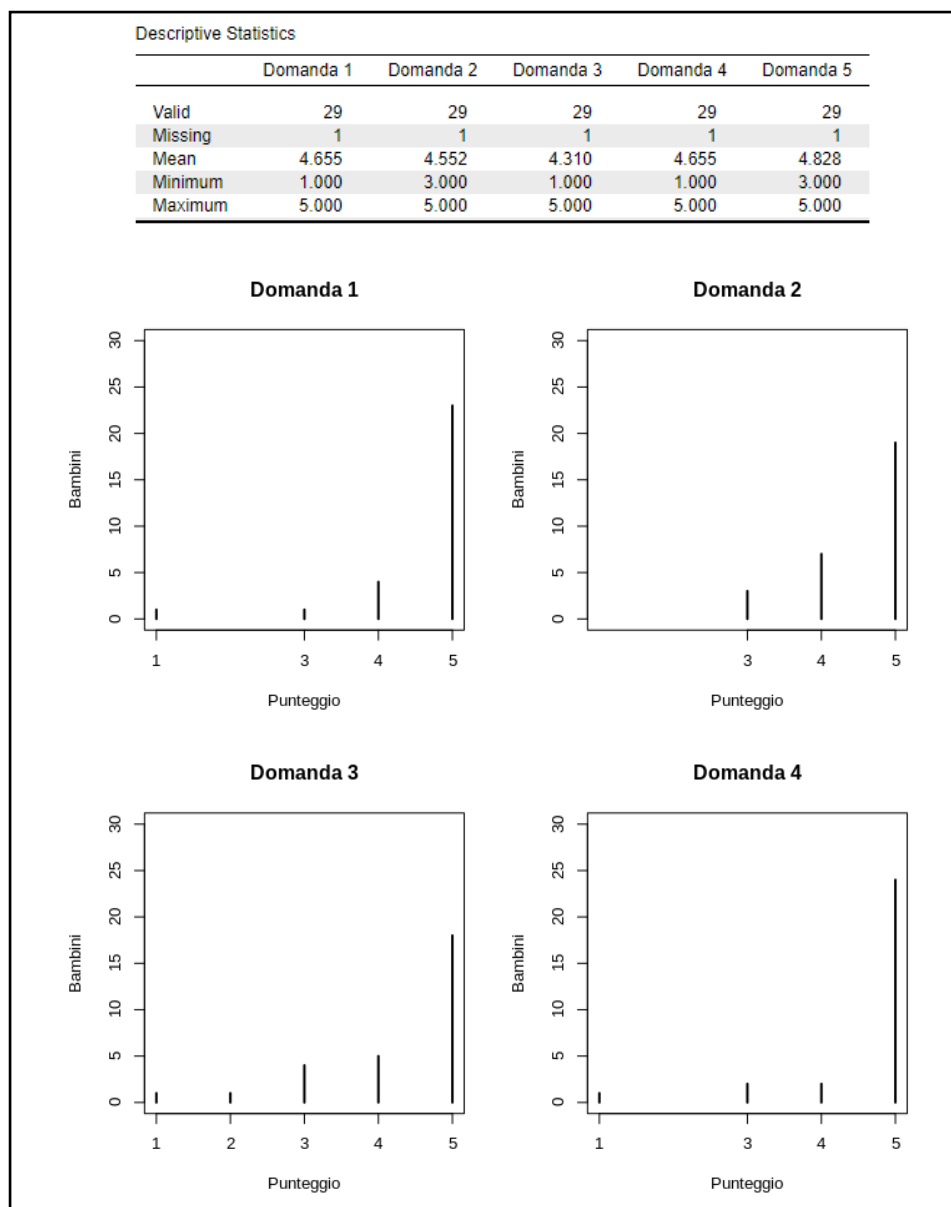
gruppo di bambini che ha utilizzato il PC. In questo caso, la media dei punteggi è di 4.4 e tutti i bambini hanno indicato punteggi che variano tra 3 e 5. Analizzando questi dati, possiamo affermare che nel complesso i bambini sembrano aver apprezzato i personaggi del gioco, ma le preferenze e i giudizi sono stati più variati nel gruppo dei bambini che hanno utilizzato il tablet rispetto al gruppo che ha utilizzato il PC.

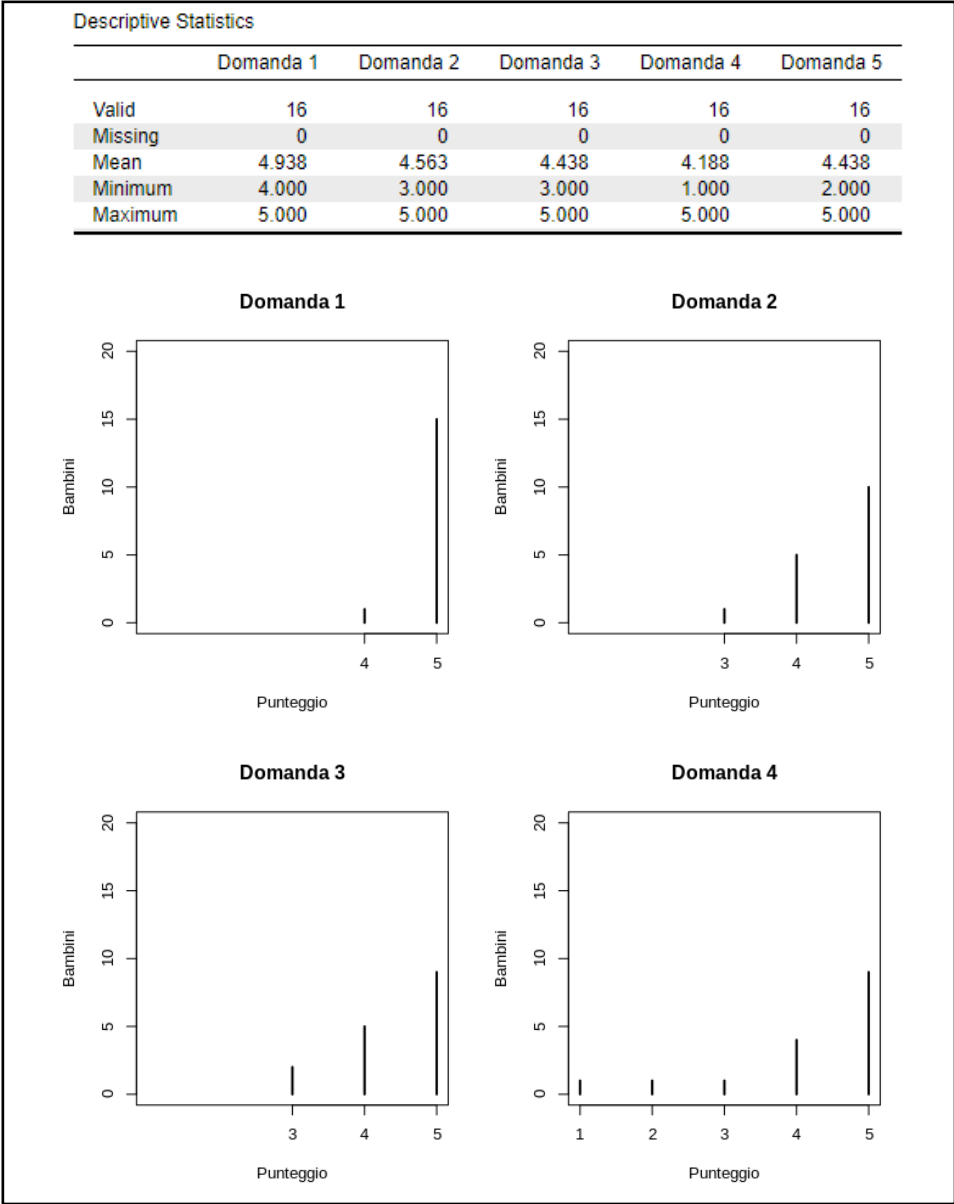
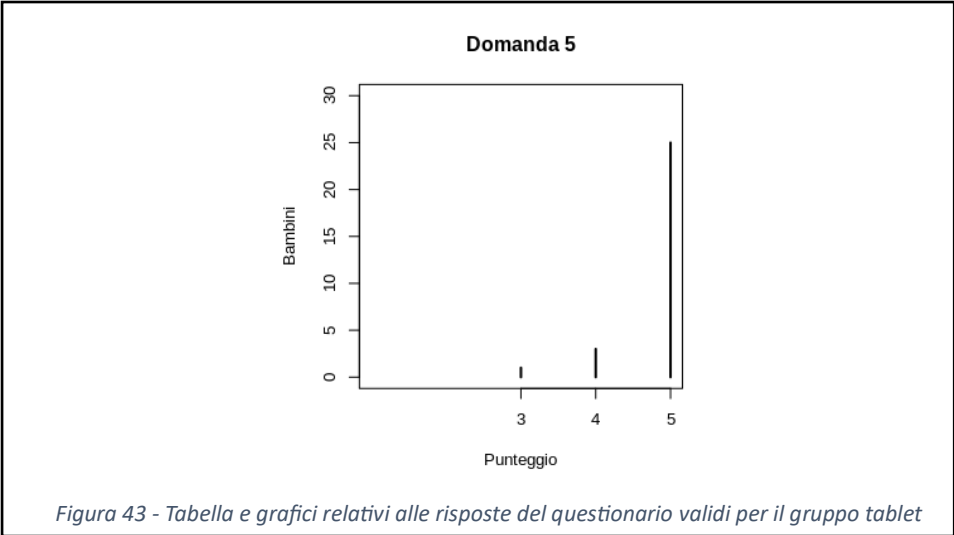
Nella quarta domanda è stato chiesto ai bambini se avessero il desiderio di giocare ancora a questo gioco. Osservando la rappresentazione grafica relativa al gruppo di bambini che ha usato il tablet, possiamo notare che la media è di 4.7. In particolare, 25 bambini su 29 intervistati hanno risposto a questa domanda attribuendo il massimo punteggio, ossia 5; 2 bambini hanno scelto il punteggio 4; 2 bambini hanno optato per il punteggio 3; un bambino, che probabilmente è quello che si differenzia dal resto del gruppo, ha dato il punteggio più basso, ovvero 1. Analizzando il grafico relativo al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC, emergono dati leggermente diversi. La media dei punteggi in questo caso è di 4.2. Le valutazioni si presentano eterogenee, con 9 bambini su 16 che hanno espresso il massimo desiderio di giocare ancora al gioco attribuendo il punteggio 5; 4 bambini hanno optato per il punteggio 4; un bambino ha scelto il punteggio 3; un altro bambino ha dato il punteggio 2; un bambino ha dato il punteggio 1. In sintesi, possiamo affermare che la maggioranza dei bambini, sia nel gruppo del tablet che nel gruppo del PC, ha mostrato un forte desiderio di giocare ancora a questo gioco. Tuttavia, nel gruppo tablet c'è stata una maggiore concentrazione di punteggi massimi (5), mentre nel gruppo PC, la distribuzione dei punteggi è stata più variata.

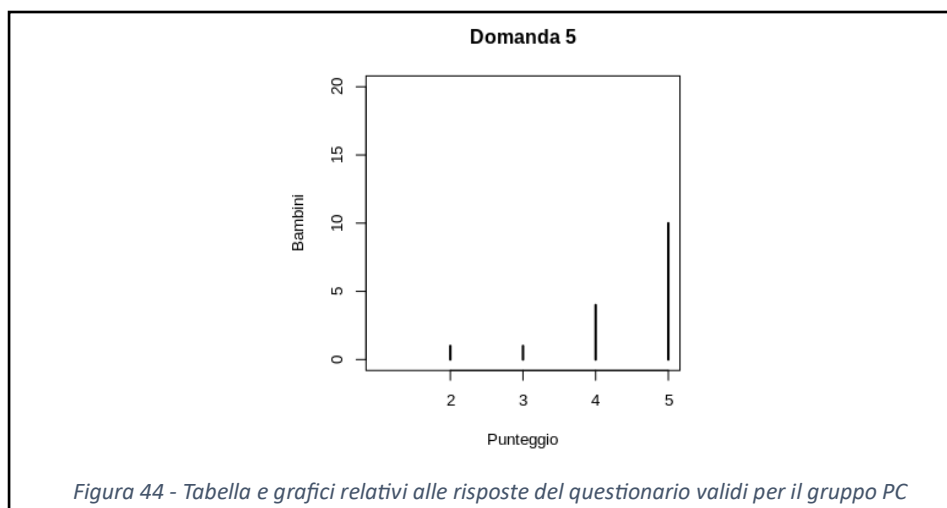
Nella quinta domanda è stato chiesto ai bambini se avessero il desiderio di giocare a questo gioco anche a casa. L'analisi del grafico relativo al gruppo di bambini che ha utilizzato il tablet, ci permette di dire che la media è stata di 4.9. Vi è stata, infatti, una grande prevalenza di punteggi massimi con 25 bambini su 29 intervistati che hanno risposto a questa domanda attribuendo il punteggio massimo di 5. Degli altri 4 bambini, 3 hanno scelto il punteggio 4 e uno il punteggio 3. Esiti diversi si hanno se guardiamo il grafico relativo al gruppo di bambini che ha utilizzato il PC. In questo caso, la media è stata di 4.4 e, nello specifico, 10 bambini su 16 hanno risposto a questa domanda attribuendo il punteggio massimo pari a 5; 4 bambini hanno optato per il punteggio 4;

un bambino ha scelto il punteggio 3; un bambino ha dato il punteggio 2. In generale, possiamo concludere che la maggior parte dei bambini, sia nel gruppo del tablet che nel gruppo del PC, ha manifestato un forte desiderio di giocare a questo gioco anche a casa. Nel gruppo tablet, c'è stata una forte concentrazione di punteggi massimi (5), mentre nel gruppo PC, la distribuzione dei punteggi è stata leggermente più variata.

Inoltre, è importante evidenziare che, in tutte le domande, quando veniva chiesto a un bambino o a una bambina che aveva selezionato l'emoji "molto triste" o "triste" (valori 1 e 2) di motivare la sua scelta, questo/a non era in grado di fornire una spiegazione. La risposta più comune era il silenzio o un semplice "non lo so".







3.8.5 Analisi dell'intervista semi-strutturata

Al termine della ricerca, sono state intervistate separatamente sei insegnanti appartenenti alle diverse sezioni di bambini coinvolti, che hanno avuto la libertà di esprimere le proprie opinioni in modo libero. L'intervista consisteva in sette domande e aveva come scopo principale quello di esplorare le opinioni delle docenti sull'uso di strumenti tecnologici e il loro effetto sullo sviluppo delle competenze matematiche dei bambini.

Dall'analisi delle interviste, emerge che tutte le insegnanti intervistate hanno svolto in tutte le annualità attività inerenti allo sviluppo dell'intelligenza numerica con i bambini della propria sezione. Nello specifico, il momento che più si presta a tale tipologia di attività è quello dell'appello. Ad, esempio, una docente ha affermato che:

Sì, in tutte le annualità. Quando noi facciamo il calendario utilizziamo tantissimo il numero, numero scritto, quindi lo vedono visivamente che poi, appunto, gli insiemi del maschio e delle femmine lo facciamo sempre. Poi mettiamo insieme, togliamo. Nell'ultimo anno mettiamo anche: "È maggiore l'insieme delle femmine o dei maschi?" (Int. 2).

Nella seconda domanda è stato chiesto l'eventuale utilizzo di strumenti tecnologici durante le attività progettate a scuola. Analizzando le varie risposte, si evince che 4

docenti su 6 non hanno mai utilizzato strumenti tecnologici a scuola e, in particolare, una di loro ha affermato:

No. Ho sempre fatto giochi proprio per l'età, non ho utilizzato strumenti tecnologici. Quest'anno dovevo utilizzare il robot per quanto riguarda il coding, invece, col coding abbiamo utilizzato sempre il riconoscimento dei numeri, quindi quanti passi, contare i passi, svoltare a destra o a sinistra, ma non uno strumento tecnologico. No, mai (Int. 5).

Le altre due insegnanti hanno dichiarato di aver utilizzato il computer per guardare video, ascoltare canzoni e anche per fare progetti più complessi. A tal proposito, una docente ha dichiarato che:

Dal primo anno abbiamo fatto il progetto di "Internet Day" con le poesie, per cui le postavamo, insomma, quello più semplice, postavo io. Però loro poi vedevano su [...] Twitter perché c'era il progetto su Twitter e abbiamo iniziato così, dai piccoli. Dai medi avevamo fatto anche le registrazioni vocali usando il cellulare. Quest'anno abbiamo fatto con loro, ho fatto proprio un video, la creazione di un video sui diritti dei bambini, per cui loro hanno fatto disegni, pensato alle frasi, riletto sempre con la registrazione le frasi e poi composto il video (Int. 3).

La terza domanda è equivalente a quella precedente, ma entra in modo più specifico nell'ambito dell'intelligenza numerica. Esaminando le risposte delle docenti, emerge che 6 insegnanti su 6 non hanno mai utilizzato strumenti tecnologici a sostegno di attività progettate per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica.

Nella quarta domanda, ciascuna insegnante è stata invitata a dare la propria opinione sull'utilità o meno dell'uso di dispositivi tecnologici nella scuola dell'infanzia per favorire il raggiungimento dei traguardi dello sviluppo della competenza. Le risposte che sono state fornite sono diversificate. In particolare, 3 insegnanti su 6 hanno risposto affermativamente e, nello specifico, una di loro ha dichiarato che:

Sì, si possono affiancare ai materiali didattici che solitamente utilizziamo, quindi quelli che sono i vari giochi, appunto le palline, numeretti in legno, affiancarli con strumenti tecnologici attraverso delle app specifiche inerenti alla loro età, sì, perché no, potrebbe essere utile (Int. 5).

Due docenti hanno affermato che i dispositivi tecnologici alla scuola dell'infanzia possono essere utili solamente se utilizzati nell'ultimo anno e in maniera moderata. In particolare, una di loro ha dichiarato:

Io penso di sì, però solo l'ultimo anno, sì (Int. 2).

Un'insegnante appare totalmente contraria all'uso della tecnologia con i bambini in età prescolare:

[...] Sono un po' contraria alla tecnologia; quindi, no perché sinceramente io non ho mai trovato la necessità di insegnare con la tecnologia, visto che sono un'insegnante del vecchio stampo. Preferisco la manualità, preferisco l'uso della mente, come fare, come utilizzare i vari materiali e quindi io sono già contraria per me (Int. 4).

La quinta domanda è simile a quella precedente ma si concentra specificamente sull'intelligenza numerica. Abbiamo chiesto alle insegnanti se ritenessero benefico utilizzare dispositivi tecnologici nella scuola dell'infanzia per promuovere lo sviluppo delle abilità numeriche. In questo caso, cinque insegnanti su sei hanno risposto in modo positivo. In particolare, una di loro ha dichiarato che:

Sì, sì, mirate, più specifiche. Sì. Sì, se ci sono, ripeto, delle app utili come quelle che hai utilizzato tu, che, secondo me, sono state importanti. Ho visto perché loro mi raccontavano quello che hanno fatto con te ed è stato utile, un lavoro ben fatto, sicuramente utile a loro per rafforzare le acquisizioni delle competenze logico matematiche (Int. 5).

La sesta insegnante ha affermato:

Non sono contraria, ma io, se posso, evito (Int. 4).

La sesta domanda è stata formulata con l'obiettivo di indagare le concezioni delle insegnanti riguardo all'utilizzo della tecnologia come mezzo per aumentare o diminuire l'indice di gradimento delle attività. Tutte le intervistate hanno risposto prontamente affermando come la tecnologia favorisca l'indice di gradimento delle attività da parte dei bambini che la utilizzano. In particolare, una docente ha affermato che:

Secondo me, sì perché, appunto, perché li coinvolgi ancora di più. Sì, oltre che col fare, facendo con la pratica, con l'esperimento, ma adesso è anche tutto visivo. Secondo me li coinvolgi un po' di più (Int. 1).

Nella settima domanda, è stato chiesto alle insegnanti quali potrebbero essere i limiti che inducono un docente a non utilizzare strumenti tecnologici con i bambini. La maggior parte delle intervistate (4 su 6), concordano nel definire che il limite maggiore riguarda la mancata conoscenza di quello specifico strumento e l'incapacità di utilizzarlo. Altri limiti che sono stati rilevati dalle insegnanti sono: la disponibilità limitata degli strumenti, il problema della privacy e delle autorizzazioni, la maggiore tendenza a distrarsi, la mancata supervisione da parte dei genitori, la diminuzione della capacità di mantenere l'attenzione.

A tal proposito, un'insegnante ha dichiarato che:

Prima la conoscenza perché non tutte siamo tecnologiche, per cui se non la conosci, eviti. E poi magari avere proprio gli strumenti, perché io per esempio, per fare queste cose ho portato il mio computer personale. [...] Ah, un altro limite. Io, per esempio, quando ho registrato le voci dei bambini per il progetto che ho fatto quest'anno, ho

dovuto chiedere l'autorizzazione. Quindi anche il problema della privacy e delle tante autorizzazioni che bisogna sempre chiedere potrebbe essere un limite. (Int. 3).

A proposito del limite legato alla mancata sorveglianza da parte dei genitori, un'insegnante ha dichiarato che:

Può accadere questo: che poi, andando a casa, chiedano il tablet o il cellulare ai genitori, che glielo daranno perché i bambini sono affascinati da questo strumento, ma i genitori non sorvegliano l'uso di questo strumento in famiglia. È questo che personalmente mi ha sempre frenata (Int. 6).

È interessante notare come tutte le intervistate riconoscano il fatto che i bambini di oggi sono molto attratti dalla tecnologia, anche perché immersi in un mondo tecnologico e, a questo riguardo, sono stati evidenziati aspetti positivi e negativi di questa realtà. Ad esempio, una docente ha affermato che:

[...] Loro vedo che sono molto attratti da queste cose [...]. I bambini comunque sono immersi in questo mondo tecnologico e quindi è inutile nascondercelo, se lo utilizziamo bene, potrebbe diventare un aiuto e in alcuni casi, invece, potrebbe essere un contrario, se non lo utilizziamo bene. Visto che siamo a scuola possiamo avere questa opportunità (Int. 2).

Un'altra docente ha dichiarato che:

Ogni tre anni, quando prendiamo i piccoli, vediamo che i piccoli che ci arrivano hanno meno capacità di esprimersi con i vocaboli e con un linguaggio corretto, una frase minima adeguata, parlano sempre meno e sono sempre più portati ad attivare il movimento che a casa si attiva quando si è nel cellulare, cioè la manina, il ditino che scorre. Normale che sia così, perché è quello che vivono, perché loro sono nella normalità, è quello che noi proponiamo che può portare qualche variazione (Int. 6).

In sintesi, dunque, possiamo affermare che 5 insegnanti su 6 concordano nel definire che la tecnologia possa favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica, soprattutto se le app sono mirate e appropriate per l'età dei bambini. Tuttavia, la maggior parte di loro non ha mai utilizzato strumenti tecnologici nelle attività scolastiche, citando la preferenza per approcci più tradizionali o la mancanza di necessità. Esistono, quindi, opinioni contrastanti sull'uso della tecnologia, con alcune insegnanti che lo vedono come un supporto e altre che preferiscono metodi più convenzionali.

Conclusioni

Nel primo e nel secondo capitolo del presente elaborato, sono state esaminate varie ricerche che evidenziano i vantaggi dei videogiochi, la loro capacità di incorporare principi di apprendimento versatili per diverse situazioni e il loro contributo nel suscitare sensazioni di felicità. Inoltre, è stato sottolineato come la tecnologia possa migliorare l'ambiente educativo e quindi l'importanza per gli insegnanti di creare contesti flessibili e arricchiti da elementi multimediali.

È stato anche evidenziato il ruolo significativo della tecnologia nel promuovere lo sviluppo delle competenze matematiche, poiché molte prove empiriche indicano che i computer e i tablet, quando utilizzati correttamente, possono efficacemente introdurre concetti matematici complessi ai bambini in età prescolare, contribuendo al potenziamento delle loro abilità matematiche. Un ulteriore concetto emerso riguarda il fatto che gli insegnanti devono introdurre la linea numerica in modo concreto e visivo fin dalla scuola dell'infanzia per facilitare l'apprendimento dei numeri e delle prime operazioni matematiche. Diverse ricerche sottolineano, infatti, che la linea numerica mentale e visiva ha un ruolo fondamentale nell'aiutare i bambini a sviluppare concetti e abilità matematiche e funge, dunque, da strumento per costruire nuove conoscenze.

Per quanto riguarda il pregiudizio profondamente radicato secondo il quale i maschi sarebbero più bravi delle femmine nelle discipline scientifiche, è stato evidenziato che tale credenza non è confermata da dati oggettivi. In questo contesto, è cruciale sottolineare il ruolo fondamentale dell'insegnante nel contrastare lo stereotipo presente e nel creare un ambiente che possa motivare e stimolare tutti i bambini nel loro apprendimento della matematica.

Nel terzo capitolo, è stata descritta la ricerca che è stata condotta con lo scopo di valutare l'usabilità del videogioco chiamato "Number Express", creato dal Centro di Cognizione Matematica della Loughborough University per aiutare i bambini in età prescolare a migliorare le loro abilità matematiche. In particolare, il gioco mira a potenziare la capacità di disporre i numeri in ordine sequenziale e, quindi, ad allenare la rappresentazione della linea numerica mentale. In questo capitolo, è stata data particolare importanza alla definizione delle domande di ricerca, al contesto e ai

partecipanti, alla metodologia e agli strumenti e all'analisi dei risultati. In prima istanza, risulta essenziale sottolineare nuovamente la scelta di dividere i partecipanti in due campioni diversi. Nello specifico, un gruppo ha giocato al videogioco mediante il tablet e l'altro gruppo ha usato il videogioco tramite computer portatile. Tale divisione è stata operata sulla base di una domanda iniziale, ovvero che sarebbe stato plausibile riscontrare differenze nell'usabilità del videogioco a seconda del dispositivo utilizzato.

In generale, comunque, ci si aspettava che tutti i soggetti coinvolti imparassero ad utilizzare il gioco entro le quattro sedute di osservazione. In effetti, i dati rilevati e analizzati tramite tabelle e grafici dimostrano che, nell'ultimo incontro, tutti i bambini hanno ottenuto punteggi elevati in tutti gli indicatori valutati, con punteggi che variano da 8 a 10 per ciascun bambino, tranne per un bambino con disturbo dello spettro autistico. Quest'ultimo non è stato in grado di guardare il video delle istruzioni, poiché anche una breve visione provocava in lui una notevole frustrazione. Di conseguenza, sarebbe opportuno adattare e semplificare il video in modo che sia utile e vantaggioso per tutti gli alunni. Inoltre, durante l'ultima valutazione, questo bambino non ha mostrato miglioramenti nei punteggi relativi agli indicatori "Efficiency", "Effectiveness 6" ed "Effectiveness 7", ottenendo un punteggio di 1. Per quanto riguarda gli indicatori "Effectiveness 8" ed "Error 2", nell'ultima misurazione, ha ottenuto un punteggio di 6. Pertanto, i risultati indicano che il videogioco è stato progettato in modo coerente con le capacità dei bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia. Tuttavia, esaminando i punteggi ottenuti, emerge che alcuni aspetti legati all'usabilità del gioco non sono stati adeguati alle capacità del bambino con disturbo dello spettro autistico e dovrebbero essere adattati di conseguenza. In sintesi, tutti i bambini, ad eccezione del bambino con disturbo dello spettro autistico, hanno raggiunto punteggi elevati in tutti gli indicatori valutati nell'ultima misurazione, a prescindere dal dispositivo utilizzato. Questo evidenzia che:

- ❖ non ci sono state differenze nell'usabilità del gioco in base al *device* impiegato;
- ❖ non ci sono state differenze nell'usabilità del gioco tra i maschi e le femmine che hanno partecipato alla ricerca;

- ❖ non ci sono state differenze nell'usabilità del gioco tra i bambini che avevano già avuto esperienza con il tablet o con il PC prima di partecipare alla ricerca e tra coloro che, invece, non avevano mai utilizzato il dispositivo impiegato.

Per quanto riguarda la domanda di ricerca inerente alla piacevolezza del *game* da parte dei bambini, i dati dei questionari rilevano che quasi la totalità dei bambini coinvolti nella ricerca ha apprezzato molto il videogioco, con l'eccezione di un solo bambino nel gruppo dei tablet, che, quando gli è stato chiesto quanto gli piacesse il gioco, ha dato il punteggio più basso (1). Inoltre, sempre analizzando le risposte dei questionari, è emerso che la maggioranza dei bambini, sia nel gruppo tablet che nel gruppo PC, ha manifestato un forte desiderio di continuare a giocare a questo gioco e di voler giocare a tale videogioco anche a casa. Tuttavia, in entrambi i casi, nel gruppo dei tablet la maggior parte dei bambini ha dato il punteggio massimo (5), mentre nel gruppo dei PC la distribuzione dei punteggi è stata più varia.

In aggiunta, per valutare se ci fosse una disparità nelle preferenze riguardo al videogioco tra maschi e femmine, è stato condotto un *T-test* con un *P-value* impostato 0,5. Poiché i risultati mostrano che il *P-value* > 0,5, possiamo dedurre che non esiste una differenza statisticamente significativa nell'apprezzamento del gioco tra i maschi e le femmine che hanno partecipato allo studio.

È stato eseguito un *T-test* anche con l'intento di esaminare se vi fosse una differenza nella preferenza per il videogioco tra i bambini che avevano già avuto esperienza nell'utilizzo del tablet o del PC e tra chi non aveva mai utilizzato i dispositivi impiegati. In questo caso, è stato fissato un *P-value* di 0,3 e poiché i risultati indicano che il *P-value* > 0,3, si può affermare che non esiste una differenza statisticamente significativa nell'apprezzamento del gioco tra i bambini che avevano già utilizzato il tablet o il PC prima di partecipare alla ricerca e tra coloro che non avevano precedentemente usato i *device*.

A complemento della ricerca, è stata indagata anche l'opinione delle insegnanti delle sezioni di bambini coinvolti riguardo all'uso degli strumenti tecnologici e al loro impatto sulla crescita delle abilità matematiche dei bambini. È emerso che la maggior

parte delle docenti (5 su 6) ritiene che la tecnologia possa essere vantaggiosa per lo sviluppo dell'intelligenza numerica dei bambini, ma poche di loro hanno esperienza nell'utilizzarla nelle attività scolastiche. Questa discrepanza riflette opinioni contrastanti sull'uso della tecnologia, con alcune insegnanti che la considerano un supporto e altre che preferiscono metodi più tradizionali.

Tuttavia, la ricerca condotta presenta alcuni limiti, che verranno di seguito descritti. In primo luogo, durante l'osservazione non è stato possibile rilevare alcuni dati, i quali rappresentano di fatto dei dati mancanti. Nello specifico, i bambini che hanno giocato al videogioco mediante tablet non hanno potuto inserire il nome del personaggio a causa di un difetto nel sistema di gioco. Pertanto, in questo caso, non è stato possibile attribuire un punteggio all'indicatore della griglia valutativa inerente alla capacità del bambino di digitare il nome del personaggio. I bambini che hanno utilizzato il gioco tramite PC, invece, hanno avuto l'opportunità di inserire il nome, ma dal momento che non era un passaggio obbligatorio, la maggior parte di loro ha preferito iniziare direttamente a giocare. Dunque, è stato possibile attribuire un punteggio all'indicatore riguardante la capacità dei bambini di inserire il nome del personaggio solamente su un numero ridotto di bambini. È stato comunque interessante vedere quanti bambini hanno scelto di inserire il nome del personaggio nel corso delle diverse valutazioni.

Altri aspetti limitanti includono il ristretto numero di partecipanti alla ricerca e le assenze dei bambini. Durante i giorni dedicati all'osservazione, alcuni bambini non erano presenti e questo ha comportato l'impossibilità per loro di utilizzare il gioco per quella specifica settimana. Di conseguenza, questi bambini hanno dovuto saltare più di una settimana tra una sessione di gioco e quella successiva. Pertanto, il periodo iniziale di 4 settimane è stato esteso in modo da garantire che tutti i bambini avessero l'opportunità di giocare al videogioco per quattro volte, nonostante le loro assenze. Tuttavia, 2 dei 46 bambini totali, pur avendo portato il consenso firmato, non hanno partecipato alla ricerca in quanto sono rimasti assenti durante tutte le sessioni di osservazione.

In conclusione, si vuole evidenziare un aspetto di interesse della ricerca che riguarda la possibilità di sviluppi futuri. Innanzitutto, sarebbe auspicabile ampliare il campione coinvolgendo un numero maggiore di soggetti ed estendere la partecipazione

anche a bambini del primo e del secondo anno di scuola dell'infanzia. Una volta apportate le necessarie modifiche al gioco in base alle osservazioni effettuate in questa ricerca, sarebbe opportuno condurre uno studio sperimentale per valutare se il videogioco sia davvero efficace nel potenziare l'intelligenza numerica, in particolare per quanto riguarda la rappresentazione della linea numerica mentale, nei bambini che frequentano la scuola dell'infanzia.

Bibliografia

Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Reviews of educational research*, 40, 551-596.

Ajello, A. M. (1999). La motivazione di apprendere. In C. Pontecorvo (Ed.), *Manuale di psicologia dell'educazione* (pp. 273-296). Bologna: il Mulino.

Alinovi, F. (2011). *Game start: Strumenti per comprendere i videogiochi*. Milano: Springer.

Anderson, C. A., & Dill, K. E. (2000). Video games and aggressive thoughts, feelings, and behaviour in the laboratory and in life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (4), 772-790.

Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*, 54(3), 695–701.

Antonietti, A., & Cantoia, M. (2001). *Imparare con il computer: Come costruire contesti di apprendimento per il software*. Trento: Erickson.

Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children*, 45 (4), 34-39.

Aronson, J., Fried, C. B., & Good, C. (2002). Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(2), 113–125.

Atkinson, J., Campbell, F. W., & Francis, M. R. (1976). The magic number 4 +- 0: A new look at visual numerosity judgements. *Perception*, 5(3), 327–334.

Attard, C., & Northcote, M. (2011). Teaching with technology: mathematics on the move: using mobile technologies to support student learning (Part 1). *Australian Primary Mathematics Classroom*, 16(4), 29–31.

Aunio, P., & Mononen, R. (2017). The effects of educational computer game on lowperforming children's early numeracy skills: An intervention study in a preschool setting. *European Journal of Special Needs Education, 33* (5), 677-691.

Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *Eur. Early Child. Educ. Res. J., 24*, 684–704.

Bandura, A. (2000). *Autoefficacia: Teoria e applicazioni*. Trento: Erickson.

Baudo, V. (2008). *Come cambiano i servizi bibliotecari per ragazzi: nuove tecnologie e nuove prospettive per le biblioteche pubbliche e scolastiche*. Milano: Bibliografica.

Benvenuto, G. (2015). *Stili e metodi della ricerca educativa*. Roma: Carocci.

Bertolini, C. (2017). Il digital storytelling nella scuola dell'infanzia: Tra teoria e pratica. *Form@re, 17* (1), 144-157.

Besozzi, E., & Colombo, M. (2014). *Metodologia della ricerca sociale nei contesti socio-educativi*. Milano: Guerini.

Bialystok, E. (1992). Symbolic representation of letters and numbers. *Cognitive Development, 7*(3), 301–316.

Binetti, P. (2012). *Quando il gioco non è più un gioco e diventa un affare maledettamente serio*. Roma: Magi.

Bonaiuti, G., Calvani, A., Menichetti, L., & Vivianet, G. (2017). *Le tecnologie educative: Criteri per una scelta basata su evidenze*. Roma: Carocci.

Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental Psychology, 41* (6), 189-201.

Boscolo, P. (1997). *Psicologia dell'apprendimento scolastico*. Torino: UTET.

Braeuning, D., Ribner, A., Moeller, K., Blair, C., & Family Life Project Key Investigators. (2020). The multifactorial nature of early numeracy and its stability. *Frontiers in Psychology, 11*, Article 518981.

Bruner, J. S, Jolly, A., & Sylva, K. (1976). *Play: Its role in development and evolution*. Harmondsworth: Penguin.

Bryant, P., & Squire, S. (2001). Children's mathematics: Lost and found in space. In M., Gattis (Ed.), *Spatial schemas and abstract thought*. Cambridge: MIT Press.

Butterworth, B. (1999). *The mathematical brain*. London: MacMillan (trad. It. Intelligenza matematica, Rizzoli, Milano, 1999).

Butterworth, B., & Yeo, D. (2011). *Dyscalculia guidance: Helping pupils with specific learning difficulties in maths*. London: GL Assessment Limited (trad. it. Didattica per la discalculia: Attività pratiche per gli alunni con DSA in matematica, Erickson, Trento, 2011).

Calvani, A., & Vivanet, G. (2014). Evidence based education e modelli di valutazione formativa per le scuole. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 1 (9), 127-146.

Cardinale, R., Barbetta, M., Bruno, M., & Bruno, I. (2022). Potenziare le abilità di precalcolo in età prescolare attraverso il gioco e le app. *DIS*, 3 (1), 41-52.

Chiong, C., & Shuler, C. (2010). *Learning: Is there an app for that: Investigations of young children's usage and learning with mobile devices and apps*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

Cirino, P. T. (2011). The interrelationships of mathematical precursors in kindergarten. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(4), 713–733.

Cohen, L., & Dehaene, S. (2000). Calculating without reading: Unsuspected residual abilities in pure alexia. *Cognitive Neuropsychology*, 17(6), 563–583.

Cohen, M. (2011). *Young children, apps & iPad*. New York: Michael Cohen Group LLC.

Compeau, D., & Higgins, C. (1995). Computer self-efficiency: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19 (2), 198-211.

Dar-Nimrod, I., & Heine, S. J. (2006). Exposure to scientific theories affects women's math performance. *Science*, *314*, 435.

De Hevia, M. D., Girelli, L., Bricolo, E., & Vallar, G. (2008). The representational space of numerical magnitude: Illusions of length. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *61*, 1496-1514.

Dehaene, S. (2001). Subtracting pigeons: Logarithmic or linear?. *Psychological Science*, *12*(3), 244–246.

Deubel, P. (2006). Game on! T.H.E. *Technological Horizons in Educations*, *33* (6), 30-35.

Devlin D., Moeller K., & Sella F. (2022). The structure of early numeracy: Evidence from multi-factorial models. *Trends in Neuroscience and Education*, *26*, 1-9.

Diergarten, A. K., Möckel, T., Nieding, G., & Ohler, P. (2017). The impact of media literacy on children's learning from films and hypermedia. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *48*, 33-41.

Dweck, C. S. (2000). *Teorie del sé: Intelligenza, motivazione, personalità e sviluppo*. Trento: Erickson.

Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, *95*(2), 256–273.

Entwisle, D. R., Alexander, K. L., & Olson, L. S. (1997). *Children, schools, and inequality*. Boulder: Westview Press.

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, *42* (3), 255-284.

Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, *59* (2), 423-435.

Feierband, R. L. (1960). Research problems in mathematics educations. Review on research on psychological problems in mathematics educations, US Office of Educations. *Cooperative Research Monograph, 3*, 3-46.

Feigenson, L., & Carey, S. (2005). On the limits of infants' quantification of small object arrays. *Cognition, 97*, 295-313.

Feldman, D. (2000). Technology and early literacy: A recipe for success. *Technology and Early Literacy*.

Ferding, R. E., & Mishra, P. (2004). Emotional responses to computers: Experiences in unfairness, anger, and spite. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 13* (2), 143-161.

Ferranti, C. (2018). *Giocare e apprendere con le tecnologie: Esperienze da 0 a 6 anni*. Roma: Carocci.

Ferri, P., & Moriggi, S. (2015). Tecnicamente abita il bambino: Note epistemologiche per lo sviluppo di una cultura digitale per gli operatori dei nidi e delle scuole dell'infanzia. In S. Bonaccini (Ed.), *Bambini e tecnologie tra media touch e contesti immersivi*. Reggio Emilia: Junior.

Fink, E. (2008). *Oasi del gioco*. Milano: Raffaello Cortina.

Flewitt, R., Messer, D., & Kurcirkova, N. (2015). New directions for early literacy in a digital age: The iPad. *Journal of Early Childhood Literacy, 15* (3), 289-310.

Fuson, K. C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. New York: Springer-Verlag.

Fuson, K. C., & Hall, J. W. (1983). The acquisition of early number word meanings. In H. Ginsburg (Ed.), *The development of children's mathematical thinking*. New York: Academic Press.

Galliani, L. (2000). I linguaggi e i processi. In L. Galliani, F. Luchi & B. M. Varisco, *Ambienti multimediali di apprendimento* (pp-9-66). Lecce: Pensa Multimedia.

- Galton, F. (1880). Visualised numerals. *Nature*, 21, 252-256.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Gardner, M. (1990). *Mathematical carnival*. London: Penguin.
- Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Pupil Psychology*, 77, 236-263.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gee, J. P. (2007). *Good video games and good learning: Collected essays on video games, learning and literacy*. New York: Peter Lang.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gily, C. (2002). *In-lusio: Il gioco come educazione estetica*. Napoli: Graus.
- Ginsburg, H. P., Jamalian, A., & Creighan, S. (2013). *Cognitive guidelines for the design and evaluation of early mathematics software: The example of mathemAntics learning*. Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Girelli, L., Lucangeli, D., & Butterworth, B. (2000). The development of automaticity in accessing number magnitude. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76(2), 104–122.
- Giroto, V., & Legrenzi, P. (1999). *Psicologia del pensiero*. Bologna: il Mulino.
- Giuliani, V. (2012). *Torniamo a giocare: Il fenomeno ludico fra tradizioni e transizioni*. Roma: Aemme.
- Greenfield, P. M. (1985). *Mente e media: Gli effetti della televisione, dei computer e dei video-giochi sui bambini*. Roma: Armando.

Guney, A., & Al, S. (2012). Effective learning environments in relation to different learning theories. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 46, 2334-2338.

Hellstrand, H., Korhonen, J., Räsänen, P., Linnanmäki, K., & Aunio, P. (2020). Reliability and validity evidence of the early numeracy test for identifying children at risk for mathematical learning difficulties. *Int. J. Educ. Res.* 102, 101580.

Hermans, R., Tondeur, J., Van Braak, J., & Valcke, M. (2008). The impact of primary school teachers' educational beliefs on the classroom use of computers. *Computers and Education*, 51 (4), 1499-1509.

Hernández-Ramos, J. P., Martínez-Abad, F., García Peñalvo, F. J., Esperanza Herrera García, M., & Rodríguez-Conde, M. J. (2014). Teachers' attitude regarding the use of ICT: A factor reliability and validity study. *Computers in Human Behavior*, 31, 509-516.

Hirsch, S., Lambert, K., Coppens, K., & Moeller, K. (2018). Basic numerical competences in large-scale assessment data: Structure and long-term relevance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 32–48.

Holloway, I. D., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, 103, 17-29.

Hubbard, E. M., Piazza, M., Pinel, P., & Dehaene, S. (2005). Interactions between number and space in parietal cortex. *Neuroscience*, 6, 435-448.

Huizinga, J. (1938). *Homo ludens*. Torino: Einaudi.

Iannitti, A., & Lucangeli, D. (2005). Perché i calcoli sono difficili?. *Difficoltà in matematica*, 1 (2), 153-170.

Inzlicht, M., & Ben-Zeev, T. (2000). A threatening intellectual environment: Why females are susceptible to experiencing problem-solving deficits in the presence of males. *Psychological Science*, 11(5), 365–371.

Johns, M., Schmader, T., & Martens, A. (2005). Knowing is half battle: Teaching stereotype threat as a means of improving women's math performance. *Psychological Science, 16*, 175-179.

Kara, N., Aydin, C. C., & Cagiltay, K. (2014). Design and development of a smart storytelling toy. *Interactive Learning Environments, 22* (3), 288-297.

Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. London: MIT Press.

Kay, R. H. (2008). Exploring the relationship between emotions and the acquisition of computer knowledge. *Computers & Education, 50* (4), 1269-1283.

Keller, C. (2001). Effect of teachers stereotyping on students stereotyping of mathematics as a male domain. *The journal of social psychology, 141*, 165-173.

Kenney-Benson, G. A., Pomerantz, E. M., Ryan, A. M., & Patrick, H. (2006) Sex differences in math performance: The role of children's approach to schoolwork. *Developmental Psychology, 42*, 11-26.

Keren, G., & Fridin, M. (2014). Kindergarten social assistive robot (kindSAR) for children's geometric thinking and metacognitive development in preschool education: A pilot study. *Computers in Human Behavior, 35*, 400-412.

Kirby, J. R., & Becker, L. D. (1988). Cognitive components of learning problems in arithmetic. *RASE: Remedial & Special Education, 9*(5), 7-15.

Kirokorian, H. L., & Pempek, T. A. (2013). Toddlers and touch screens: Potential for early learning?. *Zero to Three, 33*, 33-37.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. *AACTE Committee on Innovation and Technology, 3-29*.

Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education, 49* (3), 740-762.

Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7, 159–162.

Lai, C. H., Yang, J. C., Chen, F. C., Ho, C. W., & Chant, T. W. (2007). Affordances of mobile technologies practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (4), 326-337.

Latham, A. J., Patston, L. L., & Tippett, L. J. (2013). The virtual brain: 30 years of video-game play and cognitive abilities. *Frontiers in psychology*, 4, 629.

Lau, S., & Nie, Y. (2008). Interplay between personal goals and classroom goal structures in predicting student outcomes: A multilevel analysis of person-context interactions. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 15–29.

Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technology pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38 (1), 1-21.

Liverta Sempio, O. (1997). *Il bambino e la costruzione del numero*. Roma: Carocci.

Loyd, B. H., & Gressard, C. P. (1984). Reliability and factorial validity of computer attitude scales. *Educational and Psychological Measurement*, 44 (2), 501-505.

Lucangeli, D., Iannitti, A., & Vettore, M. (2007). *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica*. Roma: Carocci.

Lucangeli, D., Poli, S., & De Candia, C. (2003). *L'intelligenza numerica: Abilità cognitive e metacognitive nella costruzione della conoscenza numerica dagli 8 agli 11 anni (vol. 3)*. Trento: Erickson.

Lucangeli, D., Poli, S., & Molin, A. (2003). *L'intelligenza numerica: Abilità cognitive e metacognitive nella costruzione della conoscenza numerica dai 3 ai 6 anni (vol. 1)*. Trento: Erickson.

Lucangeli, D., Tressoldi, P. E., & Fiore, C. (1998). *ABCA, Test delle abilità di calcolo aritmetico*. Trento: Erickson.

Maehr, M. L., & Midgley, C. (1996). *Transforming school cultures*. Boulder: Westview Press.

Mandler, G., & Shebo, B. J. (1982). Subitizing: An analysis of its component processes. *Journal of Experimental Psychology: General*, *111*(1), 1–22.

Markman, E. M., & Sibert, J. (1976). Classes and collections: Internal organization and resulting holistic properties. *Cognitive Psychology*, *8*(4), 561–577.

Marsano, M. (2014). *I videogiochi a scuola e in biblioteca*. Roma: Associazione italiana biblioteche.

Marx, D. M., & Roman, J. S. (2002). Female role models: Protecting women's math test performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *28*(9), 1183–1193.

McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition*, *4*, 171-196.

McGarrigle, J., & Donaldson, M. (1975). Conservation Accidents. *Cognition: International Journal of Cognitive Psychology*, *3*(4), 341–350.

McGonigal, J. (2011). *La realtà in gioco: Perché i giochi ci rendono migliori e come possono cambiare il mondo*. Milano: Apogeo.

Mehler, J., & Bever, T. G. (1978). Cognitive capacity of very young children. *Science*, *158*, 151–162.

Messina, L. & De Rossi, M. (2015). *Tecnologia, formazione e didattica*. Roma: Carocci.

Milburn, F., Lonigan, C. J., DeFlorio, L., & Klein, A. (2019). Dimensionality of preschoolers' informal mathematical abilities. *Early Child. Res. Q.*, *47*, 487–495.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108* (6), 1017-1054.

Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2011). The seven transdisciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st century learning. *Education Technology, 11* (2), 22-28.

Moyer, P. S. Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives?. *Teaching Children Mathematics, 8* (6), 372-377.

Murayama, K., & Elliot, A. J. (2009). The joint influence of personal achievement goals and classroom goal structures on achievement-relevant outcomes. *Journal of Educational Psychology, 101*(2), 432–447.

Muzzatti, B., & Agnoli, F. (2007). Gender and mathematics: Attitudes and stereotype threat susceptibility in Italian children. *Developmental Psychology, 43*(3), 747–759.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press.

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C. et al. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9* (1), 4-24.

Norman, D. A. (1990). *La caffettiera del masochista*. Firenze: Giunti.

Okamoto, Y., & Case, R. (1996). Exploring the microstructure of children's conceptual structures in the domain of number. In R. Case, & Y. Okamoto (Eds.), *The role of central conceptual structures in the developments of children's thought (Monographs of the society for research in child development, vol. 1-2)*. Malden: Blackwell.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018). The effectiveness of computer and tablet assisted intervention in early childhood students' understanding of numbers: An empirical study conducted in Greece. *Education and Information Technologies, 23*, 1849–1871.

Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics educations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1* (1), 95-123.

Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36 (2), 1-11.

Paule-Ruiz, M., Álvarez-García, V., Pérez-Pérez, J. R., Álvarez-Sierra, M., & Trespalacios-Menéndez, F. (2017). Music learning in preschool with mobile devices. *Behaviour & Information Technology*, 36 (1), 95-111.

Pecchinenda, G. (2003). *Videogiochi e cultura della simulazione*. Roma: Laterza.

Pellerey, M. (1996). La dimensione affettiva e motivazionale nei processi di apprendimento della matematica. *ISRE*, 2, 52-73.

Piaget, J. (1945). *La formation du symbole chez l'enfant*. Paris: Delachaux Niestle.

Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. London: Routledge.

Piaget, J. (1964). *Six études de psychologie*. Genève: Gonthier.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1966). *L'immagine mentale chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.

Piaget, J., & Szeminska, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel-Paris: Delachaux Niestlé (trad. it. La genesi del numero nel bambino, La Nuova Italia, Firenze, 1968).

Pomerantz, E. M., Altermatt, E. R., & Saxon, J. L. (2002). Making the grade but feeling distressed: Gender differences in academic performance and internal distress. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 396–404.

Pontecorvo, C. (1985). Figure, parole, numeri: Un problema di simbolizzazione. *Età Evolutiva*, 22, 5-33.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part I. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.

Reeves, B., & Nass, C. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. Stanford, CA: Cambridge University Press.

Resnick, M. (1995). New paradigms for computing, new paradigms for thinking. In A. A. diSessa, C. Hoyles, R. Noss, & L. D. Edwards (Eds.), *Computers and exploratory learning*, vol. 146 (pp. 31-43). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovation* (4th ed.). New York: Free Press.

Rossetti, A. (2023). *La vita dei bambini negli ambienti digitali*. Torino: Gruppo Abele.

Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L., & O'Connor, K. (2003). *Teachers' beliefs about and use of technology: Enhancing the use of technology for new and veteran teachers*. Boston, MA: Boston College, Technology and Assessment Study Collaborative.

Russoniello, C. V., O'Brien, K., & Parks, J. M. (2009). The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress. *Journal of Cybertherapy and Rehabilitation*, 2 (1), 53-63.

Sadaf, A., Newby, T. J., & Ertmer, P. A. (2012). Exploring factors that predict preservice teachers' intentions to use Web 2.0 technologies using Decomposed Theory of Planned Behaviour. *Journal of Research on Technology in Education*, 45 (2), 171-195.

Schenke, K., Redman, E. J. K. H., Chung, G. K. W. K., Chang, S. M., Feng, T., Parks, C. B., et al. (2020). Does "Measure Up!" measure up? Evaluation of an iPad app to teach preschoolers measurement concepts. *Computers & Education*, 146, Article 103749.

Sedig, K., & Liang, H. N. (2006). Interactivity of visual mathematical representations: Factors affecting learning and cognitive processes. *Journal of Interactive Learning Research*, 17 (2), 179-212.

Sella, F., & Lucangeli, D. (2019). The knowledge of the preceding number reveals a mature understanding of the number sequence. *Cognition*, 194, 1-14.

Sella, F., Lucangeli, D., & Zorzi, M. (2020). The interplay between spatial ordinal knowledge, linearity of number-space mapping, and arithmetic skills. *Cognitive Development*, 55, 1-13.

Sella, F., Tressoldi, P., Lucangeli, D., & Zorzi, M. (2016). Training numerical skills with the adaptive videogame “The Number Race”: A randomized controlled trial on preschoolers. *Trends in Neuroscience and Education, 5*, 20-29.

Sèron, X., & Deloche, G. (1984). From 4 to four: A supplement to “From three to 3”. *Brain, 106*, 735-744.

Sheckley, B. G., & Keeton, M. T. (1999). *Ecologies that support and enhance adult learning*. College Park: University of Maryland College.

Siegal, M. (1991). A clash of conversational worlds: Interpreting cognitive development through communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. American Psychological Association.

Siegler, R. S. (2009). Improving the numerical understanding of children from low-income families. *Child Development Perspectives, 3*(2), 118–124.

Siegler, R. S., & Opfer, J. E. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological Science, 14*(3), 237–243.

Siegler, R. S., & Robinson, M. (1982). The development of numerical understandings. In H. W. Reese., & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behaviour*, vol. 16 (pp. 241-312). New York: Academic Press.

Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology, 42*(1), 70–83.

Smith, J. L., Sansone, C., & White, P. H. (2007). The stereotyped task engagement process: The role of interest and achievement motivation. *Journal of Educational Psychology, 99*(1), 99–114.

Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*(5), 797–811.

Steffe, L. P., Cobb, P., & von Glasersfeld, E. (1988). *Construction of arithmetical meanings and strategies*. New York: Springer-Verlag.

Stubbé, H., Badri, A., Telford, R., Oosterbeek, S., & van der Hulst, A. (2017). Formative evaluation of a mathematics game for out-of-school children in Sudan. In Y. Cai, S. Goei, & W. Trooster (Eds.), *Simulation and serious games for education: Gaming media and social effects*. Singapore: Springer.

Tanoni, I. (2003). *Videogiocando s'impara: Dal divertimento puro all'insegnamento-apprendimento*. Trento: Erickson.

Tanoni, I. (2007). Tecnologie educative nella fascia 3-6 anni: L'esperienza italiana. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3 (3), 19-28.

Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 207-211.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2009). *Foundation of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Temple, C. M. (1991). Procedural dyscalculia and number fact dyscalculia: Double dissociation in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8(2), 155–176.

Temple, C. M. (1997). *Developmental cognitive neuropsychology*. London: Psychology Press.

Teo, T. (2009). Modelling technology acceptance in education: A study of pre-service teachers. *Computers & Education*, 52 (2), 302-312.

Tressoldi, P. E., & Vio, C. (2008). È proprio così difficile distinguere difficoltà da disturbo di apprendimento?. *Dislessia*, 5 (2), 139-147.

Tucker, S. I., Moyer-Packenham, P. S., Shumway, J. F., & Jordan, K. E. (2016). Zooming in on children's thinking: How a number line app revealed, concealed, and developed children's number understanding. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21, (1), 23-28.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, *185*, 1124-1131.

Van Loosbroek, E., & Smitsman, A. W. (1990). Visual perception of numerosity in infancy. *Developmental Psychology*, *35*, 31-35.

Vannatta, R. A. (2000). Evaluation to planning: Technology integration in a school of education. *Journal of Technology and Teacher Education*, *8* (3), 231-246.

Verenikina, I., & Kervin, L. (2011). iPads, digital play and pre-schoolers. *He Kupu*, *2* (5), 4-19.

Verguts, T., & Fias, W. (2004). Representation of number in animals and human: A neural model. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16*, 1493-1504.

Vianello, R., & Marin, M. L. (1997). *OLC. Operazioni logiche e conservazione*. Bergamo: Junior.

Voogt, J., Shin, T., Mishra, P., Koehler, M., Schmidt, D., Baran, E., et al. (2011). Teachers' assessment of TPACK: Where are we and what is needed?. In M. Koehler, & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of society for information technology & teacher education international conference 2011* (pp. 4422-4426). Chesapeake, VA: AACE.

Vygotskij, L. S. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, *5* (3), 6-18.

Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wang, Q. (2009). Guiding teachers in the process of ICT integration: Analysis of three conceptual models. *Educational Technology*, *49* (5), 23-27.

Wang, Q. (2009). Guiding teachers in the process of ICT integration. Analysis of three conceptual models. *Educational Technology*, *49* (5), 23-27.

Wilson, A. J., Dehaene, S., Dubois, O., & Fayol, M. (2009). Effects of an adaptive game intervention on accessing number sense in low-socioeconomic-status kindergarten children. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 224–234.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *CACM*, 49 (3), 33-35.

Winnicott, D. W. (1974). *Gioco e realtà*. Roma: Armando.

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358(6389), 749–750.

Wynn, K. (1996). Infants' individuation and enumeration of actions. *Psychological Science*, 7(3), 164–169.

Xu, F., Spelke, E. S., & Goddard, S. (2005). Number sense in human infants. *Developmental Science*, 74, B1-B11.

Ylmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240-248.

Yushau, G. (2013). Computer attitude, use, experience, software familiarity and perceived pedagogical usefulness: The case of mathematics professors. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (3), 1-7.

Zaranis, N., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2013). Using mobile devices for teaching realistic mathematics in kindergarten education. *Creative Education*, 4, 1–10.

Sitografia

Fraillon, J., & Ainley, J. (2010). The IEA international study of computer and information literacy (ICILS). <https://www.researchgate.net/publication/268297993> (ultima consultazione 10 settembre 2023).

Tang, J. T., Nine, W. T., & Wang, Y. C. (2023). Preschoolers' mathematics game preferences and learning performance through designing a degree of freedom for a tablet game. *Education and Information Technologies*.

<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11865-8> (ultima consultazione 10 settembre 2023).

Normativa

Decreto Ministeriale n. 254, 16 novembre 2012: *Regolamento recante indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, a norma dell'articolo 1 comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica n. 89 del 20 marzo 2009.*

Allegati

Allegato 1 – Griglia di osservazione

DIMENSIONI	INDICATORI	PUNTEGGIO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Learnability	Necessità di ripetizione delle istruzioni. <i>Indicare quante volte.</i>												
Memorability	Il/la bambino/a ricorda come giocare senza necessità di rivedere il video delle istruzioni												
Effectiveness	Il/la bambino/a ha capito come iniziare il gioco												
	Il/la bambino/a non ha avuto difficoltà a scegliere il personaggio con cui giocare												
	Il/la bambino/a non ha avuto bisogno dell'adulto per scrivere il nome del personaggio con cui giocare												
	Il/la bambino/a capisce come muovere i numeri nello schermo												
	Il/la bambino/a capisce come far partire il treno												
	Il/la bambino/a riesce ad accedere allo shop												
	Il bambino/a riesce a usare i servizi dello shop												
	Il/la bambino/a riesce a tornare al gioco dopo aver visitato lo shop												
Error	Frequenza di errori <i>Indicare il numero</i>												
	Il/la bambino/a riesce ad autocorreggersi												
Efficiency	La linea dei numeri permette al/alla bambino/a di posizionare bene i numeri												

Allegato 2 – Questionario rivolto ai bambini

Questionario post test	1	2	3	4	5
1. Il gioco è stato divertente					
2. È stato facile giocare					
3. Mi sono piaciuti i personaggi del gioco					
4. Vorrei giocare ancora al gioco					
5. Mi piacerebbe giocare a questo gioco a casa					

Allegato 3 – Intervista rivolta alle insegnanti

1. I bambini hanno mai svolto attività inerenti allo sviluppo dell'intelligenza numerica? Che tipo di attività? Con quale frequenza? In quali annualità?
2. I bambini hanno mai utilizzato device tecnologici durante le attività progettate a scuola? Se sì, quali device? Con quale frequenza? In quali annualità? Se no, perché?
3. I bambini hanno mai utilizzato device tecnologici a sostegno di attività progettate per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica? Se sì, quali device? Con quale frequenza? In quali annualità?
4. Ritiene utile l'utilizzo di device tecnologici alla scuola dell'infanzia per favorire il raggiungimento dei traguardi di sviluppo della competenza? Perché?
5. Ritiene utile l'utilizzo di device tecnologici alla scuola dell'infanzia per favorire lo sviluppo dell'intelligenza numerica? Perché?
6. In base alla sua esperienza, ritiene che l'utilizzo della tecnologia con i bambini possa aumentare l'indice di gradimento delle attività? Perché?
7. Quali sono i limiti, secondo lei, che possono portare un insegnante a non utilizzare device tecnologici con i bambini?



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Dipartimento di Filosofia, Sociologia,
Pedagogia e Psicologia applicata

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN
SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA

RELAZIONE FINALE DI TIROCINIO

PRENDIAMOCI CURA DEGLI ANIMALI E DELLE PIANTE

Intervento didattico nella sezione dei Lupi Rossi

Relatore
Monica Serena

Laureanda
Alessia Bravin

Matricola: 1202289

Anno accademico: 2022/2023

Bravin Alessia

Matricola: 1202289

Residenza: via Francesco Baracca, 62 – Fontanafredda (PN)

Telefono: +39 3453530540

E-mail: alessia.bravin@studenti.unipd.it

Istituzione scolastica di afferenza: Istituto Comprensivo “Giovanni Cadelli” di Roveredo
in Piano

Via don Antonio Cojazzi, 1 - Roveredo in Piano (PN)

Telefono: 0434 94281

E-mail: pnic82300r@istruzione.it

Dirigente scolastico: Mamprin Stefania

Scuola dell’infanzia “Il Rovere”

Sezione: Lupi Rossi

Telefono: 0434 946361

Tutor del tirocinante: Casartelli Chiara

Indice

Introduzione	6
1. Dove e chi: l'osservazione del contesto	8
1.1 Area strutturale.....	8
1.1.1 L'istituto.....	8
1.2 Area dell'organizzazione e della comunicazione interna	8
1.3 Area del raccordo e della comunicazione con l'esterno.....	9
1.3.1 Reti e collaborazioni esterne.....	9
1.4 Area dell'educabilità inclusiva	10
1.5 Area curricolare, progettuale, disciplinare e didattica	11
1.5.1 La vision	11
1.5.2 La mission	11
1.6 La scuola dell'infanzia "Il Rovere"	12
1.6.1 Il setting.....	12
1.6.2 La sezione e i processi di apprendimento	13
1.6.3 I processi di insegnamento.....	13
1.7 Gli strumenti della documentazione	14
2. L'intervento didattico	16
2.1 Le scelte metodologiche	16
2.2 Le pratiche inclusive.....	16
2.3 Le motivazioni e il valore formativo	17
2.4 I cardini dell'intervento didattico	19
2.4.1 Prendiamoci cura delle piante	19
2.4.2 Approfondiamo la conoscenza della fauna della zona pedemontana.....	22
2.4.3 Un puzzle per fissare i concetti	25
2.4.4 Diamo "una mano" alla natura	25
2.4.5 Quali sensazioni provo quando mi prendo cura degli animali?.....	26
2.4.6 Prepariamoci per l'uscita al Centro di Recupero Fauna Selvatica	28
2.5 Gli enti esterni.....	29
2.5.1 L'arnica montana e il mondo delle api.....	30
2.5.2 A contatto con gli animali del Centro di Recupero Fauna Selvatica	31
2.6 La valutazione	33
2.6.1 Prospettiva soggettiva.....	33

2.6.2 Prospettiva intersoggettiva	33
2.6.3 Prospettiva oggettiva	34
2.6.4 Interpretazione dei dati	35
2.6.5 Obiettivi di miglioramento	38
2.6.6 Modalità di comunicazione e di condivisione degli esiti dell'esperienza	38
3. La riflessione in ottica professionalizzante.....	40
3.1 Il tirocinio di quest'anno	40
3.2 L'insegnante riflessivo e competente	41
3.3 L'insegnante che vorrei essere	42
Riferimenti	44
Bibliografia	44
Normativa	46
Documentazione scolastica	46
Allegati	47
Allegato 1 – Diario di bordo	47
Allegato 2 – Griglia di osservazione dei processi di insegnamento/apprendimento ..	48
Allegato 3 – Rubrica di valutazione “a misura di bambino”	53
Allegato 4 – Matrice SWOT	57
Allegato 5 – Format di macroprogettazione.....	60

Introduzione

La seguente Relazione rappresenta il punto di arrivo del percorso formativo svolto in questi quattro anni di tirocinio.

Mediante l'analisi e la riflessione sull'esperienza del tirocinio del quinto anno, si vogliono evidenziare le conoscenze, le abilità e le competenze acquisite e, in particolare, il focus della presente annualità, ovvero il raccordo sistemico tra le dimensioni didattica, istituzionale e professionale.

L'istituto che mi ha accolta è l'IC G. Cadelli di Roveredo in Piano, situato nella provincia di Pordenone. L'intervento didattico è stato svolto con la sezione dei Lupi Rossi, formata da 16 bambini dell'ultimo anno della scuola dell'infanzia che, attraverso materiali concreti e metodologie attive, hanno avuto l'occasione di sviluppare competenze inerenti soprattutto al prendersi cura degli animali e delle piante. Il progetto ha coinvolto tre importanti enti esterni, collocati nel territorio della scuola: le aziende ARMO1191 e Roverberries e il Centro di Recupero Fauna selvatica.

L'elaborato si articola in tre capitoli. Nel primo viene esposto il contesto e specificatamente vengono presentati l'istituto, il plesso e la sezione di riferimento. Il secondo affronta l'intervento didattico e, in particolare, vengono descritte le scelte metodologiche, le pratiche inclusive e le motivazioni che hanno condotto alla realizzazione del percorso. Fondamentale importanza è riservata alla presentazione degli enti esterni e alla narrazione dei laboratori. Alla fine di questo capitolo, vengono esposti le modalità di valutazione e gli obiettivi di miglioramento. Il terzo è dedicato alla riflessione in ottica professionalizzante, in cui, attraverso un'analisi riflessiva, vengono esposte le competenze maturate.

1. Dove e chi: l'osservazione del contesto

1.1 Area strutturale

1.1.1 L'istituto

L'istituto comprensivo "G. Cadelli" che mi ha accolto quest'anno comprende le scuole statali di due comuni: Roveredo in Piano e San Quirino, collocati a 7 chilometri di distanza l'uno dall'altro ed equidistanti da altri centri come Pordenone e Aviano, quest'ultima nota per la presenza della base militare NATO. A est dei due comuni, è presente l'ambiente naturale dei "Magredi", riconosciuto dall'Unione Europea come area di rilevante interesse ambientale (L.R. n. 42 del 30/09/96).

Fanno parte dell'istituto comprensivo un plesso di scuola dell'infanzia (a Roveredo in Piano), due plessi di scuola primaria e due plessi di scuola secondaria di primo grado. Tutte le sedi dell'istituto sono dotate di spazi interni ed esterni, di palestra o spazio sostitutivo da adibire all'attività motoria e di spazio mensa. Ciascun plesso è attrezzato di un'aula informatica e di linea dati; l'accessibilità alla rete è garantita dalla wireless o dalla fibra e la dotazione tecnologica è in fase di costante implementazione.

1.2 Area dell'organizzazione e della comunicazione interna

L'Istituto suddivide le attività didattiche in due quadrimestri (settembre-gennaio, febbraio-giugno).

Le figure di sistema sono le seguenti:

- collaboratore del DS;
- funzioni strumentali al Piano dell'Offerta Formativa (valutazione/inclusione/orientamento);
- animatore digitale;
- referenti delle diverse aree educativo-didattiche: referenti UNICEF, cyberbullismo, salute, debate, pari opportunità;
- referenti di plesso;
- referenti sicurezza.

Nei vari plessi sono individuati alcuni referenti per incarichi specifici: formulazione orari, sostituzione colleghi assenti, gestione dispositivi tecnologici, gestione aule speciali, gestione acquisti, organizzazione INVALSI, tutor insegnanti neoassunti.

Nell'istituto operano, inoltre, diverse commissioni e gruppi di lavoro: N.I.V., Curricolo, Inclusione, Orientamento e Continuità, UNICEF, GLHI, Team Emergenza per Cyberbullismo, Team Innovazione, Mensa, Sport, Formazione classi, Comitato di Valutazione, Dipartimenti disciplinari.

Nell'ambito dell'organico dell'autonomia, all'istituto sono assegnati alcuni docenti di potenziamento.

1.3 Area del raccordo e della comunicazione con l'esterno

1.3.1 Reti e collaborazioni esterne

L'istituto intende ampliare e approfondire i rapporti collaborativi con altre scuole, associazioni del territorio e soggetti esterni, ritenendo il confronto e lo scambio occasioni di arricchimento e di ampliamento dell'offerta formativa (PTOF, 2022-2025).

La rete di scuole è un particolare istituto giuridico introdotto dall'articolo 7 del D.P.R. 8 marzo 1999 n. 275 cui possono ricorrere le istituzioni scolastiche nell'ambito della propria autonomia: "L'accordo può avere a oggetto attività didattiche, di ricerca, sperimentazione e sviluppo, di formazione e aggiornamento; di amministrazione e contabilità, ferma restando l'autonomia dei singoli bilanci; di acquisto di beni e servizi, di organizzazione e di altre attività coerenti con le finalità istituzionali" (D.P.R. n. 275, 1999).

Particolarmente significativi l'adesione a diverse reti e gli accordi di partenariato al fine di rendere:

- più professionale il servizio di insegnamento, soprattutto grazie ai percorsi di formazione condivisi che permettono il confronto e lo scambio tra docenti;
- maggiormente efficace l'azione formativa, supportata da valide figure professionali esterne con specifiche competenze, soprattutto di natura psicologica e educativa;

- efficiente ed economico il servizio scolastico ed amministrativo.

Nello schema seguente (Figura 1), vengono presentate le collaborazioni dell'istituto.

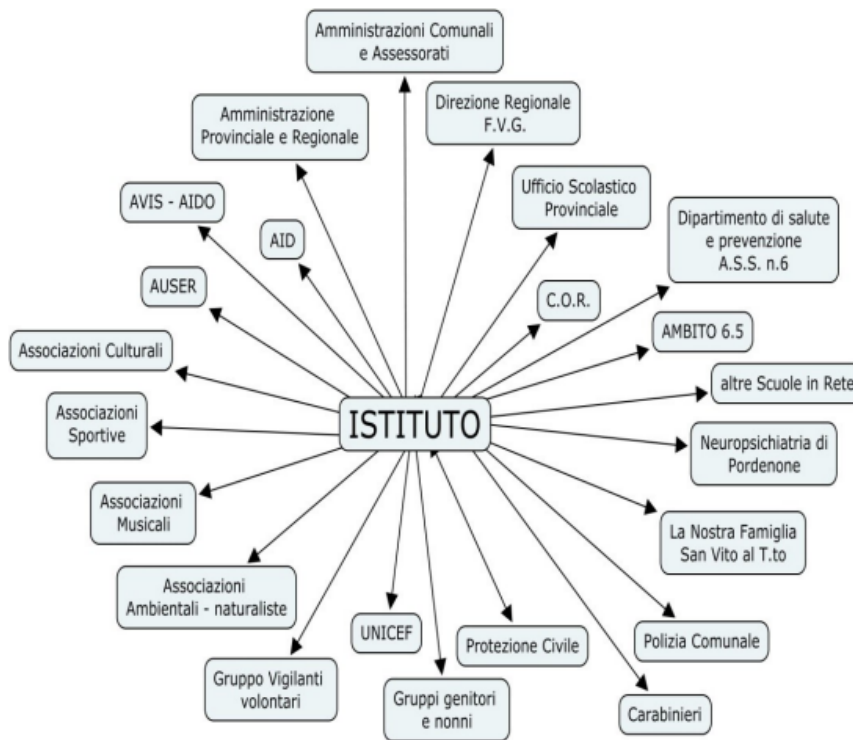


Figura 1 – Le collaborazioni

1.4 Area dell'educabilità inclusiva

I principi che sono alla base del modello di inclusione scolastica vedono il sistema di istruzione come un luogo di conoscenza, sviluppo e socializzazione per tutti. Con il termine "inclusione" si vuole intendere il processo attraverso cui la scuola, grazie ai suoi diversi protagonisti (insegnanti, famiglie, territorio), assume le caratteristiche di un ambiente che risponda ai bisogni di tutti gli alunni. Nell'IC G. Cadelli è presente la funzione strumentale per l'inclusione, ovvero figure dello staff del dirigente che si occupano di supportare studenti e insegnanti nel processo d'inclusione, coadiuvate da una commissione che è composta dai referenti delle scuole di ogni ordine e grado facenti parte dell'istituto.

1.5 Area curricolare, progettuale, disciplinare e didattica

1.5.1 La vision

Ogni istituto delinea le finalità che guideranno le scelte educative, didattiche e metodologiche che ogni insegnante è tenuto a mettere in pratica nel rapporto con gli allievi. Queste finalità sono esplicitate nella vision, che indica la ragion d'essere dell'istituto e la sua proiezione nel futuro. L'IC G. Cadelli aspira a offrire una formazione orientata al benessere degli alunni che permetta loro di sviluppare le competenze chiave, utili alla propria realizzazione nella vita.

Nello schema seguente (Figura 2), vengono presentati i quattro macro-obiettivi dell'istituto.

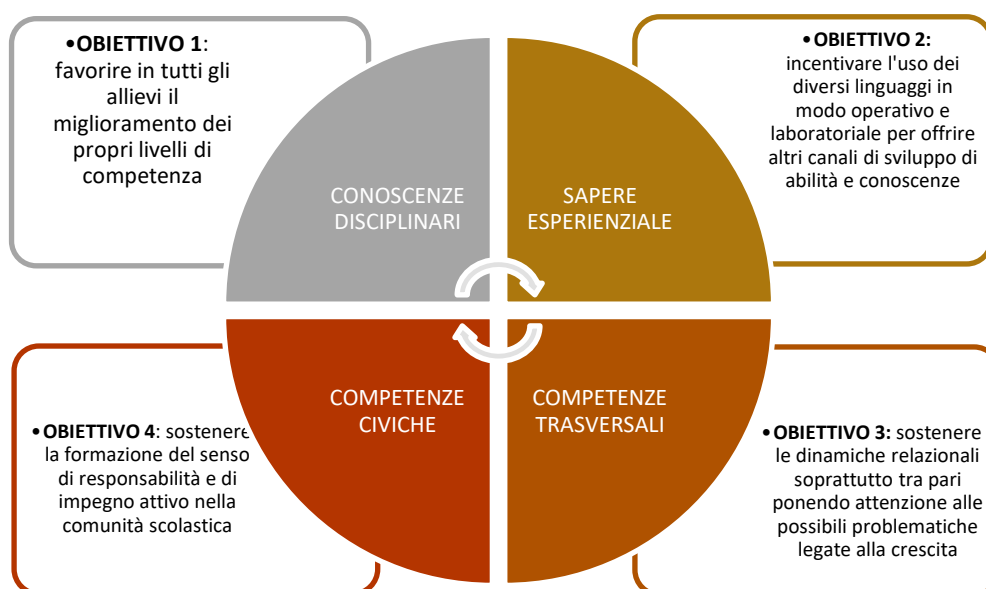


Figura 2 - I quattro macro-obiettivi

1.5.2 La mission

Lo sviluppo della vision prevede la maturazione globale della personalità degli alunni, intesa come sviluppo delle sfere dell'identità, dell'autonomia, della relazione con l'altro e delle conoscenze. L'istituto G. Cadelli esprime una mission che raccoglie le strategie messe in atto per realizzare la vision, quali:

- la promozione dei saperi e delle esperienze concrete e significative che superino la frenesia e la frammentarietà del quotidiano vissuto dagli alunni;

- l'incentivazione del protagonismo degli alunni nella costruzione del proprio apprendimento, attraverso la collaborazione e il confronto con gli altri, l'apprendere facendo e l'autovalutazione;
- l'attenzione a creare rapporti socio – affettivi e relazioni positive tra pari e tra alunni e insegnanti, anche attraverso azioni inclusive di tutte le diversità;
- la costruzione di rapporti improntati al dialogo e alla collaborazione con le famiglie, con gli enti e le associazioni del territorio, per migliorare la vita scolastica ed innescare processi innovativi;
- la disponibilità a migliorare la didattica, attraverso una costante azione di formazione/aggiornamento del personale scolastico.

1.6 La scuola dell'infanzia "Il Rovere"

La scuola dell'infanzia che mi ha accolto per il tirocinio diretto si chiama "Il Rovere". Questa denominazione deriva dal nome dall'albero "rovere", specie autoctona che un tempo era molto presente nel territorio. Per legarsi alla memoria storica dei luoghi e per favorire la biodiversità, nei giardini dei plessi dell'IC ne sono stati piantati alcuni esemplari.

La scuola comprende cinque sezioni. Ognuna è chiamata con il nome di un animale (lupi, gufi, scoiattoli, orsi, volpi) e a ciascuna è abbinato un colore: gialli-piccoli, blu-medi, rossi-grandi, anticipatari-verdi.

1.6.1 Il setting

"L'acquisizione dei saperi richiede un uso flessibile degli spazi, a partire dalla stessa aula scolastica" (Indicazioni Nazionali, 2012, p. 26). In quest'ottica, è stato utile osservare con attenzione il setting dell'aula della sezione dei Lupi Rossi (Figura 3).



Figura 3 - Aula della sezione dei Lupi Rossi

La stanza è divisa in aree e questo permette ai bambini di organizzare le proprie attività e il gioco libero con ordine e libertà. La disposizione dell'aula comprende: area

accoglienza, area lettura, area giochi da tavolo, area collage, area disegno, area costruzioni, area lego. Inoltre, all'interno della stanza c'è il bagno per bambini. La cattedra si trova in un angolo e viene usata dalle insegnanti solo come appoggio per il materiale (forbici, fazzoletti, ecc...). Le pareti sono decorate con cartelloni, disegni dei bambini e, sopra alcuni mobili, ci sono delle piantine. Tutta la parete destra è occupata da una grande vetrata che si affaccia su una parte del giardino della scuola ed è presente anche una porta di sicurezza.

1.6.2 La sezione e i processi di apprendimento

La sezione dei Lupi Rossi è formata da 16 alunni dell'ultimo anno di scuola dell'infanzia, 7 femmine e 9 maschi. Tra questi, ci sono un bambino rumeno, uno albanese e quest'anno è arrivata una nuova bambina americana. I primi due sono nati in Italia e fanno parte della sezione dei Lupi dal primo anno di scuola dell'infanzia. Non hanno alcun problema di comprensione della lingua italiana e si esprimono correttamente anche sul piano della produzione. La bambina americana, invece, essendo arrivata da poco in Italia, ha ancora delle difficoltà sia sul piano della comprensione sia in quello della produzione. Ogni giorno, però, si notano dei miglioramenti. Il resto della sezione comprende e si esprime in italiano in modo corretto. C'è solo un bambino che manifesta significative difficoltà di espressione e per questo sta seguendo un percorso logopedico.

In generale, il gruppo risponde bene alle stimolazioni delle insegnanti. La maggior parte partecipa in modo attivo, facendo domande e mostrando interesse e curiosità. I bambini apprezzano sia il gioco libero sia i momenti strutturati in forma laboratoriale e sono contenti quando vengono proposte loro nuove attività.

Non si riscontrano particolari problemi di socializzazione e la sezione appare coesa, serena e ben integrata.

1.6.3 I processi di insegnamento

Nella scuola dell'infanzia "Il Rovere", così come in molte scuole, il tema della complessità delle classi/sezioni è diventato nel tempo sempre più evidente. In ogni

classe, sono presenti allievi che richiedono un'attenzione particolare per una molteplicità di ragioni: svantaggio sociale e culturale, disturbi evolutivi specifici, difficoltà derivanti dalla non conoscenza della cultura e della lingua italiana. In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 170 del 08/10/2010 e dalla Direttiva Ministeriale del 27/12/2012, i docenti della scuola, non solo gli insegnanti di sostegno, mettono in pratica tutte le azioni previste dalla normativa, concretizzando i principi di personalizzazione dei percorsi didattici.

Le insegnanti valorizzano le caratteristiche e i punti di forza dei bambini, che sono al centro del processo di insegnamento. Le maestre lavorano per e con loro, rispettano i tempi di ognuno e non manca la stimolazione verso un apprendimento autentico. Inoltre, tenendo conto delle risorse professionali presenti tra gli insegnanti, si propongono da alcuni anni dei progetti che supportano in modo sostanziale i percorsi disciplinari. In particolar modo, è iniziato un percorso di approfondimento delle teorie legate al pensiero di B. Aucouturier, che si concretizzano nella pratica psicomotoria. Questa proposta educativa è un percorso di maturazione psicologica, che favorisce il passaggio dal piacere di agire al piacere di pensare.

1.7 Gli strumenti della documentazione

Durante la mia esperienza di documentazione didattica, ho fatto affidamento ad alcuni strumenti, che mi hanno consentito di tenere traccia e di rendere comunicabile e osservabile l'azione didattica a me stessa e ad altri (Pastori, 2017). L'osservazione è stata una fondamentale fonte di documentazione dell'agire educativo, supportata da ulteriori strumenti:

- il diario di bordo (Allegato 1): strumento di autoriflessione che mi ha consentito di mettere per iscritto il vissuto esperienziale e mi ha fatto comprendere meglio la realtà educativa in questione;
- la griglia di osservazione dei processi di insegnamento/apprendimento (Allegato 2): costituita da due parti, ognuna dedicata sia all'insegnante che agli alunni. Nella prima sezione è stato possibile raccogliere informazioni in merito ai comportamenti e agli apprendimenti osservati. La seconda parte, invece, è stata

utile per appuntare gli atteggiamenti sociali ed emotivi. Per ogni comportamento indicato, ci sono tre indicatori (poco, abbastanza, molto), seguiti da uno spazio per eventuali osservazioni;

- le annotazioni carta e matita: appunti liberi che mi hanno permesso di segnare con immediatezza episodi e sensazioni del percorso;
- le fotografie: strumento che mi ha consentito di analizzare i diversi spazi e momenti con maggiore attenzione e di cogliere quello che, ad un'osservazione rapida e sfuggente, potrebbe sfuggire;
- le registrazioni: dialoghi, riflessioni, discussioni con i bambini.

2. L'intervento didattico

2.1 Le scelte metodologiche

L'intero percorso, organizzato secondo una prospettiva trifocale, ha preso in considerazione problemi reali, frutto di esperienze reali degli alunni. Il fine è stato quello di mettere in relazione metodi e conoscenze apprese a scuola con quelli appresi al di fuori dell'ambito scolastico. Inoltre, sono state applicate una varietà di metodologie didattiche tra di loro complementari, integrate, inclusive ed interattive. La scuola è un'istituzione sociale, che ha valore poiché rappresenta un processo di vita, in continuità e in contiguità con i contesti di vita quotidiana dell'alunno (Dewey, 1954). Sulla base di ciò, punto fondamentale è stato partire dalla realtà per poi sviluppare progressivamente nuove conoscenze. Sono stati utilizzati materiali concreti, metodologie attive e dinamiche e gli argomenti, affrontati nell'ottica della progettazione a ritroso, hanno interessato la totalità degli allievi. La progettazione a ritroso prevede di iniziare dalla fine, cioè dai risultati desiderati (scopi o standard), e poi di ricavare il curricolo dalle evidenze dell'apprendimento (prestazioni) richieste dallo standard e dall'insegnamento (Wiggins & McTighe, 2004). "Questo approccio a ritroso rispetto alla progettazione curricolare si differenzia anche da un'altra pratica: il pensare agli accertamenti e alla valutazione come qualcosa che gli insegnanti fanno alla fine, una volta completato l'insegnamento" (McTighe & Wiggins, 2004). Così facendo, i bambini hanno potuto sviluppare una comprensione profonda e una maggiore autonomia.

2.2 Le pratiche inclusive

Nella conduzione del mio intervento didattico, le pratiche sono state improntate all'inclusività e attente ad "un'istruzione sensibile alle differenze" (Tomlison, 2006, p. 17), con lo scopo di massimizzare le potenzialità di ognuno, facendo in modo che ogni bambino ricevesse una risposta educativa per crescere e svilupparsi appieno. Abraham Maslow (1962) ci ha fatto capire che non è possibile investire le energie nell'apprendimento fino al momento in cui non vengono soddisfatti determinati bisogni, come quelli relativi alla sicurezza e all'appartenenza. Per questa ragione, è stata prestata

particolare attenzione anche all'ambiente di apprendimento. "L'ambiente di classe include le caratteristiche fisiche e affettive che, singolarmente o in modo cumulativo, determinano il tono o l'atmosfera in cui avranno luogo l'insegnamento e l'apprendimento" (Tomlinson, 2006, p. 61). Pertanto, un ingrediente decisivo è stato "l'umore" della sezione. In questo senso, sono stati fondamentali i feedback dei bambini, espliciti ed impliciti. Gli apprendimenti hanno avuto un carattere sfidante e, infatti, abbiamo lavorato nella "zona di sviluppo prossimale" (Vygotskij, 1978), ovvero la "differenza tra la capacità dell'allievo di risolvere un problema da solo e la sua capacità di risolverlo sotto la guida di un adulto o in collaborazione con un suo pari più capace" (Cacciamani, 2015, p. 18). L'intero intervento ha puntato anche ad una valorizzazione delle differenze e delle somiglianze. Sono state messe in atto metodologie attive strettamente intrecciate con il modello psicopedagogico della Progettazione Universale per l'Apprendimento (Universal Design for Learning – UDL), che rappresenta un valido approccio per l'inclusione di tutti e mira fondamentalmente all'attuazione del principio della personalizzazione nella progettazione curricolare a favore della costruzione di curricula per tutti, senza distinzioni, e all'eliminazione di ogni possibile "etichetta" (ADHD, BES, ecc...). Lo scopo principale è stato, dunque, quello di costruire un percorso formativo flessibile ed accessibile al maggior numero possibile di allievi fin dall'inizio (Savia, 2015).

2.3 Le motivazioni e il valore formativo

Il focus del mio intervento didattico si è basato principalmente sul prendersi cura degli animali e delle piante. Questa scelta è derivata dal fatto che i bambini della sezione dei lupi hanno inizialmente mostrato un grande interesse nei confronti della flora e della fauna, in particolare del mondo animale, e hanno già avuto l'occasione di trattare alcuni aspetti di queste tematiche. Durante l'anno scolastico 2021/2022, la sezione ha aderito in particolare a due progetti: "Promozione della biodiversità" e "Un albero per il futuro". Nel primo, i bambini hanno realizzato delle aiuole e costruito dei bugs hotel (rifugi) per attirare gli insetti impollinatori e altri piccoli animali. Nel secondo, tutti i bambini della scuola dell'infanzia (tra cui la sezione dei Lupi), in collaborazione con i carabinieri

forestali, hanno piantato un albero nel giardino della scuola. Obiettivo del progetto è la creazione di un bosco diffuso in tutta Italia, fatto di piccoli alberi di specie autoctone che cresceranno insieme ai bambini. Quest'anno, inoltre, la scuola ha avviato una collaborazione con GEA (Gestioni Ecologiche e Ambientali) e ha aderito all'iniziativa "Abbracciamo gli alberi".

Il mio intervento si è posto in continuità con questi progetti e ha affrontato la tematica da una prospettiva nuova. I bambini, attraverso la lettura di specifici albi illustrati, attività pratiche e riflessive, hanno ragionato su che cosa significhi prendersi cura delle piante e degli animali (come mi sento quando aiuto un animale ferito, quando mi occupo della mia piantina, ecc...). In quest'ottica, la lettura e l'analisi degli albi hanno aiutato il gruppo sezione a riflettere maggiormente sulle tematiche proposte, in quanto "leggere con piacere permette di allargare e approfondire le conoscenze del mondo, contribuendo alla formazione del sistema valoriale della persona e alla creazione di modelli di riferimento" (Vitella, Grotto & Cortiana, 2018, p. 35).

Il territorio in cui si trova la scuola è una zona di pedemontana, ricca di animali che non sono presenti in aree cittadine. La conoscenza del comportamento da attuare per aiutare un animale ferito, però, è trascurata da moltissime persone che vivono in queste zone e non solo. Lo scopo del mio progetto è stato anche quello di far conoscere ai bambini una delle realtà più importanti che si dedica alla cura degli animali e che è presente nel paese in cui si trova la scuola: il Centro di Recupero Fauna Selvatica. Si tratta di un'associazione che si occupa di curare gli animali selvatici feriti e, una volta guariti, di liberarli nuovamente in natura. La sezione dei Lupi ha avuto la possibilità di visitare il centro e di stabilire un legame profondo con la fauna selvatica in un contesto unico.

Al progetto hanno partecipato anche gli agricoltori di ARMO1191, proprietari della coltivazione di arnica più grande d'Europa. L'arnica montana è una pianta officinale che i popoli dell'arco alpino europeo conoscono da sempre per le sue proprietà antidolorifiche e antinfiammatorie ed è minacciata dal rischio di estinzione. Grazie a un laboratorio organizzato da ARMO1191 in collaborazione con un'apicoltrice della società Roverberries, i bambini hanno avuto l'opportunità di preparare la ricetta perfetta

dell'unguento all'arnica montana, di conoscere il mondo delle api e la loro importanza e soprattutto di comprendere che da una pianta si possono ricavare prodotti di cura per il corpo. Gli agricoltori di ARMO1191 utilizzano l'estratto di arnica per produrre creme e oli tramite un processo che prevede di essiccare e di tritare i fiori. Questi prodotti vengono poi utilizzati come rimedio naturale soprattutto per traumi, dolori muscolari e articolari. L'unguento preparato nell'incontro è donato ai bambini e alle loro famiglie, potrà essere utilizzato con lo scopo di curare: punture d'insetti, contusioni, ematomi, distorsioni, dolori muscolari e articolari e, se spalmato sul petto in piccola quantità, avrà un effetto balsamico e calmante in caso di tosse o raffreddore.

Il Centro di Recupero Fauna Selvatica, l'azienda ARMO1191 e la società Roverberries si trovano nel territorio della scuola e, nonostante la loro importanza, sono ancora poco conosciuti dalla maggior parte delle persone locali. Pertanto, tramite l'intervento, ho cercato di creare una rete tra queste realtà e l'istituto scolastico, in modo tale da far conoscere la loro esistenza agli allievi, al personale scolastico e ai genitori.

I benefici di tutto il progetto hanno riguardato i bambini, il territorio e l'ambiente in generale. La sezione ha dimostrato sensibilità e rispetto verso il prendersi cura delle piante e degli animali e il tutto ha portato dei vantaggi per il futuro del pianeta e per la nostra salute.

2.4 I cardini dell'intervento didattico

2.4.1 Prendiamoci cura delle piante

“Tanto tempo fa, in cima a una collina, cresceva un maestoso e vecchio melo. Dentro il suo tronco abitava una gallinella verde. La gallinella si prendeva cura del melo. [...] Col passare delle settimane, quando i semi iniziarono a germogliare, la gallinella verde capì che le serviva una mano per badare ai suoi meli. [...] La gallinella verde e i suoi amici si prendevano cura dei meli, e i meli si prendevano cura di loro, offrendo frutti e tane più che sufficienti” (Murray, 2018, pp. 4-30).

L'intervento didattico è iniziato con la lettura dell'albo illustrato "La gallinella verde" di A. Murray, il quale narra la storia di una gallinella verde che, aiutata da alcuni amici, si prende cura dei suoi meli. Il tutto è stato preceduto da alcune domande iniziali, che hanno suscitato grande curiosità e hanno stimolato i bambini a formulare ipotesi e a ricordare esperienze di vita personale. Di seguito, riporto una parte del dialogo con gli alunni.

Dialogo a partire dalle domande stimolo - 17/01/2023

Insegnante: "Oggi, vi ho portato un albo illustrato molto speciale, ma, prima di iniziare, mi piacerebbe sapere se qualcuno di voi ha delle piantine a casa"

Alunno 1: "Io sì, ho tantissime piantine a casa perché alla mia mamma piacciono molto"

Insegnante: "Alla tua mamma piacciono, bene! E a te piacciono?"

Alunno 1: "Sì, mi piacciono"

Insegnante: "E perché ti piacciono?"

Alunno 1: "Perché mi piace vedere quando escono i fiori e poi perché, a volte, la mamma mi lascia bagnarle"

Insegnante: "Questa è una cosa molto importante! Qualcuno sa perché è importante bagnare le piantine?"

Alunno 2: "Perché le piantine hanno sete come noi e, quindi, bisogna bagnarle"

Insegnante: "Giusto! E poi, secondo voi, c'è qualcos'altro che possiamo fare per aiutare le piantine a crescere?"

Alunno 3: "Il mio papà aiuta sempre le piantine a crescere e poi quando ci sono delle erbacce nel giardino le toglie insieme al nonno"

Insegnante: "Quindi il papà e il nonno si prendono cura del giardino e delle piante che avete a casa".

Dopo aver introdotto l'argomento, ho chiesto al gruppo sezione di osservare la copertina dell'albo (Figura 4) e di ipotizzare una possibile linea narrativa. Tale attività ha favorito l'immaginazione e la creatività e i bambini hanno immediatamente capito che la protagonista della storia sarebbe stata una gallina (animale principale presente sulla copertina). Dato che la gallina e lo sfondo sono verdi, gli alunni hanno supposto che questo colore avrebbe avuto un ruolo importante.

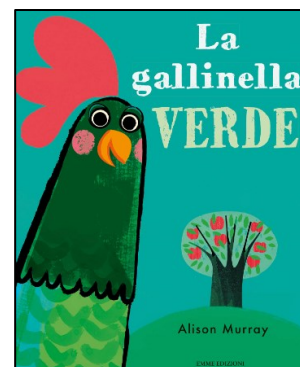


Figura 4 - Copertina dell'albo "La gallinella verde"

Ho sempre cercato di incentivare la riflessione e il ragionamento e i bambini non hanno avuto difficoltà a comprendere che il verde è il colore delle piante e che forse l'autore ha scelto questo colore perché esse ricoprono una funzione fondamentale nella storia (e non solo). Osservando la copertina, gli allievi hanno individuato anche la presenza di un melo e questo ha confermato le loro ipotesi. Di seguito, riporto una parte del dialogo.

Dialogo a partire dall'osservazione della copertina dell'albo illustrato "La gallinella verde" di A. Murray - 17/01/2023

L'insegnante mostra la copertina dell'albo illustrato.

Insegnante: "Che cosa vedete?"

Alunno 1: "C'è una gallina che ride"

Insegnante: "Esatto, c'è una gallina. Però, è una gallina speciale. Secondo voi, perché?"

Alunno 2: "Perché è verde! Le galline non sono verdi!"

Insegnante: "Giusto! E perché, secondo voi, questa gallina è verde?"

Alunno 3: "Il verde è il colore delle piante e poi anche il cielo (il "cielo" è da intendere come lo sfondo della copertina) è verde. Forse, in questa storia si parla di una gallina che ha delle piante"

Alunno 4: "Maestra, ma nella copertina c'è anche un albero. Forse, la gallina si prende cura di quell'albero".

Leggere consente di familiarizzare con le proprie emozioni e quelle degli altri, portando dei benefici nella socializzazione e nella comunicazione con le persone e

promuovendo una visione cosciente della complessità e della problematicità delle letture e del “carattere interdialogico di ogni verità” (Luperini, 2013, p. 61). È per questo motivo che ho deciso di proseguire l’attività con la lettura dell’albo, che ha catturato fin da subito l’attenzione dei bambini e ha contribuito a creare un clima sereno, in cui ognuno si è sentito libero di esprimere le proprie opinioni. Gli allievi hanno avuto l’occasione di imparare termini nuovi, di riflettere e di comprendere l’importanza delle piante, di riportare esperienze personali e di confrontarsi con il punto di vista degli altri.

Dopo la lettura, abbiamo avviato una riflessione sul prendersi cura delle piante, riprendendo in parte ciò che era emerso all’inizio. L’obiettivo è stato quello di partire dal contesto quotidiano degli alunni e, grazie al confronto con il punto di vista dei compagni, sono emerse molte informazioni rilevanti.



Figura 5 – Il cartellone "La gallinella verde"

Per fissare maggiormente i concetti, ho preparato un cartellone (Figura 5) in cui ciascun bambino ha apposto una sequenza della storia. Gli alunni in difficoltà sono stati aiutati dai compagni e, alla fine, il cartellone è stato appeso in aula.

Infine, gli allievi hanno partecipato attivamente alla costruzione della rubrica di valutazione “a misura di bambino” (Allegato 3).

Abbiamo, quindi, definito lo scopo iniziale e intrapreso una riflessione con l’obiettivo di individuare indicatori e descrittori in aderenza con il contesto. Co-costruire una rubrica di valutazione insieme agli alunni consente di formulare descrittori di competenza che orientano le azioni successive (De Vecchi, 2019). Il linguaggio utilizzato è stato adeguato alle capacità del gruppo sezione e questo ha permesso a ciascuno di intraprendere un ruolo attivo e dinamico.

2.4.2 Approfondiamo la conoscenza della fauna della zona pedemontana

“Più tardi, mentre arrostivano le castagne sul fuoco, Bruno disse: «Sai, credo che tu sia davvero il mio miglior amico». Il signor Alce era contento. Non aveva mai avuto un migliore amico. E non aveva mai pensato di poter essere il miglior amico di qualcuno” (Calì & Rosazza, 2021, p. 29).

La scuola dell'infanzia "Il Rovere" si trova in una zona di pedemontana e, per questo, ho deciso di utilizzare l'albo illustrato "Il signor Alce" di D. Calì e R. Rosazza con lo scopo di introdurre gli animali di questo territorio. Il protagonista della storia è il signor Alce, che, un giorno, viene a conoscenza del fatto che Bruno il carpentiere si è rotto una gamba e per questo decide di andarlo a trovare. Il signor Alce si è preso cura di Bruno e, con il passare del tempo, i due sono diventati migliori amici.

Dopo aver ripreso i concetti dell'incontro precedente, ho invitato i bambini a guardare e a descrivere la copertina dell'albo appena citato (Figura 6), incentivando il gruppo ad osservare in maniera minuziosa le immagini. Sono emerse così diverse questioni interessanti. Di seguito, riporto una parte del dialogo con gli alunni.



Figura 6 - Copertina dell'albo illustrato "Il signor Alce"

Dialogo a partire dall'osservazione della copertina dell'albo illustrato "Il signor Alce" di D. Calì e R. Rosazza - 18/01/2023

L'insegnante mostra la copertina dell'albo illustrato.

Insegnante: "Oggi vedremo insieme questo albo illustrato. Secondo voi, di che cosa potrebbe parlare? Guardate bene la copertina"

Alunno 1: "C'è un animale con le corna che sta raccogliendo dei funghi"

Insegnante: "Giusto. Sapete come si chiama questo tipo di animale?"

Alunno 2: "Cervo!"

Insegnante: "È simile al cervo, ma non è proprio un cervo. Questo animale si chiama "alce". Qualcuno ha mai sentito questo nome?"

Alunno 3: "Sì, io l'ho sentito. Una volta mio cugino è andato in montagna e ha detto che ha visto un alce"

Insegnante: "Esatto, l'alce è un animale che vive in montagna. Conoscete altri animali che vivono in montagna?"

Alunno 4: "Sì, anche i cervi vivono in montagna e anche i lupi. Quando eravamo dei piccoli, la maestra ci ha fatto vedere il video di un lupo che era sceso dalla montagna e stava camminando in un campo vicino alla nostra scuola".

Le domande stimolo poste dopo la lettura hanno aiutato i bambini a riflettere sull'importanza del prendersi cura dell'altro. Gli alunni hanno poi annusato le pagine e si sono resi conto che l'odore che le caratterizzava era un dolce profumo di bosco. Il gruppo sezione ha prestato particolare attenzione a tutte le immagini degli animali presenti all'interno dell'albo e si è impegnato a trovare somiglianze e differenze.

Le conoscenze sono state implementate grazie all'utilizzo del libro "Gli animali" di M. Bertarini, P. Fabris e E. Prati, il quale riporta alcune curiosità sulla fauna mondiale. Inizialmente, ci siamo concentrati sugli animali della storia. Gli alunni, però, hanno mostrato un grande interesse e hanno manifestato il desiderio di leggere delle curiosità inerenti anche ad altri animali.

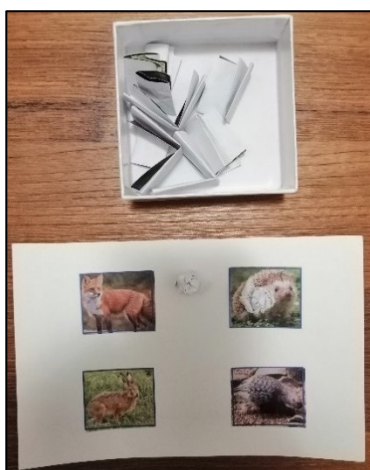


Figura 7 – La tombola degli animali

Infine, ho proposto di giocare alla "tombola degli animali" (Figura 7). Ho distribuito una tessera con rappresentate alcune immagini di animali (riferimento alla storia appena letta) ad ogni coppia di bambini. A turno, ogni alunno ha pescato, all'interno di un sacco, l'immagine di un animale. Per incentivare l'interiorizzazione del concetto, è stato richiesto di pronunciare il nome di quello specifico animale ad alta voce. Ogni coppia di bambini ha poi controllato la propria tessera con lo scopo di cercare ed eventualmente di coprire con una pallina di carta l'immagine dell'animale corrispondente. Il gioco della tombola è stato molto apprezzato dalla totalità degli allievi e, per questo, è stato realizzato più volte. Sono stati incentivati l'aiuto reciproco tra pari e il cooperative learning, inteso come un insieme di principi educativi che, in un'ottica sistemica, definisce come gli alunni possano imparare gli uni dagli altri mentre lavorano insieme nella realizzazione di compiti scolastici (Cacciamani, 2015).

2.4.3 Un puzzle per fissare i concetti

In questa fase dell'intervento, gli allievi sono stati divisi in gruppi di tre e, a rotazione, ciascuno ha composto un puzzle-memory degli animali (Figura 8). L'iniziativa ha aiutato i bambini a mantenere l'attenzione prolungata, riconoscere e incastrare i diversi tasselli del puzzle, trovare delle strategie per completare il lavoro, utilizzare la colla in maniera funzionale, incollare all'interno dei bordi, allenare le abilità visuo-spaziali. Il resto degli alunni ha avuto la possibilità di consultare liberamente il libro degli animali utilizzato nell'incontro precedente.



Figura 8 - Puzzle-memory degli animali

2.4.4 Diamo “una mano” alla natura

Per concludere il ciclo di attività inerenti al prendersi cura delle piante, ogni bambino ha realizzato il contorno della propria mano su un foglio e, successivamente, ho chiesto a ciascuno di dirmi perché è importante prendersi cura delle piante. La maggior parte degli alunni non ha avuto difficoltà e ha riportato diverse ragioni emerse negli incontri precedenti. I temi maggiormente toccati sono stati: l'importanza di prendersi cura delle piante; che cosa si può fare per aiutare una piantina a crescere; come mi sento quando rispetto l'ambiente. Alcuni bambini hanno mostrato qualche incertezza. Per questo, in determinati casi, ho utilizzato come supporto l'albo illustrato “La gallinella verde” di A. Murray, letto e analizzato nel primo incontro.



Figura 9 - Il cartellone sull'importanza di prendersi cura delle piante

I bambini hanno poi incollato i propri disegni su un cartellone e, con il mio aiuto, li hanno disposti in modo tale da formare la chioma di un albero (Figura 9). Ho invitato ogni alunno a rappresentare il contorno della propria mano perché ciascuno di noi può “dare una mano” alla natura e, allo stesso tempo, tutti insieme possiamo fare qualcosa. All'interno di ogni disegno, ho riportato una o più frasi pronunciate dal bambino o dalla bambina in questione.

2.4.5 Quali sensazioni provo quando mi prendo cura degli animali?

“Amos aveva molto da fare allo zoo, eppure trovava sempre il tempo per una visita ai suoi amici” (Stead & Stead, 2010, p. 7).

La riflessione sull'importanza di prendersi cura degli animali è scaturita dalla lettura dell'albo illustrato “Il raffreddore di Amos Perbacco” di E. Stead e P. Stead, che ha catturato fin da subito l'attenzione del gruppo sezione. Il protagonista della storia è Amos, il custode di uno zoo. Ogni giorno, Amos si prende cura dei suoi amici animali, giocando e divertendosi con loro. Un giorno, però, si ammala e, a causa di questo, non riesce ad andare al lavoro. Gli animali dello zoo sentono la sua mancanza e decidono di andare a casa sua per aiutarlo a stare meglio. Così, gli animali iniziano questo viaggio, raggiungendo Amos e prendendosi cura di lui, proprio come lui, ogni giorno, si prendeva cura di loro.

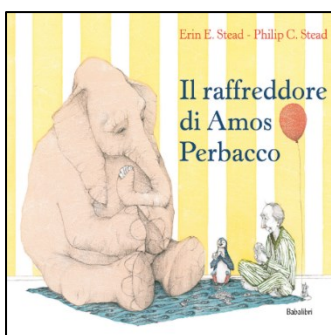


Figura 10 - Copertina dell'albo illustrato "Il raffreddore di Amos Perbacco"

All'inizio, i bambini sono stati invitati a osservare e a descrivere la copertina dell'albo (Figura 10). Dopo la lettura, ho posto delle domande stimolo con lo scopo di partire dall'esperienza degli alunni. È emerso che la maggior parte del gruppo ha animali domestici e questo ha rappresentato una base di partenza per riflettere sull'importanza di prendersi cura della fauna in generale. I temi maggiormente trattati sono stati: che cosa si può fare e che cosa non si deve fare quando ci si prende cura di un animale; perché ci si prende cura degli animali; che cosa significa voler bene ad un animale; quali emozioni si provano quando si aiuta un animale ferito; come si sente un animale quando viene abbandonato dal proprio padrone. La riflessione è stata ampia e il tutto è stato supportato dalla lettura dell'albo e dall'osservazione delle sue immagini. Alla fine, i bambini hanno concluso affermando che se noi ci prendiamo cura degli animali, anche loro si prenderanno cura di noi. Tutta la sezione ha partecipato attivamente, mostrando interesse e ricordando la propria esperienza. Di seguito, riporto una parte del dialogo.

Dialogo dopo la lettura dell'albo illustrato "Il raffreddore di Amos Perbacco" di E. Stead e P. Stead – 09/02/2023

Alunno 1: "Maestra, io un giorno stavo male e il mio cane si è seduto vicino a me"

Insegnante: "E, secondo te, perché si è seduto vicino a te?"

Alunno 1: "Perché io lo aiuto quando sta male e lui mi vuole bene. Una volta aveva male alla pancia e io gli ho fatto le carezze"

Insegnante: "Quindi ti sei presa cura del tuo cagnolino e lui, quando tu sei stata male, si è seduto vicino a te"

Alunno 2: "Maestra, ma allora anche il suo cagnolino si è preso cura di lei"

Negli incontri successivi, gli allievi hanno lavorato a gruppi di due e ciascuno ha creato il proprio libro (Figura 11), considerando come base di riferimento l'albo illustrato "Il raffreddore di Amos Perbacco" di E. Stead e P. Stead.

Nella prima fase, ho distribuito sette fogli di cartoncino a testa e ho invitato ogni bambino a contare e a scrivere il numero corrispondente sopra a ciascuna pagina. Ho poi fornito una serie di immagini tratte dall'albo citato precedentemente e ho chiesto di ricordare che cosa succede durante le varie sequenze del racconto. Dopo aver incollato le immagini corrispondenti in ogni foglio, ho invitato ciascun allievo a riordinare le pagine. A questo punto, ho proposto di utilizzare degli stickers, che rappresentavano diverse espressioni emozionali. I bambini hanno riflettuto sulle sette fasi del racconto e hanno ragionato sulle emozioni provate dal protagonista (come si sente Amos quando si prende cura degli animali, come si sente Amos quando gli animali decidono di aiutarlo, perché Amos si prende cura degli animali e perché quest'ultimi si prendono cura di lui, ecc...). Gli alunni hanno individuato e incollato gli stickers corrispondenti in ogni sequenza.

Successivamente, ho chiesto di riordinare nuovamente le pagine e di narrare la storia utilizzando il proprio libro come supporto. "Ogni narrativa parla alle persone in



Figura 11 - Una pagina del libro personale

modo diverso e uno stesso racconto tollera più d'una interpretazione, poiché suscita emozioni contingenti, frutto dell'incontro tra gli eventi narrati e gli stati interni del momento" (Cisotto, 2006, p. 137). Infatti, quest'ultima attività ha visto gli alunni coinvolti in un processo di identificazione con i personaggi e le storie raccontate sono state simili, ma diverse.

La costruzione del libro ha richiesto molte ore e, al termine dell'attività, i bambini hanno mostrato di aver acquisito maggiori competenze in diversi ambiti: decentramento del punto di vista; empatia; linea numerica mentale; gestione dello spazio sul foglio; utilizzo della colla in modo funzionale (quantità e pressione); turni di parola; condivisione delle proprie sensazioni con i compagni; narrazione di una storia in modo personale.

2.4.6 Prepariamoci per l'uscita al Centro di Recupero Fauna Selvatica

Prima di realizzare la visita al Centro di Recupero Fauna Selvatica, i bambini hanno avviato una riflessione sui comportamenti da attuare in occasione dell'uscita didattica. Abbiamo costruito e scritto le regole insieme, accogliendo la prospettiva di Selleri (2018), secondo cui: "La comunicazione in classe implica la capacità di saper ricostruire le regole del contesto" (p. 29). Successivamente, abbiamo formulato e scritto alcune domande da rivolgere agli operatori del centro.

Infine, gli alunni hanno ragionato sull'importanza del prendersi cura degli animali e le frasi significative sono state scritte su alcuni biglietti (Figura 12). La sezione li ha decorati e donati al centro. Durante la visita, abbiamo chiesto agli operatori dell'associazione di regalarli ai bambini di altre scuole che visiteranno il centro in futuro. In ogni biglietto, è stato riportato il nome dell'istituto comprensivo "Giovanni Cadelli" e lo scopo è stato quello di creare una rete tra l'istituzione scolastica di riferimento e le altre scuole del territorio.



Figura 12 - Alcuni biglietti decorati

Tale attività ha aiutato gli allievi a stimolare: la creatività, l'immaginazione, il ragionamento, i rapporti causa-effetto, l'empatia, il decentramento del punto di vista, il mettersi nei panni dell'altro, il rispetto dei turni di parola, la coordinazione oculo-manuale, il mantenimento dell'attenzione.

2.5 Gli enti esterni



Figura 13 - Coltivazione Arnica montana

ARMO1191 è un'azienda agricola che opera nelle terre dell'alta pianura pordenonese, in particolare nei territori di Piancavallo, di Roveredo in Piano e di San Quirino. L'acronimo "ARMO1191" è composto dalle iniziali delle parole "ARnica" e "MOntana" e il numero "1191" indica la quota dove viene coltivata la pianta (Figura 13). L'azienda si occupa di lavorare: uva da vino, arnica montana e alcune piante officinali (menta piperita, calendula, camomilla, melissa, iperico) utili per la produzione di creme e oli. La sfida dell'azienda è stata quella di coltivare i terreni calcarei, dove si sono sempre praticati l'alpeggio e il taglio del legname con lo scopo di ottenere un prodotto di massima qualità e preservando gli habitat naturali.

Roverberries è un'azienda agricola situata nel territorio di Roveredo in Piano (PN) che si occupa di coltivare alberi da frutta (frutti di bosco e in guscio), di allevare api (Figura 14) e di produrre miele.



Figura 14 - Allevamento api

Nel 2016 nasce il primo Centro di Recupero della Fauna Selvatica (Figura 15) nel comune di Fontanafredda (PN) con lo scopo di tutelare l'ambiente e gli animali selvatici in difficoltà. Il centro è gestito dall'associazione NatureVibes, formata da giovani



Figura 15 - Una parte del Centro di Recupero Fauna Selvatica

pordenonesi, che si occupano di valorizzare e salvaguardare la flora e la fauna locali. In collaborazione con altri enti ed associazioni del territorio, i ragazzi di NatureVibes hanno dato il via ad un progetto che prevede la costruzione di strutture di assistenza e di ricovero di animali e la bonifica di alcune aree delle risorgive del comune di Fontanafredda. L'associazione, inoltre, organizza iniziative al fine di informare e formare la popolazione riguardo al comportamento da attuare nei confronti dell'ecosistema.

2.5.1 L'arnica montana e il mondo delle api

Tra il quinto e il sesto incontro, si è svolto il laboratorio organizzato da ARMO1191 e da un'apicoltrice dell'azienda Roverberries.

Quest'ultima ha introdotto le attività e si è presentata indossando la tuta da apicoltore ed esibendo un'arnia (Figura 16). La ragazza ha poi mostrato alcune immagini e ha raccontato il mondo delle api. I temi maggiormente trattati sono stati: il rapporto tra le api e i fiori; come si ricava il miele; l'importanza delle api; i motivi del perché è importante prendersi cura delle api e degli altri insetti impollinatori; la danza delle api; la differenza tra le api e i fuchi; l'ape regina. Successivamente, è stato organizzato un role-play in cui i bambini hanno impersonificato i personaggi di una storia (ape regina, fuco, ecc...).



Figura 16 - Apicoltrice e arnia



Figura 17 - Preparazione unguento

La seconda parte del laboratorio si è concentrata sulla realizzazione di un unguento (Figura 17) composto da: estratto oleoso di arnica montana, cera d'api e vari oli essenziali. All'inizio, è stata presentata l'arnica montana e sono state poste alcune domande stimolo. Esse hanno

permesso ai bambini di comprendere, ad esempio, che si tratta di una pianta che cresce solo in montagna, che è tossica per gli animali e soprattutto che è importante prendersene cura anche perché è in via di estinzione e ne sono rimasti pochissimi esemplari. La possibilità di creare l'unguento ha consentito al gruppo sezione di capire che da questa pianta si possono ricavare prodotti di cura per il corpo, come, ad esempio, creme e oli.

Durante il laboratorio, particolare attenzione è stata rivolta all'impiego dei cinque sensi. Gli alunni hanno, infatti, visto e toccato un'arnia, la cera d'api, hanno annusato alcune piante essiccate (calendula, camomilla, ecc...) che vengono usate dagli agricoltori di ARMO1191 per creare creme e oli. Le attività hanno riscosso un grande successo e le due professioniste hanno saputo rispondere tempestivamente ai quesiti dei bambini, fornendo informazioni puntuali e utilizzando un linguaggio adeguato.

2.5.2 A contatto con gli animali del Centro di Recupero Fauna Selvatica

Nel penultimo incontro, il gruppo sezione ha avuto l'occasione di visitare il Centro di Recupero Fauna Selvatica, situato nel territorio della scuola. Gli operatori hanno inizialmente presentato le azioni peculiari del centro ed i servizi prestati. Inoltre, hanno consentito ai bambini di toccare i palchi caduti di alcuni cervidi (Figura 18) e hanno risposto prontamente a tutte le domande. Grazie a questo incontro, la sezione ha compreso come intervenire alla presenza di un animale selvatico ferito e che ci sono delle persone che si occupano di curare la fauna selvatica.



Figura 18 - Palchi di alcuni cervidi

Nella seconda parte dell'incontro, gli operatori hanno accompagnato gli alunni a visitare gli animali del centro (Figura 19). La possibilità di interagire con la fauna ha permesso agli allievi di comprendere alcune questioni fondamentali in maniera spontanea. Ad esempio, osservando il comportamento di alcuni rapaci notturni, i



Figura 19 - Visita agli animali

bambini si sono accorti che quest'ultimi volando non emettono alcun suono. Attraverso domande stimolo e ipotesi, il gruppo sezione è giunto alla conclusione che i volatili che cacciano di notte devono essere molto silenziosi perché, durante la notte, i rumori diminuiscono e la caccia può essere redditizia solo se viene condotta in maniera silente. Oltre all'interazione diretta con gli animali, i bambini hanno avuto modo di osservare e di riflettere sulla struttura e sulla posizione del centro. Il Centro di Recupero Fauna Selvatica è un ambiente di ampie dimensioni, situato in campagna e qualche chilometro distante dal centro del paese. Grazie all'aiuto di uno degli operatori, la sezione ha compreso che gli animali selvatici sono abituati a vivere in natura e che, dunque, si spaventano quando sentono i rumori provenienti dal centro cittadino. È per questo motivo che la struttura è collocata in mezzo alla campagna. I bambini hanno dimostrato di aver interiorizzato il concetto poiché, durante tutta la visita, sono stati attenti a non alzare troppo la voce e a non emettere suoni improvvisi.

L'uscita al Centro di Recupero Fauna Selvatica ha permesso ai bambini di sviluppare competenze e conoscenze in un contesto unico. Si è trattato di un'esperienza che non avrebbe certamente avuto lo stesso impatto se fosse stata confinata all'interno dell'aula scolastica. Facendo propria la prospettiva di Alberto Manzi (1983):

“Ora se la scuola è questa, ditemi se non è necessario, estremamente necessario, viverla anche all'aperto. [...] Non si vuole capire che uscire non è il museo, non è la visita anche di più giorni alla città famosa per monumenti o altro, ma è un vivere esperienze che in aula non possono essere vissute. [...] È vero che si può 'crescere' in classe, ma è anche vero che alcune cose possono essere vissute solo 'fuori'. E ancora... E' vero: tutto può essere fatto a scuola. Ma chi ha detto che vivere all'aperto non è scuola?” (p. 16).

2.6 La valutazione

La rilevazione degli apprendimenti è avvenuta in ottica trifocale in quanto “i tre punti di vista della triangolazione costituiscono il numero minimo di prospettive dalle quali osservare un fenomeno per garantire attendibilità di valutazione e l’espressione di un giudizio fondato” (Grion, Aquario & Restiglian, 2019, p. 99). Utilizzando come riferimento il framework proposto da Pellerey (2004), Castoldi (2009) introduce il concetto di valutazione trifocale della competenza. In tale prospettiva gli alunni vengono “coinvolti in qualche misura come ‘complici’ in un processo di attribuzione di senso” (Porcarelli, 2016, p. 125) e le dimensioni considerate sono tre:

- soggettiva: i significati personali che l’individuo collega al proprio percorso di apprendimento;
- intersoggettiva: le attese formulate dal contesto sociale riguardo alle capacità del singolo;
- oggettiva: le evidenze osservabili durante la prestazione.

2.6.1 Prospettiva soggettiva

Durante il primo incontro, i bambini sono stati coinvolti nel processo di valutazione tramite la co-costruzione della rubrica valutativa a misura di bambino (Allegato 3). Il punto di vista è stato quello del soggetto, che ha avuto la possibilità di riflettere sulla propria esperienza di apprendimento e sui risultati previsti. Gli strumenti principali utilizzati sono stati: diario di bordo, annotazioni carta e matita, note e commenti valutativi.

2.6.2 Prospettiva intersoggettiva

In questa prospettiva, l’aspetto cardine ha riguardato la co-valutazione tramite l’osservazione da parte dei partecipanti alla comunità scolastica. I punti di vista sono stati principalmente quello dell’insegnante e quello degli alunni. L’osservazione è avvenuta durante l’intero percorso e gli strumenti utilizzati sono stati: diario di bordo, griglie di osservazione, strumenti di autovalutazione, registrazioni.

Nell'ultimo incontro, i bambini hanno avuto la possibilità di riflettere sul proprio percorso e hanno utilizzato la griglia creata nel primo incontro per autovalutarsi. Ognuno è stato guidato da me e le immagini hanno facilitato il processo. Inoltre, ho creato un ulteriore strumento per rilevare l'indice di gradimento delle attività (Figura 20). Ciascun alunno ha avuto a disposizione una scheda con un righello disegnato e, per facilitare il lavoro, ho apposto degli adesivi a forma di smile (felice – così così – triste). Ho poi presentato delle immagini, ciascuna rappresentante una specifica attività svolta durante il corso degli incontri. Infine, ho aiutato i bambini a ricordare il momento in questione e ho chiesto di appoggiare l'immagine nello spazio corrispondente della scheda (1: l'attività mi è piaciuta tantissimo – 2: l'attività mi è piaciuta tanto – 3: l'attività mi è piaciuta così così – 4: l'attività mi è piaciuta poco – 5: l'attività non mi è piaciuta). Per l'autovalutazione personale, ho utilizzato la matrice SWOT (Allegato 4), che mi ha permesso di riflettere sulla mia esperienza di conduzione e sul percorso didattico in generale.



Figura 20 - Valutazione delle attività basata sull'indice di gradimento

2.6.3 Prospettiva oggettiva

Secondo questa prospettiva, il punto di vista è stato quello del valutatore (insegnante) e il principale strumento utilizzato è stato la rubrica di valutazione (Allegato 5). La valutazione è avvenuta durante il percorso e le attività che maggiormente mi hanno permesso di rilevare evidenze significative sono state: la riflessione sull'importanza di prendersi cura delle piante condotta a seguito della realizzazione del contorno della propria mano e la narrazione individuale della storia rappresentata nel libro personale.

2.6.4 Interpretazione dei dati

La maggior parte degli allievi ha raggiunto i traguardi e gli obiettivi prefissati. In particolare, in riferimento all'indicatore della rubrica "Ascolta narrazioni", i risultati (Figura 21) evidenziano che quindici bambini su sedici hanno ascoltato narrazioni note e non note, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e hanno applicato quanto appreso in situazioni differenti con continuità.

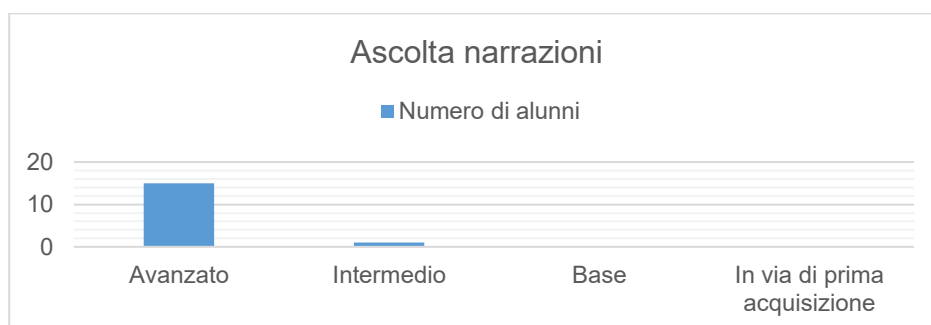


Figura 21 - Grafico riguardante l'indicatore "Ascolta narrazioni"

Per quanto riguarda l'indicatore "Comprende narrazioni", i risultati (Figura 22) evidenziano che tredici alunni su sedici hanno compreso narrazioni note e non note mostrando di saperne cogliere il senso globale, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e hanno applicato quanto appreso in situazioni differenti con continuità.

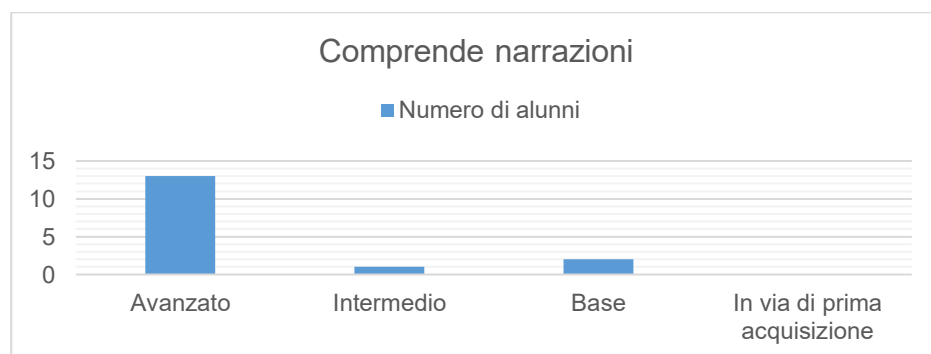


Figura 22 - Grafico riguardante l'indicatore "Comprende narrazioni"

In riferimento all'indicatore "Racconta una storia utilizzando il libro personale come supporto", i risultati (Figura 23) evidenziano che dodici bambini su sedici hanno raccontato la storia rappresentata nel proprio libro in contesti noti e non noti, in modo

parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e hanno applicato quanto appreso con continuità.

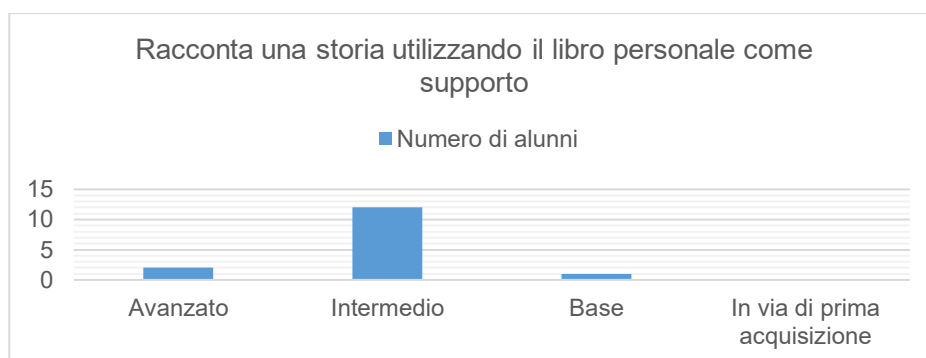


Figura 23 - Grafico riguardante l'indicatore "Racconta una storia utilizzando il libro personale come supporto"

Relativamente all'indicatore "Denomina i diversi animali affrontati durante il percorso didattico", i risultati (Figura 24) evidenziano che tredici alunni su sedici hanno denominato gli animali in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e hanno applicato quanto appreso in situazioni differenti con continuità.

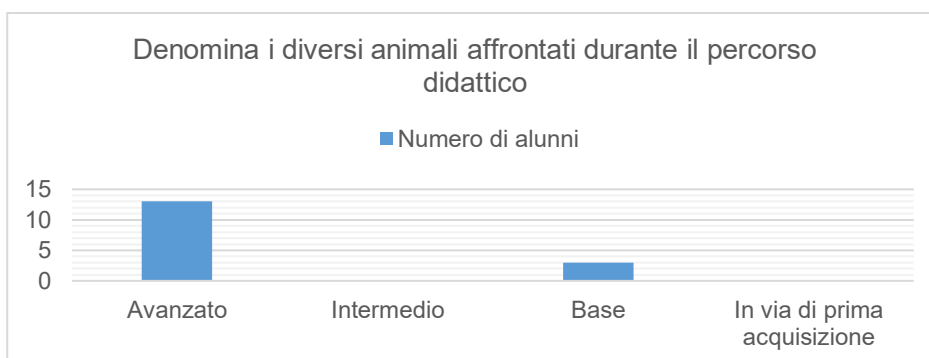


Figura 24 - Grafico riguardante l'indicatore "Denomina i diversi animali affrontati durante il percorso didattico"

In relazione all'indicatore "Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali", i risultati (Figura 25) evidenziano che quindici bambini su sedici hanno identificato almeno tre doveri nei confronti degli animali in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e hanno applicato quanto appreso in situazioni differenti con continuità.

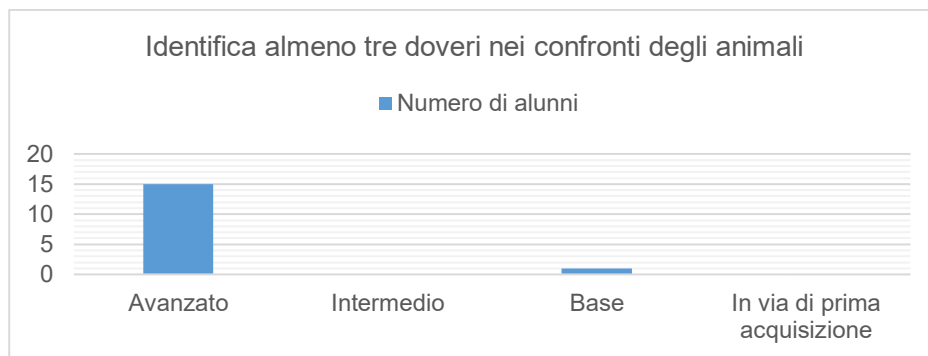


Figura 25 - Grafico riguardante l'indicatore "Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali"

Per quanto riguarda l'indicatore "Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante", i risultati (Figura 26) evidenziano che quattordici allievi su sedici hanno identificato almeno tre doveri nei confronti delle piante in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e hanno applicato quanto appreso in situazioni differenti con continuità.

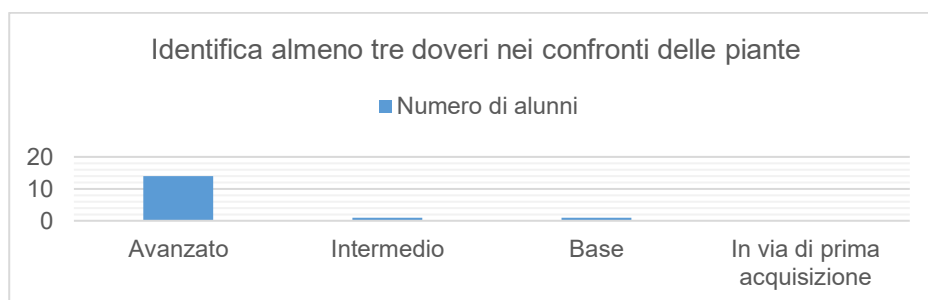


Figura 26 - Grafico riguardante l'indicatore "Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante"

In riferimento all'indicatore "Rispetta i turni di parola", i risultati (Figura 27) evidenziano che tredici bambini su sedici hanno rispettato i turni di parola in contesti noti e non noti, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e hanno applicato quanto appreso con continuità.

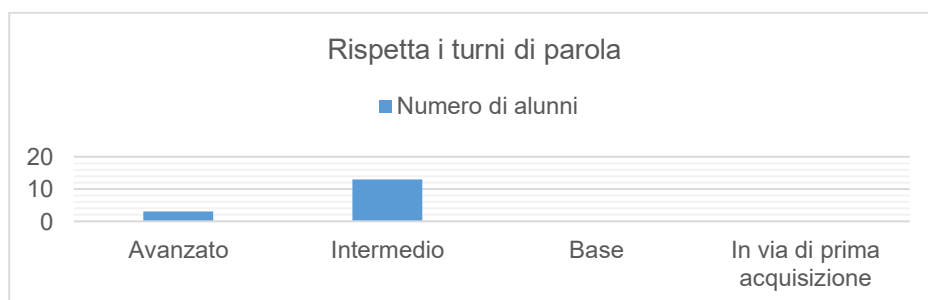


Figura 27 - Grafico riguardante l'indicatore "Rispetta i turni di parola"

Gli alunni hanno utilizzato la rubrica di valutazione a misura di bambino e la loro autovalutazione corrisponde, in gran parte, alla mia valutazione.

Nell'ultimo incontro, il gruppo sezione ha valutato il percorso in base all'indice di gradimento. Quattordici allievi su sedici hanno inserito almeno sette attività su dieci sul livello "Mi è piaciuta tantissimo". La realizzazione del contorno della propria mano su un foglio e la conseguente riflessione individuale sull'importanza di prendersi cura delle piante sono stati i momenti meno apprezzati (quattro bambini su sedici hanno inserito l'attività sui livelli "Mi è piaciuta poco" o "Non mi è piaciuta").

2.6.5 Obiettivi di miglioramento

Gli argomenti trattati hanno abbracciato simultaneamente tre campi d'esperienza (la conoscenza del mondo, i discorsi e le parole, il sé e l'altro) e gli allievi hanno avuto la possibilità di sviluppare maggiori competenze riguardo all'ascoltare, al comprendere e al raccontare narrazioni e soprattutto al prendersi cura degli animali e delle piante. In generale, tutti i bambini hanno consolidato le informazioni e le hanno fatte proprie. La partecipazione degli enti esterni ha rappresentato un contributo autentico e ha valorizzato maggiormente il progetto. Come testimoniato dalla valutazione finale svolta in base all'indice di gradimento, tutte le attività sono state apprezzate e accolte con grande entusiasmo. Tuttavia, in un futuro percorso didattico, modificherei l'incontro relativo alla realizzazione del contorno della propria mano e la conseguente riflessione individuale sul prendersi cura delle piante. Cercherei, infatti, di progettare un'attività che possa catturare maggiormente l'attenzione degli allievi.

2.6.6 Modalità di comunicazione e di condivisione degli esiti dell'esperienza

La bozza dell'idea progettuale era stata già presentata alle famiglie durante una riunione a inizio anno scolastico. Come avevo previsto, la maggior parte di loro non era a conoscenza dell'esistenza del Centro di Recupero Fauna Selvatica. Nel momento in cui è stata comunicata l'ipotesi di realizzare un'uscita al centro, tutti hanno approvato l'opportunità con grande entusiasmo. Al termine dell'intervento, è stato creato un video riassuntivo di tutta l'esperienza (video e immagini) ed è stato proiettato sullo schermo

all'ingresso della scuola. In questo modo, personale scolastico, genitori e bambini hanno avuto l'opportunità di guardarlo. Inoltre, nel sito dell'istituto è stata condivisa una breve infografica sul laboratorio relativo alle api e all'arnica montana (Figura 28).

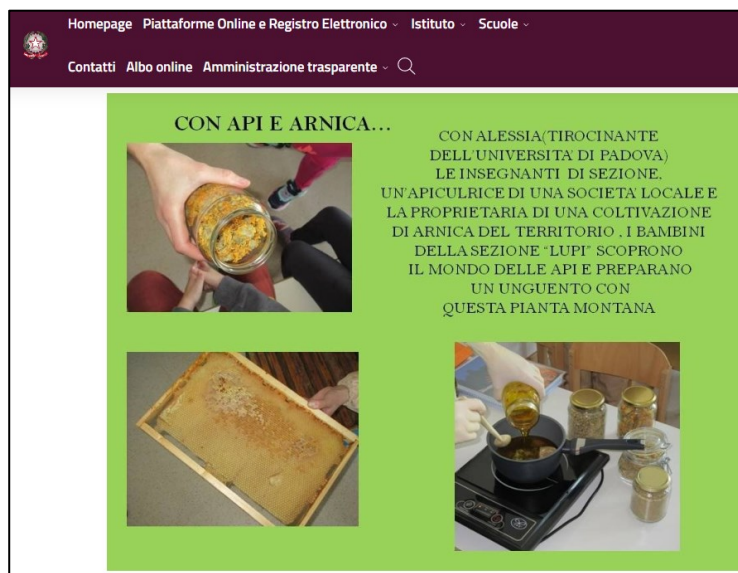


Figura 28 - Infografica sul laboratorio relativo alle api e all'arnica montana

3. La riflessione in ottica professionalizzante

3.1 Il tirocinio di quest'anno

Nella mia esperienza di tirocinio diretto, ho cercato di porre l'attenzione sui processi di comunicazione e su quelli collettivi, aderendo così alla prospettiva di Sella (2018), secondo la quale:

“Gli insegnanti dovrebbero essere in grado di creare un clima comunicativo favorevole al dialogo e alla discussione, alla costruzione di una solida rete sociale, poiché un contesto comunicativo volto alla comprensione reciproca è lo strumento che rende certamente più propizio ed efficace il processo di sviluppo e di apprendimento” (p. 7).

Inoltre, ho sempre messo in primo piano il bambino e, per realizzare ciò, ho organizzato un ambiente di apprendimento accogliente e confortevole. Ognuno, infatti, ha assunto un ruolo di partecipante legittimo all'interazione. Mi sono servita di uno stile circolare flessibile e tutti gli alunni si sono dimostrati entusiasti e coinvolti.

Mi sento molto fortunata ad aver svolto il tirocinio diretto presso la scuola dell'infanzia “Il Rovere” di Roveredo in Piano perché mi ha permesso di conoscere la mia tutor mentore e le altre maestre della scuola che mi hanno sostenuto con costanza durante l'intero percorso. Ho percepito una reale passione per il proprio lavoro e il desiderio di mettere sempre il bambino al centro del processo educativo. Ho imparato molto da loro e le mie richieste sono sempre state accolte con grande entusiasmo.

A livello didattico e gestionale, sento di aver acquisito più sicurezza e disinvoltura anche grazie al supporto dell'intero gruppo di tirocinio indiretto. Le mie compagne sono state propositive, attive e disponibili e ho percepito una forte passione e un grande impegno da parte di entrambe le tutor. Ho sempre cercato di dare il mio contributo all'interno del gruppo in quanto “il dialogo entra come parte costitutiva nello sviluppo della riflessione” (Santi, 2006, p. 79). In generale, l'esperienza del tirocinio è stata gratificante e valorizzante e questo è stato possibile soprattutto grazie alle persone che mi hanno guidata.

Ho osservato il ruolo dell'insegnante sotto diversi punti di vista e la possibilità di preparare e condurre il mio intervento didattico mi ha fatto crescere non solo da un punto di vista professionale, ma anche personale. Inoltre, ho capito che la figura del docente è una guida che accompagna i bambini durante il percorso cognitivo, relazionale ed emozionale e il suo lavoro è ricco di grandi soddisfazioni.

3.2 L'insegnante riflessivo e competente

Nel corso delle varie annualità di tirocinio, ho imparato ad assumere l'atteggiamento di un'insegnante riflessiva e ho maturato una consapevolezza critica riguardo alla mia competenza. A questo proposito, Pastori (2017) afferma che: "L'insegnante, l'educatore è un professionista che osserva, pensa, riflette, sceglie, mette alla prova le sue idee; opera quindi come ricercatore nel contesto di esperienza in cui agisce e in cui acquisisce conoscenze" (p. 19). Ho capito che il contesto scolastico si evolve in maniera rapida e che il tema della complessità delle classi/sezioni è diventato nel tempo sempre più evidente. Tutto questo mi ha fatto capire l'importanza della personalizzazione dei percorsi di studio.

Il pensiero riflessivo è una qualità fondamentale del docente e propone un quadro entro il quale è possibile parlare di insegnanti-educatori (Pastori, 2017). Un insegnante riflessivo è colui che va oltre le proprie conoscenze, abilità e convinzioni e che mantiene una visione globale e una mentalità aperta al confronto e al dialogo. Nel corso delle varie annualità di tirocinio, sento di aver maturato molte competenze relative a vari ambiti:

- competenze legate alla vita di classe/sezione: gestione degli alunni, dei tempi, dello spazio, delle risorse del contesto scolastico ed extrascolastico, rapporti con le diverse figure;
- competenze nel rapporto con gli alunni: personalizzazione dei percorsi di studio, didattica inclusiva, valorizzazione degli interessi, comunicazione efficace, coinvolgimento;
- competenze relative alle discipline/campi di esperienza: interdisciplinarietà, crossdisciplinarietà, appropriazione dei saperi teorici;

- competenze legate all'ambiente sociale: conoscenza del territorio, capacità di sfruttare le risorse del contesto extrascolastico;
- competenze inerenti alla persona: saper essere e saper divenire, sperimentazione di nuove strategie e tecniche, interrogarsi sul proprio operato, essere aperti al confronto.

Essere insegnanti competenti significa chiedere consigli, informazioni, orientare in maniera adeguata l'acquisizione di nuove conoscenze, essere aperti all'imprevisto. Con il tempo, ho imparato a procedere facendo leva su un programma ben strutturato, organizzato e accurato e ho capito il valore della valutazione e dell'autovalutazione. Ritengo, comunque, che un buon insegnante debba continuare a riflettere, valutare e rivalutare ciò che ha conosciuto in precedenza. In questo modo, verranno favoriti la formulazione di ipotesi, la capacità di prendere decisioni, l'apertura mentale e il desiderio di mantenersi costantemente aggiornato.

3.3 L'insegnante che vorrei essere

Durante il mio percorso universitario, ho ampliato le mie conoscenze e le mie competenze e sono cresciuta professionalmente e personalmente. L'insegnante che vorrei essere è una persona in grado di "creare sistemi ambientali capaci di accogliere la variabilità delle intelligenze, degli stili di apprendimento, delle situazioni familiari e sociali" (Milani, 2018, p. 188). Ho imparato che l'insegnamento è relazione e che l'ascolto attivo è una competenza interpersonale polivalente (Gordon, 2001) che può e deve essere sostenuta e praticata anche a scuola. La mia idea di docente richiama l'idea di Korczak (1929/2018), secondo il quale: "Un educatore [...] non schiaccia ma libera, non impone ma insegna, non esige ma chiede" (p. 114). Costruire una relazione e creare legami autentici con i bambini, con il personale scolastico e con le famiglie hanno sempre rappresentato dei punti fondamentali del mio essere insegnante.

In conclusione, il rispetto dei diritti umani/diritti dell'infanzia-adolescenza, considerato un caposaldo di tutta l'azione, sarà una strada da percorrere in maniera

imprescindibile. Così facendo, si terrà fede alla prospettiva di Toffano Martini (2007), secondo la quale:

“L’educazione ai diritti umani [...] collegando per sua natura il dentro e il fuori scuola, la realtà che si apprende e quella su cui si interviene, può diventare ‘luogo’ di collaborazione, attorno a precisi progetti, di insegnanti, educatori di professione, operatori sociali, appartenenti ad associazioni, membri di organizzazioni governative e non governative, singoli cittadini” (p. 114).

Riferimenti

Bibliografia

Bertarini, M., Fabris, P., & Prati, E. (2008). *Gli animali*. Milano: Giunti.

Cacciamani, S. (2008). *Imparare cooperando: Dal Cooperative Learning alle comunità di ricerca*. Roma: Carocci.

Cali, D., & Rosazza, R. (2021). *Il signor Alce*. Padova: Kite.

Castoldi, M. (2009). *Valutare le competenze: Percorsi e strumenti*. Roma: Carocci.

Cisotto, L. (2006). *Didattica del testo: Processi e competenze*. Roma: Carocci.

Dewey, J. (1954). *Il mio credo pedagogico*. Firenze: La Nuova Italia.

Gordon, T. (2001). *Né con le buone né con le cattive: Bambini e disciplina*. Molfetta: La Meridiana.

Grion, V., Aquario, D., & Restiglian, E. (2019). *Valutare nella scuola e nei contesti educativi*. Padova: Cleup.

Korczak, J. (2018). *Come amare il bambino*. Milano: Luni.

Luperini, R. (2013). *Insegnare la letteratura oggi*. San Cesario di Lecce: Manni.

Manzi, A. (1983). Facciamo una scuola: Seduti sull'erba. *Centro Documentazione Agesci, Scout-Proposta Educativa*, 29, p. 16.

Milani, P. (2018). *Educazione e famiglie: Ricerche e nuove pratiche per la genitorialità*. Roma: Carocci.

Murray, A. (2018). *The Little Green Hen*. London: Orchards (trad. It. La gallinella verde, Edizioni EL, San Dorligo della Valle, 2018).

Pastori, G. (2017). *In ricerca: Prospettive e strumenti per educatori e insegnanti*. Parma: Spaggiari.

Pellerey, M. (2004). *Le competenze individuali e il portfolio*. Scandicci: La Nuova Italia.

Porcarelli, A. (2016). *Progettare per competenze: Basi pedagogiche e strumenti operativi*. Bologna: Diogene Multimedia.

Santi, M. (2006). *Ragionare con il discorso: Il pensiero argomentativo nelle discussioni in classe*. Napoli: Liguori.

Savia, G. (2015). Progettazione Universale per l'Apprendimento: un valido approccio per l'inclusione di tutti. *Educare.It*, 15(3), 52–56.

Selleri, P. (2018). *La comunicazione in classe*. Roma: Carocci.

Stead, P., & Stead, E. (2010). *Il raffreddore di Amos Perbacco*. Milano: Babalibri.

Toffano Martini, E. (2007). *Ripensare la relazione educativa*. Lecce: Pensa MultiMedia.

Tomlinson, C. A. (2006). *Adempiere la promessa di una classe differenziata: Strategie e strumenti per un insegnamento attento alla diversità*. Roma: Libreria Ateneo Salesiano.

Vitella, M., Grotto, V., & Cortiana, P. (2018). *Viaggio nel libro e dintorni: Percorsi didattici di lettura e scrittura per la scuola primaria*. Padova: Cleup.

Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press (trad. It. Il processo cognitivo, Boringhieri, Torino, 1987).

Wiggins, G., & McTighe, J. (2004). *Fare progettazione: La "pratica" di un percorso didattico per la comprensione significativa*. Roma: Libreria Ateneo Salesiano.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2004). *Fare progettazione: La "teoria" di un percorso didattico per la comprensione significativa*. Roma: Libreria Ateneo Salesiano.

Normativa

L.R. n. 42, 30 settembre 1996: *Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali.*

D.P.R n. 275, 8 marzo 1999: *Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche.*

Legge n. 275, 8 ottobre 2010: *Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico.*

Decreto Ministeriale n. 254, 16 novembre 2012: *Regolamento recante indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione, a norma dell'articolo 1 comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica n. 89 del 20 marzo 2009.*

Direttiva Ministeriale del 27 dicembre 2012: *Strumenti di intervento per alunni con Bisogni Educativi Speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica.*

Raccomandazione Consiglio Europeo 22 maggio 2018: *Competenze chiave per l'apprendimento permanente.*

Documentazione scolastica

Piano triennale dell'offerta formativa 2022-2025 dell'Istituto Comprensivo Giovanni Cadelli.

Allegati

Allegato 1 – Diario di bordo

DIARIO DI BORDO

Data	Orario	Sede dell'osservazione
-------------	---------------	-------------------------------

Campo di osservazione

Aspetti strutturali <input type="checkbox"/>	Raccordo (organi collegiali, commissioni...) <input type="checkbox"/>	Progettazione <input type="checkbox"/>	Funzione docente <input type="checkbox"/>
--	---	--	---

Ambito, oggetto e strumenti di osservazione

--

Fattori osservati

Attori coinvolti

--	--

Narrazione sintetica

--

Osservazioni e riflessioni personali sull'esperienza di osservazione

--

Collegamenti con curriculum universitario e Approfondimenti conoscitivi

--

Allegato 2 – Griglia di osservazione dei processi di insegnamento/apprendimento

Comportamenti e apprendimenti	In che modo	Osservazioni
L'INSEGNANTE		
L'insegnante integra in modo adeguato le metodologie alle tecnologie	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante usa la LIM	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante propone attività coinvolgenti e inclusive	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante coinvolge tutti i bambini, personalizzando le attività in base ai loro bisogni	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante stimola esperienze concrete	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante stimola una partecipazione attiva	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante favorisce l'inserimento nella discussione da parte degli alunni	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante dà feedback	<input type="checkbox"/> poco	

	<input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante richiama argomenti o attività già affrontate	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante supporta l'autonomia personale di ogni alunno	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
GLI ALUNNI		
I bambini rispettano e condividono regole	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini collaborano e si aiutano reciprocamente	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini si autoregolano (materiale necessario, organizzazione del lavoro, compiti...)	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini non tendono a distrarsi	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini sono soggetti attivi durante il processo di apprendimento e insegnamento	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini mostrano consapevolezza del proprio apprendimento (è consapevole di	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza	

non aver capito, chiede aiuto...)	<input type="checkbox"/> molto	
I bambini intervengono con riflessioni o domande	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini sono autonomi nella gestione di attività	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini partecipano ad attività di sviluppo e approfondimento	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini rispettano i ritmi di apprendimento di tutti i membri del gruppo	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini non si fermano di fronte a difficoltà	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini sanno verbalizzare i procedimenti eseguiti e poi fare una riflessione	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	



Comportamenti sociali ed emotivi	In che modo	Osservazioni
L'INSEGNANTE		
L'insegnante reagisce in modo pertinente ai successi e agli insuccessi degli alunni	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	




L'insegnante davanti alle reazioni emotive degli alunni parla e riflette insieme a loro	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante ha fiducia nei bambini e guadagna la loro fiducia	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante accoglie le osservazioni degli alunni	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante assume il ruolo di guida, tutor, del gruppo classe	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante si impegna a farsi capire e, se necessario, a chiarire il proprio discorso	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
L'insegnante assume impegni con responsabilità e professionalità	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
GLI ALUNNI		
I bambini supportano e aiutano i compagni in difficoltà	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini interagiscono e lavorano con compagni diversi	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini sono disponibili e accoglienti verso tutti i compagni	<input type="checkbox"/> poco	

	<input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini chiedono aiuto	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini reagiscono ai propri successi/insuccessi in modo adeguato	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini riescono a controllare le loro reazioni emotive ad avvenimenti specifici	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini si confrontano tra loro esprimendosi in modo chiaro	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini rispettano l'opinione dei compagni	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini rispettano il turno di parola	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	
I bambini durante un discorso interagiscono tra loro in modo coerente	<input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> abbastanza <input type="checkbox"/> molto	

Allegato 3 – Rubrica di valutazione “a misura di bambino”

DIMENSIONI	CRITERI	INDICATORI	LIVELLI			
			AVANZATO	INTERMEDIO	BASE	IN VIA DI PRIMA ACQUISIZIONE
PIANTE E ANIMALI	COMPRENDERE L'IMPORTANZA DEL PRENDERSI CURA DELLE PIANTE	IDENTIFICA ALMENO TRE DOVERI NEI CONFRONTI DELLE PIANTE	IDENTIFICO DA SOLO ALMENO TRE DOVERI NEI CONFRONTI DELLE PIANTE	IDENTIFICO DA SOLO DUE DOVERI NEI CONFRONTI DELLE PIANTE	IDENTIFICO DA SOLO UN DOVERE NEI CONFRONTI DELLE PIANTE	IDENTIFICO UN DOVERE NEI CONFRONTI DELLE PIANTE CON L'AIUTO DELLA MAESTRA
			 <p>TOLGO LE ERBACCE</p>	 <p>ANNAFFIO LE PIANTE</p> 	 <p>ANNAFFIO LE PIANTE</p>	 <p>ANNAFFIO LE PIANTE</p>

			 <p>ANNAFFIO LE PIANTE</p>  <p>PROTEGGO LA NATURA</p>	<p>PROTEGGO LA NATURA</p>		
	<p>COMPRENDERE L'IMPORTANZA DEL PRENDERSI CURA DEGLI ANIMALI</p>	<p>IDENTIFICA ALMENO TRE DOVERI NEI CONFRONTI DEGLI ANIMALI</p>	<p>IDENTIFICO DA SOLO ALMENO TRE DOVERI NEI CONFRONTI DEGLI ANIMALI</p>	<p>IDENTIFICO DA SOLO DUE DOVERI NEI CONFRONTI DEGLI ANIMALI</p> 	<p>IDENTIFICO DA SOLO UN DOVERE NEI CONFRONTI DEGLI ANIMALI</p> 	<p>IDENTIFICO UN DOVERE NEI CONFRONTI DEGLI ANIMALI CON L'AIUTO DELLA MAESTRA</p> 

			 <p>SO CHE CI SONO SONO DELLE PERSONE CHE SI OCCUPANO DEGLI ANIMALI CHE STANNO MALE E SE VEDO UN ANIMALE FERITO SO CHE BISOGNA CHIAMARE QUESTE PERSONE</p> 	<p>SO CHE CI SONO DELLE PERSONE CHE SI OCCUPANO DEGLI ANIMALI CHE STANNO MALE E SE VEDO UN ANIMALE FERITO SO CHE BISOGNA CHIAMARE QUESTE PERSONE</p> <p>CURO UN ANIMALE CHE STA MALE</p>	<p>CURO UN ANIMALE CHE STA MALE</p> 
--	--	--	--	--	---

			 <p>VOGLIO BENE AGLI ANIMALI E LI PROTEGGO</p>  <p>CURO UN ANIMALE CHE STA MALE</p>			
--	--	--	---	--	--	--

Allegato 4 – Matrice SWOT

ANALISI SWOT	ELEMENTI DI VANTAGGIO	ELEMENTI DI SVANTAGGIO
ELEMENTI INTERNI	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Tirocinante</p> <p>Soggetti coinvolti: bambini, personale scolastico, genitori</p> <p>Contesto di realizzazione</p>	<p>TIROCINANTE</p> <p>Voglia di mettersi in gioco</p> <p>Interesse per l'argomento</p> <p>Disponibilità al confronto</p> <p>Voglia di migliorare</p> <p>Capacità organizzative</p> <p>Capacità riflessive</p> <p>Motivazione intrinseca</p> <p>SOGGETTI COINVOLTI</p> <p>Rapporto positivo con le insegnanti di sezione</p> <p>Rapporto positivo con i bambini</p> <p>Disponibilità a lavorare in team da parte delle docenti</p>	<p>TIROCINANTE</p> <p>Preoccupazione per la gestione della sezione</p> <p>Preoccupazione per le tempistiche e le scadenze</p> <p>Timore di non riuscire a catturare l'attenzione dei bambini</p> <p>Paura di deludere le aspettative</p> <p>SOGGETTI COINVOLTI</p> <p>Assenza di bambini (influenze, ecc...)</p>

	<p>Collaborazione pregressa con la tutor mentore (tirocinio terzo anno)</p> <p>Sezione non particolarmente numerosa</p> <p>Entusiasmo per la proposta progettuale da parte delle docenti della sezione</p> <p>Entusiasmo per la proposta progettuale da parte dei genitori</p> <p>Entusiasmo generale da parte dei bambini</p> <p>CONTESTO DI REALIZZAZIONE</p> <p>Clima sereno nella scuola e nella sezione</p> <p>Contesto familiare</p> <p>Aula ben organizzata</p> <p>Disponibilità di materiali</p>	
ELEMENTI ESTERNI	OPPORTUNITÀ	MINACCE
Soggetti esterni: enti, esperti, ecc...	<p>SOGGETTI ESTERNI</p> <p>Voglia di collaborare da parte degli enti esterni</p>	<p>SOGGETTI ESTERNI</p> <p>Difficoltà di organizzazione</p>

	<p>Entusiasmo per la proposta progettuale da parte degli enti esterni</p> <p>Progettazione ben agganciata al territorio</p> <p>Creazione di una rete tra enti esterni e istituto scolastico</p> <p>Possibilità di far conoscere alle famiglie l'esistenza degli enti</p> <p>Materiale autentico proposto degli enti esterni</p> <p>Vicinanza del centro di recupero fauna selvatica</p>	
--	---	--

Allegato 5 – Format di macroprogettazione

PRIMA FASE: IDENTIFICARE I RISULTATI DESIDERATI

Competenza chiave

Dalle raccomandazioni del consiglio europeo, 2018:

- competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

Campi di esperienza

La conoscenza del mondo:

“[...] Osservando la vita di piante ed animali, i bambini elaborano idee personali da confrontare con quelle dei compagni e degli insegnanti. Imparano a fare domande, a dare e a chiedere spiegazioni, a lasciarsi convincere dai punti di vista degli altri, a non scoraggiarsi se le loro idee non risultano appropriate.

[...] Gli organismi animali e vegetali, osservati nei loro ambienti [...], possono suggerire un «modello di vivente» per capire i processi più elementari e la varietà dei modi di vivere” (Indicazioni Nazionali, 2012, p. 22).

Il sé e l’altro:

“I bambini formulano tanti perché sulle questioni concrete, sugli eventi della vita quotidiana, sulle trasformazioni personali e sociali, sull’ambiente e sull’uso delle risorse.

[...] I molti perché rappresentano la loro spinta a capire il significato della vita che li circonda e il valore morale delle loro azioni.

“[...] Negli anni della scuola dell’infanzia il bambino osserva la natura e viventi, nel loro nascere, evolversi ed estinguersi.” (Indicazioni Nazionali, 2012, p. 18).

I discorsi e le parole:

“I bambini imparano ad ascoltare storie e racconti, dialogano con adulti e compagni, giocano con la lingua che usano, provano il piacere di comunicare.

[...] La vita di sezione offre la possibilità di sperimentare una varietà di situazioni comunicative ricche di senso, in cui ogni bambino diventa capace di usare la lingua nei suoi diversi aspetti, acquista fiducia nelle proprie capacità espressive, comunica, descrive, racconta, immagina.

[...] L’incontro e la lettura di albi illustrati, l’analisi dei messaggi presenti nell’ambiente incoraggiano il progressivo avvicinarsi dei bambini alla lingua scritta, e motivano un rapporto positivo con la lettura e la scrittura.” (Indicazioni Nazionali, 2012, p. 21).

Traguardi per lo sviluppo della competenza

La conoscenza del mondo:

- osserva con attenzione gli organismi viventi, i loro ambienti e i fenomeni naturali.

Il sé e l’altro:

- sviluppa il senso dell’identità personale, percepisce le proprie esigenze e i propri sentimenti;
- pone domande su ciò che è bene o male, sulla giustizia, e ha raggiunto una prima consapevolezza dei propri doveri.

I discorsi e le parole:

- ascolta e comprende narrazioni, racconta e inventa storie, chiede e offre spiegazioni.

Obiettivi di apprendimento

Rispettare i turni di parola

Ascoltare narrazioni mostrando di saperne cogliere il senso globale

Comprendere narrazioni mostrando di saperne cogliere il senso globale

Raccontare storie utilizzando il libro come supporto

Comprendere l'importanza del prendersi cura di animali e piante

Interrogarsi sui doveri nei confronti di piante e animali

Rappresentare, tramite disegno e selezione di immagini, le proprie emozioni rispetto al prendersi cura di animali e piante

Denominare i diversi animali selvatici presenti nel nostro territorio

Conoscenze e abilità

Conoscenze:

- animali selvatici presenti nel nostro territorio
- piante (in particolare arnica montana)

Abilità:

- costruire un libro personale a partire dalla lettura di un albo illustrato
- preparare l'unguento all'arnica montana
- incollare, tagliare, colorare
- raccontare una storia
- riconoscere e denominare diversi animali

Bisogni formativi e di apprendimento

Il progetto è stato realizzato con una sezione dei grandi della scuola dell'infanzia con lo scopo di guidare i bambini verso una presa di coscienza dei propri sentimenti e dei doveri nei confronti degli animali e delle piante. Siamo partiti dall'esperienza e dal contesto di vita reale degli allievi. In questo modo, i bambini hanno assunto il ruolo di protagonisti e hanno avuto la possibilità di rafforzare i propri apprendimenti tramite lo svolgimento di attività pratiche, riflessive, dinamiche e interattive. L'intero progetto ha aiutato il gruppo sezione a: trovare un clima relazionale sereno e intenso; trovare nell'adulto una figura di mediazione che lo aiutasse nella scoperta e nell'interazione positiva con l'ambiente; sperimentarsi nella relazione con l'altro attraverso vissuti che favorissero il confronto e la condivisione; percepire i percorsi didattici e educativi proposti dalla scuola come significativi rispetto alla loro rappresentazione della realtà.

Situazione di partenza

La sezione, in generale, si mostra attiva e propensa a rispondere alle sollecitazioni dell'insegnante. Non si riscontrano particolari problemi di apprendimento o socializzazione e ho constatato che gli alunni esprimono molto interesse durante lo svolgimento di attività laboratoriali. Per questo, ho deciso di progettare un

intervento con lo scopo di andare incontro ai bisogni motivazionali degli allievi. Il percorso è stato sviluppato in modo graduale, sono state poste domande stimolo e si è cercato di potenziare anche il ragionamento.

Rubrica valutativa

Dimensioni	Criteri	Indicatori	Avanzato	Intermedio	Base	In via di prima acquisizione
I discorsi e le parole	Scoprire il piacere della lettura	Ascolta narrazioni	Ascolta narrazioni note e non note, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	Ascolta narrazioni note e non note, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Ascolta narrazioni note, in autonomia e senza il supporto dell'insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	Ascolta narrazioni note, anche con il supporto dell'insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente
	Sperimentare il piacere della lettura	Comprende narrazioni	Comprende narrazioni note e non note mostrando di saperne cogliere il senso globale, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	Comprende narrazioni note e non note mostrando di saperne cogliere il senso globale, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Comprende narrazioni note mostrando di saperne cogliere il senso globale, in autonomia e senza il supporto dell'insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	Comprende narrazioni note mostrando di saperne cogliere il senso globale, anche con il supporto dell'insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente
	Spiegare con parole proprie la storia di "Il	Racconta una storia utilizzando il	Racconta una storia utilizzando il libro personale come	Racconta una storia utilizzando il libro personale come	Racconta una storia utilizzando il libro personale come	Racconta una storia utilizzando il libro personale come

	raffreddore di Amos Perbacco” di E. Stead e P. Stead	libro personale come supporto	supporto in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	supporto in contesti noti e non noti, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	supporto in contesti noti, in autonomia e senza il supporto dell’insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	supporto in contesti noti, anche con il supporto dell’insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente
Animali e piante	Classificare i diversi animali	Denomina i diversi animali affrontati durante il percorso didattico	Denomina i diversi animali in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	Denomina i diversi animali in contesti noti e non noti, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Denomina i diversi animali in contesti noti, in autonomia e senza il supporto dell’insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	Denomina i diversi animali in contesti noti, anche con il supporto dell’insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente
	Comprendere l’importanza del prendersi cura delle piante	Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante	Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso	Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante in contesti noti e non noti in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante in contesti noti, in autonomia e senza il supporto dell’insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e	Identifica almeno tre doveri nei confronti delle piante in contesti noti, anche con il supporto dell’insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente

			in situazioni differenti con continuità		applica quanto appreso con semi-continuità	
	Comprendere l'importanza del prendersi cura degli animali	Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali	Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali in contesti noti e non noti in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali in contesti noti, in autonomia e senza il supporto dell'insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	Identifica almeno tre doveri nei confronti degli animali in contesti noti, anche con il supporto dell'insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente
Relazione	Impiegare pratiche di socialità condivisa	Rispetta i turni di parola	Rispetta i turni di parola in contesti noti e non noti, in modo autonomo, mobilitando risorse reperite spontaneamente nel contesto di apprendimento e applica quanto appreso in situazioni differenti con continuità	Rispetta i turni di parola in contesti noti e non noti, in modo parzialmente autonomo, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con continuità	Rispetta i turni di parola in contesti noti, in autonomia e senza il supporto dell'insegnante, mobilitando risorse precedentemente acquisite in contesti formali e informali e applica quanto appreso con semi-continuità	Rispetta i turni di parola in contesti noti, anche con il supporto dell'insegnante e con delle facilitazioni, utilizzando risorse appositamente predisposte dal docente

SECONDA FASE: DETERMINARE EVIDENZE DI ACCETTABILITÀ

Compito autentico

I compiti autentici sono situazioni-problema simili a quelle che sono vissute nel contesto di vita reale e permettono all'alunno di sviluppare e acquisire competenze (Grión, Aquario & Restiglian, 2019). Nel mio intervento, questo momento ha coinciso con la creazione del libro personale.

Modalità di rilevazione degli apprendimenti

La rilevazione degli apprendimenti è avvenuta in ottica trifocale:

- prospettiva soggettiva: diario di bordo, annotazioni carta e matita, note e commenti valutativi;
- Prospettiva intersoggettiva: diario di bordo, griglie di osservazione, strumenti di autovalutazione, registrazioni;
- Prospettiva oggettiva: rubrica di valutazione.

TERZA FASE: PIANIFICARE ESPERIENZE DIDATTICHE

Tempi	Ambiente/i di apprendimento	Contenuti	Metodologie	Tecnologie	Attività
1 ora	Aula, spazio accoglienza	Importanza del prendersi cura delle piante	Format: laboratoriale Tecniche: storytelling, conversazione clinica, produzione operativa	Albo illustrato "La gallinella verde" di A. Murray Cartellone	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione a partire da domande stimolo e dall'osservazione della copertina 2. Lettura albo illustrato 3. Domande stimolo, riflessione sul prendersi cura delle piante 4. Utilizzo di un cartellone in cui attaccare in ordine le sequenze della storia (immagini preparate precedentemente da me) 5. Co-costruzione rubrica di valutazione (a misura di bambino)
1 ora	Aula, spazio accoglienza	Introduzione agli animali di montagna	Format: laboratoriale Tecniche: storytelling, argomentazione e discussione, cooperative learning	Albo illustrato "Il signor Alce" di D. Cali e R. Rosazza Tessere Gettoni Sacco	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione a partire dall'osservazione della copertina 2. Lettura albo illustrato 3. Domande stimolo, riflessione sulla storia e particolare attenzione alle immagini degli animali (animali di montagna) 4. Tombola degli animali

5 ore (da dividere in più incontri)	Aula	Animali di montagna	Format: laboratoriale Tecniche: produzione operativa	Tessere bianche Puzzle: immagini di animali Colla	Memory degli animali: - creazione dell'immagine di ogni animale tramite tecnica del puzzle - utilizzo della colla per incollare ogni immagine ad una tessera di cartone
2 ore	Aula	Prendersi cura delle piante e degli animali (focus di questo incontro: arnica e api)	Format: laboratoriale Tecniche: produzione operativa	Cera d'api Olio di semi di girasole Estratto oleoso di arnica montana Oli essenziali Fornello a induzione	Enti esterni: coltivatrice di arnica e apicoltrice. Laboratorio "Api & Arnica"
5 ore (da dividere in più incontri)	Aula	Prendersi cura delle piante	Format: laboratoriale Tecniche: produzione operativa, conversazione clinica	Fogli Pennarelli Pastelli Matite Colla	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizzazione del contorno della propria mano su un foglio 2. Riflessione con ogni bambino sull'importanza di prendersi cura delle piante 3. Scrittura all'interno del disegno della mano di una frase significativa (una frase per ogni bambino) 4. Creazione di un cartellone: i disegni delle mani vengono incollati in modo tale da formare un albero
1 ora	Aula, spazio accoglienza	Importanza del prendersi cura degli animali	Format: laboratoriale Tecniche: storytelling, conversazione clinica	Albo illustrato "Il raffreddore di Amos Perbacco" di E. Stead e P. Stead	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lettura albo illustrato 2. Domande stimolo, riflessione sull'importanza di prendersi cura degli animali

15 ore (da dividere in più incontri)	Aula	Prendersi cura degli animali	Format: laboratoriale Tecniche: produzione operativa	Fogli Pennarelli Matite Pastelli Colla Cartoncino	Creazione del libro personale: <ul style="list-style-type: none"> - realizzazione delle sette scene principali dell'albo illustrato affrontato nell'incontro precedente (collage, disegni, ecc...) - Rappresentazione dell'emozione tramite selezione di immagini (per ogni scena) - Narrazione della storia utilizzando come supporto il libro creato negli incontri precedenti
1 ora	Aula, spazio accoglienza	Prendersi cura degli animali	Format: laboratoriale Tecniche: argomentazione e discussione	Penna Fogli	<ol style="list-style-type: none"> 1. Riflessioni finali sull'importanza del prendersi cura degli animali 2. Scrittura di frasi significative che emergono dai bambini 3. Formulazione delle regole da rispettare in occasione della visita al Centro di Recupero Fauna Selvatica
1 ora	Aula	Decorazione biglietti	Format: laboratoriale Tecniche: produzione operativa	Pastelli Pennarelli	<ol style="list-style-type: none"> 1. Scrittura delle frasi del punto 3 dell'incontro precedente su alcuni biglietti (precedentemente preparati da me) 2. Decorazione dei biglietti
3 ore	Centro di recupero fauna selvatica	Prendersi cura degli animali	Format: transfer in situazione reale Tecniche: spiegazione, discussione		Visita al Centro di Recupero Fauna Selvatica