

Conoscere il concetto di numero nella scuola dell'infanzia

Učenje pojma broja u dječjem vrtiću

Emer, Barbara

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:048167>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-23**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile uPuli
Università Juraj Dobrila di Pola

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
Facoltà di Scienze della Formazione

BARBARA EMER

**CONOSCERE IL CONCETTO DI NUMERO
NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA**

Tesina di laurea triennale

Pola, 2016

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
Università Juraj Dobrila di Pola
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
Facoltà di Scienze della Formazione

BARBARA EMER

**CONOSCERE IL CONCETTO DI NUMERO NELLA SCUOLA
DELL'INFANZIA
UPOZNAVANJE POJMA BROJA U DJEČJEM VRTIĆU**

Tesina di laurea triennale
Završni rad

JMBAG /N. MATRICOLA: 0303038592

Redoviti student / Studente regolare

Studijski smjer / Corso di laurea: Educazione prescolare

Predmet / Materia: Didattica ambientale e protomatematica

Area scientifico-disciplinare: Area interdisciplinare

Settore: Scienze dell'educazione

Indirizzo: Discipline pedagogiche

Mentor / Relatore: dr.sc. Snježana Nevia Močinić

Pola, 17 novembre 2016

Pula, 17 studeni 2016.

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUZIONE | 1 |
| 1. LE CAPACITÀ NUMERICHE DEI BAMBINI | 3 |
| 1.1. Le capacità numeriche degli animali | 3 |
| 1.2. Le capacità numeriche dei neonati..... | 8 |
| 1.3. Le capacità numeriche dei bambini nell'età prescolare | 12 |
| 2. LE PROSPETTIVE TEORICHE SULLO SVILUPPO DELLE ABILITÀ NUMERICHE NELL'ETÀ PRESCOLARE | 16 |
| 2.1. La teoria di Piaget | 16 |
| 2.2. La teoria di Karen Fuson | 18 |
| 2.3. La teoria di Gelman e Gallistel | 20 |
| 3. ACQUISIRE GLI ASPETTI DEL NUMERO NATURALE NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA | 24 |
| 3.1. L'aspetto cardinale | 24 |
| 3.2. L'aspetto ordinale | 26 |
| 3.3. L'aspetto ricorsivo | 28 |
| 3.4. I numeri cifra | 30 |
| 3.5. I numeri misura | 33 |
| 3.6. I numeri codice..... | 36 |
| 3.7. Le attività didattiche utili all'apprendimento delle abilità numeriche | 37 |
| 3.8. I giochi per apprendere i numeri nella scuola dell'infanzia | 46 |
| 3.9. I numeri nel curriculum nazionale croato per la scuola dell'infanzia | 63 |
| 4. IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA EMPIRICA | 66 |
| 4.1. La metodologia e il procedimento della ricerca | 66 |

| | |
|---|----|
| 4.2. I soggetti della ricerca | 66 |
| 4.3. Analisi e interpretazione dei dati | 68 |
| 5. CONCLUSIONE | 84 |
| 6. RIASSUNTO..... | 88 |
| 6.1. Sažetak | 89 |
| 6.2. Summary..... | 91 |
| 7. BIBLIOGRAFIA | 94 |
| 8. ALLEGATI | 97 |
| 8.1. Il questionario..... | 97 |

INTRODUZIONE

La costruzione del concetto di numero è uno dei temi più affascinanti del sapere matematico perché si tratta di un concetto fondamentale per descrivere il mondo che ci circonda. Acquisire il concetto di numero significa comprendere il concetto di quantità, saper contare oggetti, persone, animali, piante, attribuire un simbolo alle quantità contate, usare i numeri per stabilire un ordine, determinare la quantità di campioni ottenuti nella misurazione di grandezze, assegnare etichette numeriche a oggetti, animali o persone, eseguire operazioni di calcolo semplice o complesso, ecc.

Anche se l'uomo ha usato l'abilità di contare fin dai tempi più antichi per soddisfare esigenze di carattere pratico, i numeri cifra, indispensabili per memorizzare la quantità e per rappresentarla, sono stati inventati in tempi relativamente recenti. Nelle civiltà umane esistono diversi sistemi di rappresentazione dei numeri, sia parlate sia scritte, perché in ogni cultura essi rispondono all'esigenza di rappresentare le moltitudini numeriche e di eseguire calcoli. Nelle varie lingue spesso si usano gli stessi termini per esprimere i diversi aspetti del numero usati per descrivere in modo versatile il mondo. Nella lingua italiana solo l'aspetto cardinale dispone di più termini per esprimere la stessa quantità di oggetti o persone: es. triciclo, terzina, terzetto, trio, triangolo, trimestre, trifoglio, terna, triade, triplo, tris, ecc.

Come si può notare da questa breve introduzione il concetto di numero ha molti aspetti, ma come lo apprendono i bambini, o meglio come nasce l'intelligenza numerica? Sono predisposti all'apprendimento dei numeri come lo sono all'apprendimento del linguaggio? Imparano a usare i numeri nei loro vari aspetti e a calcolare grazie al funzionamento di specifiche abilità di base presenti alla nascita, o è ancora valida la teoria di Piaget in base alla quale alcune competenze numeriche maturano solo intorno ai 6/7 anni, come la conservazione della quantità, la classificazione e la seriazione? La scuola dell'infanzia può sostenere i bambini nel processo di apprendimento dei vari aspetti del numero? Se sì, è opportuno creare occasioni di apprendimento in cui l'esperienza diretta permette a ogni bambino di

approfondire gli apprendimenti, oppure l'educatrice può trasmettere ai bambini le conoscenze che possiede sui numeri?

Nella parte teorica di questa tesi si è cercato di rispondere ad alcune di queste domande. La ricerca empirica, invece, comprende un'indagine sulle opinioni di alcune educatrici delle scuole d'infanzia italiane in Istria riguardanti le opportunità offerte dalla scuola dell'infanzia di apprendere e praticare i vari aspetti del numero e ampliare il ventaglio dei modi di usarli da parte dei bambini.

L'argomento della tesi possiede un indiscutibile interesse sul piano psicologico e psicopedagogico, ma essendo il panorama di ricerca sulla costruzione del numero da parte del bambino vasto e sconfinato, il presente lavoro analizza solo alcuni aspetti del fenomeno. In compenso offre diversi spunti interessanti su come elaborare il concetto di numero nella scuola dell'infanzia.

1. LE CAPACITÀ NUMERICHE DEI BAMBINI

I numeri sono presenti dall'età più tenera nell'esperienza dei bambini sia nella forma orale per contare, che in quella scritta dei simboli usati dagli adulti. Di conseguenza i bambini, già da piccoli, costruiscono ipotesi e modelli sul significato dei numeri, sulla loro funzione e sui modi di usarli. Le esperienze vissute in famiglia, nell'ambiente sociale, a scuola, pongono in contatto i bambini con i numeri in contesti e con significati assai diversi e spesso intrecciati tra loro. Per evitare confusioni e incomprensioni, la scuola dell'infanzia dovrebbe aiutare i bambini nella costruzione del concetto di numero basandosi su ricerche condotte con rigore scientifico sul processo di matematizzazione nella prima infanzia. Presento prima una sintesi delle ricerche fatte con gli animali e poi con i bambini molto piccoli.

1.1. Le capacità numeriche degli animali

I numeri sono una categoria che consente di classificare gli oggetti in base a una proprietà, in questo caso la loro quantità. Avere il concetto di numero significa rappresentarsi numerosità e cogliere la relazione ordinale tra i diversi numeri, svolgendo operazioni con esse. La numerosità è l'unica proprietà di un insieme di elementi che non cambia a seconda della natura degli elementi stessi (ad es. parlando di tre banane, tre suoni o tre persone, la quantità dell'insieme sarà la stessa, nonostante la natura degli elementi).

Molti filosofi della scienza hanno suggerito che la numerosità è un attributo naturale del nostro ambiente, comprensibile all'uomo, ma anche agli animali. I ricercatori hanno sperimentato la capacità di diverse specie animali di formarsi rappresentazioni astratte della numerosità, operando sulle stesse.

Lo studio delle abilità numeriche nel mondo animale ha cercato di raggiungere due obiettivi:

1. esplorare questa capacità nell'ambito più generale della cognizione animale
2. consentire una comprensione della competenza numerica negli esseri umani tramite lo studio delle origini e delle somiglianze in altre specie.

Alla fine del XX secolo si è diffuso l'interesse per la cognizione degli animali e di conseguenza anche per le loro competenze numeriche. Tale interesse è iniziato dopo l'espansione delle teorie evoluzionistiche, secondo le quali le attività psichiche sono prodotti di una doppia evoluzione, quella che segue lo sviluppo di ogni singolo individuo (ontogenesi) e quella che si interessa dello sviluppo della specie (filogenesi).

Nei primi anni del '900, uno dei più conosciuti fallimenti empirici nell'addestramento di un animale in compiti cognitivi nello studio delle abilità numeriche, è il caso del cavallo Hans (Dehaene, 2000). Van Osten, insegnante tedesco di matematica, voleva dimostrare che il suo cavallo poteva risolvere calcoli aritmetici complessi (Girelli, 2006). Il quadrupede, dopo anni di lavoro, poteva scomporre il numero in fattori primi, ottenere radici quadrate e cubiche, ma anche sommare frazioni, battendo con uno degli zoccoli una serie di colpi pari al risultato dell'addizione nel dare la risposta. Molti esperti hanno analizzato le capacità del cavallo e, dopo averlo sottoposto ad alcuni test, hanno concluso che si trattava di un talento originale.



Figura 1. Clever Hans (www.todayifoundout.com)

Oskar Pfungst, però, non era convinto delle conclusioni di altri sperimentatori. Grazie a nuovi esperimenti ha dimostrato che Hans riceveva determinati segnali dall'addestratore, o dalla persona nel pubblico che gli poneva una domanda. Questi gesti indicavano al cavallo quando doveva smettere di battere la zampa. Il cavallo si dimostrò intelligente, non tanto per l'abilità di contare, quanto a decodificare indizi che l'esaminatore trasmetteva quando, battendo gli zoccoli anteriori, arrivava alla risposta corretta (Dehaene, 2000).

Grazie al caso di Clever Hans, gli psicologi sono diventati consapevoli dell'effetto accidentale, ma significativo che le aspettative dello sperimentatore possono avere sull'atteggiamento del soggetto sperimentale.

Otto Koehler (Girelli, 2006) è uno dei primi sostenitori delle abilità numeriche degli animali. Si tratta di un etologo tedesco che, nella prima metà del XX secolo ha condotto numerose sperimentazioni con uccelli di diversa specie. Il protagonista più famoso dei suoi esperimenti era il corvo chiamato Jacob.

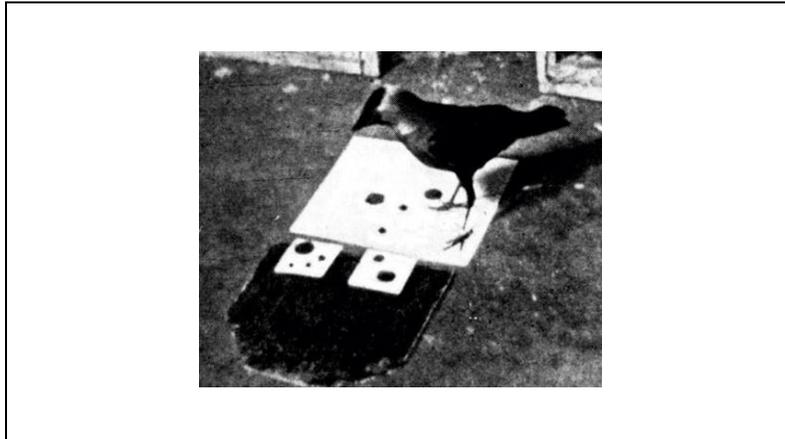


Figura 2: Il corvo Jacob (www.nature.com)

Davanti all'uccello si ponevano alcune scatole con disegnati sul coperchio punti di numerosità differente. All'animale venivano mostrati cartoncini con quantità di punti diversa e veniva ricompensato quando apriva la scatola corretta. Il numero di punti sul coperchio era differente per forma e posizione da quelli disegnati sul cartoncino. Con questo, ma anche altri esperimenti con i volatili, Koehler ha dimostrato che essi erano in grado di paragonare due numerosità e di ricordare il numero di oggetti presentati prima (Girelli, 2006).

Parlando dell'abilità numerica di valutazione e confronto di due quantità, molti sono gli esempi di successo degli animali nel valutarla. Uno di essi è presente nel caso del passero in cerca di cibo che è in grado di stabilire la zona del campo seminato che è maggiormente sfruttabile per la raccolta di semi. Altri esempi dimostrano che sia negli uomini sia negli animali la capacità di confrontare quantità differenti ha un carattere evolutivo (Girelli, 2006).

Uno dei più celebri fondatori della teoria del comportamentismo, Skinner, ha sperimentato l'apprendimento animale con ratti e piccioni. Ha chiuso un ratto nella gabbia con luci, leve e contenitori per acqua e cibo. Il ratto imparava velocemente a schiacciare il pulsante tante volte quanto era necessario per avere come ricompensa il cibo. Quando i criteri numerici cambiavano, gli erano necessarie poche prove per adattare il suo comportamento alla nuova numerosità (Girelli, 2006).

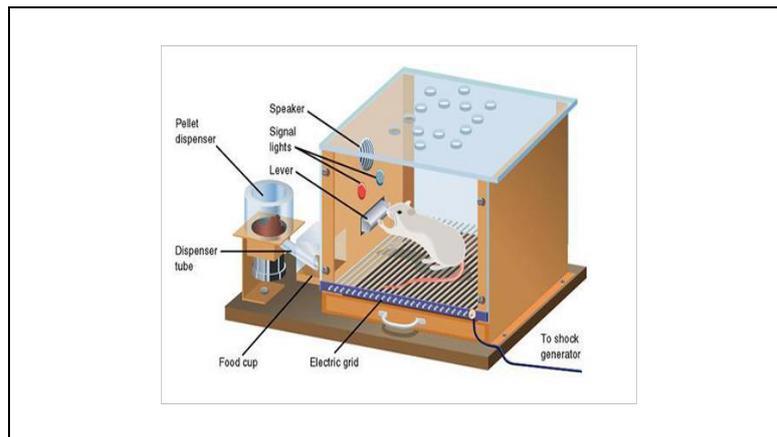


Figura 3: La scatola di Skinner e l'esperimento con il ratto (www.simplypsychology.org)

Alla fine degli anni settanta, la riflessione di Koehler ha trovato un paragone nella teoria formulata da due ricercatori americani, Rochel Gellman e Randy Gallistel (Girelli, 2006), secondo i quali l'innata abilità di conteggio, nonostante la mancanza di competenze linguistiche, si avvierebbe sull'utilizzo di differenti etichette mentali di ogni genere e tipo. Creare rappresentazioni della numerosità significa mettere in equilibrio queste etichette mentali e questo consente al ratto di calcare la leva tante volte quanto è necessario per ricevere una ricompensa. Perché la conta sia efficace, bisogna soddisfare due requisiti:

- i simboli devono essere classificati in una precisa serie
- l'ultima etichetta deve essere identificata come segnalatore della numerosità di quello che si è contato.

Queste due caratteristiche corrispondono ai principi di ordinalità e cardinalità.

Riprendendo il discorso degli animali dotati in matematica molti altri ricercatori, grazie ai loro collaboratori *non umani* hanno confermato che le abilità di

apprendimento numerico non sono possibili solo per gli uomini, ma anche per gli animali. Oltre ai ratti, piccioni, corvi e il cavallo Clever Hans, un volatile conosciuto è Alex, il pappagallo verde africano che ha lavorato con la psicologa Irene Pepperberg per più di vent'anni, all'Università dell'Arizona (Girelli, 2006). La psicologa ha insegnato all'uccello un ampio vocabolario di parole, tra le quali i nomi di sette colori, di cinque forme e i numeri da 1 a 6.



Figura 4: Alex, il pappagallo (www.museodizooologia.it)

Quando si chiedeva ad Alex il numero di oggetti che vedeva rispondeva con il numero corrispondente. La cosa più eccezionale, secondo Pepperberg, era la conquista dello zero (i bambini ci arrivano all'età di 3-4 anni). Nei test eseguiti sull'abilità di calcolo il pappagallo usava il termine "nessuno" in assenza di una quantità numerica da calcolare (Girelli, 2006). Queste ricerche hanno permesso di dichiarare quello che Koehler (Girelli, 2006) non poteva immaginarsi, ovvero che gli uccelli contano mentalmente, ma possono farlo anche a voce.

Dall'altra parte del mondo, precisamente – a Kyoto, molte sperimentazioni con gli scimpanzé hanno attestato che gli stessi hanno un'abilità aritmetica esemplare. La femmina scimpanzé, chiamata Ai e addestrata da Tetsuro Matsuzawa, ha appreso l'uso di simboli scritti per individuare oggetti, colori e numeri. Un lavoro di oltre vent'anni ha consentito allo scimpanzé di sapere i numeri arabi da 1 a 9 e di metterli in ordine crescente o decrescente. Inoltre, era capace di identificare la corretta numerosità di una quantità di oggetti o figure, con la cifra esatta, indicandola sul computer. A differenza di Ai, lo scimpanzé Sheba, addestrato dall'istruttrice Sarah Boysen, è capace di addizionare oggetti mostrando

la somma tramite simboli astratti (numeri arabi: da 0 a 9) e di indicare la somma con il simbolo numerico adeguato (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

Oltre agli esperimenti condotti con gli animali addestrati, che confermano le loro capacità numeriche, ci sono molti esperimenti con quelli non addestrati. Ad esempio, in molti uccelli la covata è costituita da uno specifico numero di uova, il che fa capire che riflettono sul bilancio ideale tra successo evolutivo e risorse utilizzabili per far crescere la prole. Un'altra ricerca è quella condotta dalla ricercatrice inglese Karen McComb, che ha osservato un branco di leonesse (Girelli, 2006). La femmina capo branco ha notato la presenza di intrusi nel proprio territorio, identificando un ruggito come estraneo. Valutando la possibilità di attaccare gli intrusi, la leonessa cercava di paragonare la quantità dei membri del branco con il numero degli avversari. Questa comparazione è possibile se l'animale riesce a raffigurare in modo astratto le numerosità per poi paragonarle.

Le competenze numeriche degli animali hanno offerto loro importanti vantaggi adattivi, dalla ricerca del cibo alla difesa, ma non è comprovabile che il modulo numerico dell'uomo rappresenti l'evoluzione di quello animale. L'analisi decisiva è l'attivazione delle aree cerebrali per l'elaborazione dei compiti numerici, ma questo non è stato ancora del tutto verificato.

1.2. Le capacità numeriche dei neonati

Le capacità numeriche dei bambini non sono relazionabili, per ora, a quelle degli animali, ma è garantito che essi fanno, sin dalla nascita, differenziare ed esprimere la numerosità.

Numerosi sono stati gli studi che, dalla fine degli anni Sessanta in poi, hanno indagato sulle abilità numeriche dei neonati. I ricercatori hanno rivolto il proprio interesse a soggetti piccolissimi individuando dei metodi per stabilire la possibilità che alcune capacità numeriche fossero innate e presenti nei bambini di pochi mesi di vita.

Le persone che hanno un contatto con i neonati possono vedere che, presentando loro un nuovo stimolo, provocano interesse invogliandolo a osservare più a lungo la novità. Lo stesso interesse calerà quando il bambino si abituerà allo stimolo. Grazie a questa manifestazione, gli studiosi hanno valutato l'abilità dei neonati di distinguere tra forme, colori, suoni e diverse numerosità. I primi a dimostrare che bambini di 4 mesi sono sensibili alla numerosità sono stati Prentice Starkley e Hans Cooper (Girelli, 2006). Quando un bambino veniva abituato ad un'immagine che mostra una determinata quantità di elementi si meravigliava davanti ad una diversa numerosità e questo fa capire che l'interesse è provocato dalla differenza del numero di elementi. Se i bambini sono abituati a un'immagine con tre punti, l'interesse verso tre cerchi e tre mele sarà lo stesso, ma guarderanno più a lungo una figura numericamente differente (es. due punti).

Due psicologi americani, Antell e Keating (Lucangeli, Iannetti, Vettore, 2007) nel 1983, hanno utilizzato lo stesso metodo con neonati da uno a dodici giorni di vita. Ai bambini sono stati mostrati due cartoncini con due punti neri uguali, per stimolare la creazione dell'abitudine; di seguito hanno introdotto un terzo cartoncino (disabituante) con tre punti neri allineati, che risulta nuovo e differente dagli altri. I due ricercatori hanno esaminato che tempi più lunghi di osservazione venivano raggiunti anche quando dai tre punti si passava ai due. Di conseguenza hanno accertato che è il diverso numero di elementi che suscita la preferenza. Si può concludere che i neonati hanno confermato di poter distinguere gruppi dai due ai tre elementi (Lucangeli, Iannetti, Vettore, 2007).

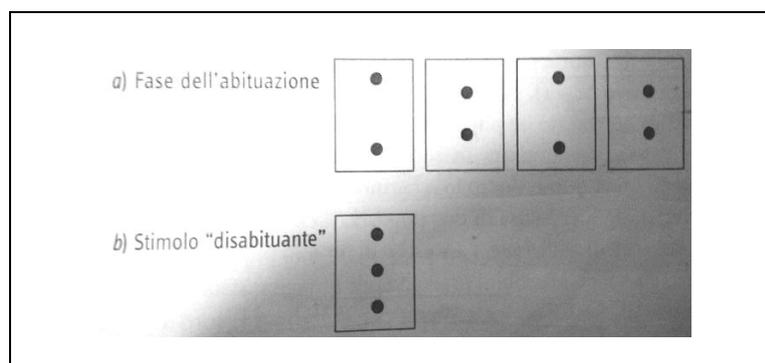


Figura 5: Esperimento di Antell e Keating - 1983 (Lucangeli, D.; Iannetti, A.; Vettore M., 2007, pag.19)

Altri ricercatori (Starkley, Spelke, Gelman, 1990) hanno condotto altre sperimentazioni per confermare le ipotesi precedenti. Gli esperimenti sono stati condotti su bambini di 6-8 mesi. Non hanno utilizzato i punti neri, ma hanno scelto come stimoli figure diverse (es. 2 mele, 2 chiavi), perché i cartoncini risultavano nuovi. I ricercatori hanno confermato che anche a quest'età il cartoncino con tre figure (es. 3 chiavi), in quanto stimolo disabituante, viene osservato più a lungo (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

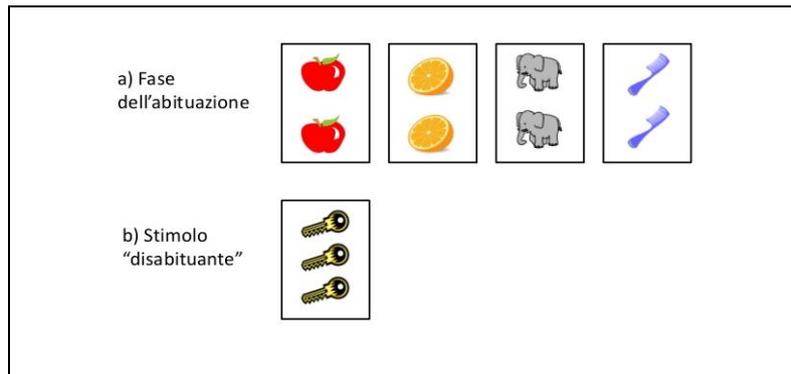


Figura 6: Esperimento di Starkey, Spelke, Gellman, 1990
(www.slideshare.net/imartini/discalculia-evolutiva-v)

La ricercatrice americana Karen Wynn (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) ha dimostrato con le sue ricerche che neonati e bambini di pochi mesi sono in grado di compiere operazioni di addizione e sottrazione. Molti studiosi hanno ripetuto con successo i suoi esperimenti confermando le sue teorie. La ricercatrice ha notato che nonostante l'età dei bambini, essi si formano presto un'idea di come stanno le cose. Quando un neonato vede qualcosa di differente da come si aspettava, presta attenzione cercando di capire quello che vede.

Secondo Wynn (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) i neonati e bambini di pochi mesi sono capaci di percepire la numerosità di un insieme visivo di oggetti in modo immediato, senza contare. Questo processo, chiamato subitizing, ha una soglia della percezione visiva di insiemi al massimo di quattro elementi. L'esperimento condotto dalla ricercatrice americana comprendeva l'osservazione di un teatrino di burattini dai bambini di pochi mesi. All'inizio il teatrino era vuoto. La mano dello sperimentatore spuntava con un burattino sulla scena (Bartolini, Boni, 2011). Successivamente saliva uno schermo nascondendo il burattino. La mano dello sperimentatore

riappariva con un secondo burattino, collocato dietro lo schermo. Lo schermo veniva abbassato per mostrare i due burattini e il bambino osservava attentamente la scena. Vedeva apparire due pupazzi.

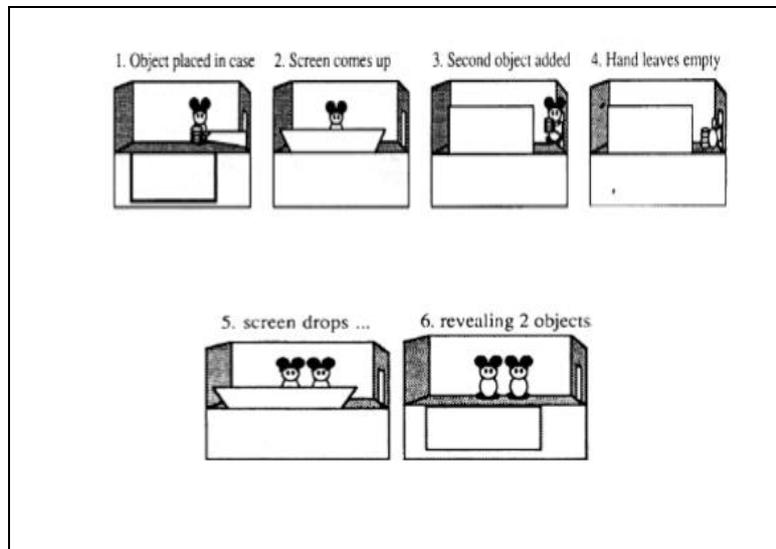


Figura 7: Esperimento di Wynn (www.scielo.org.za)

Successivamente un assistente aggiungeva un terzo pupazzo, oppure ne sottraeva uno. Quando lo schermo veniva abbassato, il fanciullo vedeva tre pupazzi, oppure uno (dipende dal processo eseguito) era sorpreso e fissava più a lungo la seconda situazione. Il bambino aveva visto 1 più 1, che doveva essere 2, per questo motivo era sorpreso quando vedeva una risposta differente. Questo esperimento ha consentito alla ricercatrice di dichiarare che le capacità di eseguire processi di addizione e sottrazione sono innate e che questi processi portano i neonati ad arricchire le aspettative aritmetiche (Girelli, 2006).

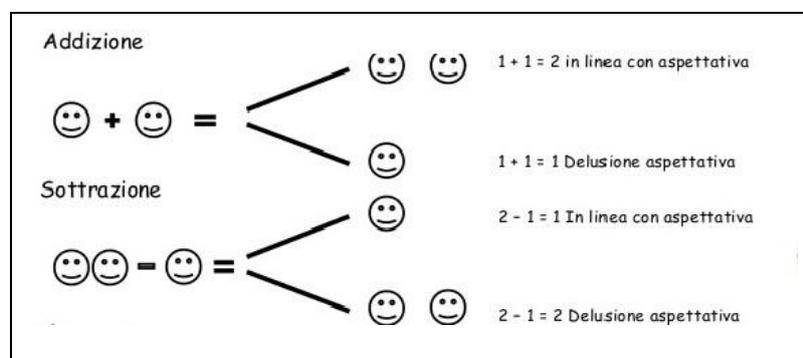


Figura 8: Esperimento di addizione e sottrazione di Wynn (Lucangeli D., Iannitti A., Vettore M., 2007, pag. 21)

Grazie a queste ricerche possiamo notare che la distinzione numerica tra due o tre elementi non significa sapere che un complesso sia maggiore dell'altro, ma sembra che questa competenza appare nel bambino verso gli 11 mesi di vita, quando diventa capace di capire la differenza tra due numerosità, indicando la minore o la maggiore tra di loro.

1.3. Le capacità numeriche dei bambini nell'età prescolare

Molte ricerche svolte con neonati hanno sottolineato il fatto che le competenze numeriche sono innate e che i piccoli fruiscono di un bagaglio numerico prima di iniziare a parlare. Nei primi cinque anni di vita i bambini acquisiscono competenze numeriche e in tal modo sono in grado di usare i numeri prima di andare a scuola. Molte attività di gioco (es. contare le dita e gli oggetti) danno la possibilità al piccolo di avere una certa familiarità con i vocaboli numerici. Inoltre, regolarmente si imbattono in numeri cifra esplorando lo spazio che li circonda (es. negozi, strade, uso del telefono, telecomando o televisore) e grazie a ciò i bambini hanno la possibilità di paragonare le particolarità del sistema numerico; il numero viene espresso sia come cifra che come parola e ciò comporta l'acquisizione di due sistemi differenti di notazione con le regole che consentono di formare ogni numero da elementi di base. Il processo nominato inizia in età prescolare e viene acquisito alla fine della seconda classe elementare (Girelli, 2006).

I bambini hanno difficoltà a capire che i numeri vengono usati in contesti distinti. Fuson (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) ha riconosciuto sette contesti differenti nei quali si possono incontrare i numeri. Un numero ha più funzioni; esprimere una misura (indicare quanto dura un film, quanto è lungo un tavolo), indicare la posizione di un elemento in un insieme ordinato (l'ordine di arrivo degli atleti in una gara) o valore di codice (numero telefonico, codice postale). Ad esempio, se ai bambini vengono presentate fotografie che mostrano numeri in situazioni familiari (numero dell'autobus, candeline sulla torta del compleanno), prima dei cinque anni essi non riescono a spiegare la loro funzione. Iniziano a dare spiegazioni all'età di cinque anni rapportandosi a contesti quantitativi (es. il numero sulla torta

indica l'età del festeggiato) e non quantitativi (es. il numero dell'autobus indica la sua destinazione).

Una matura comprensione dei numeri comporta l'individuazione dei differenti contesti in cui i numeri vengono usati e il loro significato; praticando questa distinzione e apprendendo a descrivere i significati differenti il bambino sarà in grado di sviluppare una conoscenza numerica corretta. Un esempio è quello dell'attività di contare che contiene il collegamento tra il significato sequenziale (tre viene prima del quattro e dopo il due) con quello ordinale (tre indica il terzo oggetto contato) e per terminare con quello cardinale (tre determina un insieme di numerosità tre); questo processo inizia intorno ai due anni di vita.

Contare è una delle più precoci attività numeriche a cui i bambini si interessano e questo processo necessita di distinte capacità di base (acquisire la sequenza dei termini numerici, riuscire a metterli in correlazione uno ad uno con gli oggetti da contare e capire che l'ultimo numero pronunciato definisce la numerosità di una raccolta).

I termini numerici vengono utilizzati dai bambini dai due anni di età e, quando gli viene chiesto di contare gli oggetti che trova davanti, userà vocaboli numerici; all'inizio reciterà la sequenza dei numeri che conosce automaticamente e in modo meccanico, come una lunga parola *unoduetrequattrocinque*. In seguito la sequenza delle parole prodotte non rappresenterà l'ordine standard (es. conteranno: *uno, due, quattro, sei*), ma dai tre anni questa sequenza convenzionale non comporta termini che si ripetono; questo fa pensare che i ragazzini sanno alcuni principi di base, come ad es. che la parola numero indica una numerosità, che esiste il principio di corrispondenza uno a uno e che l'ordine della serie numerica è un fattore importante (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

Alcuni dati fanno notare che i bambini contano anche senza capire lo scopo del conteggio, cioè quello di indicare la numerosità di un insieme. I fanciulli, fino ai 3-4 anni, non sono in grado di riconoscere il significato speciale dell'ultimo numero (il valore cardinale dell'ultima parola numerica pronunciata durante il conteggio). Altre ricerche hanno confermato che acquisire il principio di cardinalità richiede molto tempo. Infatti, i bambini impiegano un anno per collegare i termini numerici alle rispettive numerosità. Ad esempio, vengono mostrati ai bambini due cartoncini con 1

o 4 palloncini. Sapranno individuare correttamente il numero quattro, ma il compito più difficile sarà quando i due cartoncini rappresenteranno 4 o 5 palloncini. A quest'età sanno che il numero uno determina un unico elemento e che quattro ne indica più, ma non sono ancora in grado di collegare i vocaboli numerici alla rispettiva numerosità.

Dopo i 3-4 anni, i bambini apprendono il principio cardinale dei vocaboli numerici inseriti nella serie numerica e lo stesso processo avanza progressivamente dai numeri più piccoli verso i numeri più grandi. L'abilità dei bambini di definire piccole quantità di numeri è collegata alla competenza di individuare automaticamente piccole numerosità di elementi. Il fenomeno di subitizing o immediatizzazione determina la capacità innata di riconoscere automaticamente la quantità di uno, due o tre elementi di un insieme. La comprensione del concetto cardinale delle parole uno, due e tre si impara gradualmente, ma verso i quattro anni, quando si acquisisce il principio secondo il quale contare la quantità specifica di un insieme, il principio di cardinalità si unisce a tutte le parole numeriche conosciute.

Molte ricerche hanno individuato la differenza del conteggio dei numeri superiori di 10, tra bambini europei e quelli asiatici. Nelle lingue europee, a differenza delle asiatiche, i numeri più grandi di 10 sono irregolari; i termini non rispecchiano la struttura in base dieci del sistema numerico, invece nella lingua cinese, la parola per 11 è *dieci uno*. Per esempio un bambino italiano deve imparare un vocabolo nuovo (undici) che è più difficile da acquisire perché non sembra ovvio che è formato da una decina e un'unità. Un vantaggio nell'imparare la capacità di conteggio e di calcolo è la chiarezza tra sistema nominale e quello quantitativo. I ragazzini asiatici sono esperti nel conteggio e acquisiscono prima di quelli europei l'abilità di addizione e sottrazione poiché il sistema verbale rende evidente il collegamento numerico tra gli addendi (Girelli, 2006).

Infine, molte ricerche hanno dimostrato che la conoscenza della capacità di contare si costruisce sulla sensibilità innata alla numerosità e sulla competenza graduale che i bambini sviluppano nell'usare i numeri.

Secondo Rochel Gelman (Girelli, 2006), una studiosa delle competenze numeriche dei bambini, acquisire i vocaboli numerici da usare nel conteggio è facile grazie alla sensibilità al rapporto ordinale e alla precedente conoscenza preverbale

dei principi di conteggio, tra cui quello di corrispondenza uno a uno, dell'ordine stabile e della cardinalità. Alla sua teoria si oppone l'americana Karen Fuson (Girelli, 2006), secondo la quale imparare l'abilità di conteggio è un processo guidato dall'esperienza con i numeri e dall'imitazione che induce l'interiorizzazione dei principi che li governano.

Per quanto riguarda la capacità aritmetica, verso i tre anni i bambini iniziano a sommare piccoli insiemi di elementi, utilizzando il metodo di conteggio della manipolazione degli stessi. Ad esempio, un bambino si trova davanti a due gruppi di caramelle con quantità differente. Lo stesso conterà prima un raggruppamento (uno, due, tre), poi il secondo (uno, due) e terminerà contando tutto insieme per arrivare a riconoscerne cinque.

Dai quattro anni i bambini usano una strategia efficace che si sviluppa gradualmente, ovvero l'uso delle dita per il conteggio. Le dita hanno un doppio significato: simboleggiano le quantità (es. utilizzare la mano per riprodurre una moltitudine) e aiutano a fare attenzione al conteggio verbale (Girelli, 2006).

I bambini, per sommare $2 + 4$ conteranno all'inizio entrambi gli addendi su una mano (ad es. uno, due, *uno*, due, tre, quattro) continuando poi con il conteggio della struttura completa arrivando al risultato (uno, due, tre, quattro, cinque e sei). In seguito potranno contare entrambe le strutture (conteggio totale: uno, due, tre, quattro, cinque, sei). Superato questo sistema i bambini saranno in grado di capire che il risultato degli addendi sarà lo stesso contando in avanti dal primo addendo. Poi il bambino troverà un altro criterio di conteggio che sarà ancor più veloce se inizierà a contare dal numero più grande in avanti. Una simile strategia verrà usata anche per la sottrazione; ad es. per trovare la soluzione $7 - 4$ può contare dal numero più piccolo (quattro) per trovare quanto manca ad arrivare al numero più grande (cinque, sei, sette – il risultato è *tre*).

2. LE PROSPETTIVE TEORICHE SULLO SVILUPPO DELLE ABILITÀ NUMERICHE NELL'ETÀ PRESCOLARE

Nel presente capitolo si parlerà delle teorie di diversi autori che hanno presentato le proprie ricerche per quanto riguarda l'acquisizione della conoscenza e lo sviluppo della competenza numerica, la più nota delle quali è quella di Piaget, seguita da Karen Fuson e dai ricercatori Gelman e Gallistel.

2.1. La teoria di Piaget

Lo psicologo svizzero è stato uno dei primi studiosi che ha indagato sul processo di costruzione del concetto di numero nel bambino. La sua ipotesi, formulata negli anni quaranta del XX secolo è ancora oggi un punto di riferimento prezioso per la ricerca nella psicologia. Secondo Piaget (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) esiste un forte legame tra lo sviluppo delle strutture dell'intelligenza generale e l'evoluzione delle capacità numeriche.

L'autore afferma che l'idea di numerosità emerge solo dopo i 6-7 anni perché tale capacità richiede lo sviluppo precedente di alcune abilità logiche tipiche del pensiero operatorio alle quali egli ha dedicato numerosi studi: la conservazione della quantità, la corrispondenza biunivoca, la classificazione, la seriazione (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

Lo psicologo ha dedicato molto tempo all'approfondimento degli studi riguardanti la costruzione del numero in rapporto con le operazioni logiche, particolarmente la conservazione della quantità. Ha effettuato molte ricerche in merito a questo fenomeno, sostenendo che i bambini nello stadio preoperatorio (dai 2 ai 7 anni) non possiedono il principio di conservazione; non capiscono che la quantità di una sostanza non cambia al cambiare della sua forma, della dimensione, della disposizione nello spazio.

Secondo lo psicologo lo sviluppo mentale dell'individuo si realizza attraverso quattro stadi. Il completamento di uno stadio è una premessa indispensabile per lo sviluppo dello stadio successivo. L'ordine dei quattro stadi è invariabile.

Gli stadi vengono distinti in:

- Stadio senso – motorio (dalla nascita ai 2 anni): il bambino inizia a comprendere le classi e le relazioni e acquisire forme di conservazione che gli permettono di comprendere come un oggetto continui ad esistere anche quando è nascosto (Sforzio, 1999).
- Stadio pre–operatorio (dai 2 ai 6/7 anni): Questo periodo è caratterizzato dall'egocentrismo intellettuale. L'individuo non riesce a capire che esistano punti di vista diversi dal suo (ad es. non adatta il suo linguaggio alle esigenze dell'interlocutore). L'intelligenza è pre-logica, dotata di un ragionamento primitivo. Le azioni mentali sono irreversibili, il che significa che il bambino non ha acquisito le operazioni mentali reversibili tipiche del periodo operatorio. Ciò è stato affermato dai compiti di conservazione.
- L'esperimento eseguito con i bambini è il seguente: è stato presentato al bambino un recipiente basso e largo (A) contenente del liquido, chiedendogli di versare il liquido in un secondo recipiente di forma identica (B). Il bimbo ha identificato che la quantità di liquido è identica in entrambi i recipienti. Successivamente si è richiesto al bambino di versare il liquido in un terzo recipiente, alto e stretto (C). Nel periodo pre-operatorio, il bambino nega che il recipiente A e quello C contengono la stessa quantità di liquido (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).



Figura 9. La conservazione della quantità continue: liquidi
(www.boninipsico.blogspot.hr)

- Stadio operatorio concreto (dai 6/7 ai 12 anni): il bambino è in grado di rappresentare mentalmente il rapporto tra due insiemi risolvendo i problemi di seriazione, conservazione e inclusione di classe. Prende coscienza che un'azione rimane invariata, anche se viene ripetuta facendo modifiche non rilevanti.
- Stadio operatorio formale (dai 12 anni in poi): l'adolescente è capace di cogliere i concetti astratti e pensare agli esiti di un'azione, interpretare situazioni particolari nei termini delle loro relazioni con eventi ipotetici (Sforzio, 1999).

2.2. La teoria di Karen Fuson

Dagli anni settanta del XX secolo sempre più numerosi sono gli studi che trattano il tema della costruzione del numero nel bambino. Al termine degli anni ottanta, Karen Fuson (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) ha indicato un nuovo modello di costruzione del numero nei bambini. L'autrice ha analizzato l'apprendimento dei concetti che il bambino associa alle parole-numero e la modalità nella quale vengono integrati. Secondo lei una variabile importante che agisce nel processo di costruzione della conoscenza numerica è l'influenza dell'ambiente, ma non si escludono le competenze innate. Il bambino forma la propria conoscenza del numero attraverso la relazione con quello che lo circonda (Girelli, 2006).

Fuson (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) ritiene che esistono numerose situazioni d'uso delle parole-numero e identifica contesti differenti da un punto di vista matematico. Secondo l'autrice esistono i seguenti contesti:

- tre contesti sono di ordine matematico:
 1. Contesto cardinale: la parola-numero si riferisce alla collezione di elementi; dice la quantità degli elementi di cui è costituita;
 2. Contesto ordinale: dove la parola-numero fa riferimento ad un elemento che si trova all'interno di una serie ordinata di elementi, indicando la posizione che vi occupa;

3. Contesto di misura: la parola-numero è in rapporto ad una grandezza continua, indica quante unità di misura sono indispensabili per “riempire” la grandezza;
 - due contesti dichiarano la serie numerica convenzionale:
 1. Contesto sequenza: le parole-numero vengono usate come si usano le lettere durante la recita dell'alfabeto;
 2. Contesto conta: l'enunciazione è tracciata con riferimento a oggetti posti in correlazione uno ad uno con le parole-numero;
 - gli ultimi due contesti risultano:
 1. Contesto simbolico: la parola-numero è intesa come oggetti di scrittura e di lettura;
 2. Contesto non numerico: la parola-numero viene usata come segno, individuando una qualità di un oggetto (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

Il modello di sviluppo numerico proposto da Fuson rappresenta l'evoluzione del bambino nell'acquisto della parola-numero collegata a tre contesti d'uso: di sequenza, di conta e cardinale¹:

1. Contesto di sequenza: per poter acquisire la sequenza numerica il bambino ha bisogno di distinguere le parole-numero dalle altre parole del linguaggio. Deve imparare il loro ordine di sequenza, che equivale alla recita di una filastrocca. Queste abilità vengono utilizzate in modo competente dai bambini di 3-4 anni e la sequenza di parole-numero si arricchisce con l'avanzare degli anni;
2. Contesto di conta: in cui il bambino inizia a stabilire esatte correlazioni termine a termine tra oggetti e parole-numero;
3. Contesto cardinale: il bambino capisce che nel pronunciare la conta, nel toccare o indicare gli oggetti, l'ultima parola indica il numero degli elementi contati (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

In accordo con Gelman e Gallistel (Lucangeli, 2006), l'autrice afferma che le competenze concettuali di conteggio rispondono a funzioni strutturali innate, ma secondo lei l'influenza dell'ambiente è importante. Il bambino riesce ad intendere il senso del contare e comprendere i significati attraverso esercizi e per imitazione.

¹ http://www.vallauricarpi.it/csh/attachments/074_nevegal%202010.pdf, Le parole della matematica, Carpi (Modena), 10 marzo 2016

Attraverso le relazioni con quello che lo circonda il bambino riesce a formare la conoscenza del numero. Si parla di un processo attivo da parte del bambino (Lucangeli, 2006).

2.3. La teoria di Gelman e Gallistel

Negli anni ottanta del XX secolo, le ricerche di Rochel Gelman (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) e C. R. Gallistel (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) raccolti nel loro testo principale „The child's understanding of numbers“ del 1978, presentano un altro modello di costruzione del concetto di numero.

È necessario distinguere due tipi di processi, secondo questi due ricercatori, nello studio dello sviluppo del concetto di numero. Questi processi sono quelli di astrazione e di ragionamento:

1. Il processo di astrazione riguarda la formazione delle rappresentazioni di numerosità. Esso comprende il subitizing o l'immediatizzazione. Questo processo è rapido e con esso viene definita la numerosità di insiemi di quantità limitate (da 1 a 3-4 elementi) e la conta spontanea.
2. Il secondo processo, quello di ragionamento numerico, riguarda l'operazione sulla numerosità, ovvero, la capacità di trarre conclusioni sulle relazioni (minore, uguale, maggiore) e sulle trasformazioni numeriche (addizione, sottrazione)².

Queste abilità sono collegate tra loro. L'uso del ragionamento numerico deriva dall'aver una rappresentazione mentale dei valori numerici. La riflessione numerica si svolge sulle rappresentazioni delle numerosità fornite dalla conta.

I due autori danno molta importanza al conteggio e, per quanto riguarda questa abilità, i bambini dimostrano comportamenti che non si possono spiegare con un apprendimento meccanico. Si pensa che il fanciullo possieda una comprensione di principi che consentono il contare (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007).

² http://www.vallauricarpi.it/csh/attachments/074_nevegal%202010.pdf, Le parole della matematica, Carpi (Modena), 10 marzo 2016

Gelman e Gallistel (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007) hanno indicato i cinque principi che regolano e definiscono il processo del contare e questi sono:

1. Il principio di iniettività (*the one-one principle*; 2 anni e mezzo): consiste nell'abbinare gli oggetti di un insieme con etichette, ovvero, le parole usate tradizionalmente per contare: uno, due, tre... Questi segni devono essere usati una volta. I processi da coordinare sono:

- La ripartizione (*partitioning*): gli oggetti devono venir distinti in due categorie: contati e da contare.
- L'etichettamento: ogni volta si devono trovare segni differenti.

Anche se per un adulto questi processi sono facili, per un bambino il tutto non è semplice. È necessario che un'etichetta prelevata non si riutilizzi più volte. Il bambino, inoltre, deve essere in grado di coordinare i due processi, cioè iniziarli e concluderli insieme.

Una delle strategie che può portare a coordinare questi due processi è indicare ogni oggetto mentre viene contato. Individuarlo può servire per segnare l'astrazione di un'etichetta e contemporaneamente aiuta il bambino a diversificare gli oggetti contati da quelli non contati. La necessità di indicare quando contano, conferma l'importanza che essi assegnano al principio nel coordinamento dei processi di suddivisione e di etichettamento.

In questo processo è possibile che il bambino compia tre tipi di errori:

- Errori nel processo di ripartizione: un oggetto viene saltato una o più volte
- Errori nel processo di etichettamento: una etichetta viene usata più volte
- Fallimento nel coordinare i due processi: prelevare le etichette quanto gli oggetti sono stati categorizzati nel contare oppure prelevare un numero di etichette differente da quello degli oggetti.

2. Il principio dell'ordine stabile (*the stable-order principle*; 2 anni e mezzo): i segni usati per etichettare gli oggetti di un gruppo devono venir ordinati e proposti in un ordine stabile. Per quanto riguarda lo sviluppo di abilità numeriche, si necessita di una memorizzazione dei primi numeri e di cogliere le regole per produrre quelli successivi.

3. Il principio di cardinalità (*the cardinal principle*; 3-4 anni): questo principio afferma che l'etichetta finale ha un significato speciale. Questo segno rappresenta una caratteristica dell'insieme. L'etichetta assegnata all'oggetto finale del gruppo rappresenta il numero degli oggetti dell'insieme (Bartolini Bussi, 2005). Il bambino deve essere capace di attribuire i segni e di tirare fuori l'ultima etichetta assegnata indicando che la stessa raffigura la numerosità dell'ordine. Questo principio dovrebbe svilupparsi successivamente ai primi due.
4. Il principio di astrazione (*the abstraction principle*): questo principio dice che i primi tre vengono applicati a tutti gli ordinamenti. Secondo gli studi dei due ricercatori, la capacità di distinguere il mondo in cose e non cose deriva da una tra le primitive classificazioni mentali. Il bambino è abile di contare cose differenti; anche spazi tra oggetti.
5. Il principio di irrilevanza dell'ordine (*the order-irrelevance principle*): secondo questo principio l'ordine del conteggio non è importante. Gli adulti, a differenza dei bambini, sanno che non è importante l'ordine nel quale vengono suddivisi e segnati gli oggetti, perché sanno che ogni parola deve venir assegnata ad un oggetto dell'ordinamento, per non contarlo più volte, sanno che un oggetto può essere contato come „uno“ in una prima conta e un altro come „uno“ in un conteggio successivo (Gallistel, Gelman, 1978, traduzione personale). Questo principio riguarda il fatto che la maggior parte del processo del contare è soggettivo. È difficile individuare una distinzione tra i principi dell'astrazione dei numeri e i principi del ragionamento con i numeri. Quest'ultimo principio ha a che fare con la nostra abilità di contare e con la comprensione delle proprietà dei numeri.

I principi regolano l'attenzione del bambino verso stimoli ambientali connessi (es. parole-numero) e raffigurano la struttura del meccanismo preverbale di conta, nella quale la numerosità è rappresentata come grandezza, ovvero, variabile continua.

Nel momento in cui un bambino impara a contare verbalmente, la parola-numero diventa indicatore di numerosità e, di seguito, avviene un passaggio progressivo dalla conoscenza implicita a quella esplicita.

Dalla prospettiva evolutiva, il dominio dei principi del conteggio inizia verso i 2 anni e si completa circa a 5 anni. Com'è stato annotato nei paragrafi precedenti il principio cardinale si acquisisce per ultimo.

3. ACQUISIRE GLI ASPETTI DEL NUMERO NATURALE NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

L'avvio al concetto del numero inizia molto presto nel bambino, come notato nei capitoli precedenti, e la funzione dell'educatrice è indirizzarli verso la giusta direzione. Bisogna tener conto che i fanciulli incontrano e riconoscono i numeri nei vari contesti quotidiani e gli stessi hanno aspetti specifici i quali sono: cardinale, ordinale, ricorsivo, cifra, misura e codice.

Nella scuola dell'infanzia i bambini fanno esperienze di queste funzioni numeriche attraverso le attività svolte quotidianamente, le quali richiedono (Bartolini Bussi, 1987):

- la conoscenza della sequenza delle parole numero (i numeri per contare)
- l'utilizzo della stessa nei conteggi (i numeri per contare oggetti)
- la cardinalità degli insiemi (i numeri cardinali)
- l'uso dei numeri per esprimere la misura di una grandezza rispetto ad una unità fissata (i numeri misura)
- l'utilizzo dei numeri per determinare il posto occupato in un ordinamento (i numeri ordinali)
- l'utilizzo dei numeri come codice (i numeri codice)
- la lettura e la scrittura dei simboli impiegati per individuare i numeri (i numeri cifra).

Nei paragrafi successivi verranno spiegati i vari aspetti del numero e le attività utili per farli comprendere e assimilare.

3.1. L'aspetto cardinale

I numeri cardinali servono per definire la numerosità di un insieme. Ogni numero corrisponde ad una quantità, come ad es. il numero di bambini che compongono una classe, i libri presenti su uno scaffale, il numero di anni del bambino, ecc.

Esistono svariati termini che possono delineare la cardinalità del numero: duo, coppia, ambo, doppio, terzina, ecc. (Bartolini Bussi, 1987)

Per far sì che i bambini si avvicinino a questo aspetto è necessario che gli stessi abbiano assimilato il concetto di corrispondenza biunivoca, ovvero che ad ogni oggetto corrisponde un solo numero.

I bambini fanno pratica quotidianamente di corrispondenza biunivoca. Gli esempi sono i seguenti: quando apparecchiano la tavola (ad es. ognuno riceve una forchetta, un bicchiere e un tovagliolo), quando fanno l'appello (ad es. si attaccano e staccano le fotografie ad un pannello per segnalare gli assenti e i presenti con un contrassegno: una fotografia - un compagno), quando distribuiscono gli oggetti (ciascun bambino riceve un oggetto), quando contano usando le dita (alzo un dito - dico un numero).

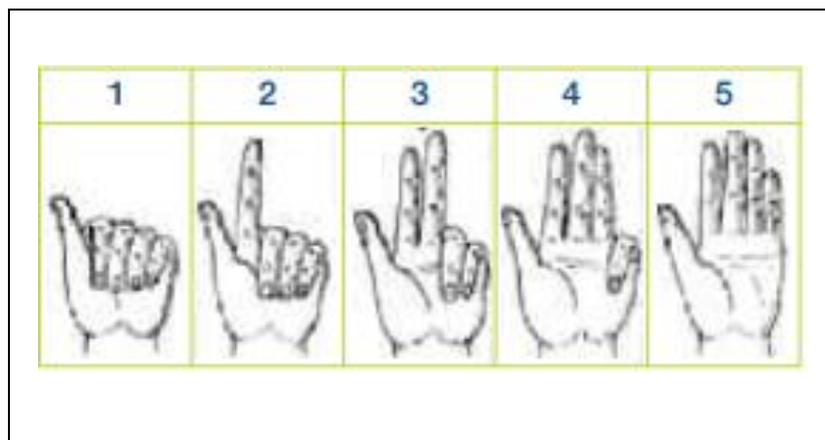


Figura 10. L'uso delle dita per indicare l'aspetto cardinale del numero (Bartolini Bussi, Boni, 2011, pag. 6)

Per favorire una corretta acquisizione del concetto di numero naturale secondo l'approccio cardinale sono importanti le seguenti esperienze e attività:

- Classificare e formare insiemi in base a un criterio: distinguere un oggetto tra due o più contenuti
- Verbalizzare per associare una caratteristica a oggetti, materiali, figure, persone (es. vediamo chi è presente e chi assente)
- Confrontare due o più oggetti relativamente ad una proprietà
- Formare gruppi con un attributo stabilito (es. tutti i bambini che vanno a casa con l'automobile)

- Confrontare insiemi per riconoscere se: A ha più oggetti di B, A ha meno oggetti di B, A ha tanti elementi quanti B
- Costruire corrispondenze biunivoche accoppiando oggetti (ad es. tazza e piatto), schemi grafici (frece), confronto a gruppi (mucchi) (Bartolini Bussi, 1987)
- Confrontare quantità trovando un sistema, che coinvolge tutti, per risolvere un problema (es. Dare un certo numero di caramelle ad un bambino facendo attenzione di darne la stessa quantità ad un altro)
- Associare cifre a insiemi di oggetti (Loschi, 2000)

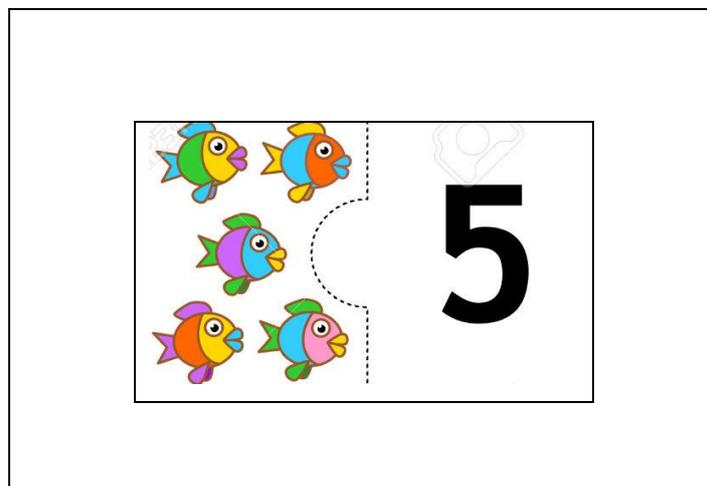


Figura 11. Il numero cardinale cinque (http://it.123rf.com/clipart-vettori/numeri_animali)

3.2. L'aspetto ordinale

I numeri naturali ordinali indicano il posto occupato da un oggetto in un ordinamento. Vengono utilizzati termini particolari, ovvero aggettivi ordinali, quali primo, secondo, terzo, ecc. Questi numeri sono poco conosciuti dai bambini causa la mancanza di esperienze.

I contesti in cui si usano i numeri ordinali sono i seguenti: nelle gare di corsa, contando i gradini di una scala, i piani delle case, le vignette di una storia, ecc. (Bartolini Bussi, 1987).

Le difficoltà nell'acquisire la capacità di ordinamento di oggetti sono legate all'utilizzo della proprietà transitiva: ad es. vogliamo ordinare per altezza alcuni bastoncini verificando che il rosso è più alto del blu e che il blu è più alto del giallo;

concluderemo che il rosso è più alto del giallo senza fare confronti uno a uno, ma i bambini spesso non si rendono conto di questo ed eseguono pure i confronti non necessari, senza trovare metodi migliori per risolvere i problemi di ordinamento di più oggetti.

Il principio ordinale è poco conosciuto, a differenza di quello cardinale, sebbene sin dal primo anno di vita ai bambini vengono offerti giochi manipolativi (contenitori incastrabili e impilabili, scatolette di diverse dimensioni, le bambole russe, ecc...) (Bartolini Bussi, 1987).



Figura 12. Le bambole russe (www.rischiocalcolato.it/2014/08/un-altro-prodotto-russo-da-mettere-al-bando-le-bambole)

Per acquisire l'aspetto ordinale del numero naturale si possono usare le seguenti attività ed esperienze:

- Definire la posizione nello spazio (davanti-dietro, sopra-sotto, destra sinistra) di coppie di persone o oggetti (Bartolini Bussi, 1987)
- Ordinare secondo una sequenza cronologica; descrivere fatti giornalieri facendo attenzione a quello che avviene per primo, secondo, ecc. (es. Cosa fa il bambino quando si sveglia alla mattina?, utilizzare le fotografie dell'album di famiglia per ordinare eventi collegati alla crescita e alla famiglia del bambino, ecc.) (Green, Laxon, 1985)
- Seriare gli oggetti in base al colore, all'altezza, alla lunghezza, al peso, alla grandezza

- Confrontare azioni o fenomeni basandosi sulla sequenza del tempo (es. prima, adesso, dopo)
- Ordinare grandezze del numero (dal più grande al più piccolo e viceversa)
- Inventare storie usando simboli specificando l'ordine degli avvenimenti (Loschi, 2000)
- Riconoscere l'idea di ordinale (es. Quattro bambini giocano a *Uomo non t'arrabbiare*. Ognuno di loro deve sapere il proprio turno nel gettare il dado: Luca è il primo, Mario è il secondo, ecc.) (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli 2011)
- Individuare l'ordinale che compete ad un oggetto (Mia è arrivata terza.)
- Riconoscere l'oggetto a cui compete un ordinale (Chi è arrivato primo?) (Bartolini Bussi, 1987)

3.3. L'aspetto ricorsivo

Parlando dell'approccio ricorsivo lo stesso riguarda l'utilizzo dei numeri naturali per contare. Nel contare vengono differenziati due aspetti: linguistico o intransitivo (contare per contare: recitare la filastrocca) e indirizzato alla risoluzione dei problemi o transitivo (contare oggetti, persone, gli anni che compio, ecc.). La capacità linguistica è il presupposto su cui si basa l'abilità di contare oggetti.

Per i bambini contare significa abbinare la pronuncia di una parola-numero con un gesto (toccare, spostare, indicare, ...) e quest'ultimo con l'oggetto da contare e si crea in tale modo una doppia corrispondenza biunivoca tra parole e gesti e gesti e oggetti.

Gli errori di conteggio (Bartolini Bussi, 1987) che si possono presentare riguardano l'assenza della corrispondenza tra parole e gesti (quando la voce è più veloce della mano o viceversa) o tra gesti o oggetti (quando l'oggetto viene saltato o toccato più volte). L'abilità di conteggio è complicata e di conseguenza aumenta la difficoltà quando gli oggetti non si possono manipolare (Bartolini Bussi, 1987), ad es.

gesti o eventi scanditi nel tempo. Per essi si può scegliere un metodo temporaneo, come ad es.: un contrassegno per ogni colpo di tamburello.

Esempi di attività didattiche:

- Conoscere la sequenza dei numeri
- Decidere la corrispondenza uno-uno tra oggetto e nome del contare
- Contare gli oggetti di un raggruppamento chiedendo ai bambini di ricontarli cambiando l'ordine spaziale degli elementi
- Contare anche il continuo trasformandolo in discreto, ovvero, contabile (es. La neve non si può contare. Si possono contare le palle di neve fatte dai bambini) (Cannizzaro, Crocini, Mazzoli, 2000)
- Memorizzare sequenze ordinate di azioni, suoni, parole o altro
- Contare i materiali che si trovano in uno o più angoli
- Contare personaggi
- Svolgere attività motorie e contare (es. Saltare e contare)
- Svolgere semplici seriazioni (es. Infilare collanine, riproducendo l'ordine dei colori: una pallina rossa, due palline blu, ecc.)
- Apprendere e capire l'invarianza quantitativa (es. 3 elefanti coincidono a 3 farfalle, ecc.) (Loschi, 2000)
- Differenziare il nome di un oggetto dal numero che gli compete in un conteggio e riconoscere gli oggetti di un insieme partendo ogni volta da un elemento diverso (dopo l'uno viene due, ecc.)
- Contare insiemi di oggetti omogenei o eterogenei, concreti o astratti per riconoscere che si può contare ogni insieme finito
- Riconoscere l'idea di successione (giochi legati alle attività che necessitano l'utilizzo del dado)
- Imparare a battere il tempo mentre succede qualcosa (es. Mentre un bambino è introno allo scivolo, il compagno fa un colpo di tamburo ogni quanto passa davanti a gli passa davanti. La corsa del bambino diventa una sequenza contabile.) (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli, 2011)

- Contare oggetti assegnando un significato all'ultima parola numero pronunciata, che indica il numero degli oggetti, dei gesti fatti e quante parole numero sono state date
- Intraprendere conversazioni collettive tipo „Quanti sono i numeri?“
- Costruire e memorizzare la regola ricorsiva di produzione linguistica dei numeri oltre ai dieci (ventidue, ventitré) (Bartolini Bussi, 1987)

3.4. I numeri cifra

I numeri cifra sono simboli prestabiliti che vengono utilizzati per rappresentare i numeri, cioè le cifre arabe 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, che sono i segni del sistema di notazione numerica come le lettere sono i segni del sistema di annotazione alfabetica (Bartolini Bussi, 1988).

Nel libro della pedagogista, Liliana Tolchinsky (Tolchinsky, 2003, traduzione personale), dal titolo *La culla della cultura e ciò che i bambini fanno della scrittura e dei numerali prima che venga loro insegnato*, viene specificato che l'esperienza dei bambini in età prescolare con la scrittura e i numerali ha un ruolo fondamentale per uno sviluppo successivo.

Secondo alcuni autori il numero cifra viene rappresentato graficamente da parte del bambino in età prescolare, in quattro categorie (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007):

1. idiosincronica: si tratta di uno scarabocchio indecifrabile per un osservatore esterno, ma per il bambino ha un significato personale.

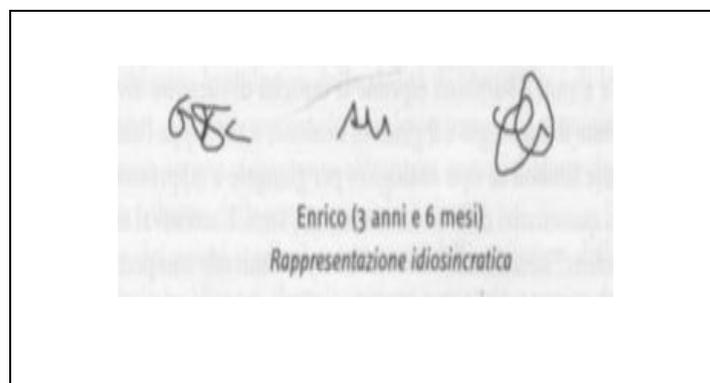


Figura 13: Rappresentazione idiosincronica (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007, pag. 42)

2. pittografica: rappresentazione grafica con la quale si raffigurano gli oggetti.

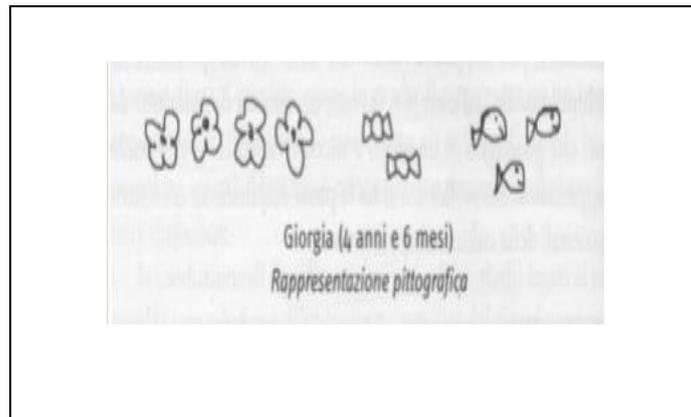


Figura 14: Rappresentazione pittografica (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007, pag. 42)

3. iconica: composta da contrassegni (ad es. aste, puntini) che corrisponde al numero degli oggetti.

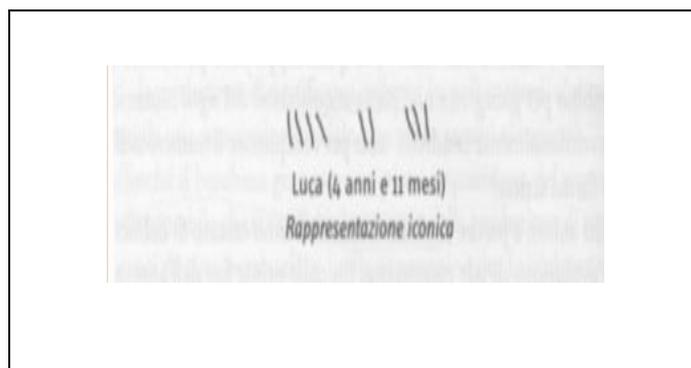


Figura 15: Rappresentazione iconica (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007, pag. 42)

4. simbolica: il bambino usa il codice arabico di numeri.

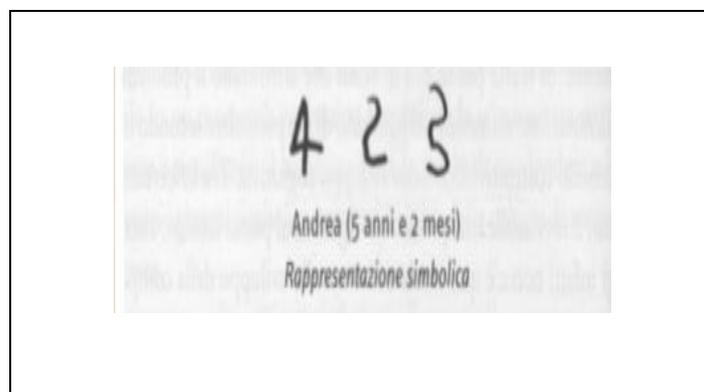


Figura 16: Rappresentazione simbolica (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007, pag. 42)

Le figure 1 e 2 vengono riconosciute nei bambini di 3-4 anni, mentre attorno ai 4-5 anni (figure 3 e 4) viene maggiormente usato il segno iconico (aste, punti o altri simboli) e successivamente i numeri arabi (1, 2, 3, 4) (Lucangeli, Iannitti, Vettore, 2007). Solo verso i 6 anni il bambino inizia ad abbinare il simbolo con la quantità esatta.

Per potenziare l'acquisizione del numero cifra è opportuno usare alcuni tipi di attività, quali:

- Leggere le cifre dalle carte e saperle trascrivere su un foglio
- Collegare i simboli ai referenti (es. 3 = ●●●)
- Contare gli oggetti durante lo svolgimento confrontando la quantità di quelli disegnati precedentemente con il numero specificato sulla carta (Cannizzaro, Crocini, Mazzoli, 2000)
- Differenziare i segni dei numeri da quelli delle lettere (es. sulle scritte dei giornali, nei timbri...)
- Riconoscere le cifre numeriche nell'ambiente che ci circonda (es. sugli orologi, sui numeri civici, sul calendario delle presenze, ecc.)
- Riconoscere e distinguere le cifre arabe, anche quelle composte da due cifre (es. calendario)
- Trascrivere sequenze di cifre significative (es. l'età, il numero di presenze) (Bartolini Bussi, 1988)
- Scrivere i numeri che si incontrano nelle storie, nelle attività di cucina, nel gioco di mercato, nelle routines quotidiane, ecc. (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli, 2011)
- Disegnare le dita della mano che indicano la quantità considerata (D'Amore, Pinilla, Gabellini, Marazzani, Masi, Sbaragli, 2004)
- Rappresentare i numeri con il corpo
- Usare semplici simboli per registrare (es. I punti conseguiti in una gara) (Loschi, 2000)

3.5. I numeri misura

„Un numero naturale può esprimere la quantità dei campioni di unità di misura in cui è suddivisa o può essere suddivisa, fisicamente o idealmente, una data grandezza“ (Bartolini Bussi, 1988, p. 54).

In matematica la misura è interpretata come una relazione tra la grandezza da misurare e l'unità di misura adoperata.

Le tappe per l'approccio alla misura avvengono attraverso la misurazione diretta e quella indiretta.

La misurazione diretta procede senza strumenti standardizzati e avviene attraverso il confronto diretto con un oggetto. Questo tipo di misurazione risponde meglio alle esigenze del bambino di scoprire da sé i metodi per risolvere problemi di misura e individuare sistemi adatti (Bartolini Bussi, 1988).



Figura 17: Misurazione diretta (www.familygo.eu/austria/tirolo/mutters-dintorni-di-innsbruck-montagna-per-famiglie)

La misurazione indiretta avviene con l'uso di strumenti standardizzati. Un oggetto viene confrontato utilizzando lo strumento che viene usato dagli adulti (Bartolini Bussi, 1988).

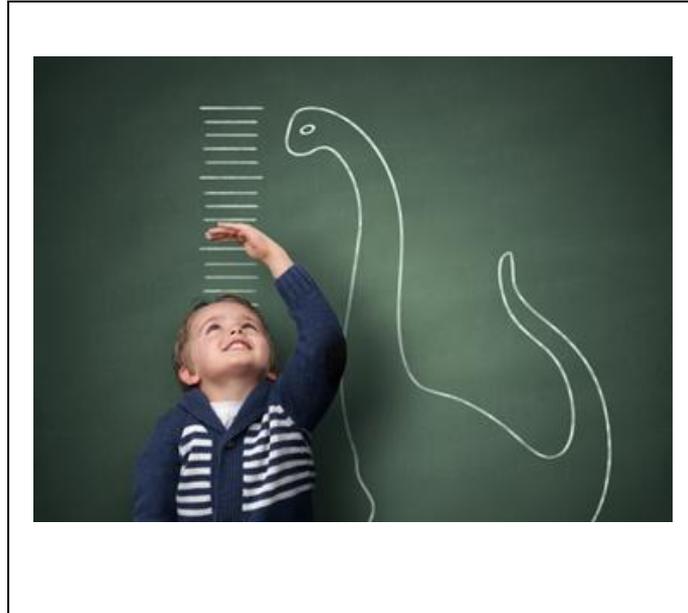


Figura 18: Misurazione indiretta (www.growingup.net/it/preoccupato-dell-altezza-di-tuo-figlio/misurando-la-crescita)

Il procedimento da usare per la misurazione diretta è il seguente (Bartolini Bussi, 1988):

- Osservare l'oggetto che si vuole misurare
- Individuare le proprietà da misurare
- Descrivere i procedimenti da attuare (congiunzione di campioni o replicazione di gesti)
- Contare i campioni usati o gesti
- Indicare il risultato ottenuto (numero e unità di misura)

I passi da utilizzare per la misurazione indiretta sono i seguenti (Bartolini Bussi, 1988):

- Osservare gli strumenti standardizzati di misura: orologi, contenitori graduati, metri, righelli, calendari, termometri, ruote, bilance, ecc.
- Individuare gli oggetti da misurare
- Individuare le proprietà osservabili con lo strumento scelto
- Descrivere i processi di utilizzo dello strumento
- Lettura del risultato ottenuto per mezzo dello strumento
- Scrivere il risultato ottenuto (numero e unità di misura)



Figura 19. Gli strumenti standardizzati per misurare (www.emanuelacardetta.com/tag/unita-di-misura-it)

Per comprendere meglio l'aspetto di misura del numero si possono utilizzare le successive esperienze e attività:

- Travasare sostanze liquide/solide (acqua, sabbia, farina, ecc.) da un contenitore a un altro anche con l'aiuto di strumenti (Bartolini Bussi, 1988)
- Confrontare e misurare grandezze e lunghezze (dal più lungo al più corto e viceversa, dal più alto al più basso)
- Misurare altezze e lunghezze basandosi ad unità di misura convenzionali e non convenzionali
- Impiegare strumenti diversi di misurazione quali orologi, bilance, clessidre, termometri e altri
- Spiegare i processi di utilizzo dello strumento e valutare i sistemi di misurazione
- Riconoscere unità di misura adatte a rappresentare i confronti effettuati (Loschi, 2000)
- Confrontare e ordinare due o più oggetti e dichiarare qual è il più grande, il più lungo, il più grosso, ecc. (Green, Laxon, 1985)

3.6. I numeri codice

I numeri naturali si possono usare come indicatori o etichette per descrivere gli elementi di un insieme di oggetti, informazioni, persone o altro. La corrispondenza tra il numero-codice e l'elemento a cui si riferisce può essere definita in vari modi (Bartolini Bussi, 1988):

- in modo arbitrario o casuale: quando ad esempio il bambino indossa l'etichetta sul pettorale in una gara
- in modo sequenziale: capita per le targhe delle macchine, i numeri di casa, le taglie degli abiti
- con criteri classificatori: quando si parla ad esempio del codice di avviamento postale (Bartolini Bussi, 1988).



Figura 20: I numeri codice: l'etichetta che il bambino indossa in una gara
(www.giodelvaresotto.it/articoli/2016/5_cisiamo/ciSiamo.html)

I numeri codice vengono utilizzati dai bambini correttamente nelle differenti situazioni in base all'esperienza quotidiana e agli stimoli forniti dall'ambiente.

L'obiettivo educativo, in questo caso, è far apprendere la consapevolezza dell'arbitrarietà del codice. Secondo l'autrice Bartolini Bussi (1988) l'approccio al numero codice può essere assimilato tramite le seguenti attività:

- Utilizzare i simboli per comunicare (ad es. bambino-contrassegno, tempo piovoso-ombrello, tempo bello-sole)
- Riconoscere nell'ambiente gli usi dei numeri come parole di codice (le targhe, i numeri di casa, numeri di telefono)
- Convenzionalità del codice (discussioni: potremmo cambiare la targa oppure i numeri di casa?)
- Individuare la quantità di oggetti contenuta in contenitori, facendo attenzione alle etichette attaccate sugli stessi (es. Davanti ai bambini vengono posti quattro barattoli uguali nei quali inserivano zero, uno, due, tre sassi. Si chiedeva loro di indovinare dove fossero i due o tre sassi. I bambini poi dovevano leggere le etichette sui barattoli per riconoscere se il numero di sassi è uguale a quello dell'etichetta) (Cannizzaro, Crocini, Mazzoli, 2000)



Figura 21: Il contrassegno dei bambini

(www.crescerecreativamente.org/2009/08/contrasegni-per-la-scuola-infanzia-e)

3.7. Le attività didattiche utili all'apprendimento delle abilità numeriche

Le routines quotidiane (l'appello, il calendario, i turni degli incarichi) sono attività importanti e utili per introdurre i processi matematici (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli, 2011).

L'appello è un'attività quotidiana durante la quale ogni bambino si identifica con un contrassegno (il nome scritto su un cartellino con o senza fotografia, il contrassegno scelto all'inizio dell'anno scolastico, es. animali, oggetti; e posto su un cartellone). Vengono registrate in questo modo le presenze e le assenze di ognuno. Successivamente, si prosegue con il confronto quantitativo tra presenze e assenze.

Se i bambini sanno contare, l'operazione sarà semplice, ma in caso contrario ci si fa aiutare dall'insegnante o tramite rappresentazioni grafiche con l'utilizzo di simboli (es. quadrati, cerchi, crocette, palline, linee).³ Inoltre, si invitano i bambini a scrivere su una tabella individuale il numero di bambini presenti in quella giornata. Al termine della settimana si può fare anche un'analisi del giorno più e quello meno frequentato.

In questa attività sono presenti i seguenti aspetti del numero naturale:

- aspetto cardinale: il numero dei bambini che compongono una sezione
- aspetto ordinale: ordinare dal numero più basso del giorno frequentato dai bambini al più alto e viceversa
- aspetto ricorsivo: il conteggio del numero di bambini presenti in sezione
- numero cifra: la scrittura dei numeri, rappresentazione grafica con l'utilizzo di simboli

Un secondo esempio di attività è il calendario del tempo. Quotidianamente si segna il tempo che fa con l'aiuto di simboli (sole, pioggia, nuvola, vento). Al termine del mese, i bambini contano quanti sono stati i giorni di sole, di pioggia, quelli nuvolosi e di vento. Questo processo continuo permette l'assimilazione di una familiarità con i segni grafici (scritte, numeri, immagini), utilizzati da tutti i fanciulli del gruppo.⁴

Ogni mese del calendario ha il proprio nome e il numero ordinale che gli corrisponde (es. il mese di gennaio è il primo dell'anno). Sotto ogni numero, che segna il giorno del mese, si inseriscono dei simboli che hanno diverse funzioni:

A.i colori inseriti sotto la cifra si riferiscono ai giorni della settimana precisando quelli frequentati in sezione

- sotto ai colori si inseriscono i simboli (es. puntini, linee) che determinano l'ordine dei giorni in una settimana (es. Il simbolo • specifica il primo giorno della settimana, ovvero, lunedì)

³<http://scuole.comune.fe.it/2129/attach/cosmetura/docs/insegnare%20il%20tempo%20nella%20scuola%20dell.pdf>, Insegnare il tempo nella scuola dell'infanzia, 20 agosto 2016

⁴http://www.educationduepuntozero.it/Risorse/Racconti-ed-esperienze/2014/07/img/aglietti5_all1.pdf.pdf, Giochiamo con i numeri, Visibelli, Chesi, Valente, Naldi, Aglietti, 17 luglio 2016

B.si conclude con l'inserimento dei simboli che identificano il tempo

Gli aspetti del numero sopra specificati sono:

- aspetto cardinale: i giorni del mese, ovvero, dell'anno
- aspetto ordinale: i mesi vengono ordinati con numeri ordinali (es. Gennaio, il primo mese dell'anno), i giorni della settimana hanno il proprio ordine (es. Lunedì è il primo giorno della settimana)
- aspetto ricorsivo: la quantità di giorni condizionati dal meteo (es. Quanti giorni piovosi abbiamo avuto durante il mese?)
- numero cifra: ad ogni numero cifra corrisponde un giorno del mese con un simbolo (es. Ad ogni giorno del mese corrisponde una simbolo, ovvero, la cifra araba: da 0 a 9 e combinati tra loro per formare i numeri maggiori di 9)



Figura 22. Il calendario mensile (www.catemaestra.blogspot.hr/2014/07/langolo-delle-routines)

Il gioco della compravendita è molto diffuso nella scuola dell'infanzia, attraverso l'allestimento di una bancarella (ad es. del mercato o di un piccolo negozio). Questo tipo di gioco è molto amato dai bambini e viene adattato e modificato in base alle competenze che vogliamo acquisiscano. Un'attività simile avviene nel conosciuto gioco del mercatino. Prima di iniziare con il gioco, l'attività prevede una gita al supermercato. Al rientro in sezione, dopo le conversazioni e le osservazioni delle fotografie scattate, i bambini costruiscono il mercatino della sezione, mettendosi d'accordo sulla scelta delle merci e dei soldi.

Il numero ha un ruolo importante nel gioco perché i bambini negozianti e quelli che interpretano il ruolo di cliente devono sapere qual è il prezzo della frutta e della

verdura, eseguire semplici operazioni numeriche (es. il negoziante deve sommare i prezzi per informare il cliente sul prezzo totale della merce e restituire il resto, sommare i soldi guadagnati, a differenza del cliente che deve sommare i soldi spesi) e saper leggere e utilizzare il listino prezzi (es. 1 mela = 1 moneta, 2 mele = 2 monete) (Cannizzaro, Crocini, Mazzoli 2000).

In questo tipo di attività si presentano più aspetti del numero quali:

- aspetto cardinale: il numero dei clienti (bambini) nel negozio, il numero delle merci presenti nelle scatole
- aspetto ordinale: i bambini che hanno il ruolo di cliente stanno in fila per uno alla cassa
- aspetto ricorsivo: contare la quantità delle merci scelte dal compratore, contare quanti soldi bisogna pagare o restituire
- numero cifra: la scrittura dei prezzi per gli articoli esposti, l'annotazione della merce venduta da parte del venditore
- numero codice: lo scontrino dell'acquisto delle merci, il prezzo delle stesse, il codice della merce (la banana numero 1, la mela numero 3, ecc.)
- numero misura: il peso delle merci (un'unità di misura per la bilancia = 3 mele)



Figura 23. Il gioco del mercatino

(<http://web.educazione.sm/iacquaviva/Pagine%20nuove/PD%20UD/PD.%20La%20bancarella%20del%20fruttivendolo.html>)

Un'altra attività che sviluppa più aspetti del numero è il gioco del pasticciere. Nel preparare bisogna fare attenzione alle ricette, presentate da numeri e disegni per facilitare il lavoro ai bambini. Si lavora sulla precisione dei dosaggi degli ingredienti, alcuni dei quali vengono contati (es. il numero dei cucchiaini di zucchero, numero di uova, di mele, ecc.) e altre che vengono misurate (es. il peso della farina, la quantità di burro, ecc.). Dopo la cottura dei biscotti, prima di mangiarli, si contano quanti biscotti sono stati fatti e quanti devono venir offerti al bambino della sezione e alla maestra oppure si può allestire un negozio, in questo caso, la pasticceria dove i bambini potranno giocare alla compravendita. (Cannizzaro, Crocini, Mazzoli, 2000)

Gli aspetti del numero presenti sono:

- aspetto ricorsivo: il conteggio dei dosaggi (es. il numero di cucchiaini di zucchero), dei biscotti cotti
- numero cifra: i numeri scritti vicino ai simboli degli ingredienti
- numero misura: il peso della farina, la quantità di burro, la temperatura del forno



Figura 24. La misurazione degli ingredienti (www.aliceventi.it/laboratori)

Anche attraverso la narrazione, il bambino si avvicina al concetto di numero. Con il racconto molteplici sono le attività durante le quali l'allievo si impegna ad ascoltare e comprendere i vari aspetti del numero. Scegliendo una favola da leggere ai bambini, come ad es. Biancaneve e i sette nani, si possono incontrare diversi aspetti del numero. I racconti offrono molte possibilità per svolgere discussioni, come

ad es. *Quanti sono i sette nani? Quanto sono alti? Quanti sono i personaggi nel titolo della favola? Quante mele ha mangiato Biancaneve, ecc.?*

Dopo le discussioni in merito alla favola letta, i bambini hanno il compito di ordinare le sequenze della storia abbinandole alle immagini offerte e segnando il simbolo numerico per definire il percorso del racconto (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli, 2011).

Al termine del racconto si può svolgere una discussione riguardo ai numeri presenti nella storia e di seguito un'attività di scrittura di tutti i numeri incontrati nella favola.

Un'attività collegata al racconto nominato sopra può trattare la costruzione dei personaggi con materiale di recupero e di seguito confrontare i propri pupazzi con quelli dei compagni (qual è il più alto, il più piccolo), ordinare i pupazzi dal più piccolo al più grande e viceversa. Si costruiscono anche i letti di diverse dimensioni assegnando al bambino il compito di collegare ogni personaggio al proprio letto, facendo attenzione alle dimensioni. Di seguito, può svolgere le attività di misurazione e di confronto per poter far dormire i propri pupazzi.

Dopo la costruzione dei pupazzi e il loro confronto si procede con il raggruppamento di quelli più bassi e quelli più alti, di personaggi cattivi e quelli buoni, ecc. I cerchi, nei quali vengono raggruppati i personaggi, si collegano con l'apposito numero che segna la quantità di oggetti che vi sono presenti. Si confrontano i raggruppamenti per indicare quale dei due ha il maggiore o il minore numero di oggetti.

Nei paragrafi precedenti si presentano i seguenti aspetti del numero:

- aspetto cardinale: classificazione di oggetti e costruzione di insiemi, confronto degli stessi per verificare se il raggruppamento A ha più oggetti di B o viceversa, costruire corrispondenze biunivoche (es. il nano e il lettino)
- aspetto ordinale: ordinare secondo la frequenza cronologica degli avvenimenti della storia, ordinare gli oggetti dal crescente al decrescente e viceversa
- aspetto ricorsivo: contare la quantità di oggetti
- numero cifra: scrittura dei numeri che si incontrano nella storia, i simboli utilizzati per identificare il numero (nella seriazione delle immagini,

nell'annotazione del numero che rappresenta la quantità degli oggetti presenti nei cerchi)

- numero misura: misurazione dei pupazzi e di altri oggetti (es. lettini)



Figura 25. I sette nani della storia Biancaneve e i sette nani (www.carbomboniere.it/bomboniere-waltdisney-settenani.asp)

Il gioco del Re 33 e i suoi bottoni può essere realizzato dopo l'ascolto della storia dal titolo Re 33 e i suoi bottoni d'oro. Si prepara un cartellone con il percorso e i bottoni d'oro con il das.

Le regole sono simili a quelle del gioco dell'oca. Ogni bambino ha la propria pedina e lo scrigno dove porre i bottoni raccolti. Le pedine si posano sulla partenza e, in ordine, i giocatori lanciano i dadi avanzando di tante caselle quante ne indica l'oggetto menzionato prima. Quando arrivano sulla casella con i bottoni ne raccolgono tanti quanti sono i puntini rappresentati nelle caselle. Lo scopo del gioco è raccogliere il maggior numero di bottoni (D'Amore, Angeli, Di Nunzio, Fascinelli, 2011).

Al termine dell'attività i bambini contano i bottoni raccolti, scrivendo il risultato sul cartellone con un simbolo (la cifra, le linee, le crocette, ecc.) e successivamente si fa il confronto tra chi dei giocatori ha raccolto il maggior numero di bottoni.

Anche in questo tipo di attività vi sono presenti svariati aspetti del numero come:

- aspetto ordinale: rispettare i turni nel lanciare i dadi
- aspetto ricorsivo: contare di quanti posti si deve avanzare con la pedina leggendo il risultato sul dado, contare la quantità di oggetti raccolti

- numero cifra: scrittura dei risultati con l'aiuto di simboli (cifre arabe, linee, crocette, ecc.)

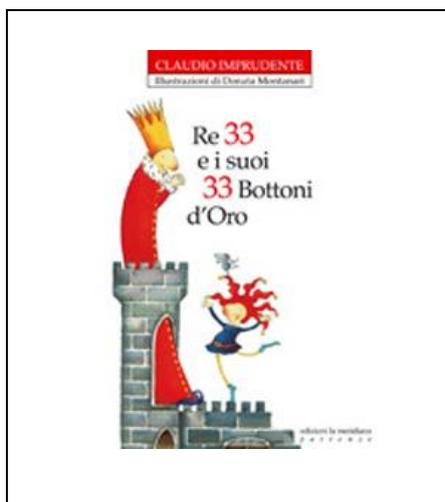


Figura 26. Re 33 e i suoi 33 bottoni d'oro (www.accaparlante.it/re-33-e-i-suoi-33-bottoni-doro-0)

Si possono incontrare molte opportunità per avvicinarsi al numero anche con le attività motorie (es. i bambini devono fare quattro passi di gigante, saltellare tre volte come il canguro, ecc.).

Un esempio di attività è il gioco a staffetta. La palestra si suddivide in tre settori e i bambini si dividono in tre gruppi, ognuno dei quali ha un codice di riconoscimento sul pettorale (es. i bambini del gruppo uno ha sul pettorale il numero 1, ecc.). Al segnale dell'educatrice, devono correre nel settore che indica il numero del gruppo (Conti, Mongiat, 2008, pag. 43).

Al termine della gara, si proclama il gruppo vincitore, come anche quello che ha ricevuto il secondo e terzo posto. Un bambino, che con il ruolo di conduttore, scrive i risultati ottenuti sul cartellone. Ognuno riceve un diploma del posto ottenuto nella gara.

In questo gioco si ritrovano aspetti del numero naturale come:

- aspetto cardinale: il numero dei bambini che partecipano alla gara,
- aspetto ordinale: il posto occupato nell'ordine d'arrivo
- aspetto ricorsivo: il conteggio della quantità di bambini che compongono ogni gruppo

- numero cifra e codice: il simbolo del gruppo (es. numero 2), il simbolo che suddivide la palestra in settori, scrittura dei numeri utilizzando un simbolo a libera scelta.

Nel gioco motorio chiamato *Avanti-dietro* si possono pure trovare aspetti del numero, che verranno specificati successivamente.

Il gioco prevede un percorso composto da 40-50 caselle. Alcune vengono colorate per scrivere compiti quali: +3, +5, -4, -2, ecc. Con i cartoncini si formano il dado e le pedine per il gioco.

Le caselle vengono attaccate al terreno (es. la palestra, il campo giochi, il giardino) a forma di bruco e, dopo ogni terza-quarta casella bianca (senza un determinato compito) si inserisce una colorata, ovvero, quella con compiti precisi.

I bambini si mettono in fila e, rispettando i turni, buttano il dado e spostano le pedine di tante caselle quante ne mostra il dado. Quando il bambino si sofferma sulla casella colorata, quella con un determinato compito, deve avanzare di tante caselle quante ne mostra quella colorata, oppure il contrario (es. Si sofferma sulla casella +4, deve avanzare di quattro passi, soffermandosi sulla quarta casella).

Il gioco è simile a *Uomo non t'arrabbiare*. La differenza sta nel fatto che i bambini si possono muovere nello spazio e si può lavorare con quantità maggiori di 6 (utilizzando due dadi) che dipende dagli incarichi delle caselle colorate (Slunjski, 2006).



Figura 27. Il gioco: Avanti-Dietro (Slunjski, 2006, pag. 93-94)

In questo gioco si ritrovano i seguenti aspetti del numero naturale:

- aspetto cardinale: il numero dei bambini che partecipano al gioco
- aspetto ordinale: il numero di bambini in fila a rispettare l'ordine nel gettare il dado (es. primo, secondo, ecc.)
- aspetto ricorsivo: il conteggio dei passi, l'addizione e sottrazione
- numero cifra: la lettura dei simboli sul dado e sulle caselle

3.8. I giochi per apprendere i numeri nella scuola dell'infanzia

3.8.1. I giochi tradizionali

I. Il gioco del nascondino: è uno dei più famosi giochi di movimento di gruppo, praticato dai bambini per la facile comprensione delle sue regole. Il gioco deve essere svolto in uno spazio aperto con una vastità di alberi, cespugli e strutture varie dietro a cui rifugiarsi. Tramite una conta iniziale viene scelto il bambino che per primo farà il ruolo di cacciatore. Lo stesso si volta verso un muro e conta fino a 10, mentre gli altri si vanno a nascondere. Il „cacciatore“ ha il compito di ritrovare tutti i compagni nascosti. L'ultimo bambino trovato sarà il cacciatore seguente.⁵ In questo tipo di gioco si può aggiungere una tabella con i nomi dei bambini che fanno il ruolo di cacciatore e ognuno ha il compito di segnare i compagni trovati. Al segno dell'educatrice (es. con un fischio, il battito sul tamburello) i bambini cacciatori si devono fermare e gli altri si possono mostrare. Quello che avrà i punti maggiori sarà proclamato vincitore e riceverà un diploma con il posto occupato in gara (PRIMO), ma un certificato lo riceveranno anche gli altri con le scritte differenti (SECONDO, TERZO, ecc.)⁶

5 <http://www.regoledelgioco.com/?s=nascondino>, Regole del gioco: Giochi di abilità, 2011-2016, 1 luglio 2016

6 <http://www.istitutoreginamargherita.it>, Giochi di movimento, Liceo statale Regina Margherita, Torino, 2016, 1 luglio 2016



Figura 28. Nascondino (www.curiosando708090.altervista.org/nascondino)

Gli aspetti del numero che possiamo notare nel gioco del nascondino sono i seguenti:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che partecipano al gioco, il numero dei punti
- aspetto ordinale: il posto occupato nella gara
- aspetto ricorsivo: il conteggio svolto nel momento in cui i bambini scappano a nascondersi, il conteggio dei punti acquistati durante il gioco
- numero cifra: l'utilizzo dei simboli per segnare i punti.

II. *Regina reginella*: questo gioco è senza regole complesse. Si traccia una linea per terra e i bambini devono stare dietro. Al lato opposto si mette il compagno che, scelto da una conta, riceve il ruolo di Regina. A turno, ogni fanciullo del gruppo deve recitare:

*Regina, reginella,
quanti passi devo fare per arrivare
al tuo castello bello bello?*

E la Regina risponde indicando un numero di passi che si associa a un animale, da imitare, per es.: “Devi fare quattro passi da formica!”, “Devi fare un

passo da elefante!”, “Devi fare quattro passi da canguro!” Il bambino che per primo raggiunge la Regina, prende il suo posto.⁷

Gli aspetti del numero presenti nel gioco sono:

- Aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano
- Aspetto ricorsivo: il conteggio svolto durante lo svolgimento dei passi.
- Numero misura: la grandezza dei passi corrispondente all'aspetto dell'animale

III. Il gioco della campana: sul pavimento si disegna una campana a 9 caselle. I bambini dovranno lanciare un piccolo oggetto (una pedina, un sassolino, o altro) su ogni numero, riconoscerlo e dirlo ad alta voce. Successivamente, il bambino procederà lungo le caselle seguendo quest'ordine: 2 salti su un piede nella casella 1 e 2, 1 salto a gambe divaricate per andare sulle caselle 3 e 4, 1 salto con un piede sulla casella 5, e 1 salto a gambe divaricate per andare sulle caselle 6 e 7, 1 salto con un piede sulla casella 8 e 1 salto a piedi uniti sulla casella 9. Il turno passa alla squadra avversaria nel caso in cui: l'oggetto viene lanciato fuori dalla casella e il bambino non riconosce il numero.⁸



Figura 29. Il gioco della campana (<http://www.dolcipattini.it/it-IT/il-nonno-pasticciere/Un-mondo-di-giochi/Giochi-del-passato-intramontabili--il-gioco-della-campana.aspx>)

⁷ <http://www.regoledelgioco.com/?s=regina+reginella>, Regole del gioco: Giochi di abilità, 2011-2016, 1 luglio 2016

⁸ http://www.cortebergamo.it/images/foto_manifestazioni/FattorieAperte/giochi_antichi.pdf, I giochi di un tempo, Manzoli, 15 luglio 2016

In questo gioco notiamo i seguenti aspetti del numero:

- Aspetto cardinale: il numero dei bambini che partecipano al gioco
- Aspetto ordinale: ogni bambino ha il proprio turno nel buttare l'oggetto (es. il sasso, il legnetto)
- Aspetto ricorsivo: il conteggio dei passi
- Numero cifra: la lettura dei simboli nelle caselle, collegare la cifra al numero di passi

IV. *Ruba bandiera*: i giocatori vengono divisi in due gruppi disposti uno di fronte all'altro, su due linee che si trovano ad una certa distanza tra loro. Ciascun membro delle due squadre porta sul petto un numero (es. da 1 a 10) mentre il conduttore del gioco sta a in mezzo tra le due linee di partenza tenendo in mano una bandiera. Al segnale del conduttore (es. l'educatrice o un bambino dice a voce alta: Corrono i numeri 2!), due giocatori di ciascuna squadra corrono verso il conduttore per portarsi via la bandiera e vincere un punto. Si continua il gioco fino al punteggio massimo stabilito prima di iniziare il gioco. Vince la squadra che riesce a raccogliere più bandiere.

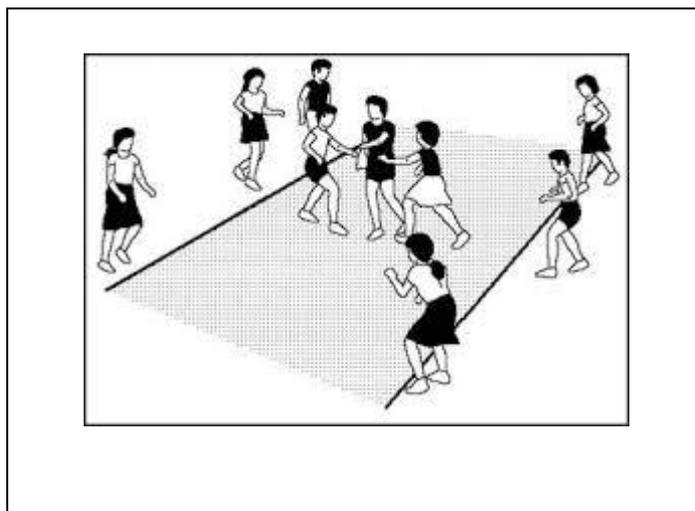


Figura 30. Il gioco motorio: ruba bandiera (www.comesigioca.com/giochi-educativi-per-ragazzi/come-si-gioca-a-rubabandiera-gioco-del-fazzoletto)

In questo gioco si presentano più aspetti del numero:

- Aspetto cardinale: il numero dei partecipanti al gioco
- Aspetto ricorsivo: il conteggio della quantità di bandiere rubate ai nemici
- Il numero cifra: la cifra segnata sul cartellino appeso intorno al collo
- Il numero codice: ogni giocatore è rappresentato da un numero.

3.8.2. I giochi sociali

- I. *Il gioco del domino*: è formato da una serie di 28 pezzi in legno suddivisi in due aree che segnano, in ciascuna parte, delle palline bianche su un fondo nero, ma colorate se lo sfondo è bianco. I pezzi del gioco si combinano e ciascun numero ha il suo doppio. Per i bambini nella scuola dell'infanzia viene anche raffigurato con immagini (es. con elementi della natura, mezzi di trasporto, colori, segnali stradali, ecc.) le quali aiutano i bambini a collegare la quantità al numero (Foce, 1974, pag.179-180).



Figura 31. La figura A illustra il domino classico (<https://a2ua.com/domino.html>), mentre la B descrive il tipo di domino che si usa frequentemente nella scuola dell'infanzia (www.modianoshop.com/it/giochi-in-scatola-giochi-da-tavolo/2175-gioco-domino-numeri-e-figure-per-bambini-modiano-8003080094824.html)

Gli aspetti del numero qui presenti sono:

- aspetto cardinale: associare cifre a insiemi di oggetti
- aspetto ricorsivo: contare la quantità di oggetti sulle tessere

- numero cifra: collegare i simboli al referente

II. *Il gioco delle carte*: ai bambini della scuola dell'infanzia si preparano carte da gioco con puntini uguali nel colore e nella grossezza; varia il loro numero (es. 4 carte con una pallina rossa, fino a 4 carte con dieci palline rosse). Le carte si mescolano e, di seguito, si mette il mazzetto a metà tavolo. Si scopre una carta mettendola vicina al mazzo.

Il primo bambino prende una carta dal mazzo, spiega cosa rappresenta e la confronta con quella in mezzo. Se la carta pescata è uguale la mette sopra, ma se non è uguale la mette davanti scoperta, in modo tale da essere visibile agli altri giocatori.

Il secondo giocatore confronta la carta pescata a quelle scoperte confrontandole; se ne vede una uguale passa la carta pescata da una o dall'altra parte. Il gioco continua fino a quando non ci saranno più carte da pescare e vincerà il partecipante che per primo resterà senza carte.

Le palline si possono sostituire con piccoli oggetti uguali diversi nella quantità, in base al tema trattato in precedenza. Il gioco indica l'importanza dell'uguaglianza delle immagini e vuole presentare quantità differenti (dall'uno al dieci) (Foce, 1974, pag. 179).

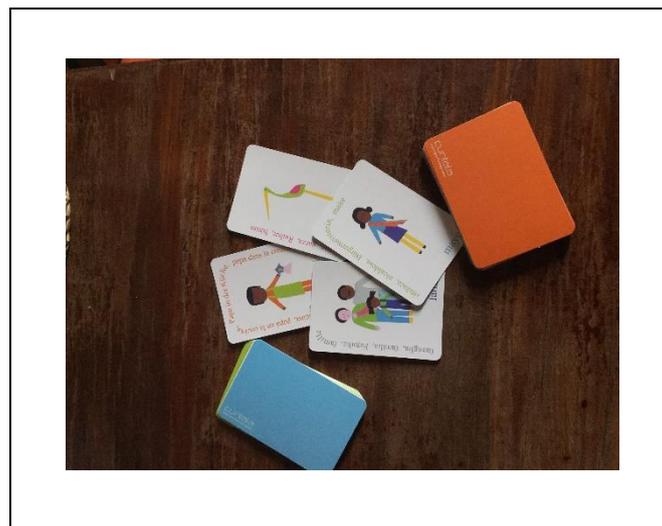


Figura 32. Il gioco a carte (www.frammentidiundiscorsopedagogico.wordpress.com/tag/carte)

Nel gioco a carte si trovano aspetti del numero quali:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano
- aspetto ordinale: i bambini devono rispettare il proprio turno nel gioco
- aspetto ricorsivo: il conteggio dei simboli sulle carte
- numero cifra: associare le cifre al simbolo

III. *Il gioco dell'oca*: è un tradizionale gioco da tavolo. Il tabellone del gioco è a spirale, composto da caselle. Ogni giocatore viene distinto con la pedina e, di solito, si gioca con due dadi. A turno i bambini lanciano i dadi muovendo la propria pedina di un numero di caselle uguale alla somma uscita dai dadi. Nella versione classica alcune caselle rappresentano delle oche. Il giocatore, la cui pedina si sofferma su di esse, si può spostare in avanti di un numero di caselle pari a quelle ottenute con il lancio dei dadi. Le caselle con l'oca sono di solito poste ogni nove caselle normali. Oltre alle caselle con l'oca esistono altre simili come per esempio il ponte (si ripete il movimento della casella con le oche), la locanda (si sta fermi 3 turni), il pozzo e la prigione (si rimane bloccati fino a quando non ci raggiungerà un'altra pedina che prenderà il nostro posto), il labirinto (si ritorna alla casella numero *), lo scheletro (si ritorna alla casella di partenza).⁹

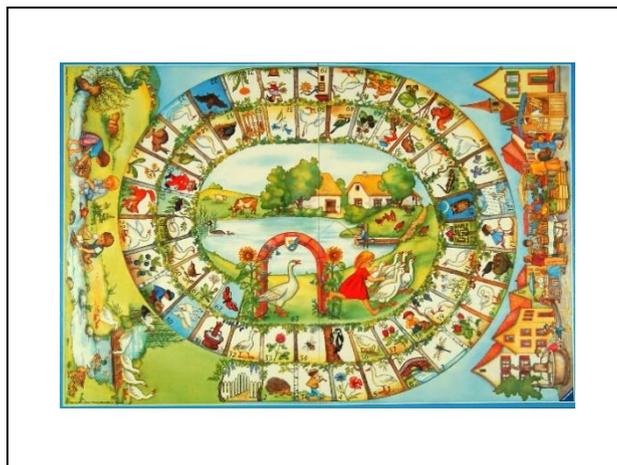


Figura 33. Il classico gioco dell'oca (www.giochidelloca.it/scheda.php?id=395)

⁹ <http://www.regoledelgioco.com/giochi-da-tavolo-di-ruolo-strategia/gioco-delloca/>, Regole del gioco, 2011-2016, 10 agosto 2016

Nel gioco dell' oca vi sono i seguenti aspetti del numero:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano, il numero di caselle uscite al lancio del dado
- aspetto ricorsivo: il conteggio dei passi da compiere con la pedina, eseguire semplici operazioni (addizione, sottrazione)
- numero cifra: riconoscere le cifre arabe sulla tavola da gioco, collegare la cifra al simbolo sul dado

IV. *Uomo non t'arrabbiare*: il gioco è composto da una tavola divisa in 2 parti: una per il gioco a 4 e l'altra per il gioco a 6. Nel primo caso è suddivisa in 4 colori, invece nel secondo in 6. Oltre al tabellone è compreso un dado e 24 pedine di 6 colori.

L'obiettivo è di completare per primi, con tutte le proprie pedine, un percorso nel quale si rischia di essere "eliminati" dagli avversari e di dover ricominciare da capo. Chi si trova a rifare il percorso non se la prende bene e da qui deriva il nome del gioco. Ogni bambino sceglie il proprio colore e dispone le pedine nella casa-madre. Per uscire dalla casa-madre si lancia il dado fino ad ottenere il numero 6. In seguito si avanza di tante caselle quante ne indica il dado lanciato.¹⁰

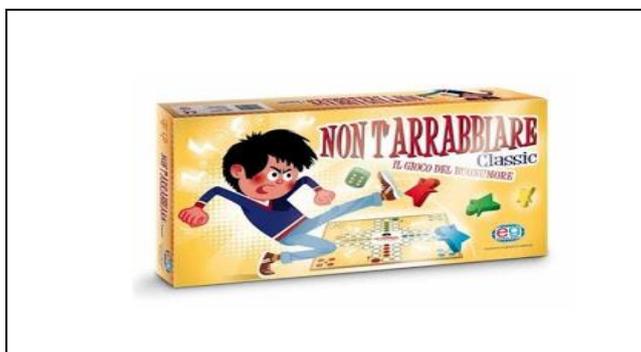


Figura 34. Uomo non t'arrabbiare (www.vogliadigioco.blogspot.hr/2013/07/non-tarrabbiare.html)

¹⁰ www.vogliadigioco.blogspot.hr/2013/07/non-tarrabbiare.html, Voglia di gioco, 9 luglio 2013, 10 agosto 2016

Gli aspetti del numero che si possono trovare in questo gioco sono simili a quelli specificati nel gioco precedente (nel gioco dell'oca), ovvero:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano, il numero uscito al lancio del dado
 - aspetto ricorsivo: il conteggio dei passi da compiere con la pedina
 - numero cifra: collegare la cifra al simbolo sul dado (es. Il dado mostra cinque puntini. Il bambino deve riconoscere che il simbolo proveniente dal lancio del dado corrisponde alla cifra 5).
- V. *La tombola*: si può fare con contenuti collegati ai numeri e alle quantità (gli animali, la frutta, la verdura, i mezzi di trasporto, gli ambienti della casa, ecc.). È composta di un quadrante o una ruota contenente le immagini dell'insieme di oggetti scelti e di cartelline con rappresentata una scelta occasionale di alcuni elementi dell'insieme. Lo scopo del gioco è ricoprire gli elementi nominati con altri cartoncini man mano che vengono estratti dal sacco del conduttore o facendo girare la freccia della ruota. Vince chi per primo ricopre tutte le immagini del proprio cartellino.¹¹



Figura 35. La tombola (www.zeppey.io/discover/it/tombola)

Il gioco della tombola favorisce l'acquisizione dei seguenti aspetti del numero naturale:

- l'aspetto cardinale: la quantità di oggetti su ogni cartellino
- l'aspetto ricorsivo: contare gli oggetti sulle immagini

¹¹ www.regoledelgioco.com/azzardo/tombola, Regole del gioco, 2011-2016, 10 luglio 2016

- numero cifra: collegare i simboli si referenti (es. Sulla tavola da gioco vi è l'immagine di quattro cani. Il bambino deve collegare la tessera con la stessa quantità di animali a quella che vede sulla tavola)

VI. *Il puzzle*: il gioco è formato da pezzi più o meno grandi che si devono incastrare per ricomporre un'immagine unica. I puzzle che si utilizzano possono avere numerosi soggetti diversi. Tra i puzzle semplificati ci sono quelli che danno origine a una serie ordinata di numeri ed hanno il ruolo di insegnare al bambino a contare e identificare i numeri in contesti diversi.¹²

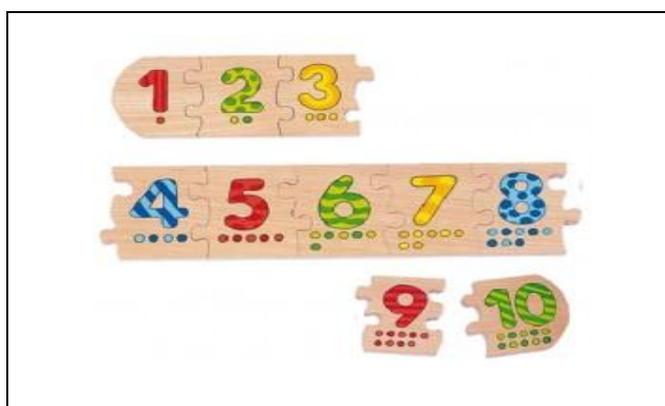


Figura 36. Il puzzle dei numeri (www.giocattollicreativi.it/puzzle/puzzle-numeri.html)

Come è stato già specificato, il puzzle ha il ruolo di aiutare i bambini ad apprendere i seguenti aspetti del numero naturale:

- aspetto cardinale: riconoscere quantità di oggetti
- aspetto ordinale: ordinare i numeri dal più piccolo al più grande e viceversa
- aspetto ricorsivo: contare i numeri da 1 a 10
- numero cifre: riconoscere le cifre e collegarle alla quantità corretta.

12 www.cocooloo.com/puzzle-giochi-legno, Cocooloo: Puzzle in legno, 10 luglio 2016

3.8.3. I giochi didattici creati dall'educatrice

Le educatrici della scuola d'infanzia utilizzano spesso giochi didattici strutturati, ma spesso li costruiscono in base al tema trattato e alle esigenze dei bambini.

Durante i miei anni di tirocinio ho avuto la possibilità di notare che le educatrici spesso e volentieri costruiscono mezzi didattici da sole, assieme alle colleghe, ma anche con l'aiuto dei bambini della sezione. Presento alcuni mezzi che ho incontrato nel corso delle attività viste nei giorni di tirocinio e durante quelle modello delle educatrici e delle studentesse:

- *Il coniglio cerca casa*: le regole del gioco illustrato in seguito sono uguali a quelle del gioco Uomo non t'arrabbiare. Ogni bambino ha la propria pedina e, lanciato il dado, deve avanzare di tante caselle quante ne ha indicato la faccia del dado. Chi arriva per primo alla casella finale (al cestino) è il vincitore.



Figura 37. Il coniglietto cerca casa (Foto scattata dall'autrice della tesi)

- *Le api e i fiori*: le regole del gioco sono semplici. Ogni giocatore lancia il dado. Contati i puntini usciti dal lancio del dado, si devono mettere altrettante api sopra un fiore. Vince il giocatore che per primo riuscirà a riportare tutte le api sui fiori.

Dato che si tratta di un gioco con regole simili a quelle del gioco *Uomo non t'arrabbiare*, grazie a questo i bambini migliorano la conoscenza di questi aspetti del numero:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano, il numero di punti usciti sul dado, la quantità di api
- aspetto ricorsivo: il conteggio dei passi da fare con le pedine, il conteggio delle quantità di oggetti (es. cinque api da mettere sul fiore)
- numero cifra: collegare la quantità alla cifra sul dado (es. tre puntini = 3)
- aspetto ordinale: il turno dei bambini nel lanciare il dado.



Figura 38. Le api e i fiori (Foto scattata dall'autrice della tesi)

- *La raccolta delle api*: si tratta di un gioco motorio. Le api sono scappate dall'alveare e l'apicoltore deve riportarle nella loro casa, ma si sono sparse per tutto il prato. Il bambino, che ha il ruolo di apicoltore, ha il compito di entrare nel cerchio e raccogliere in ognuno un'ape per poi riportarla nell'alveare. Quanto tutti i bambini avranno terminato la ricerca, si conteranno quanto sono le api acchiappate e riportate nella loro casa.

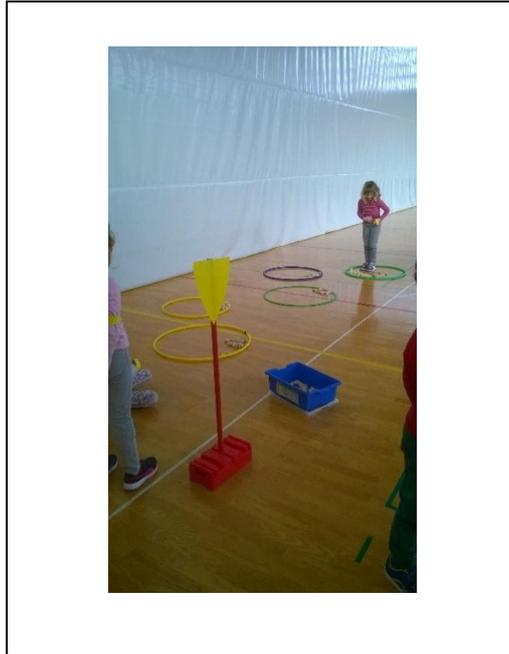


Figura 39: L'apicoltore raccoglie le api (Foto scattata dall'autrice della tesi)

In questo gioco motorio prevale l'aspetto ricorsivo del numero dove i bambini hanno il compito di contare (i cerchi, la quantità di oggetti che compongono ogni cerchio, svolgere semplici operazioni: addizione, sottrazione, ecc.), ma non si devono scordare l'aspetto cardinale (il numero dei bambini che giocano) e quello ordinale (il posto occupato in fila).

- *I limoni e le arance*: i bambini hanno a disposizione alcune tessere con immagini del limone e dell'arancia. Sotto le illustrazioni si segna un determinato numero di puntini. Utilizzando i tappi di sughero i bambini hanno il compito di segnare con il colore giallo la quantità di limoni che vedono sulla tessera, mentre con l'arancione il numero di arance.



Figura 40. Contiamo la frutta (Foto scattata dall'autrice della tesi)

Nel gioco spiegato precedentemente, si può incontrare l'aspetto ricorsivo (conteggio dei puntini), il numero cifra e l'aspetto cardinale (riconoscere il simbolo per collegarlo alla quantità da segnare sul foglio).

Oltre ad alcuni esempi di giochi didattici ai quali ho potuto assistere personalmente, presento alcuni che possono venir utilizzati nelle scuole dell'infanzia per un apprendimento più efficace dei diversi aspetti dei numeri.

- *Quanti in ogni casetta?:* sul pannello sono segnati puntini come quelli che possiamo vedere sui dadi. Sotto ai puntini si trova una scatoletta dove inserire gli oggetti.

I bambini hanno il compito di riempire le scatole con oggetti, ma facendo attenzione alla quantità segnata sopra. Per riempire si possono utilizzare oggetti quali palline, noci, sassolini, ecc. (Slunjski, 2006, pag.75).

In questo gioco si trova il numero cifra (riconoscere il simbolo collegandolo al referente), l'aspetto cardinale (la quantità dei puntini) e l'aspetto ricorsivo (contare quanti oggetti bisogna inserire sotto il segno corrispondente e, di seguito, controllare se la quantità trovata nelle scatole è corretta).



Figura 41. I bambini inseriscono la quantità di oggetti nell'apposita scatola (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006, pag.75)

- *Quanti puntini vedi?:* sul pannello si trova una tabella a doppia entrata nella quale, dalla parte sinistra si trovano i puntini (uguali a quelli sul dado), vicino si trova la cifra della quantità collegata ai puntini e dalla parte destra si trovano le taschine dove inserire le carte. Il bambino ha il compito di collegare ogni carta con quella indicata dai puntini e dalla cifra, ad es. tutti gli insiemi di un elemento vanno nella prima colonna, di due nella seconda, ecc.

Per i bambini più grandi si può complicare il gioco aggiungendo più taschine. Il bambino ha il compito di inserire le carte in tutte le tasche, però facendo attenzione che il numero non oltrepassi quello segnato dalla parte sinistra. (Slunjski, 2006, pag.77)

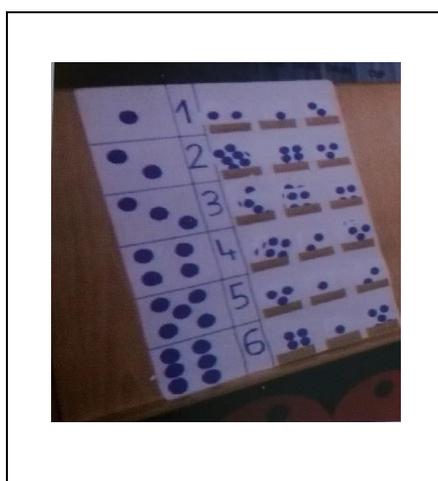


Figura 42. I bambini hanno il compito di combinare le tessere che sommate tra loro formano il numero segnato dalla parte sinistra (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006, pag.77)

Anche nel gioco spiegato precedentemente si può riconoscere il numero cifra (collegare i simboli al referente) e l'aspetto ricorsivo (contare i puntini per controllare se le tessere sono state collegate correttamente).

- *Il gioco dei birilli*: si costruiscono i birilli con le bottiglie di plastica e le stesse vengono appese su una cordicella. Ogni birillo ha il proprio colore. Si sceglie la distanza da cui far rotolare la palla per far cadere i birilli. I bambini a turno lanciano la palla e poi segnano i punti sul tabellone. Per ogni colore ci sono punti differenti (es. per il birillo blu 1 punto, per il birillo rosso 2 punti) e alla fine del gioco si deve contare il punteggio ottenuto (Slunjski, 2006, pag. 80-81).

Gli aspetti del numero presenti nel gioco sono:

- aspetto cardinale: il numero di bambini che giocano, il numero di birilli
- aspetto ordinale: il posto ottenuto nella gara
- aspetto ricorsivo: il conteggio dei bambini che giocano, del numero dei birilli (caduti, non caduti, il totale), del punti acquistati nella gara numero cifra: collegare il simbolo al referente, scrivere i punti conseguiti nella gara.



Figura 43. Il gioco dei birilli (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006 pag.80) e il tabellone segnapunti (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006, pag.81)

- *Il gioco dei fiori*: con materiali di recupero si costruisce un cerchio a forma di fiore sopra al quale si segnano i numeri differenziandoli con i colori. Dalla parte esterna si perforano tanti buchini quanti sono i numeri. Il bambino ha il compito di mettere i fiori, collocandoli nei buchini in base ai colori indicati sulla

tavola (a forma di fiore), facendo attenzione al numero (es. sopra il numero 3 mettere 3 fiori, ecc.) (Slunjski, 2006, pag. 95).

Gli aspetti del numero naturale qui presenti sono:

- aspetto cardinale: il numero di petali (es. cinque petali)
- aspetto ordinale: riconoscere l'ordine dei numeri, mettere in ordine dal più piccolo al più grande i petali con il rispettivo numero
- aspetto ricorsivo: conoscere la sequenza dei numeri, contare i petali
- numero cifra: riconoscere le cifre arabe, associare cifre ad insiemi di oggetti.

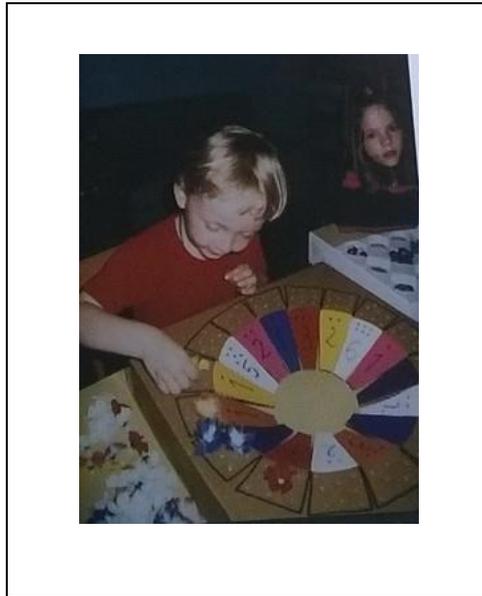


Figura 44. Il bambino collega la quantità dei fiori a quella indicata dalla cifra araba (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006, pag. 95)

- *Trova la coppia*: In questo gioco ogni cerchio è costituito da due parti: su una è scritta una cifra (accompagnato da punti), mentre sulla seconda parte si trovano immagini con la stessa quantità di oggetti. Il bambino deve collegare i cerchi in modo da far combaciare le due parti: il numero 3 si collega all'immagine dei 3 orsacchiotti, quattro uccelli abbinati al numero 4, ecc. (Slunjski, 2006, pag. 96).

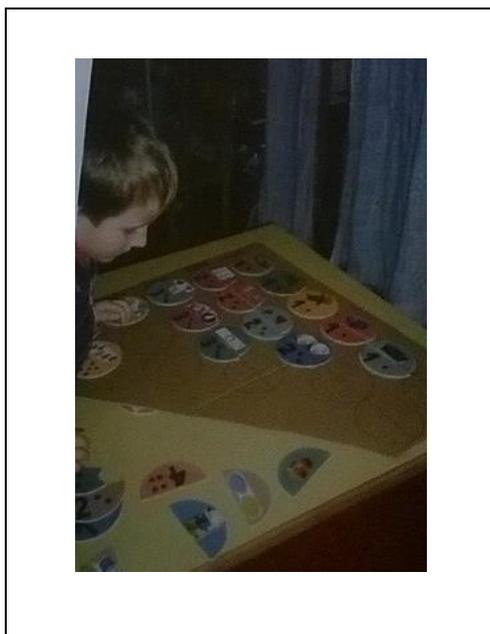


Figura 45. Il bambino collega le due parti corrispondenti (Slunjski, Kako djeca pišu, broje, računaju, 2006, pag. 96)

In questo gioco si esercitano i seguenti aspetti del numero:

- aspetto cardinale: la quantità di oggetti nell'insieme
- aspetto ordinale: riconoscere l'ordine dei numeri, ordinare i numeri in ordine crescente
- aspetto ricorsivo: conoscere la sequenza dei numeri, contare gli oggetti che si trovano sulle tessere
- numero cifra: riconoscere le cifre, associare cifre alle rispettive quantità

3.9. I numeri nel curriculum nazionale croato per la scuola dell'infanzia

Il curriculum nazionale per l'istruzione e l'educazione nell'età prescolare è il documento ufficiale in vigore nella Repubblica di Croazia che determina i valori fondamentali da rispettare nell'educazione dei bambini nella scuola dell'infanzia.

I punti di partenza di questo documento sono i principi di libertà, apertura e diversità, che si dovrebbero rispettare nell'organizzazione generale e nell'intervento didattico-educativo nelle scuole dell'infanzia in Croazia.

Il curriculum nazionale per l'educazione prescolare è diretto verso il raggiungimento di obiettivi specifici (assicurare il benessere del bambino,

incoraggiare uno sviluppo globale, formazione e apprendimento dei bambini, lo sviluppo delle competenze, la realizzazione dei diritti dei bambini, cioè la realizzazione della parità di diritti per tutti), basati sui principi di partenza specifici (flessibilità del processo di formazione, partenariato tra i genitori e la scuola, assicurazione della continuità nella formazione e nell'apertura all'apprendimento permanente e la volontà di migliorare la pratica).

Il ruolo fondamentale della scuola d'infanzia è creare le condizioni per lo sviluppo armonioso e completo della personalità del bambino, contribuire alla qualità della sua crescita e, indirettamente, alla qualità della sua vita familiare.

Lo scopo della nuova struttura di formazione è fornire condizioni tali che garantiscono lo sviluppo di tutte le abilità per ciascun bambino e, specialmente, offrire pari opportunità di sviluppo a tutti i bambini. Il curriculum nazionale presuppone la creazione di condizioni per lo sviluppo globale del bambino rispettando il collegamento dello sviluppo con altri fattori (es. bisogni personali, famiglia, comunità, valori, diritti, ecc.). In questo modo, favorisce lo sviluppo di competenze essenziali a ciascun individuo per partecipare attivamente alla vita quotidiana.

Una serie di attività crea la base per lo sviluppo delle abilità del bambino nell'apprendimento e la sua indipendenza nell'apprendimento.

L'apprendimento del bambino è integrato e non frammentato in campi d'esperienza. Secondo il curriculum nazionale croato, la scuola dell'infanzia ha il compito di pianificare attività che allo stesso tempo abbracciano più campi d'esperienza e incoraggiare la scelta e la pianificazione delle attività in base alle esigenze del bambino.

Le competenze protomatematiche si sviluppano incoraggiando il bambino ad ampliare l'applicazione del pensiero matematico nel risolvere problemi e situazioni di vita quotidiana. Questa competenza si sviluppa tramite l'organizzazione del processo formativo basato sulla creazione di stimoli matematici, rafforzando l'indipendenza nella scelta delle attività da organizzare in modo autonomo dal bambino e assegnando all'educatore il ruolo di sostegno nella zona prossimale di sviluppo.

Nell'apprendimento gioca un ruolo importante anche l'ambiente che, con materiali adeguati, permette al bambino di interagire quotidianamente con contenuti differenti a carattere esplorativo e stimoli che gli permettano di ampliare le proprie conoscenze e competenze matematiche.

Per concludere, il curriculum nazionale della scuola dell'infanzia sostiene che le attività non si devono suddividere in campi d'esperienza ma si dovrebbe integrare tutte le aree di sviluppo e adattarle al bambino e al suo processo di apprendimento.¹³

¹³ Curricolo nazionale per l'educazione e l'istruzione nella prima infanzia e nell'età prescolare (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje) <http://www.azoo.hr/>, 15 agosto 2016

4. IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA EMPIRICA

4.1. La metodologia e il procedimento della ricerca

Per la parte empirica come metodo di raccolta dei dati è stata usata l'inchiesta. Lo strumento usato per la ricerca era un questionario costruito per l'occasione e basato sullo studio teorico della costruzione del numero in età prescolare. Ai soggetti della ricerca sono state poste domande alle quali dovevano rispondere usando la scala Likert di cinque gradi (dal minimo al massimo grado di accordo). Il questionario era composto da 12 domande guida seguite da una serie di affermazioni. Lo scopo di questo questionario era di verificare il grado di accordo o di disaccordo da parte delle educatrici sull'apprendimento degli aspetti del numero nella scuola dell'infanzia.

I questionari sono stati distribuiti ad un campione di soggetti mirato, che comprendeva cioè le educatrici che lavorano in alcune scuole dell'infanzia italiane dell'Istria.

Agli intervistati era garantita la discrezione nell'uso dei dati socio-anagrafici e la compilazione dei questionari era anonima in quanto non si richiedeva l'indicazione delle generalità.

4.2. I soggetti della ricerca

I soggetti della ricerca coinvolti in questa indagine sono gli educatori di otto scuole dell'infanzia scuole dell'infanzia di Pola, Dignano, Gallesano, Fasana, Rovigno, Valle, Umago, Buie, Parenzo e Cittanova.

Al questionario hanno risposto 47 educatori di cui il 97,9% erano di sesso femminile (in blu) e il 2,1% di quello maschile (in arancione).

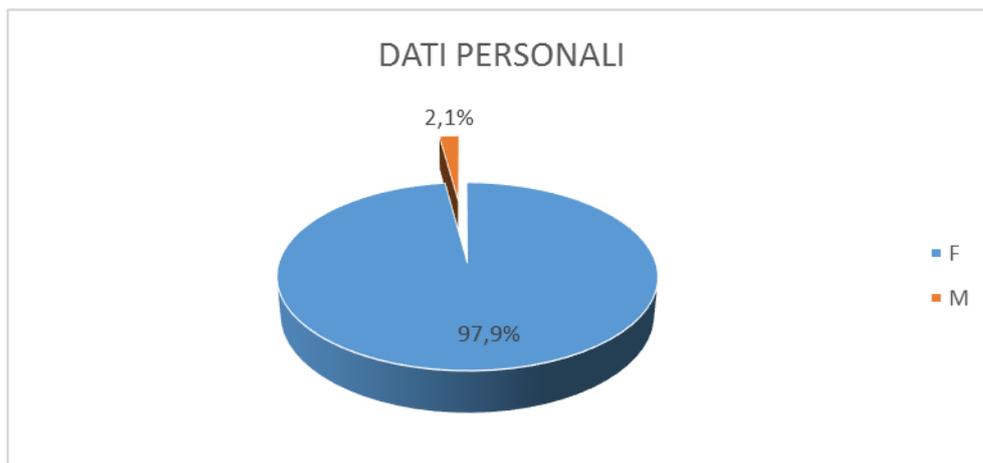


Grafico 1. Analisi dei dati personali delle educatrici (sesso)

Il secondo dato personale richiesto sono gli anni di lavoro come educatrice. Dalla risposta degli intervistati risulta che il 29,8% lavora nella scuola dell'infanzia al massimo 5 anni (in blu), il 21,3% lavora da 6 a 10 anni (in arancione), il 6,4% lavora dagli 11 ai 15 anni (in grigio) e il 17% di educatori ha da 16 a 20 anni (in giallo) di esperienza lavorativa. Le educatrici che lavorano più di 20 anni (in azzurro) nella scuola dell'infanzia sono il 25,5% del numero totale.

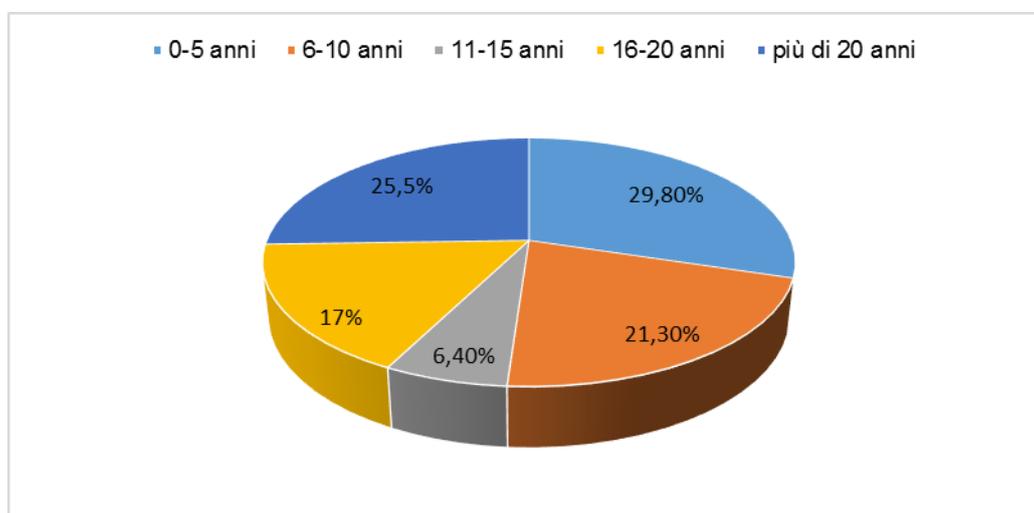


Grafico 2. Anni di esperienza da educatrice

4.3. Analisi e interpretazione dei dati

La prima domanda del questionario era la seguente:

1. *Il numero di bambini nella sua sezione*: in questa domanda gli educatori avevano il compito di scivere il numero di bambini che frequentano la loro sezione.

Dai dati ottenuti si è notato una situazione molto variegata. Il numero più alto di bambini nel gruppo è 30, 2 educatrici hanno un gruppo di 28 bambini, un educatrice ha 26 bambini, 8 ne hanno 25, 4 educatrici lavorano con 24 bambini, 5 con 22, 3 hanno nel gruppo 23 bambini, 6 ne hanno 20, 4 ne hanno 17, 3 hanno 16 bambini, e infine, un educatore lavora con 15 bambini e uno con 11.

| Numero di bambini | Numero di educatori |
|-------------------|---------------------|
| 30 | 1 |
| 28 | 2 |
| 26 | 1 |
| 25 | 8 |
| 24 | 4 |
| 23 | 5 |
| 22 | 3 |
| 20 | 6 |
| 17 | 4 |
| 16 | 3 |
| 15 | 1 |
| 11 | 1 |

Tabella 1. Il numero di bambini nella sezione

Come possiamo notare dalla tabella e dalla spiegazione nel paragrafo precedente, il maggior numero dei soggetti (8) lavora con un gruppo di 25 bambini, segnati in verde, invece un educatore (1) lavora con gruppi costituiti rispettivamente da 30, 25, 15 e 11 bambini, segnati in rosso.

2. Età dei bambini nel gruppo con il quale lavora attualmente e in quello precedente:

La maggior parte degli educatori (19), segnato in verde, quest'anno lavora con un gruppo misto di bambini, ovvero, dai 3 ai 6 anni e la minoranza lavora con un gruppo medio (da 2 a 4 anni) e con il gruppo dei grandi (5-6 anni), segnato in rosso. Tre soggetti lavorano con un gruppo dai 2 ai 5 anni, due educatori lavorano con bambini da 1 a 6 anni, 3 educatori lavorano con bambini da 4 a 5 anni e 2 con bambini dai 3 ai 5 anni. Quattro educatori hanno un gruppo di bambini omogeneo di 4 anni, 4 educatori ha il gruppo nido grandi, ovvero da 2 a 3 anni e 2 educatori hanno il gruppo del nido piccoli e grandi, ovvero, bambini da 1 a 3 anni.

| ANNO PEDAGOGICO 2016/2017 | |
|---------------------------|------------------------|
| Età dei bambini | Numero degli educatori |
| 6 anni | 2 |
| 5-6 anni | 1 |
| 3-6 anni | 19 |
| 2-6 anni | 3 |
| 1-6 anni | 2 |
| 5 anni | 2 |
| 4-5 anni | 3 |
| 3-5 anni | 2 |
| 4 anni | 4 |
| 3-4 anni | 2 |
| 2-4 anni | 1 |
| 2-3 anni | 4 |
| 1-3 anni | 2 |

Tabella 2: Età dei bambini nel gruppo dell'anno pedagogico 2016/2017

Nell'anno pedagogico precedente, ovvero, 2015/2016, il maggior numero di educatori (17) lavorava con un gruppo misto dai 3 ai 6 anni, segnato in verde. Un educatore lavorava con il gruppo di bambini dai 5 ai 7 anni, uno con un gruppo misto dai 2 ai 7 anni, uno con il nido piccoli e grandi, da 1 a 3 anni di età, e uno con il nido piccoli da 1 a 2 anni (segnati in rosso). Tre educatori lavoravano con un gruppo medio-grande dai 4 ai 5 anni e altri 3 con un gruppo simile, ma di età differente (3-5 anni). Con un gruppo dai 3 ai 4 anni lavoravano 4 soggetti e con quello piccolo-

medio (2-3 anni) due. Con un gruppo misto da 2 a 6 anni hanno lavorato 3 educatori. Si nota un maggior numero di gruppi omogenei per età. Infatti, con un gruppo di 4 anni lavoravano due educatrici, con quello di 3 anni, 5 educatrici e con quello di 5 anni 2 educatrici.

| ANNO PEDAGOGICO 2015/2016 | |
|------------------------------|------------------------|
| Età dei bambini | Numero degli educatori |
| 5-7 anni | 1 |
| 2-7 anni | 1 |
| 3-6 anni | 17 |
| 2-6 anni | 3 |
| 5 anni | 2 |
| 4-5 anni | 3 |
| 3-5 anni | 3 |
| 4 anni | 2 |
| 3-4 anni | 3 |
| 2-4 anni | 2 |
| 3 anni | 5 |
| 2-3 anni | 2 |
| 1-3 anni | 1 |
| 1-2 anni | 1 |

Tabella 3: Età dei bambini nel gruppo dell'anno pedagogico 2015/2016

3. Secondo Lei, quando si dovrebbe iniziare a svolgere attività didattiche sui numeri con i bambini?

A questa domanda il 31,9% (azzurro) di soggetti ha risposto che l'età ideale per iniziare a svolgere le attività didattiche sui numeri, è 2 anni; mentre il 42,6% (arancione) pensa che l'età migliore sia a 3 anni. Il 12,8% (grigio) segna l'età dei 4 anni come quella ideale per iniziare con le attività numeriche, l'8,5% (giallo) ha specificato che bisogna iniziare con queste attività a 5 anni, il 2,1% (blu) a 6 anni e la stessa percentuale, 2,1% (verde) ha risposto *Altro* aggiungendo che si iniziano a

svolgere le attività didattiche sui numeri in base all'interesse dei bambini, indipendentemente dall'età.

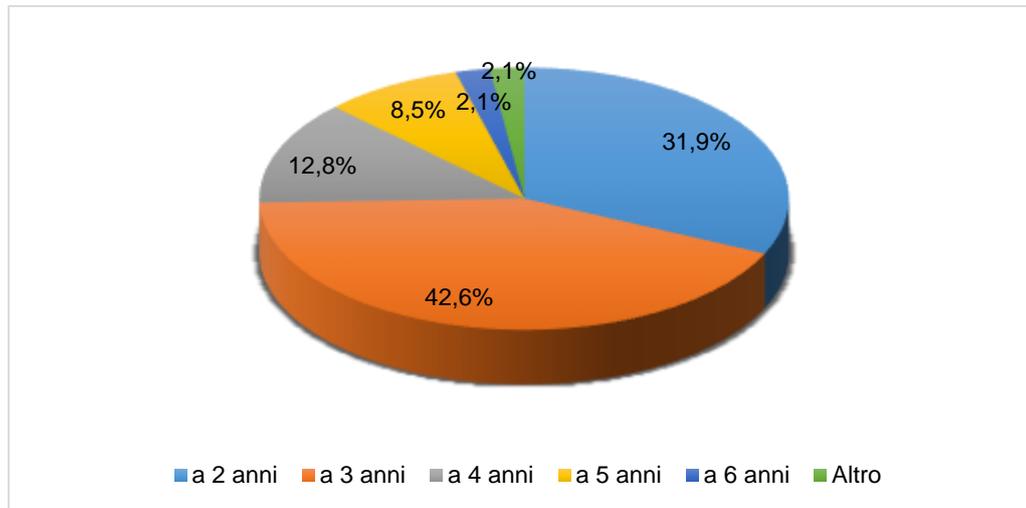


Grafico 3. L'età ideale per svolgere attività didattiche sui numeri

4. Secondo la sua esperienza qual è il numero ideale di bambini per svolgere un'attività di tipo protomatematico?

Il 55,3% (azzurro) degli educatori pensa che il numero ideale di bambini per svolgere attività di tipo protomatematico è da 1 a 5 bambini, il 38,3% (arancione) considera che queste attività si possono compiere con un gruppo formato da 6 a 10 bambini. Solo poche educatrici, ovvero il 4,3% (grigio) pensa che il numero adatto di allievi nel gruppo è da 11 a 15 bambini. Il 2,1% (giallo) ha segnato la risposta *Altro* spiegando che il numero ideale di bambini per svolgere questi tipi di attività dipende dall'età degli stessi.

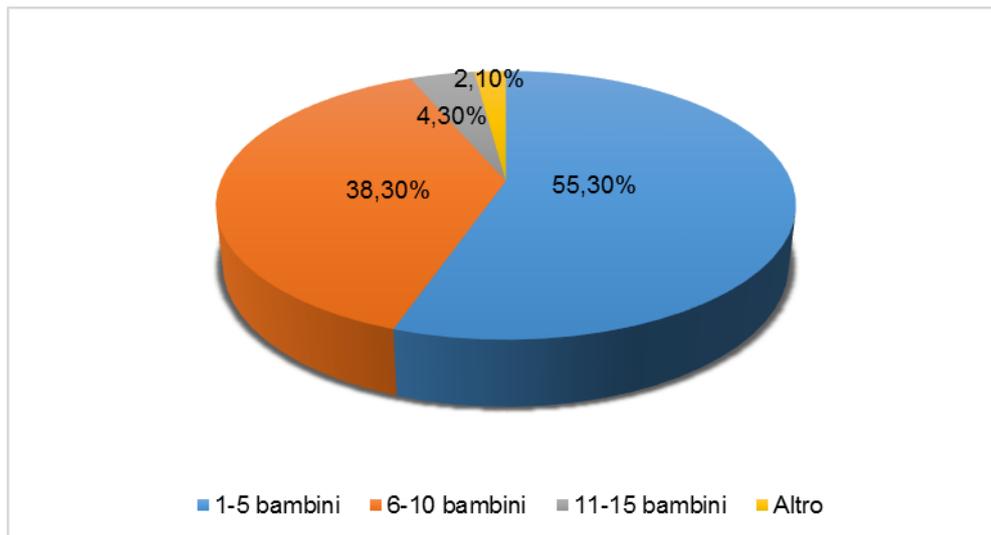


Grafico 4. Il numero di bambini ideale per svolgere l'attività di tipo protomatematico

Dai dati ottenuti si può dedurre che la maggior parte degli educatori ritiene che per svolgere le attività di tipo protomatematico il gruppo ideale comprende da 1 a 5 bambini al massimo.

5. Quanto tempo alla settimana dedica complessivamente ad attività di tipo protomatematico (all'incirca)?

La percentuale maggiore di educatori, il 42,6% (grigio), dedica alle attività protomatematiche all'incirca 60 minuti nel corso della settimana. Il 36,2% (arancione) dei soggetti ha risposto che svolge le attività protomatematiche per un massimo di 30 minuti nel corso della settimana, mentre il 12,8% (giallo) vi dedica circa 90 minuti.

Una percentuale bassa di soggetti, il 6,4% (blu), ha risposto che dedica alle attività nominate in precedenza fino a 120 min alla settimana. La percentuale più bassa di soggetti, ovvero il 2,1% (azzurro) ha risposto che si dedica ad attività protomatematiche per circa 10 minuti durante la settimana.

Considerati i dati ottenuti, si può concludere che le attività protomatematiche non sono molto frequenti.

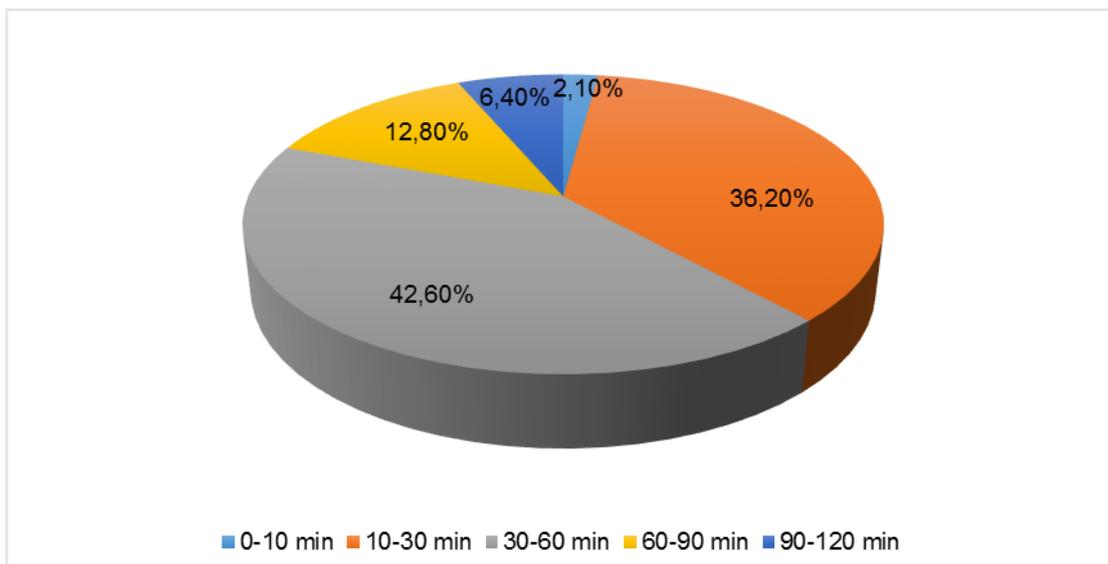


Grafico 5. Il tempo dedicato durante la settimana ad attività di tipo protomatematico

6. Secondo la Sua esperienza, quanto i bambini utilizzano i numeri al di fuori delle attività didattiche proposte? (1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

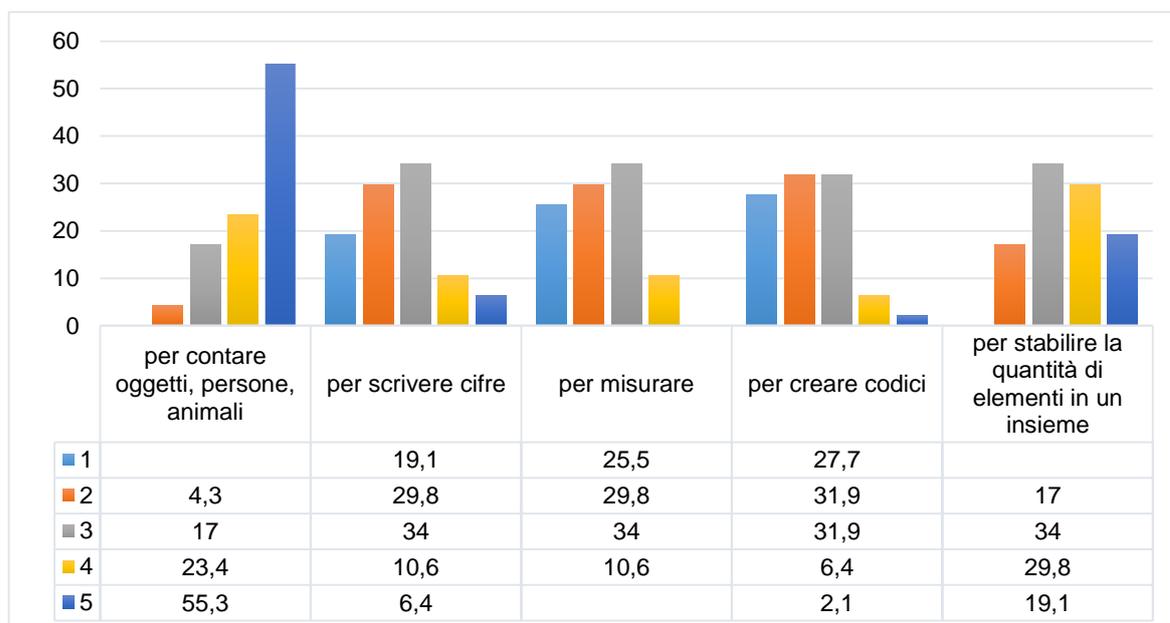


Grafico 6. Il numero usato dai bambini fuori delle attività didattiche proposte

Alla domanda su quanto il bambino utilizza i numeri per contare oggetti, persone e animali risulta che il 4,3% degli educatori intervistati pensa che il bambino li usi poco (arancione), il 17% abbastanza (grigio), il 23,4% molto (giallo), mentre il 55,3% ha risposto che i bambini usano moltissimo (blu) i numeri per queste attività.

Alla seconda domanda, ovvero quanto li usano per scrivere cifre, i soggetti hanno dato le seguenti risposte: il 19,1% ritiene che il bambino non usa (azzurro) i numeri per scrivere cifre, il 29,8% che li usa poco (arancione), il 34% abbastanza (grigio), il 10,6% molto (giallo) e il 6,4% moltissimo (blu).

Alla domanda successiva, se i bambini usano i numeri per esprimere misure, il 25,5% degli intervistati ha risposto che i bambini non usano (azzurro) affatto il numero per misurare, il 29,8% credono che li usino poco (arancione), il 34% abbastanza (grigio) e il 10,6% che li usino molto (giallo). Nessun educatore ha risposto che i bambini usano moltissimo il numero per le attività di misura.

Alla domanda seguente il 27,7% dei soggetti ha risposto che il bambino non usa (azzurro) il numero per creare codici, il 31,9% pensa che lo utilizza poco (arancione), ma la stessa percentuale di educatori ha risposto che lo usa abbastanza (grigio). Secondo il 6,4% degli intervistati i bambini usano molto (giallo) il numero per creare codici ed il 2,1% ha risposto che lo adopera moltissimo (blu).

Nessun educatore ha risposto che il bambino utilizza poco il numero per stabilire la quantità di elementi in un insieme, il 17% ritiene che lo usa poco (arancione), il 34% abbastanza (grigio) e il 29,8% molto (giallo). Il 19,1% ha risposto che il bambino utilizza moltissimo (blu) il numero per stabilire la quantità di oggetti presenti in un insieme.

Dalle risposte degli educatori si deduce che secondo la maggioranza (55,3%) il bambino utilizza moltissimo i numeri per contare oggetti, persone e animali, ma non li usano affatto o poco per misurare. La maggior parte degli intervistati ha avuto poche esperienze durante le quali ha visto i bambini utilizzare i numeri per creare codici.

7. Quanto usa le seguenti attività per l'apprendimento dei numeri? (1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

Il 6,4% di educatori prendono spunto abbastanza (grigio) dai giochi (didattici, motori, sociali) per far apprendere i vari aspetti del numero ai bambini, il 21,3% molto (giallo), mentre moltissimo (blu) il 72,3%.

Le attività didattiche sulle schede non vengono per niente usate (azzurro) dal 10,6% dei soggetti, 2,1% poco (arancione), il 34% abbastanza (grigio), il 27,7% molto (giallo) e il 25,5% moltissimo (blu).

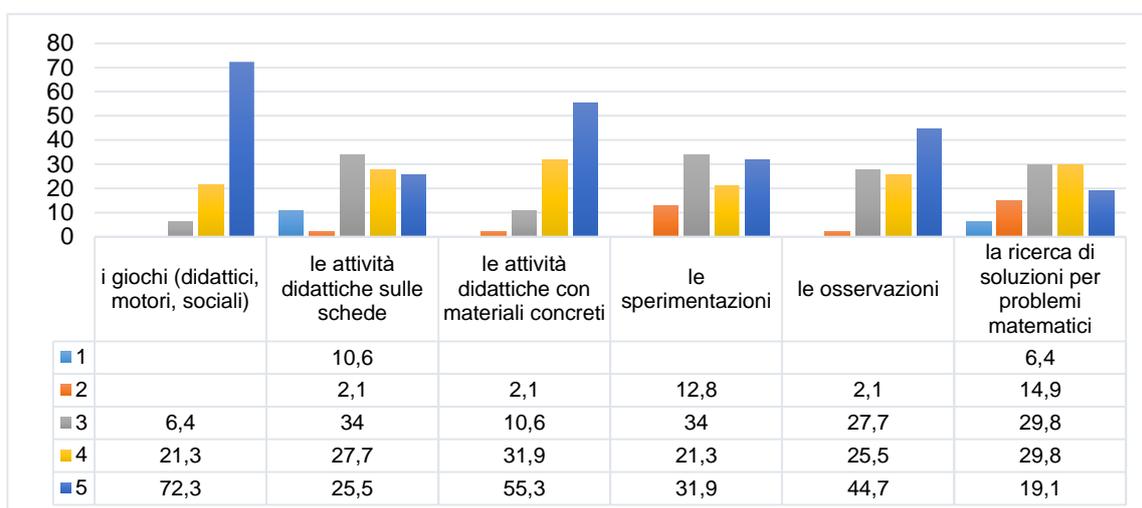


Grafico 7. Le attività usate per l'apprendimento del numero dalle educatrici

Per quanto riguarda le attività didattiche con materiali concreti, poco (arancione) vengono utilizzate, dal 2,1% di educatori, abbastanza (grigio) dal 10,6%, il 31,9% le usa molto (giallo) e moltissimo (blu) il 55,3%.

Le sperimentazioni si usano poco (arancione) da parte di 12,8% educatori, il 34% le usa abbastanza (grigio), il 21,3% molto (giallo) e il 31,9% moltissimo (blu).

Le osservazioni le usano poco (arancione) il 2,1% di soggetti, il 27,7% abbastanza (grigio), il 25,5% molto (giallo) e il 44,7% moltissimo (blu).

Le ricerche di soluzioni per problemi matematici non vengono usate (azzurro) dal 6,4% di persone, il 14,9% le usano poco (arancione), abbastanza (grigio) il 29,8% e la stessa percentuale la usano molto (giallo). Il 19,1% le utilizza moltissimo (blu).

8. Quanto usa i seguenti mezzi didattici per favorire l'apprendimento dei numeri?

(1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

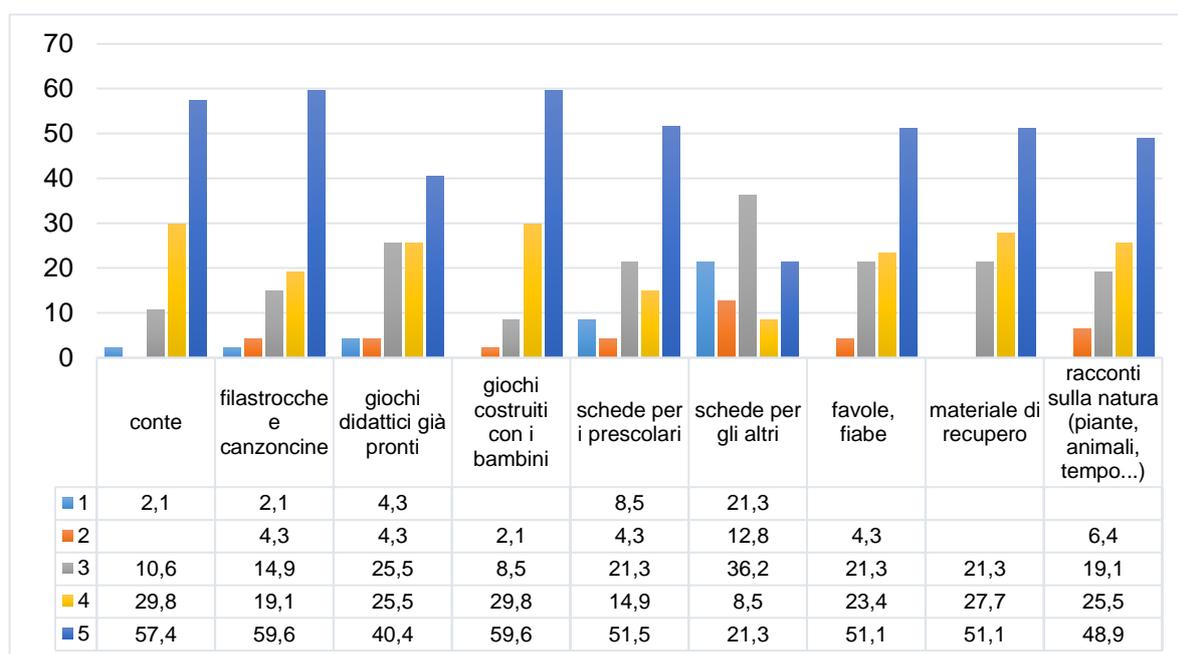


Grafico 8. I mezzi didattici usati per favorire l'apprendimento del numero nella scuola dell'infanzia

Le conte non vengono usate per niente (azzurro) dal 2,1% di educatori, il 10,6%, le usa abbastanza (grigio), il 29,8% molto (giallo) e il 57,4% moltissimo (blu).

Le filastrocche e le canzoncine non (azzurro) le usa il 2,1% di soggetti, il 4,3% le utilizzano poco (arancione), il 14,9% abbastanza (grigio), il 19,1% molto (giallo) e il 59,6% moltissimo (blu).

I giochi didattici già pronti non li usa per niente (azzurro) il 4,3% di educatori, la stessa percentuale li usa poco (arancione), il 25,5% abbastanza (grigio) e una

percentuale uguale, molto (giallo). Dal 40,4% di soggetti vengono utilizzati moltissimo (blu).

I giochi costruiti con i bambini vengono utilizzati poco (arancione) dal 2,1% di soggetti, l'8,5% li usano abbastanza (grigio), il 29,8% molto (giallo) e il 59,6% moltissimo (blu).

Le schede per i prescolari non le utilizza per niente (azzurro) l'8,5% di intervistati, il 4,3% di loro le utilizza poco (arancione), il 21,3% abbastanza (grigio), il 14,9% molto (giallo) e il 51,5% le usa moltissimo (blu).

Non usa le schede per altri bambini del gruppo il 21,3% (azzurro) di persone intervistate, il 12,8% le usa poco (arancione), il 36,2% abbastanza (grigio), l'8,5% molto (giallo) e il 21,3% moltissimo (blu).

Il 4,3% dei soggetti usa poco (arancione) le favole e le fiabe, il 21,3% le usa abbastanza (grigio), il 23,4% molto (giallo) e il 51,1% moltissimo (blu).

Il 21,3% degli intervistati utilizza abbastanza (grigio) il materiale di recupero, il 27,7% molto (giallo) e il 51,1% moltissimo (blu).

I racconti sulla natura li utilizza poco (arancione) il 6,4% dei soggetti, il 19,1% li usa abbastanza (grigio), il 25,5% molto (giallo) e il 48,9% moltissimo (blu).

9. Quanto tratta i seguenti aspetti del numero nel corso delle sue attività didattiche?

(1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

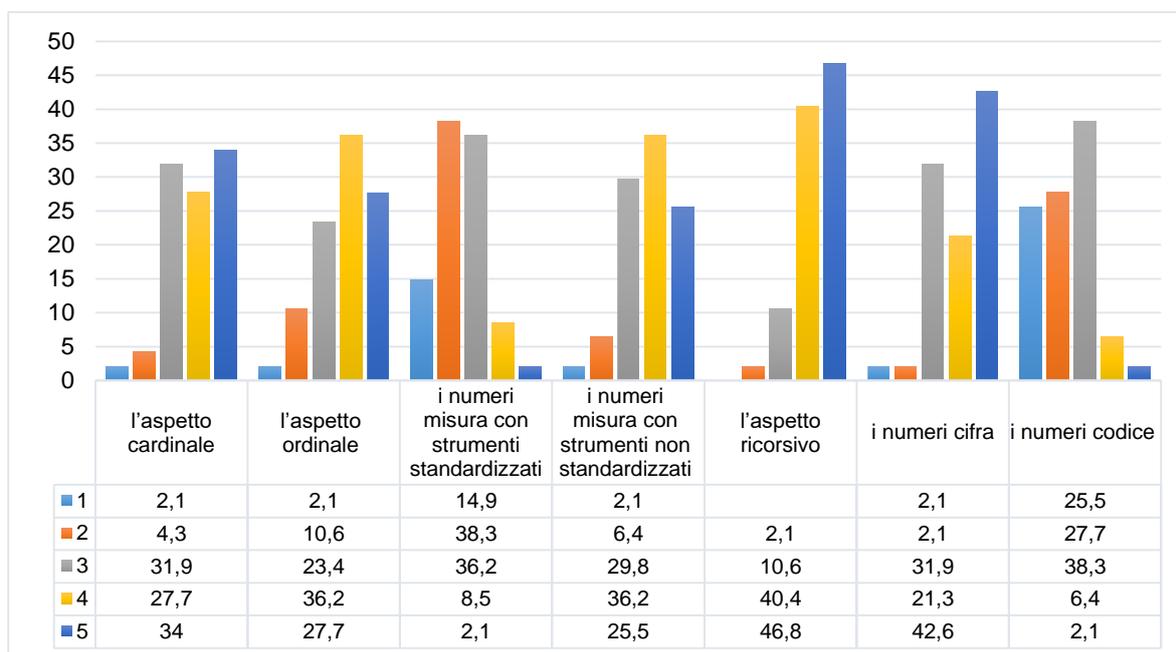


Grafico 9. Gli aspetti del numero trattati durante le attività proposte

Il 2,1% di educatori intervistati non tratta per niente (azzurro) l'aspetto cardinale del numero durante le attività didattiche, il 4,3% lo usa poco (arancione), il 31,9% abbastanza (grigio) e il 27,7% molto (giallo). Moltissimo (blu) viene usato dal 34% di loro.

L'aspetto ordinale non viene trattato (azzurro) dal 2,1% dei soggetti, il 10,6% di loro lo usa poco (arancione), il 23,4% abbastanza (grigio), il 36,2% molto (giallo) e il 27,7% moltissimo (blu).

Il 14,9% degli educatori non utilizza (azzurro) i numeri misura con strumenti standardizzati, il 38,3% li utilizza poco (arancione), il 36,2% abbastanza (grigio), l'8,5% molto (giallo) e il 2,1% moltissimo (blu).

I numeri misura con strumenti non standardizzati non viene usato per niente (azzurro) dal 2,1% dei soggetti, il 6,4% li utilizza poco (arancione), il 29,8% abbastanza (grigio), il 36,2% molto (giallo) e il 25,5% li utilizza moltissimo (blu).

Il 2,1% di educatori utilizza poco (arancione) l'aspetto ricorsivo nel corso delle proprie attività, il 10,6% lo usa abbastanza (grigio), il 40,4% molto (giallo) e il 46,8% moltissimo (blu).

I numeri cifra non li usa (azzurro) il 2,1% di educatori, il 2,1% li usa poco (arancione), il 31,9% abbastanza (grigio), il 21,3% molto (giallo) e il 42,6% moltissimo (blu).

I numeri codice non vengono utilizzati (azzurro) dal 25,5% dei soggetti intervistati, poco (arancione) li utilizza il 27,7%, abbastanza (grigio) il 38,3%, molto (giallo) 6,4% e moltissimo (blu) il 2,1%.

Come possiamo notare dal grafico n. 9 e dall'analisi dello stesso, la maggior parte degli educatori tratta l'aspetto ricorsivo nelle proprie attività, seguito in ordine dal numero cifra, dall'aspetto cardinale, da quello ordinale e dal numero misura con strumenti non standardizzati. La maggior parte degli educatori non tratta il numero codice e quello di misura con strumenti standardizzati.

10. Secondo lei, quanto dovrebbe conoscere il bambino i seguenti aspetti del numero prima di andare a scuola? (1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

Prima di andare a scuola, secondo il 4,3% di educatori intervistati il bambino non dovrebbe conoscere per niente (azzurro) l'aspetto cardinale, secondo il 29,8% lo dovrebbe conoscere abbastanza (grigio), per il 48,9% molto (giallo) e per il 16,9% moltissimo (blu).

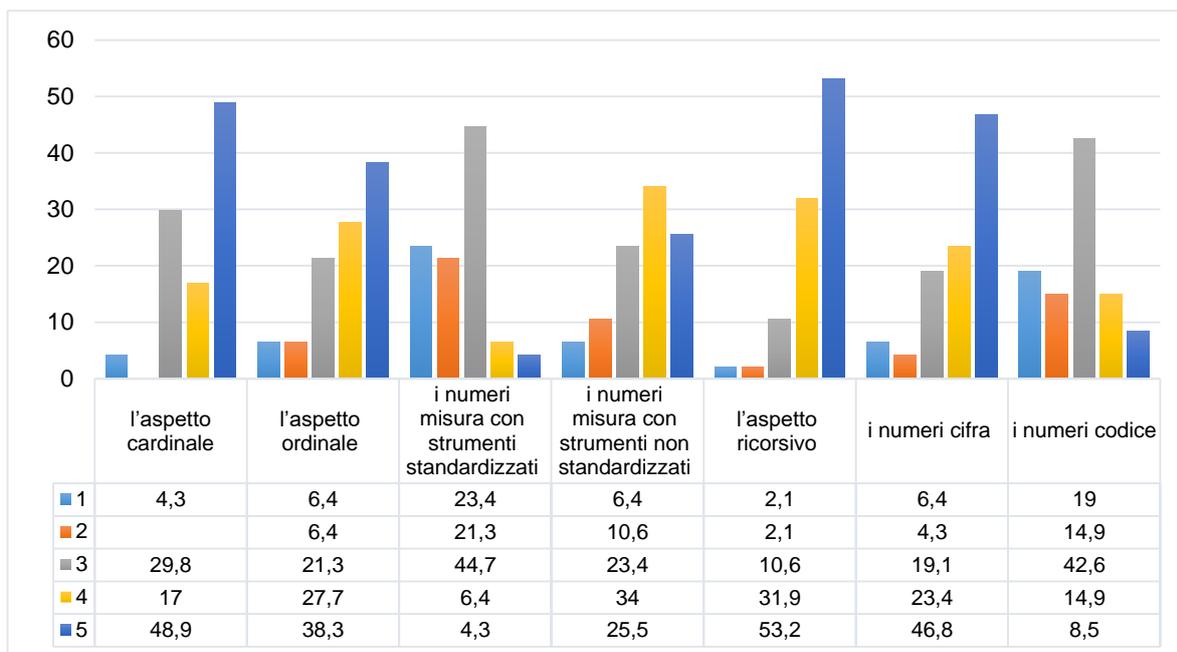


Grafico 10.Quanto i bambini dovrebbero conoscere gli aspetti del numero prima di andare a scuola

L'aspetto ordinale il bambino non lo dovrebbe conoscere per niente (azzurro) secondo il 6,4% degli intervistati, la stessa percentuale pensa che lo dovrebbe conoscere poco (arancione), il 21,3% abbastanza (grigio), il 27,7% crede che lo dovrebbe conoscere molto (giallo) e il 38,8% moltissimo (blu).

Per quanto riguarda i numeri misura con strumenti standardizzati il 23,4% ha espresso l'opinione che il bambino non lo dovrebbe conoscere per niente (azzurro) prima di andare a scuola, il 21,3% ha detto che lo dovrebbe conoscere poco (arancione), il 44,7% abbastanza (grigio), il 6,4% molto (giallo) e il 4,3% moltissimo (blu). I numeri misura con strumenti non standardizzati, secondo il 6,4% degli intervistati, il bambino non li dovrebbe conoscere per niente (azzurro), il 10,6% ha risposto che dovrebbe averne una conoscenza minima (arancione), il 23,4% abbastanza (grigio), il 34% molto (giallo) e il 25,5% moltissimo (blu).

L'aspetto ricorsivo, secondo il 2,1% dei soggetti il bambino non lo dovrebbe conoscere per niente (azzurro), la stessa percentuale ha risposto che lo dovrebbe conoscere poco (arancione), il 10,6% ha risposto abbastanza (grigio), il 31,9% molto (giallo) e il 53,2% (blu) moltissimo.

Secondo il 6,4% degli educatori, prima di andare a scuola i bambini non dovrebbero conoscere per niente il numero cifra (azzurro), il 4,3% ha risposto che lo dovrebbero conoscere poco (arancione), il 19,1% abbastanza (grigio), il 23,4% molto (giallo) e il 46,8% moltissimo (blu).

Secondo il 19% degli intervistati il bambino non dovrebbe conoscere per niente i numeri cifra (azzurro), il 14,9% ha risposto che dovrebbe conoscerli poco (arancione), il 42,6% abbastanza (grigio), il 14,9% molto (giallo) e l'8,5% moltissimo (blu).

In base ai risultati dell'inchiesta la maggior parte degli educatori pensa che il bambino, prima di andare a scuola, dovrebbe conoscere l'aspetto ricorsivo, quello cardinale e ordinale, i numeri cifra e quelli di misura con strumenti non standardizzati. La maggioranza, invece, crede che prima di andare a scuola, i bambini dovrebbero conoscere poco i numeri codice e quelli di misura con strumenti standardizzati.

11. Quanto integra le attività di carattere protomatematico con i seguenti campi d'esperienza? (1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

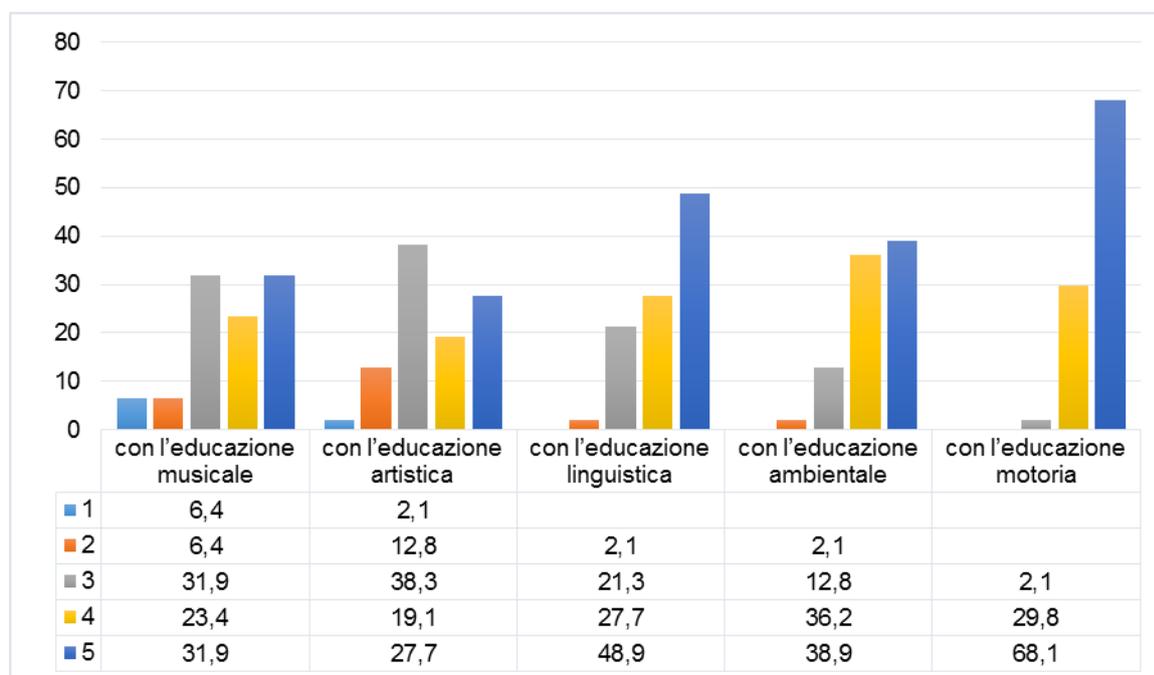


Grafico 11. L'integrazione dei vari campi d'esperienza nelle attività di carattere protomatematico

Il 6,4% degli educatori non integra per niente (azzurro) le attività protomatematiche con l'educazione musicale, il 6,4% poco (arancione), il 31,9% abbastanza (grigio), il 23,4% molto (giallo) e il 31,9% moltissimo (blu).

Con l'educazione artistica il 2,1% non integra (azzurro) le attività protomatematiche, il 12,8% poco (arancione), il 38,3% abbastanza (grigio), il 19,1% molto (giallo) e il 27,7% moltissimo (blu).

L'educazione linguistica viene integrata poco (arancione) con quella protomatica da 2,1% degli educatori, il 21,3% la integra abbastanza (grigio), il 27,7% molto (giallo) e il 48,9% moltissimo (blu).

Il 2,1% dei soggetti integra poco (arancione) l'educazione ambientale con quella protomatica, il 12,8% abbastanza (grigio), il 36,2% molto (giallo) e il 38,9% moltissimo (blu).

L'educazione motoria viene integrata abbastanza (grigio) dal 2,1% dei soggetti che hanno compilato il questionario, il 29,8% la integra molto (giallo) e il 68,1% moltissimo (blu).

La maggior parte degli educatori inclusi nella ricerca, integra moltissimo o molto le attività di carattere protomatico con l'educazione motoria, quella linguistica e ambientale mentre relativamente poco le integrano con l'educazione artistica e musicale.

12. Quanto è fornita la sua scuola dei seguenti mezzi didattici per le attività di tipo protomatico? (1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo)

Secondo il 10,6% dei soggetti inclusi nella ricerca le scuole nelle quali lavorano non sono per niente (azzurro) fornite di giochi didattici per le attività protomatematiche, il 4,3% ha risposto che ne sono fornite poco (arancione), il 14,9% abbastanza (grigio), il 27,7% molto (giallo), mentre il 42,6% afferma che le scuole dell'infanzia nelle quali lavorano sono fornite moltissimo (blu scuro) di giochi didattici a carattere logico-matematico.

Il 10,6% degli educatori ha risposto che le scuole dell'infanzia nelle quali lavorano non sono per niente (azzurro) fornite di materiale strutturato per attività matematiche, l'8,5% ritiene che sono fornite poco (arancione) di questo tipo di materiale, il 21,3% dice che sono fornite abbastanza (grigio), il 34% molto (giallo) e il 25,5% moltissimo (blu).

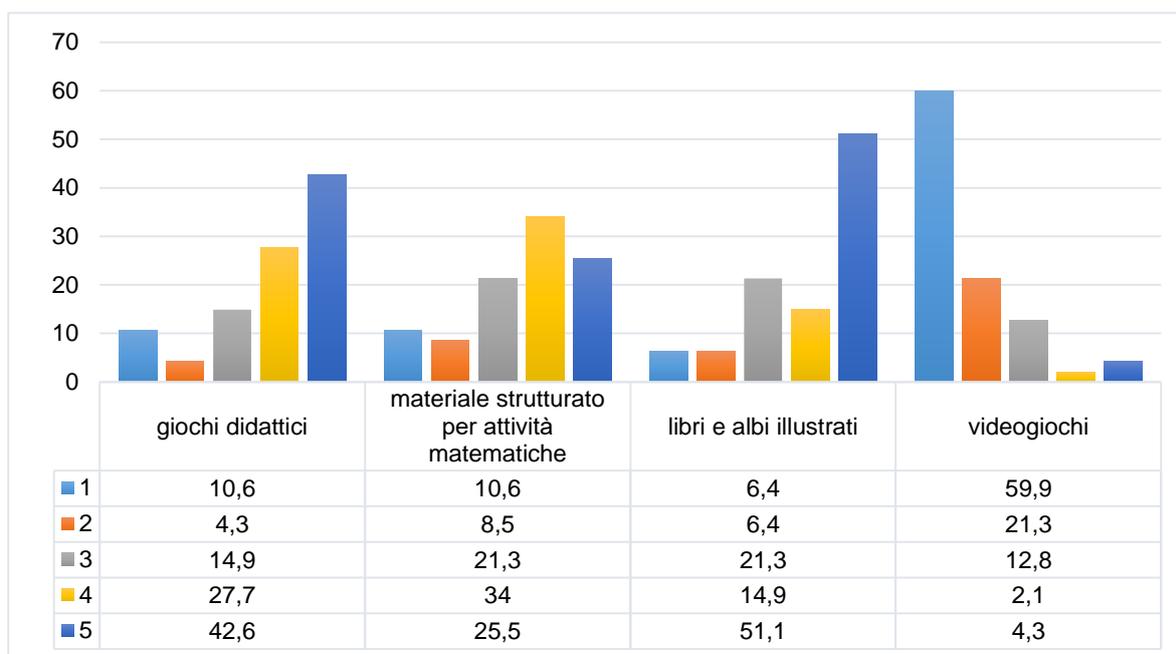


Grafico 12. Quanto sono fornite le scuole dell'infanzia di mezzi didattici di tipo protomatematico

Per quanto riguarda i libri e gli albi illustrati, il 6,4% dei soggetti risponde che la scuola non è affatto (azzurro) fornita di questo materiale didattico per le attività protomatematiche, secondo il 6,4% è fornita poco (arancione), per il 21,3% abbastanza (grigio) e per il 14,9% di loro molto (giallo). Il 51,1% degli educatori ritiene che le scuole nelle quali lavorano sono fornite moltissimo (blu) di libri ed albi illustrati con contenuti matematici.

I videogiochi a carattere matematico non sono per niente (azzurro) presenti nelle scuole dell'infanzia dove lavorano secondo il 59,9% degli educatori, 21,3% ha risposto che ne sono fornite poco (arancione), il 12,8% abbastanza (grigio), il 2,1% molto (giallo) e il 4,3% ritiene che ne sono fornite moltissimo (blu).

5. CONCLUSIONE

L'obiettivo principale di questa tesi era analizzare i vari aspetti del numero che vengono proposti durante le attività organizzate nella scuola dell'infanzia e verificare l'opinione di alcune educatrici sulla necessità e sulle modalità di conoscere i numeri da parte dei bambini nella scuola dell'infanzia.

Dalle ricerche condotte sul processo di costruzione del numero risulta confermata la capacità di diverse specie animali di formarsi rappresentazioni astratte della numerosità. Koehler è uno dei primi sostenitori delle abilità numeriche degli animali, tesi confermata dalle ricerche di Gelman e Gallistel. Le competenze numeriche hanno offerto agli animali importanti vantaggi nell'adattamento all'ambiente, dalla ricerca del cibo alla difesa. L'obiettivo delle ricerche sulle competenze numeriche degli animali era consentire una comprensione delle stesse negli esseri umani tramite lo studio delle origini e delle somiglianze di questo processo in altre specie. Secondo i ricercatori, però, non è comprovabile che il modello numerico dell'uomo rappresenti l'evoluzione di quello animale. L'analisi decisiva sarà l'attivazione delle aree cerebrali per l'elaborazione dei compiti numerici, ma questo non è stato ancora del tutto verificato.

Numerosi sono stati gli studi che, dalla fine degli anni Sessanta in poi, hanno indagato sulle abilità numeriche dei neonati. Si è scoperto che alcune capacità numeriche sono innate e presenti nei bambini di pochi mesi di vita. Infatti, essi riescono a differenziare e distinguere gruppi dai due ai tre elementi molto prima di iniziare a pronunciare suoni e articolare delle parole. Le ricerche svolte dagli psicologi Starkey e Cooper con bambini di 4 mesi, da Antell e Keating nel 1983 con neonati da 1 a 12 giorni di vita, da Starkey, Spelke, Gelman nel 1990 con bambini da 6 a 8 mesi, e dalla ricercatrice americana Wynn con bambini di pochi mesi, hanno smentito la teoria di Piaget sul processo di costruzione del numero nel bambino. Piaget afferma che l'idea di numerosità emerge solo dopo i 6-7 anni perché tale capacità richiede lo sviluppo precedente di alcune abilità logiche tipiche del pensiero operatorio: la conservazione della quantità, la corrispondenza biunivoca, la classificazione, la seriazione. Secondo gli autori citati i neonati hanno una sensibilità innata per la numerosità. Altri autori come Karen Fuson, in accordo con Gelman e Gallistel, affermano che una variabile importante che agisce nel processo di

costruzione della conoscenza numerica è l'influenza dell'ambiente, anche se non escludono le competenze innate. Il bambino riesce a intendere il senso del contare e comprenderne i significati applicando funzioni strutturali innate, ma impara soprattutto attraverso esercizi e per imitazione degli adulti o dei compagni più esperti. Il processo di matematizzazione, dunque, inizia nella prima infanzia. Dai due anni di età i bambini cominciano già a usare i termini numerici, dapprima recitando la sequenza delle parole numero in modo incerto e con parecchi errori. Verso i tre anni la sequenza convenzionale diventa sempre più corretta e inizia a essere usata per contare oggetti. Nei primi cinque anni di vita i bambini acquisiscono anche altre abilità numeriche e sono in grado di usarne diverse prima di andare a scuola. Imparano che un numero ha più funzioni: esprimere una misura (indicare quanto dura un film, quanto è lungo un tavolo), indicare la posizione di un elemento in un insieme ordinato (l'ordine di arrivo degli atleti in una gara), il valore di codice (il numero telefonico, il codice postale), stabilire la quantità di oggetti in un insieme. Su questi aspetti iniziano a dare spiegazioni verso i cinque anni rapportandosi a contesti quantitativi (es. il numero sulla torta indica l'età del festeggiato) e non quantitativi (es. il numero dell'autobus indica la sua destinazione). Nell'età prescolare i bambini diventano gradualmente capaci di due processi matematici, l'astrazione e il ragionamento. Il processo di astrazione riguarda la formazione delle rappresentazioni di numerosità e comprende il *subitizing* o l'immediatizzazione, ossia il definire la numerosità degli insiemi di quantità limitate senza contare. Il ragionamento, invece, riguarda l'operazione sulla numerosità, o la capacità di trarre conclusioni sulle relazioni (minore, uguale, maggiore) e sulle trasformazioni numeriche (addizione, sottrazione).

Nella scuola dell'infanzia i bambini fanno esperienze di queste funzioni numeriche attraverso varie attività quotidiane proposte dall'educatrice, ma le usano anche al di fuori della scuola. Per gli aspetti del numero naturale nominati sopra ho descritto molti esempi di attività didattiche che le educatrici svolgono con i bambini, ho analizzato attività di routine utili all'apprendimento delle abilità numeriche (es. appelli, calendari, turni degli incarichi) e vari giochi (es. il gioco della compravendita, i giochi tradizionali, i giochi sociali, quelli costruiti e inventati dalle educatrici, ecc.). Nel curriculum nazionale croato per la scuola dell'infanzia si afferma che l'apprendimento del bambino è integrato e non frammentato in campi d'esperienza per cui la scuola

dell'infanzia ha il compito di pianificare attività che allo stesso tempo rispecchino più campi d'esperienza tra i quali anche quello matematico.

Nella parte empirica della tesi ho svolto un'inchiesta rivolta agli educatori per accertare la loro opinione sul processo di costruzione del concetto di numero da parte dei bambini, le attività, gli aspetti trattati e i mezzi utilizzati nella scuola dell'infanzia. Analizzando le risposte dei soggetti ho notato che, alla domanda sull'età in cui si dovrebbe iniziare a svolgere attività didattiche sui numeri, il 42,6% sottolinea che l'età ideale sono i 3 anni, ma ci sono educatori secondo i quali si dovrebbe adattare l'inizio all'interesse dei bambini indipendentemente dall'età. Alla domanda sul numero ideale di bambini per svolgere un'attività di tipo protomatematico, la maggior parte degli educatori (55,3%) considera tale un gruppo di 5 bambini. Pochi sono quelli che svolgono attività numeriche con un gruppo di 15 bambini, mentre il 2,1% adeguerebbe la quantità dei bambini nel gruppo all'età degli stessi. Alla domanda sulla quantità di tempo dedicata ad attività di tipo protomatematico, molti soggetti (42,6%) impiegano al massimo 60 minuti nel corso della settimana, o al massimo 30 minuti (36,2%). Pochi vi dedicano più di 90 minuti. Secondo le esperienze degli educatori, al di fuori delle attività proposte, i bambini utilizzano il numero in particolare per contare oggetti, animali e persone e poco per creare codici e scrivere cifre. Alla domanda in merito alle attività proposte dagli educatori per l'apprendimento dei numeri, ho scoperto che la maggioranza utilizza i giochi di vario tipo (72,3%) le attività didattiche basate sull'uso di materiale concreto (55,3%), le osservazioni (44,7%), le sperimentazioni (34%) e le attività didattiche sulle schede. Per favorire l'apprendimento delle abilità numeriche si utilizzano moltissimo le conte (57,4%), le filastrocche e le canzoncine (59,6%), i giochi didattici già pronti (40,4%), i giochi costruiti con i bambini (59,6%), le schede per i prescolari (51,5%), le favole e le fiabe (51,1%), il materiale di recupero (51,1%) e i racconti sulla natura (48,9%).

Per quanto riguarda gli aspetti del numero ho constatato che la maggior parte dei soggetti inclusi nella ricerca tratta l'aspetto ricorsivo, il numero cifra, l'aspetto cardinale, abbastanza l'aspetto ordinale e i numeri misura con strumenti non standardizzati, poco il numero misura con strumenti standardizzati e il numero codice. Alla domanda sugli aspetti del numero che il bambino dovrebbe conoscere prima di andare a scuola, la maggioranza ha risposto che dovrebbe conoscere molto bene l'aspetto ricorsivo, il numero cifra e l'aspetto cardinale, bene quello ordinale e i

numeri misura con strumenti non standardizzati e poco i numeri misura con strumenti standardizzati e il numero codice. La maggioranza dei soggetti integra le attività protomatematiche con l'educazione motoria, linguistica ed ambientale, poco con quella artistica, mentre per l'educazione musicale la percentuale di coloro che la integrano moltissimo o abbastanza, è pari. Dalle risposte all'ultima domanda del questionario ho scoperto che le scuole dell'infanzia sono fornite molto di libri, albi illustrati e giochi didattici sui numeri, abbastanza di materiale strutturato per attività protomatematiche, ma per niente di videogiochi a carattere matematico.

La ricerca svolta mi ha fatto capire che le competenze numeriche sono presenti già alla nascita, cioè sono parte del patrimonio genetico ed ereditate biologicamente. Questo significa che i bambini sono predisposti all'apprendimento della matematica, ma ci sono anche aspetti del numero mediati dalla cultura come il nome che diamo ad una determinata quantità o il modo in cui la scriviamo. Di conseguenza l'intervento intenzionale delle educatrici nella scuola dell'infanzia è molto importante e le attività protomatematiche si dovrebbero svolgere sin dai primi anni di vita del bambino, adattandole alle sue capacità. Per stimolare lo sviluppo dell'intelligenza numerica è necessario avere mezzi didattici adatti. Qualora la scuola dell'infanzia non sia molto fornita di mezzi, l'educatrice può sempre costruirli con e senza l'aiuto dei bambini nel gruppo. Mi sono resa conto che non tutti gli aspetti nel numero sono adatti per l'età prescolare (fino ai 6-7 anni) e quindi gli educatori devono differenziarli da quelli che sono da rimandare alla scuola elementare. Sono d'accordo con le educatrici sul fatto che i bambini usino i numeri soprattutto per contare oggetti, persone e animali. I bambini contano sempre. Camminano per la strada e contano le macchine, gli uccelli, i fiori, i passi, i bambini, ecc., ma utilizzano il numero anche per stabilire la quantità di elementi in un insieme o per realizzare giochi didattici, sociali, motori. Questi ultimi, insieme alle attività didattiche con materiali concreti, possono favorire l'apprendimento delle abilità numeriche. A questo scopo sono molto utili pure le conte, le favole, le schede, il materiale di recupero, nonché l'integrazione delle attività protomatematiche con gli altri campi d'esperienza. Per concludere direi che potenziare lo sviluppo delle abilità numeriche incoraggi il bambino all'autonomia di pensiero, alla riflessione, alla flessibilità e alla consapevolezza di sé, soprattutto se le educatrici stimolano la capacità di pensare in un'atmosfera libera da tensioni che valorizzi le idee, le intuizioni, le conoscenze e le abilità dei bambini.

6. RIASSUNTO

L'oggetto della presente tesi di laurea triennale era la costruzione del concetto di numero nei bambini in età prescolare. Partendo dalle ricerche sulle capacità numeriche degli animali (esperimenti con animali addestrati e quelli selvaggi), sono passata ad analizzare gli esperimenti condotti da numerosi psicologi su tali capacità nei neonati e infine ho esaminato le indagini sullo sviluppo dell'intelligenza numerica nei bambini in età prescolare. Secondo le ricerche prese in esame, alcune competenze numeriche sono presenti sia negli animali sia negli esseri umani fin dalla nascita come bagaglio genetico. La dimostrazione di tali competenze in bambini così piccoli contraddice la teoria di Piaget in base alla quale alcune abilità numeriche come le operazioni logiche (la conservazione della quantità, la classificazione e la seriazione) maturano solo verso i 6/7 anni e un intervento intenzionale per svilupparle nella scuola dell'infanzia non avrebbe senso. Karen Fuson e i ricercatori Gelman e Gallistel, invece, assegnano un ruolo importante all'azione dell'ambiente sul processo di costruzione della conoscenza numerica, ma non escludono nemmeno le competenze numeriche innate. Inoltre, Gelman e Gallistel affermano che nell'età prescolare si sviluppa il processo del contare di cui hanno individuato i principi e le fasi, e si avviano i processi di astrazione e di ragionamento sulle operazioni matematiche di confronto, addizione e sottrazione di quantità. Tali scoperte rendono le attività didattiche sui numeri nella scuola dell'infanzia, necessarie e utili allo sviluppo dell'intelligenza numerica dei bambini.

Dopo aver analizzato le teorie sulle abilità numeriche nella prima infanzia, ho presentato i vari aspetti del numero, cioè cardinale, ordinale, ricorsivo, cifra, misura e codice. Nella scuola dell'infanzia i bambini fanno esperienze di queste funzioni numeriche attraverso le attività didattiche organizzate dalle educatrici, ma anche attraverso esperienze vissute nella vita quotidiana. Il ruolo dell'educatrice è indirizzare i piccoli a riconoscere questi aspetti poiché li incontrano e utilizzano in attività ludiche ed esperienze concrete. Così imparano che l'aspetto cardinale serve per definire la quantità di un insieme, quello ordinale indica il posto occupato da un oggetto in un ordinamento, quello ricorsivo indica l'utilizzo dei numeri per contare, quello di misura è utile per esprimere la grandezza rispetto a un'unità fissata usando strumenti standardizzati (es. il metro) e non standardizzati (es. il piede). L'aspetto

cifra consiste nell'uso di simboli impiegati per segnare le quantità mentre i numeri codice indicano l'utilizzo delle cifre come contrassegni per oggetti, persone, animali.

Ho analizzato numerosi esempi di attività ed esperienze da svolgere con i bambini per favorire l'apprendimento di questi concetti. Tra le attività ho nominato le routines quotidiane (l'appello per accertare le presenze, il calendario del tempo, i turni degli incarichi) e moltissime attività ludiche, nonché l'uso di fiabe, favole e storie che trattano i numeri. Tra i giochi descritti ho presentato quelli tradizionali (Nascondino, Regina reginella, Il gioco della campana, Ruba bandiera) e quelli sociali (il puzzle, il memory, il domino, il gioco delle carte, i giochi con il dado, la tombola). Molto usati sono pure i giochi costruiti dalle educatrici e, tra questi, ho scelto quelli più interessanti osservati durante il tirocinio e nel corso delle attività modello di educatrici e studentesse. Parecchi ne ho trovati nei libri di autori noti come Edita Slunjski e sulle pagine web di alcune scuole dell'infanzia.

L'ultima parte della tesi era dedicata alla ricerca quantitativa condotta tramite un questionario, basato sullo studio teorico della costruzione del numero in età prescolare, inviato ad alcune scuole dell'infanzia dell'Istria. Questa raccolta di dati è stata condotta al fine di capire l'opinione delle educatrici sull'età migliore per iniziare a svolgere le attività protomatematiche nella scuola dell'infanzia, il numero di bambini ideale, la quantità di tempo che le educatrici impiegano per far sì che acquisiscano i numeri, gli aspetti del numero maggiormente utilizzati nelle attività didattiche, il livello consigliabile di conoscenza dei vari aspetti prima di andare a scuola, i giochi e i mezzi didattici maggiormente utilizzati, quanto si integrano le attività matematiche con gli altri campi d'esperienza (educazione ambientale, musicale, artistica, motoria e linguistica) e quanto è fornita la scuola dell'infanzia di mezzi didattici specifici per l'apprendimento protomatico.

6.1. Sažetak

Predmet ovoga završnog rada bio je konstrukcija pojma broja kod djece predškolske dobi. Započela sam predstavljajući istraživanja provedena o numeričkim sposobnostima životinja (eksperimenti s dresiranim i divljim životinjama) te nastavila s analizom eksperimenata o istim sposobnostima kod novorođenčadi, koje su proveli

brojni psiholozi, i naposljetku sam proučila istraživanja o razvoju numeričke inteligencije kod djece predškolske dobi. Prema rezultatima spomenutih istraživanja, neke numeričke kompetencije prirodene su životinjama i djeci kao genetsko nasljeđe. Dokaz o postojanju navedenih kompetencija kod djece te dobi u suprotnosti je s Piagetovom teorijom u kojoj se tvrdi da određene numeričke vještine kao na primjer misaone operacije specifične za formiranje pojma broja (invarijantnost količine, klasifikacija i nizanje) sazrijevaju u dobi od 6/7 godina, što znači da intencionalno osposobljavanje djece za razvoj istih u vrtićkoj skupini nema nikakvog smisla. Karen Fuson i istraživači Gelman i Gallistel smatraju da sredina u kojoj dijete odrasta ima važnu ulogu u procesu formiranja numeričkih pojmova, iako ne isključuju prisutnost urođenih sposobnosti. Osim toga, Gelman i Gallistel tvrde da se u predškolskoj dobi razvija sposobnost brojanja koju djeca primjenjuju prema određenim načelima i fazama, te započinje razvoj procesa apstrakcije i razmišljanja o matematičkim operacijama uspoređivanja, zbrajanja i oduzimanja. Spomenuta otkrića čine didaktičke aktivnosti o svojstvima pojma broja u dječjem vrtiću, potrebnima i korisnima kao dio razvojnog procesa numeričke inteligencije kod djece.

Nakon analize teorija o razvoju numeričkih sposobnosti u ranom djetinjstvu, opisala sam razne aspekte prirodnog broja, tj. kardinalni brojevi, redni brojevi, cifre (arapski brojevi), brojevi i mjerne jedinice te šifre. U dječjem vrtiću djeca se susreću s navedenim svojstvima pojma broja tijekom didaktičkih aktivnosti koje organiziraju odgajateljice, ali isto tako ih doživljavaju u svakodnevnom životu. Uloga odgajatelja je usmjeravati djecu prema spoznaji tih svojstava jer ih susreću i koriste u igri i konkretnim iskustvima. Na taj način uče da se kardinalni brojevi koriste u definiranju količine elemenata jednog skupa, da se redni brojevi koriste kao pokazivač zauzetog mjesta jednog objekta u uređenom nizu, da se rekurzivni brojevi koriste u brojanju, da mjerni broj pomaže pri određivanju veličine u odnosu na definiranu mjernu jedinicu, bilo uz pomoć standardiziranih (npr. metar) ili ne standardiziranih instrumenata (npr. noga). Upotreba cifri (arapskih brojeva) se temelji na korištenju simbola u određivanju količine elemenata dok se brojevnne šifre temelje na korištenju brojeva kao oznake za stvari, ljude i životinje. Analizirala sam razne primjere aktivnosti i iskustva koji bi se mogli izvoditi s djecom kao poticaj u učenju tih pojmova. U aktivnostima sam izdvojila svakodnevne rutine (popis prisutnih, vremenski kalendar, smjene zadataka), mnoge igre te aktivnosti poput obrade bajki, basni i priča koje sadržavaju brojeve. Među

igrama opisala sam neke tradicionalne (Skrivača, Crna kraljica 1,2,3..., Školica, Krađa zastavice) i društvene igre (puzzle, memory, domino, igre s kartama, igre s kockom, tombola). No, mnogo se koriste i igre koje su osmislili odgajatelji među kojima sam odabrala one najzanimljivije, po mom mišljenju, tijekom odgojno-obrazovne prakse i organiziranih aktivnosti studentica i studenata. Određeni broj primjera sam pronašla i u knjigama raznih renomiranih autora poput Edite Slunjski i na službenim web stranicama dječjih vrtića.

Posljednji dio završnog rada sastoji se od kvantitativnog istraživanja putem upitnika sastavljenog na temelju teorijskog proučavanja formiranja pojma broja u predškolskoj dobi, ispunjenog u određenim dječjim vrtićima Istre. Prikupljanje podataka putem ovog istraživanja pridonijelo je shvaćanju mišljenja odgajatelja o odgovarajućoj dobi i idealnom broju djece za provođenje ranih matematičkih aktivnosti u dječjim vrtićima, o količini vremena koji odgajatelji posvećuju stjecanju numeričkih vještina djece, o najčešće korištenim svojstvima pojma broja u didaktičkim aktivnostima, o potrebnoj razini numeričkog znanja prije početka osnovne škole, o najčešće upotrebljavanim didaktičkim sredstvima i igrama, o provođenju integracije matematičkih aktivnosti s drugim područjima (upoznavanje okoline, glazbeno, umjetničko, motoričko i jezično obrazovanje) te informacije o prisutnosti specifičnih didaktičkih sredstava za rano matematičko učenje u vrtićkoj ustanovi.

6.2. Summary

The basis of this three-year graduate thesis was the construction of the concept of numbers in children of preschool age. I based my work on verified research on animals (experiments with trained and wild animals) in order to continue with the analysis of experiments led by various psychologists in reference to the capabilities of newborns and, finally, I tested the research on the development of numeric intelligence in children of preschool age. According to verified research, some numeric competence is present in animals and in children as a genetic predisposition. The evidence of the fore mentioned competence in children of this age is contradictory in relation to Piaget's theories, which consider some numeric skills such as logistical functions (keeping quantities, classification and sequencing) mature at the age of 6 or 7 and the intention of implementing the same development

in the kindergarten group would not make sense. Karen Fuson and researchers Gelman and Gallistel give an important role to the environment the child is growing up in, in the process of building numerical cognition, although they do not exclude innate competence. Furthermore, Gelman and Gallistel confirm that the process of counting develops at preschool age, which they have divided into principles and phases that encourage the process of abstraction and thinking in terms of comparing mathematical concepts, adding and subtracting quantities. The above mentioned findings are considered vitally important and useful in kindergarten as part of the process of the development of numeric intelligence in children.

Finally, after analyzing the theories that are the foundation in numerical competence in the early stages of childhood, I presented various aspects of number, viz. cardinal numbers, ordinal numbers, figures, measurements and codes. Children in kindergarten are introduced to numerical concepts thanks to the didactic activities regulated by the kindergarten teacher, but also by the experiences of everyday life. The role of the care taker is to guide the children toward recreational activities and specific experiences. This way they learn that the cardinal numbers are used to define amounts of a whole, that ordinal numbers are used to show the place of an object in a row, that recursive numbers are used for counting, and that measuring numbers help in showing size in comparison to a defined unit with the help of a standard instrument (e.g. Metre) or a non standard instrument (e.g. one's foot). The aspect of figures is based on the use of symbols in measuring amounts, while number codes are based on using figures as labels for things, people and animals.

I analyzed various examples of the activities and experiences that should be done with children in order to improve the learning of these same concepts. I singled out some everyday activity routines (list of presence, timetable, assignment shifting) and recreational activities such as fairy tales, fables and stories that contain numbers. In traditional games that I have described (hide and seek, Queen, game of bells, Flag thief) and board games (puzzle, memory, dominoes, card games, Skippy games, bingo). Games are often used that have been designed by the educators and, among others, I chose the ones that were, in my opinion, the most interesting while I was attending educational practices and through the activities of various students. I found several in books of various renowned authors like Edith Slunjski and on official websites of some kindergartens.

The last part of my work consists of quantitative research through a questionnaire based on the theoretical study of the creation of numbers at preschool age, forwarded to and carried out by kindergartens in Southern Istria. Data collection through such research contributed to the understanding of the opinion of educators in the direction of the most acceptable age for initial implementation of proto mathematical activities in kindergartens, the ideal number of children, the time educators will invest in the acquisition of numerical knowledge, the most widely used aspects of numbers in didactic activities, the level of numerical skills before attending school, the most used games and didactic resources, the integration time of proto mathematical activities with other experiences (education about the natural environment, music, art, motor skills and language) and to what extent kindergarten institutions have insured specific teaching aids for proto mathematical learning.

7. BIBLIOGRAFIA

Libri

- CANNIZZARO L., CROCINI P. E MAZZOLI P. (2000.), *Numeri: Conoscenze e competenze*. Bergamo: Edizione Junior
- CONTI E., MONGIAT B. (2008), *Schemi motori di base*. Friuli Venezia Giulia: Coni
- D'AMORE B., ANGELI A., DI NUNZIO M., FASCINELLI E. (2011.), *La matematica dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria*. Bologna: Pitagora Editrice
- D'AMORE B., FANDIÑO PINILLA M.I., GABELLINI G., MARAZZANI I., MASI F. E., SBARAGLI S. (2004.), *Infanzia e matematica: Didattica della matematica nella scuola dell'infanzia*. Bologna: Pitagora Editrice
- DEHAENE S. (2000), *Il pallino della matematica*. Milano: Mondadori
- GALLISTEL C.R., GELMAN R. (1978), *The child's understanding of number*. Cambridge: Harvard University Press
- FOCE A. (1974.), *Tanti giochi e... tutti belli*. Brescia: La Scuola. Pag. 179-180
- GIRELLI L. (2006.), *Noi e i numeri*. Bologna: Il Mulino
- GREEN R.T., LAXON V.J. (1985.), *Lo sviluppo del concetto di numero*. Brescia: Editrice La Scuola
- LOSCHI T. (2000.), *Guida 3 anni*. Milano: Nicola Milano Editore
- LOSCHI T. (2000.), *Guida 4 anni*. Milano: Nicola Milano Editore
- LOSCHI T. (2000.), *Guida 5 anni*. Milano: Nicola Milano Editore
- LUCANGELI D. (2006), *L'intelligenza numerica: abilità cognitive e metacognitive implicate nella costruzione della conoscenza numerica dai 3 ai 6 anni*. Napoli: Pegaso, Università telematica
- LUCANGELI D., IANNITTI A. e VETTORE M. (2007.), *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica*. Roma: Carocci editore
- SFORZIO P. (1999), *Lo sviluppo della comprensione del numero nel bambino*. Milano: La Nuova Italia

- SLUNJSKI E. (2006.), *Kako djeca pišu, broje, računaju*, Varaždin: Stanek
- TOLCHINSKY L. (2003), *The cradle of culture and what children know about writing and numbers before being taught*. New York: Lawrence Erlbaum Associates Inc

Siti Internet

- CooCooLoo: Puzzle in legno per bambini di Linda Yr Njalsdottir, Reggio Emilia, sul sito web: (www.coocooloo.com/puzzle-giochi-legno), consultato il 10 luglio 2016
- *Curricolo nazionale per l'educazione e l'istruzione nella prima infanzia e nell'età prescolare* (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje), sul sito web <http://www.azoo.hr/>, consultato il 15 agosto 2016
- *Giochi di movimento* di Liceo statale Regina Margherita (2016), Torino, sul sito web: <http://www.istitutoreginamargherita.it>, consultato il 1 luglio 2016
- *Giochiamo con i numeri* di Visibelli, Chesi, Valente, Naldi, Aglietti, sul sito web: http://www.educationduepuntozero.it/Risorse/Racconti-ed-esperienze/2014/07/img/aglietti5_all1.pdf.pdf, consultato il 17 luglio 2016
- *I giochi di un tempo* di Manzolli, sul sito web: http://www.cortebergamo.it/images/foto_manifestazioni/FattorieAperte/giochi_antichi.pdf, consultato il 15 luglio 2016
- *Le parole della matematica* di „I.P.S.I.A.“ Giancarlo Vallauri (2010), sul sito web: http://www.vallauricarpri.it/csh/attachments/074_nevegal%202010.pdf, consultato il 10 marzo 2016
- *Numeri: una ricca raccolta di percorsi didattici sui numeri* di Bartolini Bussi M.G., Boni M. (2011), sul sito web: (<http://www.mmlab.unimore.it/site/home/bambini-che-contano/documento16021915.htm>), consultato il 06 novembre 2015
- *Regole del gioco: Nascondino* (2011-2016), sul sito web: <http://www.regoledelgioco.com/?s=nascondino> consultato il 1 luglio 2016

- *Regole del gioco: Regina reginella* (2011-2016), sul sito web <http://www.regoledelgioco.com/?s=regina+reginella>. consultato il 1 luglio 2016
- *Regole del gioco: Gioco dell'oca* (2011-2016), sul sito web <http://www.regoledelgioco.com/giochi-da-tavolo-di-ruolo-strategia/gioco-delloca>, consultato il 10 agosto 2016
- *Regole del gioco: Tombola* (2011-2016), sul sito web www.regoledelgioco.com/azzardo/tombola, consultato il 10 luglio 2016
- *Verso il concetto di numero* Di Bartolini Bussi M.G. (1987), sul sito web: (http://www.comune.torino.it/centromultimediale/bambini/pdf/8710_bussi.pdf), consultato il 06 novembre 2015
- *Verso il concetto di numero II* di Bartolini Bussi M.G. (1988), sul sito web (http://www.comune.torino.it/centromultimediale/bambini/pdf/8801_bussi.pdf), consultato il 06 novembre 2015
- *Voglia di giocare* (2013), sul sito web: www.vogliadigioco.blogspot.hr/2013/07/non-tarrabbiare.html, consultato il 10 agosto 2016
- *Insegnare il tempo nella scuola dell'infanzia*, sul sito web: (<http://scuole.comune.fe.it/2129/attach/cosmetura/docs/insegnare%20il%20tempo%20nella%20scuola%20dell.pdf>), consultato il 20 agosto 2016

8. ALLEGATI

8.1. Il questionario

QUESTIONARIO

(sull'apprendimento dei numeri in età prescolare)

Gentili educatrici, sono una studentessa della Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università Juraj Dobrila di Pola. Sto svolgendo una ricerca sull'apprendimento dei numeri in età prescolare per la mia tesi di laurea. Per realizzare la parte empirica della ricerca mi serve il Vostro aiuto. Vi chiedo gentilmente di rispondere alle domande in seguito riportate cerchiando la risposta scelta o segnalandola mediante una crocetta. La scala di numeri che vanno dal 1 al 5 (Scala Likert) corrisponde ai seguenti significati: 1 – per niente; 2 – poco; 3 – abbastanza; 4 – molto; 5 – moltissimo.

Il Questionario è anonimo e i dati ottenuti serviranno solo a scopi di ricerca. Vi ringrazio in anticipo per il tempo dedicatomi!

Dati personali:

Sesso: M F

Anni di esperienza lavorativa come educatrice:

- A) 0-5 anni
- B) 6-10 anni
- C) 11-15 anni
- D) 16-20 anni
- E) Più di 20 anni

Domande:

1. **Numero di bambini nella sua sezione:** _____

2. **Età dei bambini nel gruppo con il quale lavora attualmente e in quello precedente:**

| ANNO ACCADEMICO | ETÀ (da - a) |
|--------------------|--------------|
| 2015/2016 | |
| 2016/2017 | |

3. **Secondo Lei, quando si dovrebbe iniziare a svolgere attività didattiche sui numeri con i bambini?**

- a) a 2 anni
- b) a 3 anni
- c) a 4 anni
- d) a 5 anni
- e) a 6 anni
- f) altro _____

4. **Secondo la sua esperienza quale è il numero ideale di bambini per svolgere un'attività di tipo protomatematico?**

- a) 1 – 5 bambini
- b) 6 – 10 bambini
- c) 11 – 15 bambini
- d) altro _____

5. Quanto tempo alla settimana dedica complessivamente ad attività di tipo protomatematico (all'incirca)?

- a) 0 – 10 min
- b) 10 – 30 min.
- c) 30 – 60 min.
- d) 60 – 90 min
- e) 90 – 120 min.

6. Secondo la Sua esperienza, quanto i bambini utilizzano i numeri al di fuori delle attività didattiche proposte?

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| per contare oggetti, persone, animali | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| per scrivere cifre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| per misurare | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| per creare codici | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| per stabilire la quantità di elementi in un insieme | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

7. Quanto usa le seguenti attività per l'apprendimento dei numeri?

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| i giochi (didattici, motori, sociali) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| le attività didattiche sulle schede | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| le attività didattiche con materiali concreti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| le sperimentazioni | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| le osservazioni | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| la ricerca di soluzioni per problemi matematici | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

8. Quanto usa i seguenti mezzi didattici per favorire l'apprendimento dei numeri?

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| conte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| filastrocche e canzoncine | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| giochi didattici già pronti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| giochi costruiti con i bambini | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| schede per i prescolari | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| schede per gli altri | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| favole, fiabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| materiale di recupero | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| racconti sulla natura (piante, animali, tempo...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

9. Quanto tratta i seguenti aspetti del numero nel corso delle sue attività didattiche?

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| l'aspetto cardinale | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| l'aspetto ordinale (primo, secondo, terzo...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri misura con strumenti standardizzati (es. 1 metro; 1 litro). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri misura con strumenti non standardizzati (es. 1 cucchiaino; 1 bicchiere; 1 piede) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| l'aspetto ricorsivo (contare) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri cifra (es. 1, 2, 3, 4, 5...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri codice (es. numero del telefono, ecc.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

10. Secondo lei, quanto dovrebbero conoscere il bambino i seguenti aspetti del numero prima di andare a scuola?

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| l'aspetto cardinale | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| l'aspetto ordinale (primo, secondo, terzo...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri misura con strumenti standardizzati (es. 1 metro; 1 litro) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri misura con strumenti non standardizzati (es. 1 cucchiaino; 1 bicchiere; 1 piede) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| l'aspetto ricorsivo (contare) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri cifra (es. 1, 2, 3, 4, 5...) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i numeri codice (es. numero del telefono, ecc.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

11. Quanto integra le attività di carattere protomatematico con i seguenti campi d'esperienza?

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|
| con l'educazione musicale | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| con l'educazione artistica | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| con l'educazione linguistica | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| con l'educazione ambientale | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| con l'educazione motoria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

12. Quanto è fornita la sua scuola dei seguenti mezzi didattici per le attività di tipo protomatematico?

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| giochi didattici | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| materiale strutturato per attività matematiche | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| libri e albi illustrati | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| videogiochi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |