



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Logopedia

**L'intervento logopedico in modalità
telematica: progetto di potenziamento dei
prerequisiti agli apprendimenti delle
competenze matematiche**

Relatore: Chiar.ma
**PROF.SSA ALESSANDRA
RENZI**

Tesi di Laurea di:
DILETTA VOLPI

Correlatore: Chiar.ma
**DOTT.SSA DILETTA
IACUCCI**

A.A. 2019/2020

Indice

<i>Introduzione</i>	1
1 <i>I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA)</i>	2
2 <i>La discalculia evolutiva</i>	5
2.1 Definizione, eziologia e incidenza.....	5
3 <i>I prerequisiti alle competenze matematiche</i>	8
3.1 Le abilità dominio-specifiche e dominio-generalì.....	12
3.2 I modelli neuropsicologici.....	14
3.3 I profili funzionali	18
4 <i>La valutazione in ambito logopedico</i>	19
4.1 Le strumentalità per la valutazione delle competenze matematiche	21
4.1.1 La Batteria per la Valutazione dell'Intelligenza Numerica (BIN 4-6).....	24
5 <i>Il trattamento in ambito logopedico</i>	30
5.1 L'intervento nell'ambito delle competenze matematiche	33
6 <i>Il progetto: potenziamento dei prerequisiti del numero e del calcolo tramite teleriabilitazione</i>	35
6.1 La valutazione iniziale	39
6.2 Il potenziamento dei prerequisiti al calcolo	44
6.3 La valutazione finale.....	47
6.4 Analisi e commento dei risultati.....	53
6.5 Limiti, potenzialità e possibili sviluppi futuri del progetto.....	56
7 <i>Il ruolo della piattaforma da remoto nell'intervento logopedico</i>	57
8 <i>Conclusioni</i>	60
<i>Bibliografia</i>	62
<i>Allegato 1</i>	66
<i>Allegato 2</i>	69
<i>Allegato 3</i>	70

Introduzione

Le difficoltà scolastiche e i disturbi di apprendimento sono un fenomeno in costante aumento, riscontrato anche grazie ad una maggiore attenzione per queste problematiche e ad un rilevamento diagnostico più accurato e rappresentano una tra le principali cause di insuccesso e abbandono scolastico.

Nonostante esista una concordanza riguardo al significativo incremento di questi disturbi, le stime variano a seconda della fonte. Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) indica che nell'anno 2017-2018 la percentuale di alunni con DSA è pari al 3,2% rispetto al numero totale dei frequentanti, in particolare gli incrementi rispetto ai precedenti quattro anni sono stati dell'88,7% per la dislessia, del 163,4% per la disgrafia, del 149,3% per la disortografia e del 160,5% per la discalculia.

Sono proprio la recente diffusione di questi disturbi e la rilevanza sociale che portano con sé ad aver posto in primo piano l'importanza della prevenzione quale strumento d'intervento, come sancito dalla Legge n.170 del 2010.

Lavorare in ottica preventiva significa condividere strategie di potenziamento e di consolidamento delle abilità fondamentali per individuare e segnalare l'insorgenza di meccanismi di apprendimento errati e inefficaci e per ridurne al minimo le conseguenze funzionali negative sia in ambito scolastico che in ambito socio-emotivo.

È questo dunque il fulcro da cui parte e si sviluppa questo progetto di tesi, volto a valutare la fattibilità e l'efficacia di un laboratorio di potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici, con particolare riferimento a quelli relativi al calcolo, mediante un laboratorio in teleriabilitazione. Il presente studio fa parte di un progetto più ampio che include anche il potenziamento dei prerequisiti alla letto-scrittura, conclusosi con un ulteriore elaborato di tesi, nell'ottica di analizzare in maniera esaustiva le principali funzioni dell'apprendimento. Il progetto vede coinvolte quattro bambine in età compresa tra i 5 e i 6 anni le quali avevano già intrapreso un progetto riabilitativo in precedenza incentrato sul disturbo primario di linguaggio e che non ha coinvolto i prerequisiti agli apprendimenti. La necessità di garantire la continuità di tale percorso, interrotto a causa dell'emergenza SARS-CoV2, ha portato alla definizione di uno strumento informatico flessibile e di facile utilizzo grazie al quale è stato possibile somministrare le attività ai soggetti interessati.

Prima dell'inizio del percorso è stata effettuata una valutazione logopedica sulle bambine al fine di analizzare il livello delle abilità di base. Il progetto è articolato in un incontro settimanale tra il genitore di riferimento e il clinico in cui vengono illustrate le attività da far svolgere nella settimana

e viene fatto un breve resoconto su quelle svolte nella settimana precedente; si aggiungono a questo altri due incontri tra genitore e bambina in cui tali attività vengono effettuate.

Il progetto ha una durata complessiva di dieci settimane e si è concluso con una valutazione logopedica finale sia delle bambine che hanno partecipato al progetto di potenziamento sia del gruppo di controllo formato da quattro bambini di pari età e diagnosi valutati parallelamente al gruppo di studio ma non trattati, al fine di effettuare un confronto tra i risultati raggiunti.

La finalità di questo studio è quella di valutare l'efficacia di un intervento di potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti svolto a distanza ed in modalità telematica rispetto ad uno analogo svolto in presenza ed evidenziarne punti di forza ed eventuali criticità.

Prima di affrontare il tema principale della tesi nella sua parte più sperimentale, si fornisce una breve descrizione sui Disturbi Specifici dell'Apprendimento e sulla discalculia evolutiva nello specifico, per poi passare all'analisi dei prerequisiti alle competenze matematiche. Si prosegue con l'illustrazione della valutazione e del trattamento sia in ambito logopedico generale che in riferimento alle difficoltà del numero e del calcolo. Successivamente si entra nel vivo dello studio con la presentazione del progetto di potenziamento dei prerequisiti delle competenze matematiche articolato nelle tre fasi di valutazione iniziale, trattamento e valutazione finale. Si conclude con un'analisi dei risultati ottenuti e con dei brevi cenni sul ruolo della piattaforma da remoto nell'intervento logopedico.

1 I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA)

L'apprendimento viene definito come quel processo intellettuale tramite il quale l'individuo acquisisce conoscenze, fa esperienze nel mondo che lo circonda e, attraverso queste, struttura e modifica il proprio comportamento. Il percorso di apprendimento è processuale e continuativo e interessa molti aspetti di vita di una persona, da quello cognitivo ed educativo a quello emotivo e relazionale; pertanto l'importanza dell'apprendimento è centrale nel percorso esistenziale di ogni individuo quale strumento di sviluppo e maturazione personale.

Per tali ragioni, negli ultimi decenni numerosi studi e ricerche si sono focalizzati sui Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA), ovvero quei disturbi "che si manifestano in presenza di capacità cognitive adeguate, in assenza di patologie neurologiche e di deficit sensoriali, ma possono costituire una limitazione importante per alcune attività della vita quotidiana." [1].

Il significato di DSA si è modificato nel corso del tempo a partire dai primi anni sessanta quando con questa espressione si faceva riferimento ad un ritardo e ad una difficoltà legata alla parola, al

linguaggio e alla lettura; ciò veniva imputato a disfunzione cerebrale e/o disturbo emotivo-comportamentale.

Successivamente, durante gli anni ottanta, viene introdotto il concetto di *specific learning disability* ad indicare un disordine nei processi psicologici di base legati alla comprensione e all'utilizzo del linguaggio parlato o scritto (handicap percettivi, disfunzione cerebrale minima, dislessia, etc.).

A differenza del passato con questa definizione si escludono bambini con deficit visivi, uditivi, motori e mentali, disturbi emotivi e condizioni di svantaggio ambientale e socio-economico.

Nel decennio successivo si pone l'attenzione sull'aspetto costituzionale delle *learning disabilities* quali disturbi neurologici caratteristici di una persona che la accompagnano per tutta la vita e che non dipendono da fattori esterni (istruzione, ambiente, etc.).

Ad oggi si concorda sul fatto che l'origine dei DSA non sia da ricercarsi in patologie neurologiche, basso livello intellettivo, svantaggi culturali, ma piuttosto in un'origine neurobiologica costituzionale degli stessi.

Come riportato dalla Consensus Conference [2], in riferimento ai DSA e a seconda del deficit funzionale si individuano quattro condizioni cliniche ossia la dislessia, la disortografia, la disgrafia e la discalculia. La dislessia si manifesta con difficoltà nell'apprendimento della lettura, la disortografia nell'apprendimento della scrittura, la disgrafia nell'esecuzione grafo-motoria e la discalculia nell'apprendimento delle abilità di numero e calcolo.

Tali disturbi si manifestano principalmente in età pre-scolare, non sempre sono facilmente individuabili e non è possibile diagnosticarli se non successivamente, a partire dal secondo o dal terzo anno della scuola primaria.

I primi sintomi di DSA sono riconducibili a difficoltà di:

- linguaggio (ritardo nello sviluppo del linguaggio, difficoltà nel ricordare semplici filastrocche, produzione incompleta di frasi, inadeguata padronanza fonologica etc.)
- coordinazione (goffaggine, difficoltà nella motricità fine, difficoltà nell'impugnare matite, pastelli, pennarelli etc.);
- memoria (difficoltà a ricordare il proprio nome, l'indirizzo di casa, la propria età etc.);
- attenzione (difficoltà a mantenere la concentrazione su un compito e portarlo a termine, difficoltà a ripetere sequenze ritmiche etc.);
- tempo (difficoltà ad organizzare il tempo, difficoltà a leggere l'orologio, difficoltà a memorizzare i giorni della settimana, mesi etc.).

Per poter effettuare una diagnosi corretta è opportuno considerare non soltanto i risultati ottenuti dai test standardizzati ma anche tutti quei fattori che entrano in gioco e condizionano il processo

di crescita e maturazione individuale del bambino quali la storia familiare e personale (fattore sociale), i problemi temperamentali e di sviluppo (fattore biologico), la strutturazione dell'ambiente (ambiente più o meno stimolante sia scolastico che extra scolastico). Per questo motivo è opportuno che la presa in carico del disturbo vada affrontata in senso multidisciplinare e coinvolga diverse figure professionali. Il protocollo diagnostico individua quattro fasi fondamentali nella stesura del profilo di funzionamento che sono l'anamnesi, la valutazione, la stesura della relazione scritta e la restituzione al familiare. Nello specifico in fase di valutazione, sulla base di quesiti, vengono scelti degli strumenti testistici da somministrare al soggetto, come batterie per una valutazione generale delle abilità funzionali e successive prove altamente specifiche volte ad approfondire un singolo dominio. Convenzionalmente si considerano "normali" le prestazioni vicine alla media, con una deviazione standard o fino al 15° percentile, prestazioni collocate tra il 5° e il 15° percentile sono indice di qualche debolezza, mentre si parla di deficit in presenza di prestazioni al di sotto di 2 deviazioni standard o del 5° percentile. In ogni caso comunque, è necessario andare oltre al mero risultato della valutazione pertanto risulta imprescindibile il giudizio clinico dell'esaminatore [3].

Attraverso questo complesso processo dunque, è possibile giungere a un'etichetta diagnostica che identifica il disturbo e lo inquadra all'interno di un sistema nosografico. I due sistemi riconosciuti a livello internazionale e attualmente utilizzati nella definizione, classificazione e diagnosi dei DSA sono l'ICD-10 (*International Classification of Diseases*) e il DSM-5 (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) [4] [5].

L'ICD-10 consiste in una classificazione statistica delle malattie di un individuo attraverso un sistema di categorie e permette di identificare le cause di malattie, disturbi o di altri stati di salute fornendone una diagnosi clinica.

Lo scopo principale è quello di garantire rilevazione, analisi e comparazione di dati di mortalità e morbosità raccolti in tempi e luoghi diversi e attribuire a ciascuna problematica sanitaria, in maniera univoca, un codice alfanumerico a tre caratteri (A00-Z00). Ad esempio fanno parte del blocco F80-F89 i disturbi dello sviluppo psicologico, che sono accumulati da un ritardo nella maturazione delle funzioni biologiche del sistema nervoso centrale, da un'insorgenza in età pre-scolare (prima o seconda infanzia) e da una permanenza nell'età adulta. Il disturbo specifico delle abilità aritmetiche è contenuto in questo gruppo ed è indicato con il codice F81.2. Esso viene descritto come un disturbo che compromette le abilità aritmetiche fondamentali e include l'acalculia evolutiva, il disturbo evolutivo specifico aritmetico e la sindrome evolutiva di Gerstmann.

In origine l'ICD veniva utilizzato per la classificazione delle cause di morte e in un secondo momento è divenuto uno strumento di codifica delle diagnosi di morbosità.

Attualmente l'OMS individua due classificazioni di riferimento, l'ICD che fornisce informazioni su mortalità e morbosità e l'ICF (*International Classification of Functioning Disability and Health*) permette di descrivere aspetti della salute, del funzionamento e della disabilità. I due modelli di classificazione possono essere utilizzati sia singolarmente che in maniera integrata per avere un quadro più completo del funzionamento reale e quotidiano del soggetto.

Un ulteriore riferimento nella pratica clinica è rappresentato dal DSM-5 (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) che fornisce una classificazione dei disturbi mentali e relativi criteri al fine di facilitarne la diagnosi. Sebbene anche il DSM-5 individui delle categorie di disturbi, a differenza dell'ICD-10 queste non sono molto rigide e specifiche, ma il manuale suggerisce di utilizzare definizioni più generali a cui sono associate le relative caratteristiche; questo perché alcuni domini sintomatici coinvolgono più categorie diagnostiche e riflettono le vulnerabilità di un gruppo più ampio di disturbi. Il DSM-5 individua quattro criteri diagnostici articolati in sintomi la cui presenza o meno al fine di un intervento mirato ne determina la diagnosi. Una volta verificata la presenza del disturbo è necessario specificare la severità dei sintomi, distinguendo tra lieve, moderata, grave ed estrema.

Ad esempio all'interno dei disturbi specifici dell'apprendimento (66) vengono distinte tre macro-categorie: con compromissione della lettura (315.00 che corrisponde al codice F81.0 dell'ICD-10), con compromissione dell'espressione scritta (315.2 che corrisponde al codice F81.1) e con compromissione del calcolo (315.1 che corrisponde al codice F81.2). Quest'ultimo in particolare, focalizza l'attenzione sul concetto di numero, la memorizzazione di fatti aritmetici, il calcolo accurato o fluente e il ragionamento matematico corretto.

Grazie a questi standard di riferimento è possibile effettuare diagnosi precise e precoci e descrivere così i profili funzionali di ciascun individuo, al fine di proporre interventi educativi e riabilitativi il più personalizzati ed efficaci possibile [6].

2 La discalculia evolutiva

2.1 Definizione, eziologia e incidenza

La ricerca nell'ambito delle competenze matematiche risulta essere meno sviluppata ed avanzata rispetto a quella del linguaggio a causa dell'assenza di indicazioni precise e univocamente riconosciute; questo, aggiunto alla complessità dell'argomento, fa sì che non ci sia tuttora

concordanza in merito ad una nomenclatura univoca del disturbo. Infatti in letteratura sono presenti due definizioni, *Mathematical Learning Disability* (MLD) e discalculia evolutiva (*Developmental Dyscalculia*, DCE) le quali vengono considerate secondo alcuni studiosi come equivalenti e secondo altri identificano diverse condizioni cliniche. In questa tesi utilizzeremo il termine discalculia evolutiva per identificare il disturbo legato alle abilità matematiche nella sua globalità.

Nonostante tale difficoltà sono state fornite diverse definizioni al fine di inquadrare e descrivere nella maniera più corretta la discalculia e fornire gli strumenti idonei da affrontare nella pratica clinica.

La discalculia evolutiva viene definita secondo l'ICD-10 come un disturbo specifico che si manifesta nel bambino con inferiori capacità di calcolo rispetto alle normali abilità aritmetiche, in relazione alla sua età e al suo sviluppo. Questa definizione si focalizza principalmente sulle difficoltà legate alle abilità base del calcolo come ad esempio addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione, difficoltà che sono persistenti e si ripercuotono non solo in ambito scolastico, ma in tutte quelle attività di vita quotidiana che implicano capacità di calcolo e manipolazione di informazioni numeriche.

Una seconda definizione più ampia della discalculia evolutiva viene proposta dal DSM-5 il quale individua come aspetti fondamentali in una diagnosi di discalculia evolutiva abilità più complesse tra cui il *problem solving* e il ragionamento matematico, oltre a quelle già individuate dall'ICD-10.

In aggiunta in questo manuale viene riportata l'obbligatorietà di classificare il disturbo sulla base della gravità dei sintomi e del supporto necessario, distinguendo tra discalculia lieve, moderata e severa [7].

Il dibattito è ancora acceso anche in merito alle cause che determinano tale disturbo; infatti l'eziologia della discalculia, come accade in generale per i DSA, è caratterizzata dall'essere multifattoriale e dalla compresenza di fattori di rischio sia di natura genetica che ambientale.

In relazione ai fattori genetici, i primi studi risalgono al 1974 ad opera di Kosc [8] il quale per primo ha posto l'attenzione sull'importanza dell'ereditarietà nella diagnosi di discalculia; questo studio è stato confermato da Alarcon e altri [9] che il 58% dei fratelli gemelli monozigoti e il 39% dei dizigoti di un bambino affetto da discalculia presenta lo stesso disturbo e in particolare questo disturbo è circa 10-20 volte superiore nei gemelli monozigoti rispetto alla popolazione generale. Inoltre uno studio più recente di Shalev e colleghi del 2001 [10] mostra che nel 50% dei casi, se un bambino presenta discalculia evolutiva, anche il fratello ne è affetto, con un rischio 5-10 volte superiore rispetto alla popolazione generale.

Una posizione diversa circa l'eziologia della discalculia vede nei fattori ambientali, economici e sociali la principale causa delle difficoltà legate ai disturbi dell'apprendimento matematico, in particolare hanno un peso determinante la deprivazione ambientale, l'inefficacia dell'insegnamento e l'ansia nei confronti della matematica [11] [12]. Nonostante la frequente presenza di questi fattori, il loro ruolo nei confronti dello sviluppo del disturbo non è ancora chiaro e definito in dettaglio.

In relazione all'ansia per la matematica, centrali sono la dimensione emotiva e comportamentale del bambino, non sempre considerate come aspetto causale del disordine, ma talvolta anche come conseguenza o elemento di comorbidità dello stesso, nonostante siano numerose le evidenze scientifiche che testimoniano lo stretto legame tra disturbi dell'apprendimento e disturbi emotivi-comportamentali.

Nello specifico, per quanto riguarda la discalculia evolutiva, la letteratura pone l'attenzione su quella che viene definita "ansia per matematica" (MA) e sull'effetto negativo che tale fenomeno ha sull'apprendimento della materia stessa. La matematica viene vissuta in uno stato continuo di tensione e paura fin dai primi anni di scuola e questo spesso va ad influenzare la scelta del percorso di studi portando ad escludere indirizzi che ne implicano un approfondimento. Inoltre come riporta l'indagine PISA (*Programme for International Student Assessment*) i soggetti affetti da questo stato emotivo spesso ottengono risultati scolastici più scadenti rispetto ai loro coetanei. Altro aspetto interessante emerso da questa indagine è relativo all'effetto di genere; infatti le ragazze risultano avere livelli più elevati di MA (24,4% in riferimento a tutti i Paesi inclusi nell'indagine, 48,5% in riferimento all'Italia) rispetto ai ragazzi (15%, 37,8). Nella pratica la MA è uno dei responsabili degli insuccessi nel campo della matematica poiché compromette la memoria di lavoro¹, *core deficit* della discalculia evolutiva e descritta nei paragrafi successivi [7].

Un'ulteriore criticità descritta da diversi ricercatori è legata alla comorbidità della DCE con altri disturbi specifici dell'apprendimento come per esempio disturbi nella lettura e agnosia digitale; da uno studio di Shalev e colleghi emerge che la percentuale di soggetti appartenenti al campione studiato con discalculia evolutiva oscilla tra il 3 e il 6.5%, di questi circa il 24% presenta anche ADHD e circa il 17% presenta anche dislessia evolutiva (DE) [13]. Nel dettaglio, i bambini con disturbo combinato DCE+DE manifestano soprattutto disturbi linguistici, legati ad una disfunzione delle aree corticali deputate all'elaborazione fonologica e sono maggiormente

¹ La memoria di lavoro è una delle funzioni esecutive ovvero quelle "abilità che permettono a una persona di stabilire nuovi pattern di comportamento e modi di pensare e di avere un'introspezione su di essi" [15]. In particolare la *working memory* rappresenta quella capacità di preservare e mantenere attive e accessibili le informazioni necessarie per lo svolgimento di un compito e di soppiantare quelle non rilevanti [16].

compromessi nell'apprendimento dei fatti e delle procedure aritmetiche, prove che richiedono maggiormente l'attivazione della memoria di lavoro e dell'elaborazione fonologica.

Si può concludere che, visto il quadro complesso legato all'eziologia della discalculia evolutiva, non esistono dei marcatori che permettono di individuare con certezza il disturbo, la cui diagnosi è possibile soltanto attraverso la somministrazione di test standardizzati che indagano aspetti psicometrici, comportamentali e neuropsicologici [14].

3 I prerequisiti alle competenze matematiche

L'intelligenza numerica, ovvero quella capacità di interpretare e ragionare facendo riferimento al sistema cognitivo di quantità e numeri, è una delle abilità di maggior interesse nell'ambito dello sviluppo infantile. Tale capacità risulta essere innata non solo nella specie umana, ma anche nel regno animale e ci accompagna nell'interpretazione del mondo, accanto ad altre abilità cognitive. Il rapporto tra queste abilità cognitive e le competenze matematiche è stato indagato in molti studi; uno dei primi ad aver avuto il merito di approfondire questa relazione è stato Piaget secondo il quale l'acquisizione e la padronanza delle abilità numeriche emergono non prima dei 6-7 anni in concomitanza con il passaggio dallo stadio del pensiero preoperatorio a quello operatorio concreto [7]. In questo stadio il bambino è in grado di svolgere con consapevolezza operazioni logiche (relative a seriazione, classificazione, numero) e operazioni spazio-temporali (relative alla conservazione ovvero ai concetti di distanza, lunghezza, area, volume, peso, durata, velocità, etc.). È proprio con le operazioni logiche di classificazione e seriazione che il bambino riesce ad attribuire alla parola-numero un oggetto e ad ogni numero una specifica quantità. Nonostante il contributo apportato da Piaget nello sviluppo teorico, studi successivi hanno evidenziato alcune criticità e punti deboli; uno di questi si riferisce all'ipotesi dell'esistenza di processi di comprensione e rappresentazione numerica che sarebbero presenti sin dalla nascita. Un secondo elemento di criticità è legato al fatto che le capacità dei bambini risultano essere più sviluppate rispetto a quanto ritenuto da Piaget; infine un ulteriore punto debole è rappresentato dalla sottostima dell'importanza dei fattori sociali e culturali nello sviluppo cognitivo del bambino [17]. Un'evoluzione della teoria di Piaget è rappresentata dagli studi di Robbie Case il quale sostiene che siano presenti nei bambini delle "strutture concettuali centrali" ovvero degli schemi organizzatori che comprendono concetti e relazioni necessarie per svolgere i compiti richiesti. Egli individua tre momenti nel percorso di acquisizione del senso del numero; nel primo si assiste al consolidamento di due schemi primitivi (uno legato alle prime operazioni di conteggio verbale,

l'altro legato alla definizione del concetto di numerosità e all'operatività concreta); nel secondo questi due schemi si fondono e nel bambino si forma una linea mentale del conteggio (il movimento avanti e indietro equivale a più e meno); nel terzo avviene la distinzione tra unità, decine e centinaia e tra numero oggetto e numero operatore [18].

Ad oggi le ricerche si stanno incentrando sul nesso tra l'apprendimento che avviene in ambito pre ed extra scolastico e il successo nell'apprendimento formale (scolastico); secondo queste infatti, lo sviluppo delle competenze matematiche nel percorso di studi è influenzato da precursori del concetto di numero e numerosità che giocano un ruolo fondamentale nel successivo apprendimento matematico. Per poter affrontare la questione relativa all'abilità numerica nella sua complessità è utile fare riferimento a tre modelli di sviluppo della conoscenza numerica: lo sviluppo della conoscenza numerica preverbale, lo sviluppo delle abilità di conteggio e lo sviluppo delle abilità di scrittura e lettura del numero [17].

La conoscenza numerica preverbale

Per quanto riguarda lo sviluppo della conoscenza numerica preverbale, diversi studi hanno evidenziato l'esistenza di meccanismi preverbal per il calcolo e il ragionamento aritmetico oltre che nella specie umana, anche in diversi animali. Inoltre ulteriori ricerche effettuate da Gelman hanno mostrato che bambini di due anni e mezzo sono in grado di compiere delle induzioni su piccoli insiemi di due o tre elementi e di distinguere disegni a seconda che rappresentino due o tre oggetti [19]; Strauss e Curtis hanno evidenziato la capacità di riconoscere la variazione di quantità $n+1$ o $n-1$ di insiemi di tre o quattro elementi già in bambini di dieci-dodici mesi [20]. Secondo gli studi di Antell e Keating si svilupperebbe già nei neonati (da uno a dodici giorni) la capacità di distinguere insiemi di due o tre elementi [21]; recentemente Xu e Spelke hanno individuato l'abilità di distinguere insiemi di otto e sedici elementi in bambini di cinque-sei mesi [22]. In conclusione, risultati di letteratura mostrano in maniera piuttosto affidabile che esiste una competenza numerica non verbale innata legata ad una rappresentazione mentale della quantità [17].

Il conteggio

La conoscenza numerica preverbale rappresenta la base per il successivo sviluppo delle abilità di conteggio e il passaggio dall'una all'altra è cruciale poiché implica la necessità di legare i concetti-numero alle parole-numero. La difficoltà in particolare risiede nel significato di quest'ultime perché rappresentano proprietà di insiemi di elementi. Per spiegare tale passaggio sono state formulate due posizioni distinte. La prima, ovvero la teoria dei principi di conteggio, è stata

elaborata da Gelman e Gallistel nel 1978 a partire dalla presenza innata del concetto di numero che gioca un ruolo fondamentale nell'acquisizione dei meccanismi di conteggio verbale. Nello specifico il passaggio si articola in tre principi:

1. principio della corrispondenza uno a uno, ovvero l'attribuzione di una parola-numero a ciascun elemento di un insieme;
2. principio dell'ordine stabile, ovvero l'abilità di ordinare le parole-numero secondo una sequenza fissa;
3. principio della cardinalità, ovvero l'associazione tra l'ultima parola-numero e la numerosità;
4. principio di astrazione, ovvero la possibilità di contare qualsiasi cosa;
5. principio di irrilevanza dell'ordine, ovvero la possibilità di contare seguendo un qualsiasi ordine gli elementi che compongono un insieme [23].

La seconda, ovvero la teoria dei contesti diversi, è stata elaborata da Fuson nel 1991 e come la precedente ribadisce l'esistenza delle abilità innate, la cui importanza è però determinante quanto quella relativa alle competenze apprese. Infatti nonostante i principi di conteggio e calcolo siano correlati a specifiche strutture innate, è grazie a momenti ripetuti di apprendimento e imitazione che questi progrediscono nel bambino, in un arco temporale che può essere piuttosto lungo. Da questa considerazione discendono la centralità dell'apprendimento e dell'interazione con l'ambiente circostante. Quest'ultima infatti permette al bambino di fare "esperienza del numero" in diverse situazioni e di attribuire ad esso molteplici significati e impieghi; questo si verifica quando il bambino comprende che ad ogni parola-numero è legato il totale degli elementi che la precedono inclusa se stessa e che ognuna di esse è legata alla precedente e alla successiva attraverso la relazione "più uno" e "meno uno". I concetti numerici individuati da Fuson come basilari per il conteggio sono la sequenza numerica, la corrispondenza uno a uno tra parole-numero ed elementi contati, il valore cardinale dei numeri. La sequenza numerica nei bambini piccoli si esplicita inizialmente come una filastrocca e la consapevolezza dell'ordine matura in seguito, attorno ai tre-quattro anni di età. Relativamente alla corrispondenza uno a uno, sono comuni tra i bambini errori di tipo "parola-indicazione" (indicazione di un oggetto senza enunciazione della parola-numero oppure con associazione di più parole-numero) e/o di tipo "indicazione-oggetto" (indicazione imprecisa degli oggetti). Tali errori sono influenzati da molteplici cause quali il grado di attenzione, le caratteristiche del compito, la disposizione degli oggetti etc. La cardinalità del numero infine si acquisisce pienamente verso i quattro anni, mentre prima il bambino fa semplicemente riferimento all'ultimo numero della conta [24].

Le abilità di scrittura e lettura del numero

La letteratura ha individuato due dimensioni da indagare per comprendere come si sviluppi e si acquisisca il sistema simbolico dei numeri arabi quali l'abilità di scrittura e di lettura del numero. Per quanto riguarda la scrittura, nonostante studi sperimentali non abbiano fornito in maniera univoca una teoria che spiegasse il legame tra acquisizione grafica e acquisizione concettuale del numero, si individuano nel bambino tre tipologie di notazione numerica: quella con grado informativo nullo per un osservatore esterno (ma significativo per il bambino), quella basata sulla corrispondenza biunivoca e quella convenzionale. Inoltre è possibile classificare queste notazioni anche sulla base del formato grafico caratteristico; tale variabilità espressiva viene rappresentata da Hughes attraverso quattro diverse categorie che sono quella idiosincratICA (caratterizzata dall'assenza di notazioni comprensibili), pittografica (caratterizzata dalla riproduzione figurativa degli oggetti), iconica (caratterizzata da segni grafici quali aste e simboli in relazione biunivoca con gli elementi) e simbolica (rappresentata dai numeri arabi). Chiaramente queste diverse tipologie compaiono nel bambino in momenti diversi dello sviluppo; in particolare la rappresentazione idiosincratICA e pittografica sono utilizzate dai bambini di tre anni e mezzo-quattro, quella iconica compare attorno dai quattro anni e mezzo, età in cui i bambini cominciano a sperimentare anche la rappresentazione simbolica che viene poi padroneggiata attorno ai cinque anni e mezzo, seppur con presenza di errori [25] [26].

Anche il processo di sviluppo delle capacità di lettura dei numeri risulta complesso; diverse ricerche hanno evidenziato come, a seconda della posizione assunta, ogni cifra presenti un nome diverso. Nello specifico si individuano tre categorie distinte definite "ordini di grandezza" o "livelli" che sono le unità, i *teens* e le decine; inoltre ogni numero è descritto non solo dalla classe di appartenenza ma anche dalla posizione che occupa nella stessa. I principali errori che si verificano nei bambini in relazione alla lettura sono di transcodificazione tra codice arabo e verbale e nello specifico si distingue tra errori di tipo lessicale e di tipo sintattico; i primi si riferiscono a imprecisioni nella produzione delle singole cifre indipendentemente dalla loro posizione, i secondi riguardano invece imprecisioni nel riconoscere la posizione delle cifre all'interno del numero. Nonostante la concordanza su questi punti, non esiste ad oggi una linea univoca che spieghi l'evoluzione delle fasi di acquisizione della lettura; secondo una delle ipotesi maggiormente seguita, l'abilità di riconoscere il numero scritto si acquisisce nel tempo e per step, attraverso uno stretto legame tra capacità di leggere i numeri e riconoscimento della numerosità corrispondente. In merito a ciò, si distinguono due filoni di ricerca, quello inerente allo studio dello sviluppo della capacità di riconoscere i numeri scritti e quello inerente allo studio dello sviluppo della capacità di comprensione simbolica vera e propria [17]. Pontecorvo, principale esponente

del primo filone, ha individuato tre diverse fasi evolutive: l'identificazione errata, l'identificazione soltanto di alcuni numeri e l'identificazione del numero corretto e esatta rappresentazione di esso [27]. Bialystok invece si è concentrato principalmente sulla comprensione simbolica di numeri e lettere, definendo due tipi di legami: i legami tra sistemi orali e scritti e i legami tra tali sistemi e i semanti corrispondenti. Una volta acquisita la comprensione simbolica, il bambino è in grado di unire le diverse rappresentazioni del numero associando correttamente lettura, scrittura e semante quantitativo. Tale comprensione passa attraverso tre fasi che sono l'apprendimento delle notazioni orali dei numeri (semplice ripetizione della sequenza numerica), la rappresentazione formale (riconoscimento verbale e esatta scrittura del numero) e la rappresentazione simbolica (integrazione tra rappresentazione formale e quantità corrispondente) [28].

Per concludere, nonostante la complessità del panorama legato allo sviluppo della capacità numerica, risulta evidente e condivisa l'importanza dei meccanismi di riconoscimento preverbale delle quantità come elemento cardine alla base del calcolo [17].

3.1 Le abilità dominio-specifiche e dominio-general

Nel processo di apprendimento delle competenze matematiche giocano un ruolo ugualmente importante sia le abilità dominio-specifiche che le abilità dominio-general. Le prime sono abilità specificatamente di tipo numerico, le seconde sono più generali e interessano altri domini (linguistico, mnemonico, visuospatiale, etc.). Le abilità dominio-specifiche si diversificano in quattro tipologie di processi cognitivi: i processi lessicali, semantici, sintattici e del *counting*. In particolare i processi lessicali si riferiscono all'abilità di assegnare in maniera bidirezionale il nome al numero corrispondente, i processi semantici coinvolgono la conoscenza del valore dei numeri in termini di quantità, i processi sintattici riguardano il valore posizionale delle cifre e quindi le relazioni spaziali che intercorrono tra esse e il *counting* rappresenta la capacità di conteggio [7].

I processi lessicali

La capacità di assegnare il nome ai numeri, coinvolta nell'area dei processi lessicali, fa parte della macro-area delle competenze linguistiche e interessa anche la comprensione del significato dei segni e del legame fra quantità e simbolo numerico corrispondente. Tale capacità compare in maniera inconsapevole già nei bambini piccoli i quali pronunciano i numeri seguendo una cantilena che riproduce l'ordine appreso, senza attribuire ad essi una quantità. Lo sviluppo della componente lessicale (che comprende anche le rappresentazioni delle notazioni numerica, la

scrittura in codice arabo e la lettura di numeri) favorisce l'automatizzazione della sequenza numerica che è fondamentale per l'accesso diretto al numero. L'importanza di ripetere, in maniera ritmica, una sequenza numerica è fondamentale per memorizzare e recuperare più velocemente l'informazione ed è alla base dell'enumerazione ovvero dell'abbinamento nome-numero [7].

I processi semantici

La capacità di comprendere il valore dei numeri, coinvolta nell'area dei processi semantici, passa attraverso una rappresentazione mentale quantitativa che permette di associare al numero la quantità corrispondente. Questa rappresentazione mentale parte dall'analisi delle caratteristiche qualitative degli oggetti come il peso e la grandezza e dal loro ordine secondo l'intensità (ad esempio più o meno pesante); successivamente viene sperimentato il concetto di numerosità con l'utilizzo di attributi quali piccolo-grande, uguale-diverso, per poi passare alla stima di numerosità vera e propria attraverso il *subitizing*, l'ordine degli elementi sulla base del loro valore, l'incremento e il decremento, etc. [7]

I processi sintattici

La posizione delle cifre determina il loro valore secondo un modello organizzativo basato sull'ordine di grandezza (unità, decine, centinaia, etc.); la comprensione di questa caratteristica rientra nell'area dei processi sintattici del numero. Come accade per il concetto di numerosità, anche il concetto di appartenenza ad una classe di grandezza viene appreso dapprima attraverso l'analisi degli aspetti qualitativi (temperatura, morbidezza, etc.) che servono da base per il successivo passaggio all'analisi degli aspetti quantitativi (grande, medio, piccolo). Rientra in questa area anche la comprensione della sequenza dell'ordine attraverso gli attributi primo, secondo, ultimo [7].

Il counting

La capacità di conteggio, coinvolta nell'area del *counting*, rappresenta lo stadio finale a cui si giunge in seguito alla padronanza dei principi di corrispondenza uno a uno, dell'ordine stabile, della cardinalità etc. e permette di assegnare un numero agli oggetti contati. Questa capacità implica la fusione degli aspetti verbali-sequenziali, spaziali e analogici del numero e la sua manipolazione per risolvere un compito come ad esempio l'addizione o la sottrazione [7].

L'apprendimento matematico non dipende solo dalle abilità dominio-specifiche precedentemente descritte, ma anche da diverse competenze cognitive di dominio generale tra cui il controllo

attentivo e l'intelligenza che svolgono un ruolo fondamentale nell'acquisizione e successivo utilizzo del sistema simbolico/numerico. Alcuni studi hanno confermato come buoni livelli di capacità attentiva, incluso il controllo dell'inibizione e dell'interferenza, siano predittivi di un successo futuro nell'apprendimento matematico [29]. Baddeley e Cowan definiscono la memoria di lavoro come un sistema che permette di immagazzinare e preservare per un certo periodo di tempo nella memoria informazioni mentre queste vengono elaborate ed utilizzate [30] [31] [32]. In relazione ad essa il modello più studiato è quello multicomponenziale di Baddeley che prevede un sistema esecutivo centrale di controllo attentivo che gestisce le informazioni provenienti dai due sistemi di rappresentazione che sono quello verbale e visuospaziale [33]. La memoria di lavoro nella sua componente verbale entra in gioco soprattutto nei momenti iniziali dell'apprendimento matematico come il conteggio e i fatti aritmetici, mentre la dimensione visuospaziale risulta maggiormente coinvolta in compiti di manipolazione numerica, la quale si dimostra debole in coloro che presentano deficit nell'apprendimento della matematica [7]. Recenti studi hanno inoltre sottolineato che esiste un legame più stretto tra memoria di lavoro e rendimento matematico nel caso in cui si considerano la componente verbale e visuospaziale contemporaneamente piuttosto che singolarmente [34].

Risulta evidente quindi che sia le abilità dominio-specifiche che quelle dominio-generalì siano entrambe necessarie e complementari nel corretto sviluppo delle abilità di ragionamento logico-matematico [7].

3.2 I modelli neuropsicologici

Al fine di studiare i processi legati alle capacità di riconoscimento e comprensione dei numeri e allo svolgimento delle operazioni matematiche sono stati sviluppati diversi modelli neuropsicologici.

I principali modelli sono:

- modello di comprensione numerica e calcolo aritmetico di McCloskey, Caramazza e Basili, 1985(Fig.1). Questo modello si sviluppa a partire da studi effettuati sulla neuropsicologia degli adulti e su pazienti con acalculia acquisita e individua il sistema di calcolo, di comprensione (*input*) e di produzione (*output*) dei numeri; il sistema di calcolo fa riferimento alle abilità necessarie per eseguire calcoli aritmetici, il sistema dei numeri che include la comprensione e la produzione numerica fa riferimento, invece, alle abilità di riconoscimento e riproduzione dei simboli numerici. Uno dei punti di forza di questo modello è rappresentato dalla possibilità di dare una spiegazione ai casi di doppia

dissociazione ovvero il deficit a carico della rappresentazione dei numeri arabi sotto forma di cifra e della rappresentazione verbale degli stessi; parallelamente il modello di McCloskey permette di descrivere anche il deficit legato ai simboli e alle procedure aritmetiche [35];

- modello del triplo codice di Dehaene e Cohen, 1992 (Fig.2). Questo modello si differenzia dal precedente per l'importanza che attribuisce alla relazione tra numeri e linguaggio e per la rappresentazione a codici anziché modulare. Infatti vengono individuati tre codici: quello visivo-arabico, quello analogico di quantità e quello uditivo-verbale che interagiscono bidirezionalmente tra di loro, ognuno con una sua precisa collocazione cerebrale. Il codice visivo-arabico permette di rappresentare e gestire i numeri in formato arabico e quindi di leggerli e scriverli ed è alla base del calcolo scritto e del giudizio di parità. L'area del cervello a questo collegata è l'area occipito-temporale inferiore di entrambi gli emisferi. Il codice analogico di quantità permette la comprensione delle grandezze numeriche e dell'ordine in maniera analogica e non-verbale. Esso è alla base di compiti di stima, subitizing e calcoli approssimativi. L'area neurale associata è presente in entrambi gli emisferi, nel solco intraparietale. Il codice verbale consente di rappresentare in modo lessicale, fonologico e sintattico i numeri ovvero esprimerli in forma di parola. Il codice verbale è alla base di fatti numerici imparati a memoria tra cui semplici operazioni e tabelline. Poiché tale codice è legato ai meccanismi linguistici generali si ritiene che l'area ad esso connessa sia il giro angolare dell'emisfero sinistro [36];
- modello delle relazioni di LeFevre e colleghi, 2010(Fig.3). Diversamente dai modelli precedenti, quest'ultimo è stato testato sui bambini e focalizza l'attenzione sulla relazione tra competenze dominio-specifiche e dominio-general, individuando tre precursori: le abilità linguistiche, l'attenzione spaziale (e la memoria di lavoro) e le competenze qualitative. Questi processi cognitivi influenzano due diversi sistemi, in particolare le abilità linguistiche coinvolgono il sistema numerico simbolico, le competenze quantitative coinvolgono il sistema numerico di quantità mentre attenzione e memoria di lavoro (visuospatiale) si ripercuotono su entrambi i sistemi [37];
- modello causale di Butterworth, Varma e Laurillard, 2011(Fig.4). Questo modello descrive le relazioni fra sistema biologico, cognitivo e comportamentale che si verificano durante la fase di apprendimento e di svolgimento di compiti matematici. Le abilità aritmetiche, il linguaggio e le capacità dominio-general sono localizzate in aree diverse del cervello che vengono attivate di volta in volta in relazione all'attività richiesta [38].

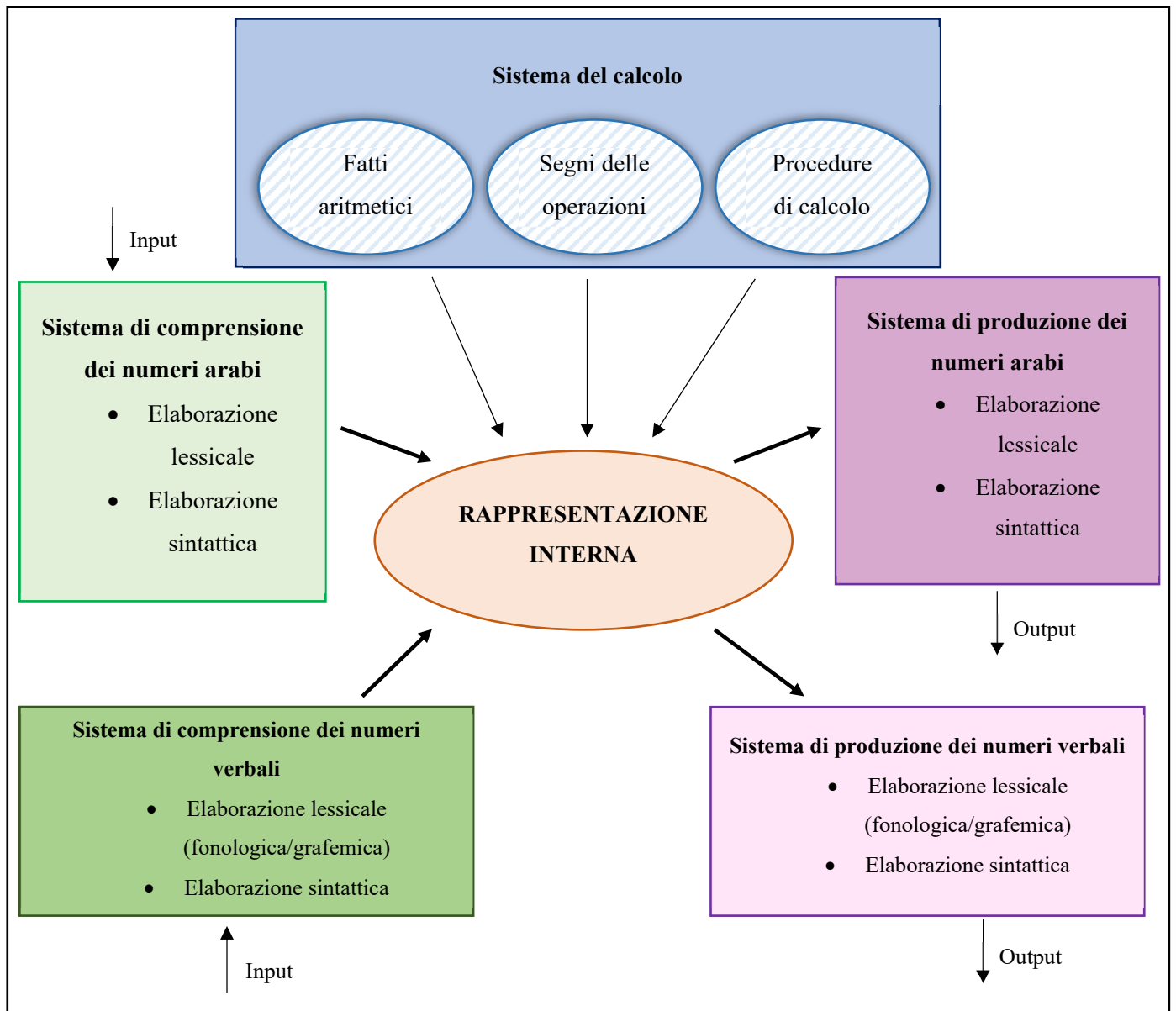


Figura 1 Schema relativo al modello di McCloskey.

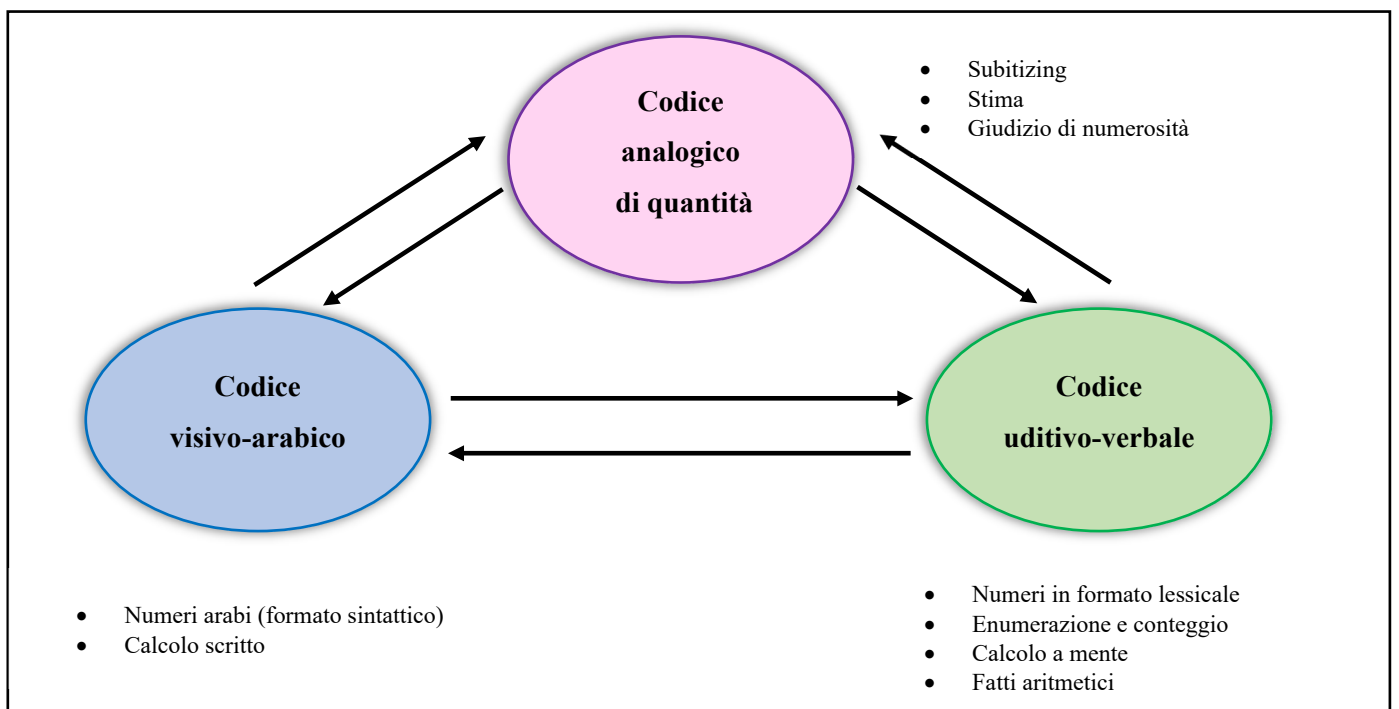


Figura 2 Schema relativo al modello di Dehaene e Cohen.

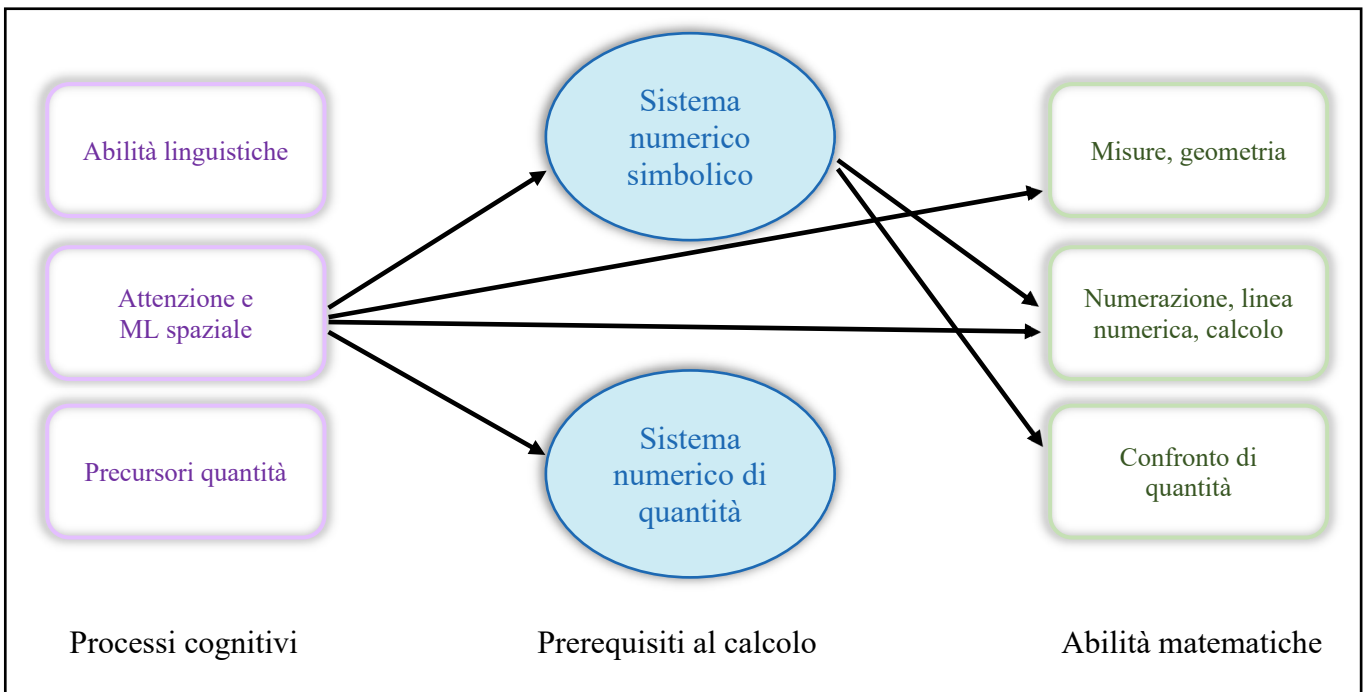


Figura 3 Schema relativo al modello di LeFevre e colleghi.

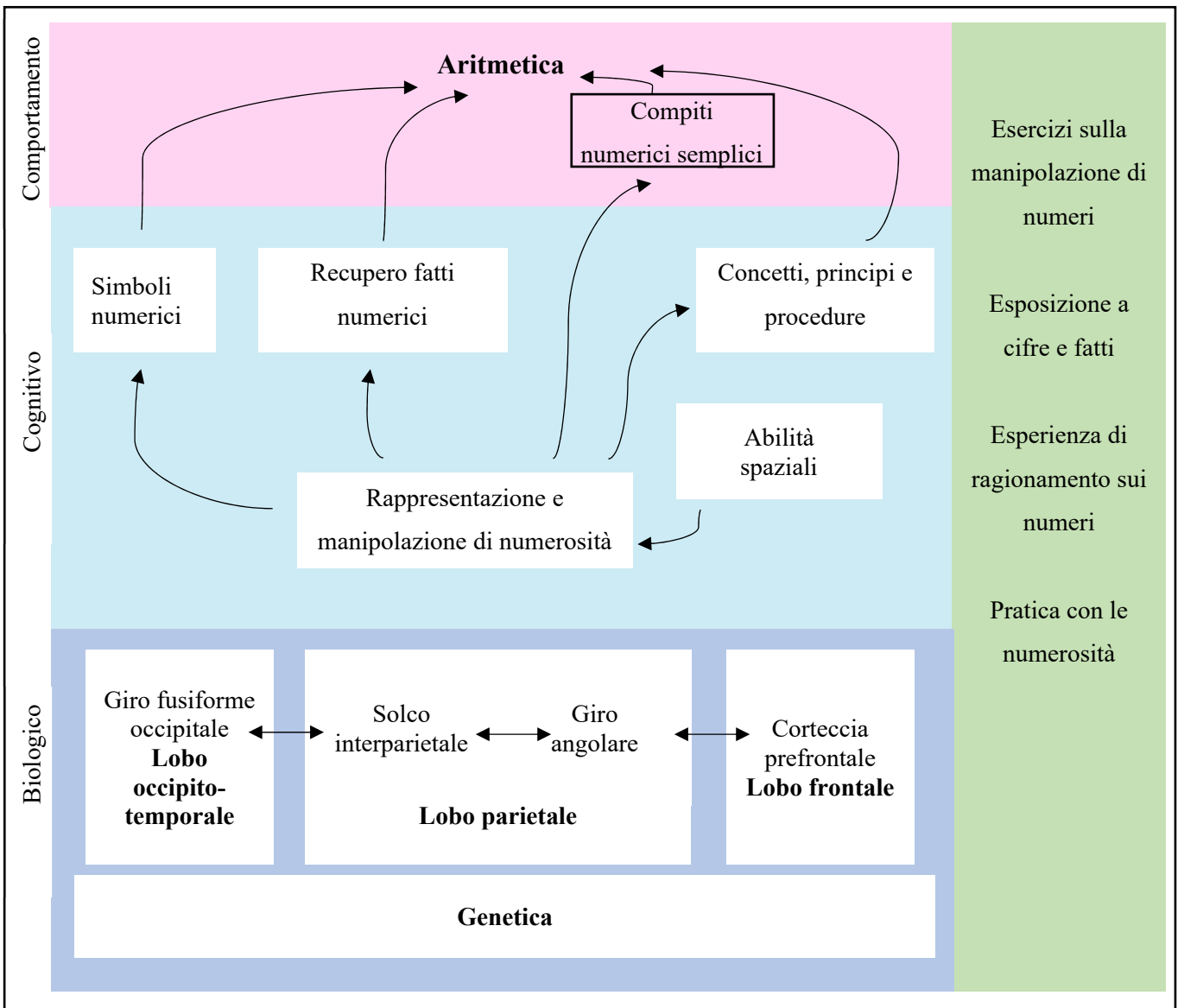


Figura 4 Schema relativo al modello di Butterworth, Varma e Laurillard.

3.3 I profili funzionali

Nella pratica clinica è possibile distinguere tra diversi profili di discalculia, sebbene sia la Consensus Conference del 2007 che del 2010 suggerisca di evitare classificazioni troppo rigide, poiché non vi è ancora unanimità sulla loro distinzione. Nonostante questa criticità, ad oggi si è raggiunto un accordo secondo il quale vengono distinti due profili, il primo riguarda competenze dominio-specifiche di base (*Defective Number Module*) e individua il deficit nella rappresentazione di numerosità non-simboliche (*number sense*), il secondo riguarda il passaggio dalla rappresentazione di una grandezza non-simbolica ad una simbolica ed individua il deficit nell'accesso numerico delle cifre arabe (*access deficit hypothesis*).

Come riportato dal documento AIRIPA-AID all'interno di questi due gruppi è possibile individuare quattro sottotipi:

- sottotipo deficit a carico del senso del numero o della rappresentazione della quantità;
- sottotipo deficit a carico della formazione e del recupero di fatti numerici e aritmetici;
- sottotipo deficit a carico delle procedure di calcolo;
- disturbo misto [39].

È opportuno inoltre sottolineare che, al fine di definire il progetto riabilitativo più idoneo, oltre alle abilità di elaborazione numerica entrano in gioco diverse funzioni cognitive fondamentali nello sviluppo matematico tra cui la memoria di lavoro verbale e/o visuospaziale, abilità di inibizione e attentive. La complessità dei profili funzionali emerge anche da un recente studio di Szücs e colleghi nel quale viene messa in discussione la teoria secondo cui la DCE sia legata a un deficit dominio-specifico a favore invece di un deficit dominio-generale, prendendo in considerazione per la prima volta un range più ampio di variabili. Infatti i risultati di uno studio condotto su bambini in età scolare caratterizzati da difficoltà legate all'area del numero e del calcolo ma con buone abilità di lettura e su un gruppo di controllo, ha mostrato chiaramente che le due ipotesi cardine sui profili funzionali non riescono a inquadrare in maniera esaustiva l'eterogeneità della DCE e che entrano in gioco anche la memoria a breve termine e la memoria di lavoro visuospaziale [40].

In un'analisi successiva lo stesso autore, raccogliendo dati di letteratura, ha definito due profili funzionali della DCE, il primo legato a difficoltà di lettura e della componente verbale della memoria di lavoro e della memoria a breve termine, il secondo legato a cadute selettive della memoria di lavoro e a breve termine visuospaziale non riconducibili alla lettura [41].

4 La valutazione in ambito logopedico

La valutazione è una delle fasi più cruciali e complesse a cui un professionista deve far fronte nella definizione degli interventi da attuare successivamente. In generale il suo obiettivo è quello di delineare il profilo del soggetto distinguendo tra condizioni fisiologiche, a rischio di patologia o francamente patologiche e individuando di conseguenza il trattamento più opportuno. Nello specifico la valutazione logopedica è funzionale alla descrizione delle tipologie di difficoltà linguistiche, alla scelta o meno di un intervento riabilitativo e alla definizione delle priorità del caso. Fondamentali sono la valutazione iniziale (pre-trattamento) per delineare la struttura dell'intervento, finale (post-trattamento) per la verifica dei risultati ottenuti e per definire l'eventuale necessità di ulteriori azioni, oltre a valutazioni intermedie per il monitoraggio continuo del soggetto. La definizione di un quadro nel caso di bambini è resa ancora più difficile da fattori peculiari degli stessi, quali la turbolenza del periodo evolutivo, il repentino cambiamento delle capacità nel tempo e la diversità interpersonale, elementi che concorrono a rendere maggiormente complessa la corretta distinzione tra condizione fisiologica e patologica.

La valutazione è dunque un processo in itinere, caratterizzato da diversi step decisionali, approfondimenti e integrazione di competenze multidisciplinari (tra cui la psicologia per quanto riguarda l'assetto cognitivo, l'audiologia per quello percettivo-acustico, l'oculistica per quello visivo) da cui ricavare le informazioni necessarie per un'adeguata conoscenza del soggetto e definire così le diverse etichette diagnostiche. L'attribuzione coinvolge quindi più specialisti i quali sulla base della raccolta di dati riguardanti sintomatologie, prognosi e trattamenti, apportano il loro contributo nella definizione e organizzazione delle categorie diagnostiche; la diagnosi di un disturbo viene determinata proprio sulla base di dati relativi alla distribuzione normale di tale disturbo nella popolazione. La prestazione ottenuta dai test, l'individuazione dell'etichetta diagnostica e il riferimento alla norma rappresentano una *conditio sine qua non* nell'ambito della valutazione, ma non sono esaustive in merito al funzionamento di un soggetto; si rendono infatti necessarie ulteriori informazioni per la conoscenza del comportamento e dell'interazione di esso con l'ambiente che lo circonda.

La raccolta dei dati rappresenta una fase cruciale per la valutazione; in letteratura esistono tre fonti attendibili da cui attingere le informazioni: il colloquio, l'osservazione e la testatura. Il colloquio anamnestico permette di raccogliere dati riguardanti la storia personale (sviluppo neuropsicomotorio, linguistico e relazionale) e familiare (strutturazione del nucleo familiare, familiarità del disturbo), le preferenze e le problematiche del soggetto. Oltre al colloquio diretto è possibile acquisire notizie anche attraverso schede e questionari da far compilare al genitore o alla

persona interessata. L'osservazione permette all'esaminatore di analizzare il comportamento di un soggetto individuando come agisce in determinati contesti reali e quindi come mette in atto le proprie abilità, senza però fornire indicazioni sul livello di esse, se non in maniera indiretta. Con questa fonte di dati è possibile verificare il numero delle volte in cui compare il comportamento bersaglio relativamente a specifici contesti e tempistiche, come per esempio quante volte un bambino inizia un turno comunicativo in uno scambio linguistico. La terza modalità per raccogliere dati è la testatura durante la quale attraverso strumenti standardizzati si quantifica il grado di abilità inerente ad uno specifico dominio; la scelta dello strumento è di fondamentale importanza e va valutata di volta in volta a seconda del caso. Sulla base dei risultati ottenuti, confrontati con dei valori soglia (Par. 1), è possibile collocare il soggetto in una condizione fisiologica o patologica, fermo restando che non sempre il confine tra le due condizioni è così netto e che è quindi necessario il giudizio clinico dell'esaminatore.

La valutazione coinvolge varie capacità e consente di individuare eventuali deficit a carico di queste ultime rispetto a ciò che viene definito "normalità"; sebbene venga considerata patologica una prestazione che si discosta significativamente dalla norma, è opportuno sottolineare che questa si modifica rapidamente nell'infanzia e con essa anche la definizione delle priorità e dei successivi trattamenti.

Una volta raccolti e legati tra loro i dati del profilo di funzionamento si ottiene il bilancio complessivo che fornisce informazioni non solo inerenti alla gravità del disturbo ma anche allo stato di salute generale e alle possibilità di adattamento sociale e ambientale dell'individuo. Oltre alla severità del disturbo, la definizione delle priorità di trattamento, deve essere basata anche sulla presenza di eventuale comorbilità, su fattori esterni quali la condizione socioeconomica della famiglia, la presenza e la raggiungibilità di servizi e risorse ambientali [3].

La valutazione dei Disturbi Specifici di Apprendimento

La diagnosi di Disturbo Specifico di Apprendimento è effettuabile in assenza di condizioni patologiche causanti come deficit di natura cognitiva, emotiva e comportamentale e in seguito all'analisi delle competenze scolastiche raggiunte. Come per la valutazione in generale, anche per i DSA risulta necessario far riferimento a strumenti testistici in aggiunta all'osservazione, al fine di delineare il quadro delle abilità complessive del soggetto. Inoltre riveste un ruolo di grande importanza l'anamnesi specifica con il genitore o direttamente con il ragazzo nel caso di soggetti più grandi, da cui è possibile ricavare informazioni integrative riguardanti principalmente la storia degli apprendimenti e dello sviluppo linguistico. Nello specifico i test sui DSA riguardano la valutazione delle abilità di lettura, scrittura, numero e calcolo e oltre ad indagare l'eventuale

presenza di un deficit di queste abilità specifiche, tramite la valutazione si approfondiscono altri due aspetti molto importanti: la comprensione dei meccanismi che sottendono tali capacità e le ricadute sul piano funzionale con riferimento all'adattamento all'ambiente. La prima dimensione interessa i processi neuropsicologici che sono alla base dei codici scritti, mentre la seconda riguarda la capacità di apprendere e di partecipare alla vita scolastica ed è caratterizzata dalla presenza di diversi fattori tra cui buona comprensione, sufficiente rapidità e controllo delle fasi esecutive, utilizzo di strategie di compenso che sono fattori favorevoli al raggiungimento di una maturazione personale.

È opportuno sottolineare che gli stimoli proposti dall'ambiente non costituiscono sempre un fattore facilitante, ma a volte possono essere delle barriere per cui è necessario valutare bene sia i bisogni personali del soggetto, sia gli strumenti a disposizione sia le attività didattiche proposte. Poiché l'apprendimento, soprattutto nelle fasi iniziali, è soggetto a significative variazioni personali e non è costante, risulta spesso complesso individuare ritardi e attribuire loro punteggi adeguati; la conferma diagnostica risulta quindi più attendibile a partire dal secondo anno di scolarità ovvero quando l'apprendimento scolastico è in uno stadio più avanzato e in seguito a un periodo di potenziamento mirato [3].

4.1 Le strumentalità per la valutazione delle competenze matematiche

A causa delle differenze che caratterizzano i programmi didattici delle scuole italiane e della complessità intrinseca della materia, la diagnosi del disturbo specifico dell'apprendimento relativo alle competenze matematiche avviene in un'età più avanzata se confrontata con quella della lettura e scrittura [3]. Infatti la Consensus Conference suggerisce di attendere la fine del terzo anno della scuola primaria prima di effettuare una diagnosi di discalculia [2]; nonostante ciò è possibile monitorare lo sviluppo delle abilità matematiche anche in bambini in età prescolare attraverso attività di screening al fine di analizzare il processo di costruzione delle stesse (soprattutto nei soggetti maggiormente a rischio) in modo da ridurre al minimo il possibile instaurarsi del disturbo e delineare così interventi di potenziamento *ad hoc*[7]. I test mirano alla valutazione degli automatismi nella gestione del numero (rapido accesso a numeri e fatti aritmetici) e delle capacità di conteggio, in linea con il modello proposto da McCloskey (Par. 3.2). La discalculia si manifesta ad esempio attraverso difficoltà nell'utilizzo della morfologia o del lessico della parola-numero e frequenti sono gli errori o *conduites d'approches* nel cambio della decina o nei *teens*; un ulteriore indice di tale disturbo è rappresentato dalla difficoltà di comprendere e memorizzare i fatti aritmetici (risultati di operazioni entro la decina, tabelline). Relativamente alle attività di

transcodifica, comuni sono gli errori sintattici, soprattutto in presenza di numeri a più cifre e in presenza dello zero. Solo quando la manipolazione di tali meccanismi di base è acquisita, risulta più agevole l'esecuzione del calcolo poiché l'elaborazione del numero necessita di un minor consumo di energie. Il calcolo a mente richiede padronanza delle sequenze e dei raggruppamenti numerici mentre quello scritto richiede la memorizzazione di script complessi e ricchi di aspetti linguistici [3].

Gli strumenti principalmente utilizzati nella pratica clinica sono i seguenti:

- Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica (BIN 4-6): test di primo livello somministrabile a bambini di età compresa tra i quattro e i sei anni che consente di indagare le abilità basilari all'apprendimento matematico e di individuare punti di forza e di debolezza del soggetto in esame [7]. Poiché tale strumento è stato quello prescelto e utilizzato nell'ambito del progetto di potenziamento, se ne riporta una descrizione più dettagliata nel paragrafo successivo.
- *Test Diagnostique des Compétences de Base en Mathématiques* (Tedi Math): prova di screening somministrabile dalla fine del secondo anno della scuola dell'infanzia fino al terzo anno della scuola primaria. La batteria, adattata alla lingua italiana, indaga diverse abilità di calcolo tra cui enumerazione, conteggio, comprensione del sistema numerico, operazioni logiche, calcolo e stima di grandezza [7].
- Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione di problemi (AC-MT 6-11): batteria con buone proprietà psicometriche utilizzata per la valutazione delle competenze di base nei bambini della scuola primaria; la prova presenta due modalità di somministrazione: una carta – e – matita per un inquadramento generale delle capacità del calcolo e una individuale per un'indagine più accurata e mirata delle stesse, con controllo dei tempi necessari all'esecuzione delle prove [7].
- Test di valutazione delle abilità di calcolo e “*problem solving*” (AC-MT 11-14): batteria costruita sul modello di quello realizzato per la scuola primaria, ma destinata all'utilizzo con soggetti della scuola secondaria, si arricchisce di prove di espressioni aritmetiche, di completamento di serie, di trascrizione in cifre, di calcolo approssimativo e fatti, procedure e principi. Al completamento della prova si individuano quattro indici che consentono di indagare quattro dimensioni fondamentali delle competenze quali operazioni scritte in classe, conoscenza numerica per la modalità collettiva, accuratezza e tempo totale per la prova individuale. Sia le prove AC-MT 6-11 che le prove AC-MT 11-14 negli ultimi anni sono state oggetto di revisione con la realizzazione di una terza versione (AC-MT3) in cui viene dato maggior risalto al numero, al calcolo e al ragionamento numerico [7].

- Test delle abilità di calcolo aritmetico (Test ABCA): strumento di approfondimento delle abilità di comprensione e produzione numerica. Nello specifico le prove di comprensione semantica e quantitativa del numero e di riconoscimento dei segni sono denominazione e uso dei simboli aritmetici, ordinamento di numerosità di cifre, inserimento dei simboli $>$ $<$ $=$, giudizio di numerosità di cifre e valore posizionale delle stesse. Le prove di produzione verbale e scritta sono enumerazione all'indietro, dettato di numeri, tabellina del sette in avanti, tabellina del 4 all'indietro, progressione e regressione di sei, conteggio degli elementi grafici, incolonnamento e recupero di combinazione e fatti numerici [7].
- Batteria per la discalculia evolutiva (BDE-2): batteria diagnostica somministrabile ai bambini dal terzo anno della scuola primaria fino ai ragazzi della scuola secondaria di primo grado; lo strumento si articola in diverse prove obbligatorie e opzionali che indagano tre aree fondamentali, quella del numero, del calcolo e del senso del numero. L'area del numero consente di analizzare le capacità di elaborazione numerica (tramite prove di conteggio crescente e decrescente, prove di lettura, di ripetizione e di scrittura dei numeri), l'area del calcolo consente di valutare le abilità di conteggio (tramite prove di recupero di fatti aritmetici, calcolo scritto e a mente) e l'area del senso del numero indaga la comprensione semantica (tramite prove di triplete, di individuazione del segno algebrico richiesto, di inserzione di un numero in una riga e di individuazione sulla linea dei numeri). Dal profilo finale emergono quattro indici: il quoziente numerico (QN), il quoziente di calcolo (QC), il quoziente di cognizione numerica o senso del numero (QSN) e il quoziente totale (QT) [7].
- Test per la valutazione delle abilità e dei disturbi del calcolo (Discalculia Test): strumento di valutazione delle competenze fondamentali del numero che si articola in cinque moduli, Preliminare, del Senso del numero, dei Fatti numerici e del Dettato di numeri e calcolo a mente [7].
- Batteria per la diagnosi di discalculia – Valutazione delle abilità numeriche, di calcolo e di “*problem solving*” in età evolutiva: strumento valutativo costituito da quattro protocolli diversificati per età che indagano il sistema del numero (tramite prove di enumerazione in avanti e indietro, lettura, scrittura e ripetizione di numeri), il sistema del calcolo (tramite prove di calcolo mentale entro e oltre il dieci, moltiplicazioni a mente e tabelline e calcolo scritto), cognizione numerica (tramite prove di ordinamento dal minore al maggiore, discriminazione della quantità maggiore, valore posizionale e linea dei numeri) e abilità di “*problem solving*” [7].

In Tabella 1 si riporta un elenco delle principali prove e relative competenze matematiche indagate.

	BIN 4-6	AC-MT	ABCA	BDE-2	Discalculia Test
Confronto di quantità	X	X	X	X	X
Letture e scrittura	X	X	X	X	X
Conteggio	X	X		X	X
Recupero fatti		X	X	X	X
Calcolo a mente		X	X		X
Calcolo scritto		X	X	X	
Fluenza calcolo				X	
Enumerazione	X	X	X	X	
Valore posizionale		X	X		X
Incolonnamento			X		
Ripetizione numeri				X	
Comprensione simboli			X		
Senso del numero	X			X	X
Calcolo approssimato		X			

Tabella 1 Principali prove e relative competenze matematiche indagate.

4.1.1 La Batteria per la Valutazione dell'Intelligenza Numerica (BIN 4-6)

Lo strumento principale utilizzato nella valutazione delle competenze numeriche e di conteggio acquisite e nella definizione dei profili “più a rischio” di difficoltà nell’apprendimento del numero e del calcolo è la Batteria per la Valutazione dell’Intelligenza Numerica in bambini dai 4 ai 6 anni (BIN 4-6). La batteria si articola in undici prove rivolte ai bambini della scuola dell’infanzia (dai 48 mesi ai 78 mesi) e indaga quattro macro-aree del calcolo quali i processi lessicali (corrispondenza nome-numero, lettura di numeri in codice arabo, scrittura di numeri), i processi semantici e della “comprensione qualitativa” del numero (confronto tra *dots*, comparazione di numeri arabi), i processi pre-sintattici (corrispondenza tra numeri in codice arabo e quantità, uno – tanti, ordine di grandezza) e i processi di conteggio (enumerazione in avanti e indietro, seriazione di numeri arabi, completamento di seriazione). In tutte le prove ad esclusione di quella di enumerazione si richiede la manipolazione dei numeri naturali da 1 a 9. Inoltre in alcune prove sono presenti degli item di natura metacognitiva volte ad indagare in maniera qualitativa il grado di consapevolezza e di abilità riguardo le competenze numeriche. Tali prove vengono somministrate attraverso istruzioni verbali, talvolta accompagnate da visualizzazioni di specifici item; inoltre la batteria contiene un “Protocollo per la somministrazione” dove vengono indicati in maniera precisa sia l’ordine da seguire che le indicazioni di somministrazione e di attribuzione del punteggio delle varie attività, il materiale testistico dove sono presenti gli stimoli target e un “Profilo individuale” che permette di facilitare le operazioni di conteggio, interpretazione e

manipolazione dei dati ottenuti e in cui è utile annotare osservazioni qualitative inerenti alle modalità con cui il bambino fornisce le risposte e a quali metodiche di risoluzione mette in atto. Infine il “Quadro di sintesi” fornisce un sunto completo del livello di funzionamento del soggetto nelle aree di interesse. Lo svolgimento individuale della prova richiede all’incirca una ventina di minuti ed è importante, affinché i risultati siano veritieri rispetto a quello che è il livello di acquisizione del soggetto, che l’ambiente di somministrazione sia non solo silenzioso e privo di elementi di disturbo, ma anche confortevole e affabile per evitare situazioni di difficoltà o di fastidio per il bambino. Per evitare di compromettere la prova è necessario attenersi alle indicazioni fornite dal manuale e assicurarsi, prima di proporre qualsiasi compito, della corretta comprensione delle varie consegne. L’*output* finale della prova è rappresentato sia da un punteggio globale volto ad una rapida identificazione della presenza e dei livelli di gravità del disturbo, che da un punteggio per area e prova mirato all’individuazione degli obiettivi primari e alla scelta delle proposte didattiche più idonee. Per una più semplice valutazione dei punteggi, il manuale individua quattro fasce di prestazione a seconda del percentile raggiunto (>80°: criterio completamente raggiunto; 30°-80°: prestazione sufficiente; 10°-30°: richiesta di attenzione, difficoltà; ≤10°: richiesta di intervento immediato, gravità) utili nell’identificazione di casi a rischio o affetti da gravi difficoltà.

Le fasce di prestazione sono costruite in maniera specifica per le diverse età (48-54 mesi, 55-60 mesi, 61-66 mesi, 67-72 mesi, 73-78 mesi) sulla base degli indici statistici della tendenza centrale, di dispersione, dei valori minimi e massimi e di distribuzione ordinale. Accanto a valutazioni quantitative la batteria fornisce valutazioni di natura qualitativa che rappresentano una “guida” per insegnanti e clinici al fine di garantire al bambino un percorso di apprendimento il più proficuo possibile.

Entrando nel merito delle aree dei processi lessicali, le prove somministrabili sono:

- corrispondenza nome-numero. Al fine di valutare la padronanza del codice arabico, si propongono al bambino tre numeri e si chiede di indicare quale sia quello pronunciato dall’operatore. Ad ogni risposta esatta viene assegnato un punto. Le triplete sono le seguenti con indicazione in grassetto del numero da pronunciare:
 - item A: 5 **2** 1
 - item B: 4 **1** 2
 - item C: 6 **8** 5
 - item D: 2 **3** 6
 - item E: 4 **3** 6
 - item F: **8** 5 9

- item G: 5 9 6
 - item H: 8 9 6
 - item I: 7 4 8.
- lettura di numeri scritti in codice arabico. Questa prova mira a valutare l'abilità del bambino nell'attribuire il nome al segno grafico del numero corrispondente, scritto secondo il codice arabico. Si propone al soggetto la sequenza numerica 2, 4, 3, 7, 1, 9, 5, 8, 6 e si chiede di leggere un numero per volta, assegnando un punto ad ogni lettura corretta.
- scrittura di numeri (area processi lessicali). Per indagare l'abilità nell'uso del codice arabico, viene richiesto al bambino di scrivere, uno alla volta e su un foglio bianco, i numeri che l'esaminatore pronuncia (3, 1, 4, 2, 5); la scrittura corretta di un numero non prevede la scrittura del numero alla rovescia e corrisponde ad un punto nella valutazione.

Per quanto riguarda i processi semantici, le prove sono:

- confronto tra quantità (area processi semantici). Questa prova fa leva sull'abilità innata legata alla percezione delle quantità ovvero alla stima di numerosità tramite confronto tra insiemi formati da pochi *dots* (due o tre), senza ricorrere alla conta. Si richiede al bambino di indicare l'insieme con il maggior numero di elementi. Si assegna un punto ad ogni risposta corretta e gli item previsti sono dieci:
- item A: confronto tra i set di numerosità 4 e 2
 - item B: confronto tra i sei di numerosità 1 e 2
 - item C: confronto tra i sei di numerosità 5 e 8
 - item D: confronto tra i sei di numerosità 8 e 3
 - item E: confronto tra i sei di numerosità 7 e 6
 - item F: confronto tra i sei di numerosità 2 e 5
 - item G: confronto tra i sei di numerosità 4 e 9
 - item H: confronto tra i sei di numerosità 8 e 5
 - item I: confronto tra i sei di numerosità 9 e 6
 - item L: confronto tra i sei di numerosità 9 e 8.
- comparazione tra numeri arabici (area processi semantici). Per indagare la capacità di effettuare confronti tra numerosità attraverso una rappresentazione mentale del numero, si chiede al bambino di indicare quale sia il maggiore tra due numeri scritti in codice arabico. Si assegna un punto ad ogni risposta corretta e il confronto avviene tra undici coppie di numeri sia adiacenti che più lontani:
- item A: (2 – 4)
 - item B: (7 – 2)

- item C: (8 – 3)
- item D: (1 – 2)
- item E: (7 – 8)
- item F: (4 – 5)
- item G: (6 – 3)
- item H: (6 – 7)
- item I: (5 – 1)
- item L: (3 – 9)
- item M: (4 – 1).

Durante la somministrazione della prova si richiede inoltre al bambino un'osservazione di natura metacognitiva sugli aspetti quantitativi attraverso la domanda “Rifletti: 2 è più di 4? Perché? Mi sai dire, tra questi numeri, quale è di più?”.

Le prove che interessano l'area dei processi pre-sintattici sono le seguenti:

- corrispondenza tra codice arabo e quantità. Questa prova propone di analizzare l'acquisizione della capacità di associare il numero scritto in codice arabo alla quantità corrispondente. Si attribuisce un punto per ogni legame corretto, gli item sono:
 - item A: scegliere la quantità corrispondente a 1 tra 2 1 4
 - item B: scegliere la quantità corrispondente a 4 tra 4 3 1
 - item C: scegliere la quantità corrispondente a 7 tra 7 4 6
 - item D: scegliere la quantità corrispondente a 2 tra 3 2 5
 - item E: scegliere la quantità corrispondente a 3 tra 6 4 3
 - item F: scegliere la quantità corrispondente a 5 tra 4 8 5
 - item G: scegliere la quantità corrispondente a 8 tra 6 8 9
 - item H: scegliere la quantità corrispondente a 6 tra 6 7 5
 - item I: scegliere la quantità corrispondente a 9 tra 6 4 9.
- uno-tanti. Per indagare la capacità di riconoscere che anche nomi collettivi, talvolta parole al singolare, rappresentano numerosità differenti, si richiede al bambino di completare le seguenti frasi:
 - una classe è formata da tanti.....
 - una mano è formata da tante.....
 - con tante perle si fa una.....
 - tanti alberi formano una.....
 - in un astuccio ci sono tanti.....

- tante pagine formano un.....

La prova è di natura verbale, si assegna un punteggio per ogni parola target che viene indicata nel protocollo esaminatore e nel caso di dubbia valutazione è opportuno tenere in considerazione le abilità logiche del bambino.

- ordine di grandezza. Questa prova di impronta piagetiana indaga la capacità di cogliere l'ordine di grandezza tra quantità plurime, ovvero che una quantità sia allo stesso tempo più grande della precedente e più piccola della successiva. Il primo item riguarda il compito di ordinamento decrescente nel secondo e terzo item sono presenti compiti inserimento.

Nello specifico:

- item A: “metti in ordine, dal più grande al più piccolo, i cestini”
- item B: “metti al posto giusto la palla bianca e grigia”
- item C: “metti al posto giusto la palla nera e grigia”.

Si attribuisce per la prova A un punto per ogni cestino posizionato correttamente, mentre per le prove B e C un punto ad ogni inserimento corretto. Durante la somministrazione assicurarsi che il bambino abbia compreso correttamente la consegna e disporre il materiale in maniera equidistante.

Infine per l'area del conteggio si può fare riferimento alle seguenti prove:

- enumerazione in avanti e indietro. Per indagare l'abilità di conteggio, la batteria propone la comune prova dell'enumerare in avanti e indietro. Il primo item prevede che il bambino conti nella giusta sequenza da 1 a 20 mentre nel secondo che conti all'indietro a partire da 10. Prima di iniziare si chiede al bambino una riflessione metacognitiva, ovvero se è capace a contare e in riferimento alla conta all'indietro la si facilita fornendo al bambino l'inizio della sequenza (10, 9, 8). Durante la somministrazione della prova è necessario segnare eventuali omissioni, regressioni o intrusioni; nell'attribuzione del punteggio si sottrae il numero complessivo degli errori da 20 e da 10 e relativamente all'enumerazione all'indietro si considera come “zero” il punteggio da assegnare quando il bambino si limita solamente alla ripetizione della sequenza suggerita.
- seriazione di numeri arabi. Questa prova indaga la capacità del bambino di seriare in ordine crescente i numeri da 1 a 5 scritti secondo il codice arabo. Durante la somministrazione del compito è opportuno assicurarsi che il bambino abbia compreso la consegna e osservare con attenzione la modalità adottata nell'esecuzione della seriazione. Si attribuisce un punto ad ogni numero posizionato correttamente.
- completamento di seriazioni. Per indagare l'abilità di manipolazione della sequenza numerica al fine di costruirne l'ordine esatto, si chiede al bambino di completare sequenze

da 1 a 4 esprimendo verbalmente o scrivendo i numeri che sono stati omessi. Le sequenze sono:

- 1 _ 3 4
- 1 2 _ 4
- _ 2 3 4
- 1 2 3 _
- 1 _ _ 4.

Durante la somministrazione della prova l'esaminatore deve presentare una sequenza alla volta per evitare facilitazioni visive; si attribuisce un punto per ogni inserimento corretto. Una volta conclusa la batteria, si calcolano i punteggi delle singole prove sommando i quali si ottengono i punteggi per area e il punteggio totale che vengono riportati nel protocollo individuale. Ogni risultato specifico e generale viene confrontato con i valori normativi di riferimento (fasce di prestazione, percentili, media, deviazione standard) al fine di inquadrare il soggetto in una delle seguenti fasce:

- criterio completamente raggiunto (prestazione > 80° percentile);
- prestazione sufficiente (prestazione nella norma);
- richiesta di attenzione (prestazione caratterizzata da lievi difficoltà con la possibilità di intervenire tramite un approccio didattico-educativo preventivo);
- richiesta d'intervento immediato (prestazione caratterizzata da gravi difficoltà con la necessità di un intervento didattico-educativo ed un'eventuale indagine diagnostica aggiuntiva).

In aggiunta a questi risultati, è possibile ottenere informazioni sulla valutazione sfruttando domande di natura metacognitiva che possono essere proposte al bambino in alcune prove e da cui è possibile ricavare il grado di conoscenza e consapevolezza relativo al numero in maniera qualitativa.

Per concludere la BIN 4-6 può essere utilizzata sia da clinici che da docenti. Per i primi rappresenta un valido strumento di screening sia per soggetti in età prescolare per individuare le condizioni più a rischio che per soggetti in età scolare che non presentano solide competenze negli apprendimenti; per gli insegnanti fornisce una guida sulla definizione degli obiettivi e successivi percorsi didattico-educativi da intraprendere in linea con il livello raggiunto dal bambino nel campo del numero e del calcolo [42].

5 Il trattamento in ambito logopedico

I disturbi selettivi come quelli specifici dell'apprendimento che vengono trattati in logopedia, richiedono la costruzione di percorsi riabilitativi complessi e articolati, realizzati *ad hoc* sulla base della gravità del disturbo, degli interessi e dei bisogni del soggetto, con un'individuazione adeguata di modalità e tempistiche di somministrazione [3]. Quando si parla di riabilitazione si intende *“l'insieme delle misure messe in atto per agevolare le persone in condizioni di disabilità – o di rischio di disabilità – a raggiungere e mantenere un funzionamento adattivo ottimale nell'ambiente di vita”* [43]; tale definizione non si limita ad una singola erogazione di prestazione per favorire una specifica abilità, ma si riferisce a un percorso che si articola in maniera continua attraverso diversi passaggi, in cui entrano in gioco variabili interne ed esterne al soggetto, e che mira non solo ad un miglioramento della difficoltà, ma anche ad un maggior inserimento nella vita sociale e ad un guadagno in termini di salute.

A seconda di criteri quali tipologia di obiettivi, modello di riferimento, modalità di erogazione e tempistica è possibile distinguere tra diversi interventi logopedici. Per quanto riguarda gli obiettivi si effettua un intervento abilitativo quando occorre instaurare un'abilità assente, esercitativo quando tale capacità è presente ma va potenziata, riabilitativo quando l'abilità è stata compromessa completamente o parzialmente da una patologia, compensativo quando il reintegro dell'abilità non è possibile e si rende necessaria l'introduzione di strumenti vicarianti. Questa distinzione nella pratica clinica non è così netta in quanto le diverse tipologie si intersecano e spesso si sovrappongono tra loro. Relativamente ai modelli di riferimento è possibile distinguere tra modelli didattici e naturalistici; i primi implicano la stimolazione di specifiche capacità attraverso attività mirate e ben strutturate mentre nei secondi il trattamento riabilitativo ha luogo in contesti di vita quotidiana. Le modalità di erogazione degli interventi logopedici sono quella diretta e quella indiretta; la modalità diretta prevede un percorso condotto dal logopedista nell'ambiente clinico, la modalità indiretta prevede un percorso pianificato dettagliatamente dal logopedista che ne definisce obiettivi, tempistiche e attività, ma condotto da persone diverse da esso (genitori, educatori, etc.) [3]. Infine l'intensità del trattamento viene calcolata considerando la dose ovvero ciascun insegnamento somministrato durante una sessione riabilitativa, la frequenza delle somministrazioni durante la giornata o la settimana e la durata totale dell'intervento come riportato nello schema di Warren, Fey e Yoder in Figura 5 [44].

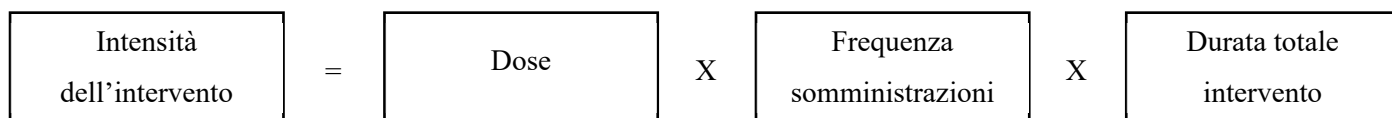


Figura 5 Schema relativo all'intensità del trattamento logopedico.

L'intervento logopedico si articola in un insieme di passaggi che coprono un determinato arco temporale e interessa diversi ambienti e settori, coinvolgendo frequentemente anche altre tipologie di trattamenti sanitari e non. Oltre al coinvolgimento di vari professionisti, la stesura e l'articolazione di un progetto riabilitativo pone al centro il soggetto e il suo ambiente di vita, in modo tale che esso non diventi una somministrazione passiva di attività, ma piuttosto un percorso di partecipazione attiva e collettiva. Elemento centrale e indice di buona riuscita dell'intervento è il monitoraggio continuo dei vari passaggi con verifiche periodiche in modo da definire e calibrare le attività a seconda degli obiettivi e del livello via via raggiunto. Anche le tempistiche rivestono un ruolo fondamentale poiché il trattamento richiede generalmente tempi lunghi ma che non devono essere infiniti; infatti spesso il clinico tende, a causa della difficoltà del caso, a procrastinare il termine del percorso nonostante si sia ottenuto il risultato migliore raggiungibile. Inoltre il numero di sedute fissato non deve essere vincolante per la fine del trattamento perché lo scopo ultimo resta comunque il conseguimento degli obiettivi selezionati nei limiti possibili [3].

Nello specifico, relativamente alla comunicazione linguistica orale, un modello che delinea con chiarezza come si articola la struttura di un trattamento è quello proposto da Fey [45], riportato in Figura 6, in cui si individuano obiettivi (di base, intermedi e specifici), attività, setting, procedure, agenti e strategie d'attacco (verticale, orizzontale, ciclico). Gli obiettivi di base rappresentano il fine ultimo del trattamento e servono per definire quelli intermedi che a loro volta si articolano in obiettivi specifici che definiscono le strutture su cui intervenire. Le attività rappresentano contesti concreti in cui esercitare le abilità; il setting è l'ambiente fisico in cui viene realizzato l'intervento; le procedure sono quelle strategie che permettono di modificare il comportamento del soggetto; gli agenti di intervento sono i logopedisti e in generale tutti coloro che mettono in pratica il trattamento; le strategie d'attacco definiscono la modalità di raggiungimento degli obiettivi.

La conclusione di un percorso di trattamento non esaurisce in molti casi l'intervento nella sua complessità ma rappresenta la fine di uno specifico percorso che può aprire alla definizione e allo sviluppo di altri [3].

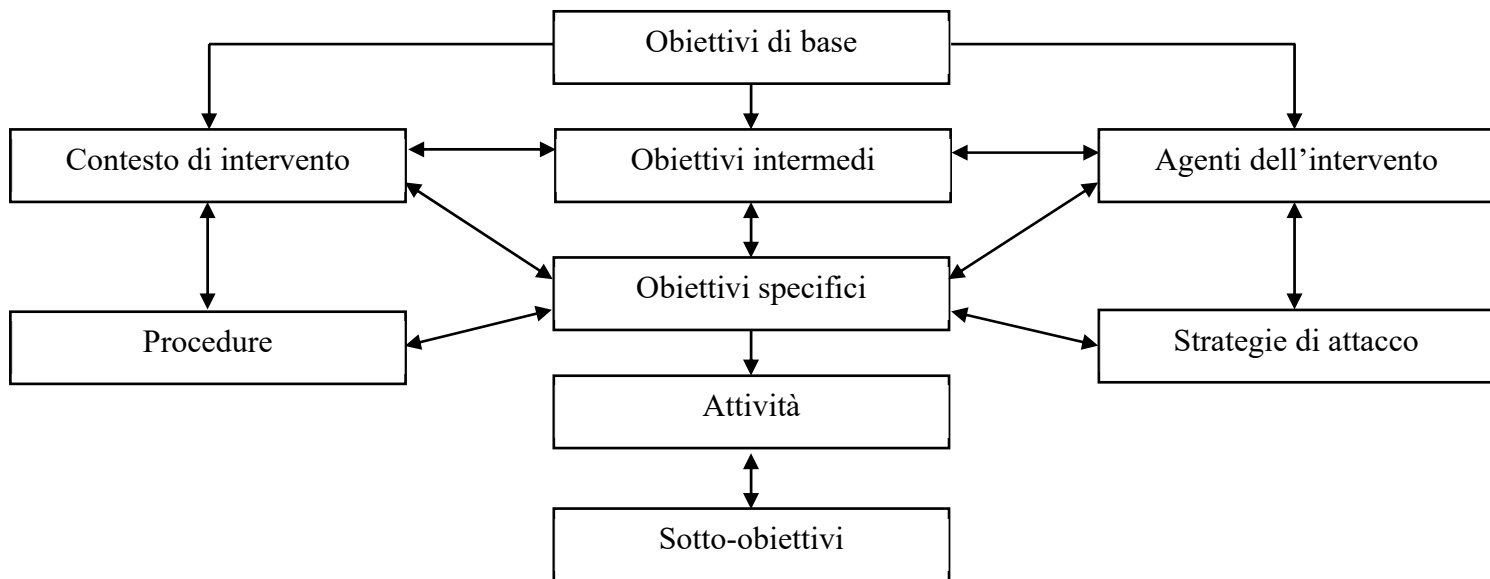


Figura 6 Schema relativo al Modello di Fey.

Il trattamento dei Disturbi Specifici di Apprendimento

Lo scopo del trattamento relativo ai Disturbi Specifici di Apprendimento è quello di permettere al bambino di accedere al codice scritto e di utilizzarlo nel modo più funzionale, con l'intento ultimo di migliorare la qualità di vita del soggetto. L'intervento riabilitativo nei DSA come quello logopedico in generale è piuttosto complesso e coinvolge diversi aspetti, dalla definizione della priorità degli obiettivi, all'identificazione di strumenti e misure compensative e all'integrazione con l'ambiente quotidiano. Spesso, principalmente nel caso di percorsi di lunga durata, si può rischiare che l'obiettivo generale di miglioramento dell'adattamento passi in secondo piano rispetto al potenziamento di una specifica capacità. La riabilitazione mira quindi a migliorare la capacità di utilizzo dei codici linguistici e numerici tra cui rapidità di lettura, di correttezza nella codifica, di immagazzinamento di procedure di calcolo che rappresentano soltanto delle tappe intermedie verso una comunicazione efficace. Poiché i DSA colpiscono bambini e ragazzi in periodi critici della loro esistenza, è opportuno che gli interventi tengano conto delle caratteristiche individuali e di eventuali modificazioni del disturbo e richiedono cambiamenti e riadattamenti in linea con l'evoluzione del profilo.

L'intervento si propone in primis di acquisire, stabilizzare ed automatizzare le strumentalità di base secondo quello che è lo sviluppo tipico del bambino per poi orientarsi su concetti più evoluti dell'apprendimento. Operare in maniera graduale non significa ridurre il campo d'azione, ma al contrario individuare quelli che sono gli obiettivi fondamentali da perseguire nel tempo ed eventualmente modificarli sulla base dell'evoluzione del profilo dell'utente.

Il percorso riabilitativo articolato in diverse fasi mira dunque al raggiungimento degli obiettivi designati tramite l'esercizio costante e ripetitivo e l'adozione di strategie di sostegno e compenso che devono essere in linea con gli stessi. Proprio l'identificazione di quando, come e quali misure di compenso utilizzare, intese come l'insieme di facilitazioni che permettono l'instaurarsi degli automatismi strumentali e l'utilizzo funzionale delle procedure operative (per esempio sintesi di contenuti, schemi, tabelle, programmi di videoscrittura con correzione automatica, calcolatrice etc.), costituisce un momento chiave nella stesura del progetto riabilitativo. Specificamente per i disturbi del numero e del calcolo, l'utilizzo di strumenti come tastiere e calcolatrici sia in ambiente scolastico che nei momenti di studio individuale, consente una più facile acquisizione di concetti-base tra cui tabelline, procedure di conteggio, formule matematiche, elenchi di termini specifici, che risultano spesso di difficile assimilazione. Affinché ciò sia possibile, è necessario saper utilizzare correttamente l'ausilio e quindi familiarizzare con esso grazie a dei percorsi di allenamento preposti.

Un ulteriore aspetto che riveste un ruolo centrale in ogni fase dell'intervento riabilitativo è rappresentato dall'ambiente educativo, inteso come scuola e famiglia, che non solo funge da elemento di sostegno ai momenti didattici, facilitando l'utilizzo e la successiva generalizzazione delle strategie di studio, ma influenza positivamente anche l'equilibrio emotivo del soggetto, poiché grazie a suggerimenti e indicazioni quest'ultimo acquisisce autostima e maggior predisposizione all'apprendimento. Questo risulta possibile solo quando scuola, famiglia e clinica operano in sinergia rispettando ruoli, scopi e specificità di ognuno mettendo sempre al primo posto la salute del ragazzo [3].

5.1 L'intervento nell'ambito delle competenze matematiche

Così come complessa è la questione relativa alla valutazione della discalculia evolutiva, altrettanto lo è quella relativa al trattamento della stessa, dal momento che non esistono in letteratura principi guida riconosciuti ed accettati da seguire, ma solo delle indicazioni generali su come operare una volta diagnosticato il disturbo. In ogni caso è possibile individuare due differenti approcci d'intervento in merito alle abilità specifiche del calcolo: il primo dirige l'attenzione sulla comprensione semantica delle rappresentazioni formali di simboli e numeri, l'altro sulla produzione di competenze numeriche. Questa separazione si riflette quindi sulla selezione di materiali e strategie che nel caso dell'intervento sulla comprensione andrà a favorire l'accesso ai significati e alla loro rappresentazione mentale, mentre nel caso della produzione stimolerà la memorizzazione e l'automatizzazione del recupero di combinazioni e sequenze numeriche [7].

Nello specifico i training sui disturbi del numero e del calcolo sono caratterizzati e accomunati da un progressivo incremento della difficoltà, da dimostrazioni, visualizzazioni e istruzioni verbali che facilitano l'insegnamento, da verbalizzazioni di metodiche e passaggi. Affinché queste tecniche e procedure siano efficaci è opportuno che siano articolate sotto forma di esercizi continui e mirati. Per quanto riguarda le abilità di conteggio, basilari rispetto alle operazioni matematiche più complesse, in caso di soggetti con difficoltà si può mettere in atto un insegnamento esplicito delle procedure di conteggio ($n+1$, $n-1$) e delle proprietà che caratterizzano l'addizione, la sottrazione, etc. al fine di renderle maggiormente fruibili ad esempio attraverso reiterazione ad alta frequenza e visualizzazioni (conteggio usando le dita). Relativamente alle operazioni matematiche invece, fondamentali sono l'automatizzazione e il recupero dei fatti aritmetici mediante associazioni linguistiche o visive che vanno a supportare la memoria, nello specifico nel caso delle tabelline efficaci sono l'aspetto prosodico e ritmico dei giochi di parole e delle filastrocche [3]. Sempre in merito all'acquisizione dei fatti moltiplicativi Koscinski e Gast hanno ideato la tecnica del Constant Time Delay (CTD) che prevede di sottoporre al soggetto una tabellina con relativa soluzione e di riproporla successivamente per verificare che esso risponda correttamente in un breve lasso di tempo (quattro secondi) [46].

In merito alla transcodifica possono essere utili visualizzazioni per la conversione del lessico del numero in sintassi, adoperando ad esempio cartoncini di grandezza e colore diversi da associare a unità, decine, centinaia, etc. Gli algoritmi del calcolo a mente e scritto invece possono essere consolidati rispettivamente mediante tecniche di composizione e scomposizione di numeri (ad esempio $16+24$ viene trasformato prima in $(10+20+6+4)$ e successivamente in $(10+20+10)$) e mediante promemoria o script orali che ripercorrono i passaggi da eseguire [3]. Con particolare riferimento alla sottrazione, Divecha e Ceci hanno definito il metodo degli *splits* che consiste nell'operare sulla linea dei numeri (che individua decine e unità) segnando con un colore i multipli di dieci al fine di facilitare l'esecuzione del calcolo [47]. Per quanto riguarda i numeri razionali, in uno studio di Moss e Case è stato proposto il ragionamento sui concetti di metà o 50%, un quarto o 25%, etc. partendo da esperienze concrete giungendo a una rappresentazione grafica di queste quantità [48]. Relativamente alle frazioni diversi autori hanno evidenziato come un'efficace comprensione dell'intero e delle parti passi attraverso l'uso di rappresentazioni grafiche e concrete relative a tali nozioni [49][50]. La scelta delle proposte e tecniche da mettere in pratica non può prescindere da una conoscenza approfondita del profilo di funzionamento del soggetto tenendo a mente che tutte quelle strategie che riguardano la verbalizzazione coinvolgono necessariamente le capacità linguistiche, mentre quelle inerenti alla visualizzazione richiedono abilità visuo-spaziali [3].

Gli interventi finora descritti si riferiscono a training di abilità specifiche; accanto a questi esistono anche dei programmi volti a potenziare le competenze del calcolo in senso più ampio tra cui il Curriculum della Resnick [51], le proposte di Lloyd e Keller [52], il Number Race [53] e il Memocalcolo [54]. Degno di nota è il programma strutturato da Lucangeli, Poli e Molin in quanto propone un approccio di rottura rispetto a quelli canonicamente utilizzati; infatti pone al centro i pattern cognitivi di elaborazione numerica piuttosto che rifarsi allo sviluppo tipico dei processi matematici. Questo programma si suddivide in quattro volumi il primo dei quali è stato seguito nel progetto di potenziamento dei prerequisiti al calcolo oggetto di questa tesi [15].

6 Il progetto: potenziamento dei prerequisiti del numero e del calcolo tramite teleriabilitazione

Fulcro di questa tesi è il progetto di potenziamento dei prerequisiti del numero e del calcolo su un gruppo di soggetti in età prescolare, sviluppato mediante una piattaforma da remoto; la scelta di questa modalità è stata dettata dall'emergenza sanitaria SARS-CoV-2 che ha reso necessario optare per una modalità di somministrazione delle attività in teleriabilitazione. L'emergenza Coronavirus ha infatti profondamente e rapidamente modificato l'agire del logopedista, che dopo aver recepito le indicazioni del Ministero della Salute e dell'Istituto Superiore della Sanità e della stessa FLI, si è prodigato a trovare delle soluzioni per limitare i contagi, in un'ottica di responsabilità etica e deontologica, sospendendo gli interventi diretti sul paziente, tranne quelli nei confronti di alcune situazioni improcrastinabili, e garantendo negli altri casi, per quanto è possibile, la sua attività con terapia a distanza. Nella professione del logopedista, la comunicazione e la relazione sono fondamentali per creare una relazione terapeutica e attuare un intervento riabilitativo, tuttavia, in questo periodo di emergenza si è ritenuto opportuno, per garantire la continuità assistenziale utilizzare la terapia a distanza come soluzione temporanea, ritenendo comunque che in logopedia, il trattamento diretto è il trattamento elettivo.

Il punto di partenza è stata la scelta, in seguito ad un confronto con le relatrici, degli strumenti digitali più idonei per la realizzazione dell'intervento e che allo stesso tempo garantissero il rispetto della privacy dei partecipanti. Per quanto riguarda la presentazione iniziale e la successiva comunicazione con i genitori è stato scelto un software di telecomunicazione gratuito e di facile utilizzo che consentisse di effettuare videochiamate, di condividere e registrare lo schermo, azioni utili e di supporto durante lo svolgimento delle attività; relativamente alla condivisione dei file contenenti le attività da realizzare si è fatto riferimento ad una piattaforma di archiviazione e

scambio dati in ambiente *cloud*, sulla quale è stato possibile creare delle cartelle personali in cui caricare i materiali, specifiche per ciascun soggetto e protette da password. Un'applicazione dotata di un sistema di calendari è stata utilizzata come promemoria per gli appuntamenti degli incontri. Tali incontri sono stati inaugurati da una presentazione tra relatrici, tesiste e genitori in cui è stato descritto l'obiettivo e il contenuto del progetto ed è stato mostrato un video realizzato *ad hoc* per coinvolgere i soggetti. Nella stessa occasione è stato illustrato al genitore da parte della tesista il programma, articolato in un incontro settimanale di descrizione, da parte della tirocinante al genitore, delle attività da svolgere e almeno due "sedute" in cui il genitore sottopone i compiti al soggetto. Nella chiamata tra tesista e genitore è stato previsto anche un momento dedicato alla discussione sulle attività svolte nella settimana precedente e alla raccolta di feedback ed impressioni anche a volte coinvolgendo i bambini stessi. Al fine di facilitare l'esecuzione dei vari compiti, ciascuna attività è stata accompagnata da precise strategie quali la spiegazione verbale dell'attività, la verifica della comprensione della consegna, la proposta di un esempio svolto; inoltre nei giochi interattivi proposti, ad ogni risposta corretta era fornito un *feedback* positivo attraverso una faccina sorridente. Il calendario delle attività è stato strutturato in modo da proporre un livello di difficoltà degli stimoli *target* via via crescente.

Il progetto ha visto come protagonisti quattro soggetti con i quali le tirocinanti si sono alternate, lavorando di settimana in settimana con due genitori diversi e illustrando sia i "giochi" linguistici che matematici; si è optato per questa "rotazione" al fine di evitare gli effetti connessi alle capacità e all'attitudine degli operatori. La durata dell'intervento è stata di dieci settimane, da giugno a settembre 2020 e si è concluso con una valutazione finale degli apprendimenti. È opportuno sottolineare che prima di intraprendere il percorso era già stata effettuata una valutazione iniziale in presenza sul campione in esame da parte della relatrice. Inoltre, la stessa valutazione è stata effettuata su un gruppo di controllo formato da quattro bambini di età compresa tra i 5 e i 6 anni a sviluppo tipico e senza difficoltà di linguaggio. In Figura 7 viene riportato il *timing* dello studio. Visto il coinvolgimento e la rilevanza della figura del genitore nella realizzazione del progetto sono stati ideati e somministrati loro due questionari (Allegato 1 e 2), uno all'inizio e uno al termine delle attività per raccogliere opinioni e suggerimenti.

Entrando nello specifico, il potenziamento ha coinvolto quattro bambine frequentanti l'ultimo anno della scuola dell'infanzia, le quali erano in carico presso il servizio territoriale per pregresso Disturbo Primario di Linguaggio, ma non avevano mai effettuato un intervento sui prerequisiti agli apprendimenti. Per completezza si riportano alcuni cenni relativi alla storia anamnestica e clinica delle bambine.

1. M.S.

Cenni anamnestici

Gravidanza regolare, parto cesareo programmato alla 38esima settimana, basso peso alla nascita (2,400kg). Non patologie degne di nota, storia di adenoiditi frequenti nei primi anni di vita. L'audiometria effettuata all'età di 3.4 anni riporta udito nella norma. Familiarità per ritardo di linguaggio. Prime parole intorno i 12 mesi con successivo sviluppo irregolare (i genitori riferiscono "arresto dell'evoluzione"). Sviluppo motorio nella norma.

Diagnosi

Disturbo di Linguaggio espressivo a carattere fonologico e morfosintattico.

Storia clinica

Terapia logopedica a frequenza settimanale per circa un anno e mezzo (da settembre 2017 a marzo 2019). Al raggiungimento degli obiettivi è stata riproposta una valutazione del quadro linguistico e dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici prima dell'inserimento alla scuola elementare.

2. O.I.

Cenni anamnestici

Gravidanza regolare, parto eutocico, peso alla nascita 3,350 kg. Non vengono riferite patologie peri e post natali degne di nota. Familiarità negative per patologie degne di nota. Prime parole intorno i 18 mesi con successivo sviluppo irregolare. Allattamento al seno per 6 mesi circa, svezzamento e alimentazione successivi regolari. Ciuccio fino a 24 mesi. Mangia le unghie. A 3.6 anni prendeva ancora il biberon la mattina. Deambulazione autonoma intorno i 15 mesi; sviluppo motorio successivo nella norma.

Diagnosi

Disturbo Specifico di Linguaggio espressivo a carattere fonetico-fonologico e morfosintattico. Smof associato.

Storia clinica

Terapia logopedica a frequenza settimanale per circa un anno (da marzo 2019 a marzo 2020 con interruzione causa Covid 19). Al raggiungimento degli obiettivi è stata riproposta una valutazione del quadro linguistico e dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici prima dell'inserimento alla scuola elementare. In questa occasione il profilo linguistico della bambina rientrava nella norma per tutti i parametri valutati (inventario fonetico, struttura morfosintattica in produzione, denominazione lessicale).

3. M.E.

Cenni anamnestici

Gravidanza regolare, parto eutocico, peso alla nascita 3,250 kg. Non vengono riferite patologie peri e post natali degne di nota. Familiarità per difficoltà di linguaggio non meglio specificate in linea paterna. Prime parole 24 mesi con successivo sviluppo irregolare. Allattamento al seno per 12 mesi circa, svezzamento e alimentazione successivi regolari. No vizi orali. Deambulazione autonoma in epoca; sviluppo motorio successivo nella norma.

Diagnosi

Disturbo Specifico di Linguaggio espressivo a carattere morfosintattico e lessicale.

Storia clinica

Terapia logopedica a frequenza settimanale per circa 9 mesi (da marzo 2019 a dicembre 2019). Al raggiungimento degli obiettivi è stata riproposta una valutazione del quadro linguistico e dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici prima dell'inserimento alla scuola elementare. In questa occasione il profilo linguistico della bambina rientrava nella norma per tutti i parametri valutati (inventario fonetico, struttura morfosintattica in produzione, denominazione lessicale).

4. R.M.

Cenni anamnestici

Gestosi in gravidanza, parto cesareo d'urgenza, basso peso alla nascita (2,450 kg). Indice Apgar nella norma. Non vengono riferite patologie peri e post natali degne di nota. Familiarità per DSA in linea materna (sorella della madre). Prime parole entro l'anno con successivo arresto. Allattamento al seno per 2 mesi circa, poi biberon. Svezzamento e alimentazione successivi regolari. No vizi orali. Deambulazione autonoma in epoca; sviluppo motorio successivo nella norma.

Diagnosi

Disturbo Specifico di Linguaggio a carattere fonetico-fonologico. SMOF associato.

Storia clinica

Terapia logopedica a frequenza settimanale per circa 9 mesi (da ottobre 2018 a febbraio 2019). Al raggiungimento degli obiettivi a è stato interrotto l'intervento e riproposta una valutazione del quadro linguistico e dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici prima dell'inserimento alla scuola elementare. Dalla valutazione, effettuata a gennaio 2020, il profilo linguistico della bambina rientrava nella norma per età.

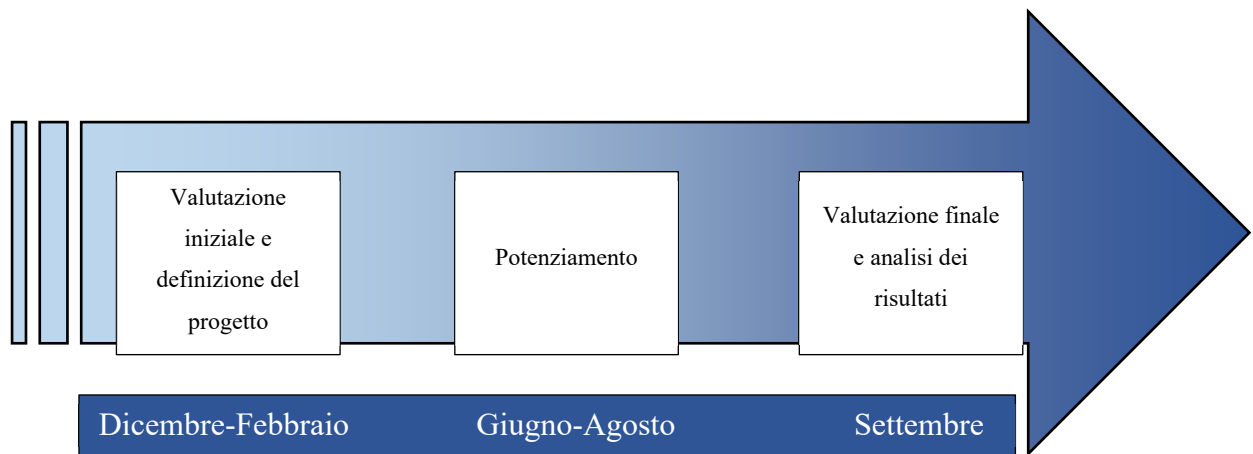


Figura 7 Timing del progetto.

6.1 La valutazione iniziale

Come anticipato nel paragrafo precedente, prima di iniziare il percorso di potenziamento sono state effettuate delle valutazioni individuali, seguendo un protocollo strutturato e facilmente somministrabile, al fine di inquadrare i profili funzionali dei quattro soggetti. In Tabella 2, 3, 4, 5 si riportano i dati riferiti alle valutazioni preliminari delle bambine; per fornire un quadro completo, vengono inseriti sia i risultati relativi all'ambito del linguaggio che quelli del calcolo. Questi ultimi fanno riferimento alla BIN 4-6 e sono contrassegnati da un asterisco poiché rappresentano l'oggetto della presente tesi; nello specifico le prove effettuate relativamente a tale batteria sono le seguenti (descritte al Par. 4.1.1):

- corrispondenza nome-numero (area processi lessicali)
- lettura di numeri scritti in codice arabico (area processi lessicali)
- scrittura di numeri (area processi lessicali)
- confronto tra quantità (area processi semantici)
- comparazione tra numeri arabici (area processi semantici)
- corrispondenza tra codice arabico e quantità (area processi pre-sintattici)
- ordine di grandezza (area processi pre-sintattici)
- enumerazione in avanti (area del conteggio)
- seriazione di numeri arabici (area del conteggio)
- completamento di seriazioni (area del conteggio).

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Percentuale rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	9/15	<5°
	Segmentazione sillabica:	12/15	10°-25°
	Ricognizione di rime:	4/15	<5°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	5/15	<5°
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	5/9	10°- 20°
	Lettura di numeri scritti in codice arabo*	4/9	20°
	Scrittura di numeri*	3/5	50°
	Confronto tra quantità*	7/10	10°
	Comparazione di numeri arabi*	4/11	<10°
	Enumerazione avanti*	20/20	50°
	Seriazione di numeri arabi*	5/5	50°
	Completamento di seriazioni*	3/5	30°
BVN 5-11	Corrispondenza codice arabo e quantità*	3/9	<10°
	Ordine di grandezza*	4/7	40°
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	11/15	-0.03 DS
IPDA	Denominazione veloce		
	Tempo:	123''	-1 DS
	Errori:	1	-0.75 DS
	Omissioni:	2	-1.9 DS

Tabella 2 Valutazione logopedica iniziale di M.S.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	12/15	5°-10°
	Segmentazione sillabica:	12/15	10°
	Ricognizione di rime:	6/15	5°-10°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	7/15	5°
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	6/9	20°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	6/9	30°
	Scrittura di numeri*	4/5	60°
	Confronto tra quantità*	7/10	20°
	Comparazione di numeri arabi*	6/11	10°
	Enumerazione avanti*	20/20	50°
	Seriazione di numeri arabi*	4/5	20°
	Completamento di seriazioni*	4/5	40°
	Corrispondenza codice arabico e quantità*	6/9	30°
Ordine di grandezza*	4/7	40°	
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	9/15	-0.8 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	108''	-0.45 DS
	Errori:	1	-0.75 DS
	Omissioni:	1	-0.78 DS

Tabella 3 Valutazione logopedica iniziale di O.I.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	5/15	<5°
	Segmentazione sillabica:	8/15	5°
	Ricognizione di rime:	3/15	<5°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	Interrompo perché si rifiuta di proseguire	-
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome, talvolta omette alcuni grafemi	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	2/9	<10°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	3/9	10°
	Scrittura di numeri*	2/5	40°-50°
	Confronto tra quantità*	6/10	<10°
	Comparazione di numeri arabi*	3/11	<10°
	Enumerazione avanti*	20/20	50°
	Seriazione di numeri arabi*	3/5 (con aiuto)	20°
	Completamento di seriazioni*	3/5	30°
	Corrispondenza codice arabico e quantità*	3/9	<10°
Ordine di grandezza*	3/7	30°	
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	6/15	-1.97 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	150''	-1.99 DS
	Errori:	1	-0.75 DS
	Omissioni:	3	-2.4 DS

Tabella 4 Valutazione logopedica iniziale di M.E.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	10/15	<5°
	Segmentazione sillabica:	10/15	5°-10°
	Ricognizione di rime:	6/15	<5°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	4/15	<5
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	6/9	20°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	5/9	20°-30°
		3/5	50°
	Scrittura di numeri*	6/10	<10°
	Confronto tra quantità*	6/11	10°
	Comparazione di numeri arabi*	20/20	50°
	Seriazione di numeri arabi*	3/5	20°-30°
	Completamento di seriazioni*	4/5	40°
	Corrispondenza codice arabico e quantità*	5/9	20°
	Ordine di grandezza*	4/7	40°
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	10/15	-0.42 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	116''	-0.73 DS
	Errori:	1	-0.75 DS
	Omissioni:	2	-1.9 DS

Tabella 5 Valutazione logopedica iniziale di R.M.

6.2 Il potenziamento dei prerequisiti al calcolo

Il progetto di potenziamento dei prerequisiti al calcolo è stato costruito e sviluppato in accordo con l'approccio proposto da Lucangeli [17] che mira a migliorare contemporaneamente le molteplici abilità legate al numero, considerando gli aspetti operativi e di calcolo senza però tralasciare quelli lessicali, semantici e sintattici. Le attività proposte sono state infatti raggruppate secondo le quattro aree dei processi lessicali, semantici, sintattici e del *counting*, descritte nel dettaglio al Par. 3.1.

Per quanto riguarda l'area dei processi lessicali, relativa all'attribuzione del nome al numero, gli obiettivi e le attività corrispondenti somministrate sono:

- scansione linguistica con base ritmica. È stata ideata una filastrocca in cui compaiono i numeri da 1 a 10 scanditi da un ritmo ed è stato chiesto alle bambine di ripeterla e provare a ricordarla con l'aiuto di alcune figure.
- automatizzazione della sequenza numerica. È stato proposto di ritagliare da riviste e giornali i numeri da 1 a 9, di incollarli su un foglio bianco e di riscriverli prima ricalcando le loro sagome punteggiate e successivamente in autonomia.
- incremento numerico per aggiunta di una unità. È stata fornita una scheda in cui sono rappresentati uno sotto l'altro dei frutti in diverse quantità ed è stato chiesto alle bambine di riprodurre, a fianco di ogni frutto o insieme di frutti, la stessa figura incrementando la quantità di una unità e infine colorarla.
- scrittura di numeri. È stato suggerito alla bambina di riprodurre dei bruchi utilizzando delle monetine; in particolare il corpo di ogni bruco si deve "allungare" progressivamente di un anello in sequenza partendo da 1 ed arrivando a 9. Per completare l'attività, occorre colorare le figure e a fianco di ogni bruco va scritto il numero di anelli corrispondenti.
- lettura di numeri. Sono state fornite delle sequenze numeriche in ordine casuale da far ripetere alle bambine nel minor tempo possibile, facendo attenzione alla corretta successione dei numeri (da sinistra verso destra), ad eventuali errori ed omissioni e calcolando infine il tempo impiegato.

I processi semantici fanno riferimento alla comprensione del significato dei numeri e alla rappresentazione mentale della corrispondenza numero-quantità; gli obiettivi e le attività corrispondenti somministrate sono:

- stima intuitiva di numerosità. Attraverso un gioco interattivo su Power Point, viene chiesto alle bambine prima di individuare, senza contare, l'insieme delle carote più numerose e poi cliccare il pulsante corrispondente.

- uno, pochi, tanti. L’attività prevede di disegnare tre vasi con all’interno uno stelo ciascuno, di disegnare e colorare poi tanti petali quanti quelli indicati nel vaso (un petalo, pochi petali, tanti petali).
- stima intuitiva del peso indipendentemente dal volume. Una volta reperiti gli oggetti di uso quotidiano indicati nella lista, si chiede di ordinarli dal più leggero al più pesante, riflettendo sul fatto che non necessariamente oggetti voluminosi siano più pesanti. Inoltre si propone di disegnare e colorare gli oggetti in sequenza su un foglio bianco.
- riflessione sull’uguaglianza numerica. Dopo aver fatto riflette le bambine sul concetto di uguaglianza, si chiede di inserire il simbolo “=” tra due insiemi di elementi quantitativamente uguali ma qualitativamente diversi (tre elefanti = tre farfalle); successivamente si propone una scheda che raffigura insiemi di oggetti diversi raggruppati in due colonne e si chiede alle bambine di collegare ciascun insieme di sinistra con l’insieme di destra avente la stessa quantità di elementi. L’attività si completa colorando tutte le figure.
- riflessione sulle occasioni applicative dei raggruppamenti numerici. Si propone al genitore di leggere alle bambine un semplice problema facendole riflettere sulla possibilità di dividere in parti uguali o meno un insieme di elementi.
- rappresentazione della quantità numerica percettivamente conveniente. Attraverso un gioco interattivo su Power Point, si mostrano alle bambine delle sagome di figure e si chiede di indicare tra le alternative quale sia quella più adatta a contenere l’insieme di *dots* disposti a formare una figura, cliccando sul pulsante corrispondente.

Per quanto riguarda l’area dei processi sintattici, relativa alle particolari relazioni spaziali delle cifre; gli obiettivi e le attività corrispondenti somministrate sono:

- selezione degli oggetti differenziandoli per attributi. Date due schede con diversi elementi, si chiede alle bambine di nominarli e cerchiare solo quelli accomunati da un determinato attributo specificato nella consegna.
- distinzione di una unità dall’insieme di elementi che la costituiscono. Viene fornita una scheda con una serie di frasi che contengono un nome collettivo e si chiede alle bambine di completarle pronunciando e poi disegnando gli elementi che compongono ciascun “insieme”.
- ordinalità del numero. Attraverso un gioco interattivo su Power Point, si mostra un video di una corsa di macchinine colorate e si fanno alcune domande alle bambine per farle riflettere sull’ordine di arrivo al traguardo delle stesse. Inoltre, sempre per riflettere sui concetti di primo, secondo e ultimo, si chiede di rappresentare graficamente una fila

indiana di cinque bambini di cui il primo, il secondo e l'ultimo devono indossare gli indumenti indicati nella consegna.

- distinzione delle dimensioni grande, piccolo, medio. Data la scheda in Word su cui sono rappresentate delle serie di tre oggetti uguali ma di dimensioni diverse (piccolo, medio, grande), si chiede alle bambine di inserire l'oggetto della dimensione corretta indicata dalla consegna, trascinandolo nel riquadro vuoto a destra. Infine per riflettere ancora sul concetto di “grande, medio, piccolo”, si propone alle bambine di scegliere un oggetto e di disegnarlo nelle tre dimensioni.

Il *counting* si riferisce alla capacità di conteggio; gli obiettivi e le attività corrispondenti somministrate sono:

- acquisizione e consolidamento della corrispondenza uno a uno. Data una scheda in cui sono rappresentati a sinistra degli animali e a destra dei cibi, si chiede alle bambine di nominare ciascun elemento e di associare con una linea ogni animale al suo cibo preferito. La scheda viene completata colorando gli elementi.
- costruzione di una sequenza progressiva e ordinata, appaiando per dimensione e quantità. Attraverso un gioco interattivo su Power Point ispirato alla favola di Cenerentola, vengono rappresentati tre piedi, tre zucche e tre “Cenerentole” di dimensioni diverse e si chiede alle bambine di abbinarli rispettivamente alla scarpina, alla carrozza e al vestito della dimensione corretta tra le tre proposte.
- acquisizione di una sequenza ordinata cronologicamente. Date due sequenze di elementi disposte in ordine casuale, si chiede alle bambine di ritagliare tali elementi e riordinarli rispettivamente in avanti e indietro nel tempo. Una volta completate le sequenze si propone di descriverle brevemente e di colorarle.
- recupero del lessico dei numeri e dei relativi aspetti semantico-quantitativi. Viene chiesto al genitore di recuperare una scatola per uova da dieci; si propone alle bambine di ritagliare nove cerchietti di carta su cui scrivere i numeri in codice arabico da 1 a 9 e di posizionarli all'interno di ciascun “foro” del contenitore in ordine sparso (non seguendo la sequenza da 1 a 9). A questo punto si chiede di inserire in ciascun “foro” tanti fagioli/sassolini/pasta quanti indicati dal numero.
- conteggio e uso del codice arabico. Viene fornita una scheda su cui sono rappresentate varie coppie di insiemi di elementi; si chiede alle bambine di contarli possibilmente senza l'uso delle dita e di scrivere a fianco i numeri (in codice arabico) degli elementi presenti in ciascun insieme (ad esempio 2 e 3).

- introduzione del concetto di “nessuno” come precursore di zero. Attraverso un gioco interattivo su Power Point, viene mostrata l’immagine di un gruppo di pesci colorati e si chiede alle bambine di rispondere alle domande in merito alle quantità di pesciolini di ciascun colore, facendo porre particolare attenzione quando la risposta esatta è “nessuno”.

Tutte le attività sono accomunate da un filo conduttore ispirato ad un cartone animato che racconta le vicende di un gruppo di animaletti; ciascuna attività infatti è stata presentata sia attraverso una consegna, per poterla spiegare al genitore, sia attraverso una breve storia coinvolgente per le bambine. In questo modo ogni proposta si trasforma in una “sfida” in cui le bambine partecipano aiutando e divertendosi con i protagonisti. Al termine di ogni attività è stato fornito alle bambine un distintivo di ogni personaggio da colorare come premio per l’impegno mostrato.

In Allegato 3 si riporta il libro attività completo (alcune immagini sono state ridotte nelle dimensioni per questioni di spazio).

6.3 La valutazione finale

Una volta terminato il percorso di potenziamento è stata eseguita la valutazione finale sulle quattro bambine al fine di analizzare l’efficacia dell’intervento. La scelta della BIN 4-6 per la valutazione dei prerequisiti agli apprendimenti matematici è dipesa sia dall’agevole fruibilità e rapidità nell’utilizzo dello strumento, sia dal dettaglio dei risultati forniti su diversi “livelli” (punteggio totale e punteggio per area), sia dalla familiarità dell’operatore con tale batteria, frequentemente impiegata dal servizio sanitario territoriale per lo screening in età prescolare. Per poter effettuare un adeguato confronto tra situazione iniziale e finale, sono state somministrate le stesse prove testistiche, nello stesso ordine e con le medesime modalità, viste in precedenza al Paragrafo 6.1, in modalità però telematica. Pertanto è stato necessario modificare in parte e digitalizzare le prove per rendere possibile la loro esecuzione. In particolare si sono apportati degli adattamenti in quelle prove in cui si richiede al soggetto di indicare con il dito il numero o la quantità corretti tra diverse opzioni poiché non è facile tramite lo schermo capire con certezza quale sia la risposta fornita; sono state quindi inserite delle linee di colori diversi sotto ogni numero/quantità cosicché la bambina nel dare la risposta pronunci il nome del colore corrispondente anziché indicarlo. Le prove per cui si è resa necessaria tale revisione sono corrispondenza nome-numero, confronto tra quantità, corrispondenza codice arabo e quantità, seriazione di numeri arabi e ordine di grandezza, che sono state modificate come in Figura 8 a, b, c, d, e, f, g.

La necessità di digitalizzare le prove ha portato necessariamente con sé alcune criticità legate in primis al *setting* e all’utilizzo del computer che richiedono una concentrazione e un’attenzione diversa rispetto all’ambiente tradizionale, con maggiore possibilità di distrazione. In secondo

luogo la natura stessa delle prove è stata a volte modificata richiedendo ad esempio passaggi logici aggiuntivi come nel caso della prova di confronto tra quantità in cui la quantità maggiore non viene identificata tramite l'indicazione diretta con il dito ma tramite la pronuncia del colore ad essa corrispondente (Fig. 8b). Inoltre la prova di ordine di grandezza, in cui tradizionalmente si richiede di ordinare in sequenza i cestini dal più grande al più piccolo disponendoli manualmente sul tavolo, è stata modificata chiedendo di trascinare negli appositi riquadri le immagini dei cestini, collocandoli in ordine decrescente dopo averne indicato il colore; questo implica una maggior difficoltà sia a livello visuo-percettivo dovuta al non vedere concretamente “gli oggetti” sia a livello di coordinazione poiché implica l'utilizzo del *mouse* anziché delle mani. Fin dall'ideazione del progetto gli operatori erano consapevoli che la digitalizzazione della batteria avrebbe potuto portare a bias e distorsioni nella valutazione pertanto si è cercato di mantenersi il più possibile fedeli al protocollo e di rendere le prove proposte non troppo dissimili da quelle originali.

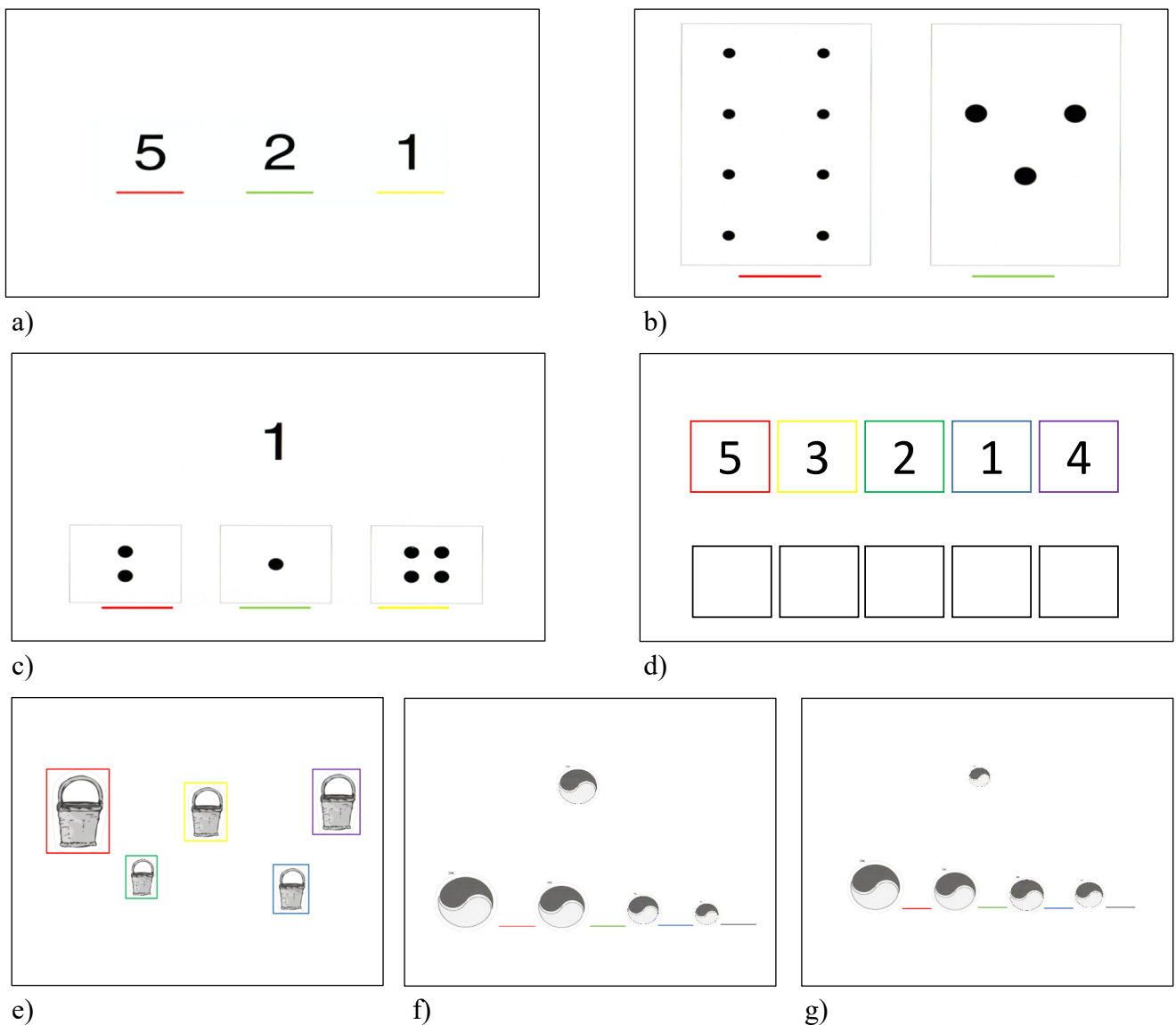


Figura 8 Prova di a) corrispondenza nome-numero, b) confronto tra quantità, c) corrispondenza codice arabico e quantità, d) seriazione di numeri arabi e e) f) g) ordine di grandezza in forma digitalizzata.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	15/15	50°
	Segmentazione sillabica:	15/15	50°
	Ricognizione di rime:	15/15	>50°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	15/15	>50°
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	9/9	90°
	Lettura di numeri scritti in codice arabo*	9/9	90°
	Scrittura di numeri*	5/5	90°
	Confronto tra quantità*	10/10	90°
	Comparazione di numeri arabi*	11/11	90°
	Enumerazione avanti*	20/20	90°
	Seriazione di numeri arabi*	5/5	90°
	Completamento di seriazioni*	5/5	90°
	Corrispondenza codice arabo e quantità*	9/9	90°
Ordine di grandezza*	7/7	90°	
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	11/15	-0.48 DS
	Analisi fonemica	5/10 → 23/54	-0.26 DS
	Sintesi fonemica	4/10 → 12/42	0.09 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	73''	-0.83 DS
	Errori:	0	-0.5 DS
	Omissioni:	0	-0.40 DS

Tabella 6 Valutazione logopedica finale di M.S.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	15/15	50°
	Segmentazione sillabica:	15/15	50°
	Ricognizione di rime:	15/15	>50°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	15/15	>50°
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	9/9	90°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	9/9	90°
		5/5	90°
	Scrittura di numeri*		
	Confronto tra quantità*	10/10	90°
	Comparazione di numeri arabi*	11/11	90°
	Enumerazione avanti*	20/20	90°
	Seriazione di numeri arabi*	5/5	90°
	Completamento di seriazioni*	5/5	90°
Corrispondenza codice arabico e quantità*	9/9	90°	
Ordine di grandezza*	7/7	90°	
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	13.5/15	+0.71DS
	Analisi fonemica	3/10→14/54	-0.89 DS
	Sintesi fonemica	0/10→0/42	-0.92 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	150''	-2.44 DS
	Errori:	1	-0.75 DS
	Omissioni:	0	-0.40 DS

Tabella 7 Valutazione logopedica finale di O.I.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	14/15	25°
	Segmentazione sillabica:	12/15	25°
	Ricognizione di rime:	8/15	10°-25°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	5/15	<5°
Scrittura del nome		Buona capacità di scrittura del proprio nome; talvolta omette alcuni grafemi	
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	9/9	90°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	9/9	90°
	Scrittura di numeri*	4/5	40°
	Confronto tra quantità*	9/10	70°
	Comparazione di numeri arabi*	8/11	20°-30°
	Enumerazione avanti*	20/20	90°
	Seriazione di numeri arabi*	5/5	90°
	Completamento di seriazioni*	1/5	10°-20°
	Corrispondenza codice arabico e quantità*	9/9	90°
	Ordine di grandezza*	6/7	30°
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	8.5/15	-1.66DS
	Analisi fonemica	0/10→ 0/54	-1.88 DS
	Sintesi fonemica	0/10→0/42	-0.9 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	200''	-4.57 DS
	Errori:	2	-2 DS
	Omissioni:	1	-1.17DS

Tabella 8 Valutazione logopedica finale di M.E.

Test	Subtest	Punteggio grezzo	Prestazione rispetto ai dati normativi
CMF	Sintesi sillabica:	15/15	50°
	Segmentazione sillabica:	15/15	50°
	Ricognizione di rime:	15/15	>50°
	Riconoscimento di sillaba iniziale:	15/15	>50°
Scrittura del nome	Buona capacità di scrittura del proprio nome		
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero*	9/9	90°
	Lettura di numeri scritti in codice arabico*	9/9	90°
		5/5	90°
	Scrittura di numeri*	10/10	90°
	Confronto tra quantità*	11/11	90°
	Comparazione di numeri arabi*		90°
	Enumerazione avanti*	20/20	90°
	Seriazione di numeri arabi*	5/5	90°
	Completamento di seriazioni*	5/5	90°
	Corrispondenza codice arabico e quantità*	9/9	90°
Ordine di grandezza*	7/7	90°	
BVN 5-11	Ripetizione di non parole	11/15	-0.48 DS
	Analisi fonemica	5/10 → 24/54	-0.2 DS
	Sintesi fonemica	7/10 → 26/42	-1.26 DS
RAN (IPDA)	Tempo:	88''	-0.2 DS
	Errori:	2	-2 DS
	Omissioni:	1	-1.17 DS

Tabella 9 Valutazione logopedica finale di R.M.

6.4 Analisi e commento dei risultati

Dal confronto dei dati relativi alla valutazione iniziale e finale è possibile effettuare un confronto tra essi per verificare se il percorso di potenziamento abbia apportato dei miglioramenti nelle aree d'interesse. Da questa analisi emerge che per tre soggetti su quattro l'intervento sugli apprendimenti ha determinato un incremento della prestazione in tutte le prove somministrate, con raggiungimento completo del criterio (90° percentile). In particolare in tutte le bambine si può notare un deciso miglioramento nelle prove di confronto tra quantità, comparazione di numeri arabi e corrispondenza codice arabo e quantità, talvolta con percentili che passano da <10° a 90°. Per uno dei quattro soggetti (M.E.) si evidenzia un andamento discontinuo nei risultati finali caratterizzato però da una tendenza al miglioramento e dal raggiungimento del 90° percentile in cinque prove. Nei compiti di scrittura di numeri e completamento di seriazioni si registra un lieve peggioramento; per quanto riguarda la scrittura di numeri il soggetto è passato da un punteggio grezzo iniziale di 2/5 ad uno finale di 4/5 mostrando quindi un miglioramento che però non trova corrispondenza nel percentile poiché nella valutazione finale la bambina si colloca in una fascia di prestazione più alta conseguentemente all'età (dalla fascia 67-72 mesi alla fascia 73-78 mesi). È opportuno sottolineare che questo cambio di fascia ha interessato anche R.M., la quale comunque ha saturato tutti i criteri. Relativamente alla prova di completamento di seriazione di M.E., il punteggio grezzo è passato da 3/5 a 1/5; una delle possibili ipotesi che spiegano questo calo di prestazione è da ricondursi alla scarsa attenzione mostrata durante la prova, associata sia ad un ambiente circostante rumoroso, sia alla stanchezza della bambina giunta quasi alla fine della valutazione, sia ad una parziale comprensione della consegna.

I risultati delle prove delle due valutazioni sono riportati in Figura 9, 10, 11, 12 in termini di percentile per tutti e quattro i soggetti.

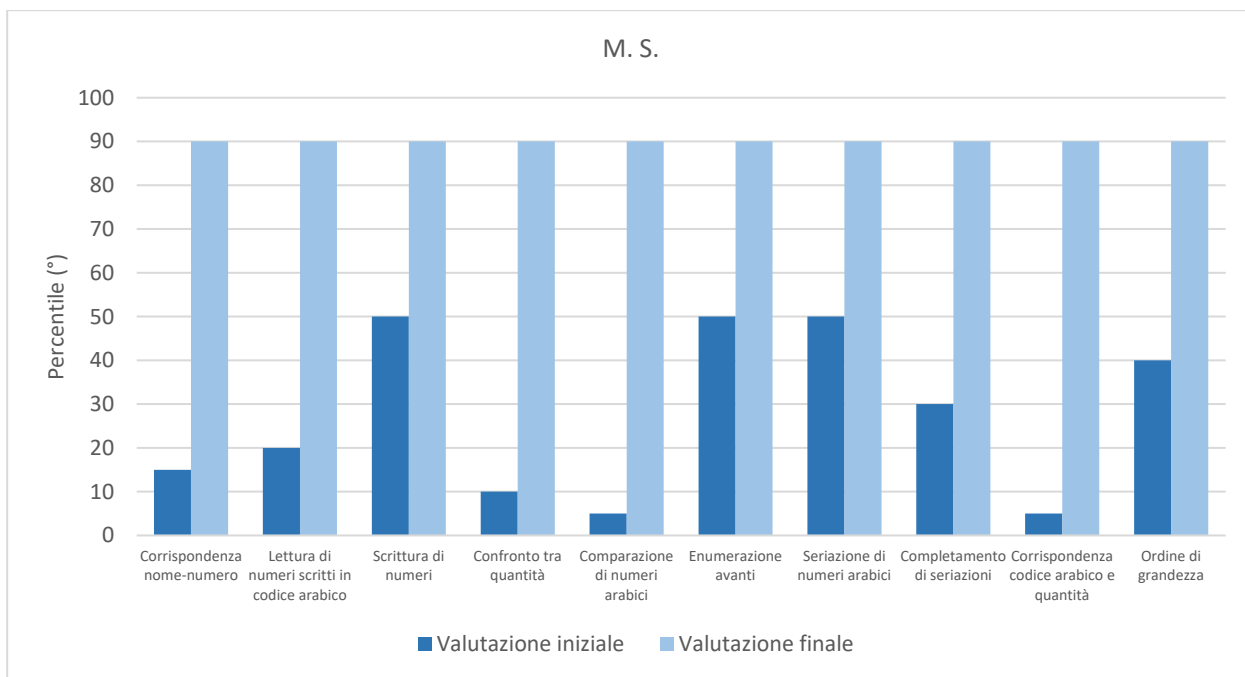


Figura 9 Risultati della valutazione iniziale e finale di M.S.

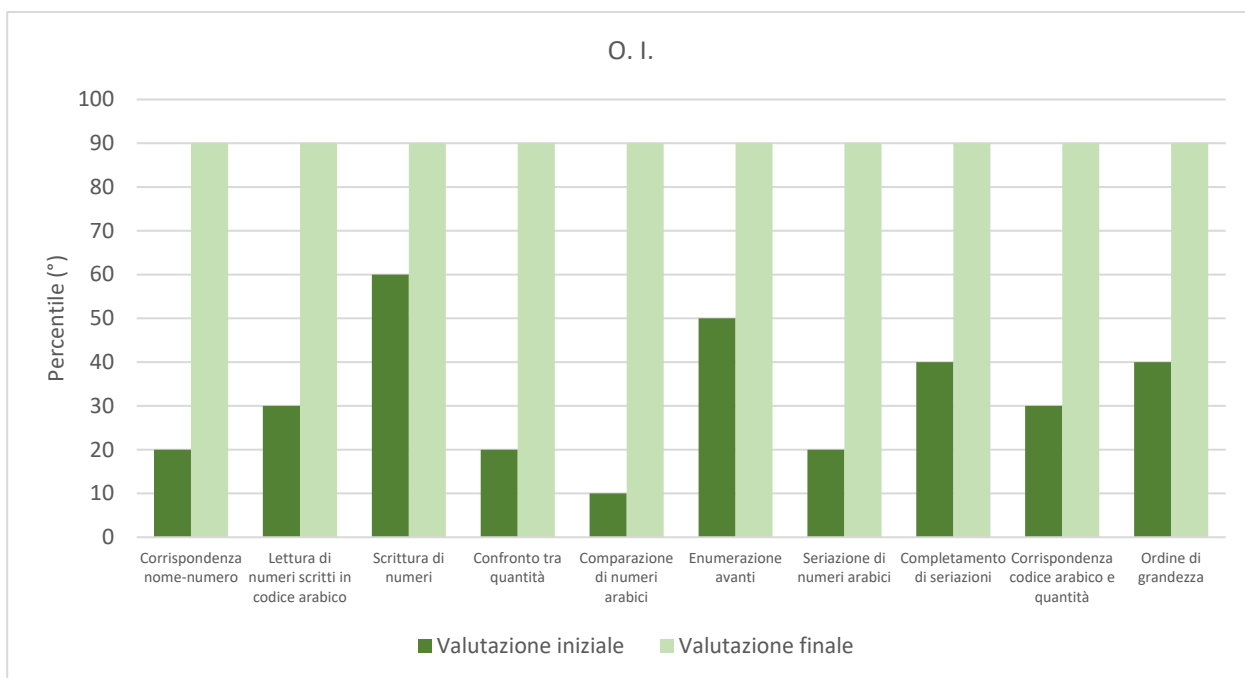


Figura 10 Risultati della valutazione iniziale e finale di O.I.

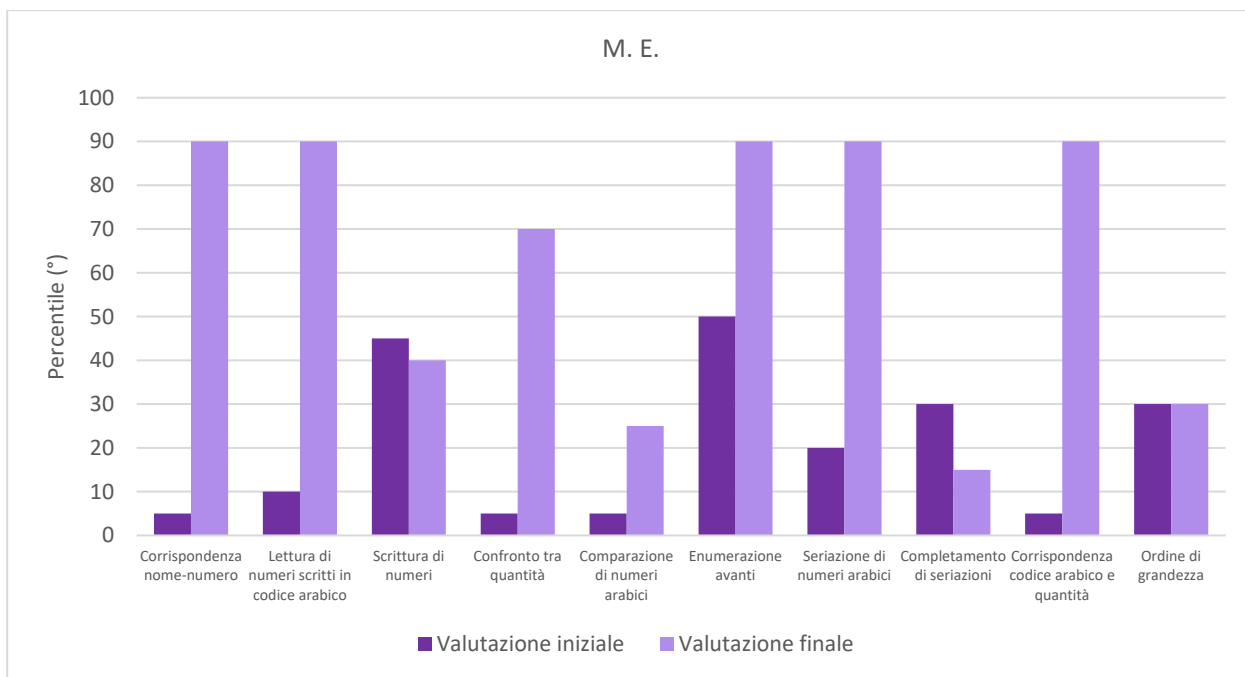


Figura 11 Risultati della valutazione iniziale e finale di M.E.

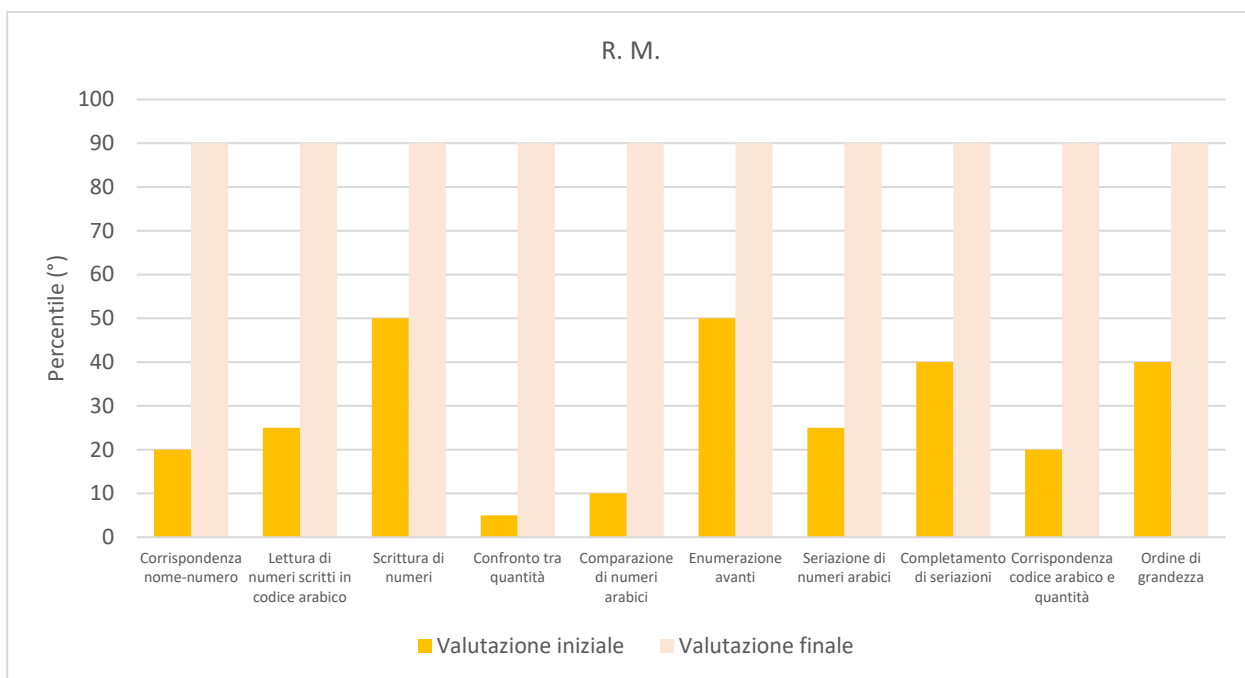


Figura 12 Risultati della valutazione iniziale e finale di R.M.

Per un ulteriore approfondimento si riportano in Tabella 10 i risultati della valutazione effettuata su un gruppo di controllo formato da bambini con assenza di diagnosi di DPL, descritto al Paragrafo 6.

Dal confronto tra le valutazioni dei due gruppi si nota che in linea generale i risultati ottenuti dal gruppo di controllo siano migliori rispetto a quelli ottenuti dalle bambine nello stadio iniziale, a

conferma del fatto che nel secondo caso era presente diagnosi di Disturbo Primario del Linguaggio. Se si considerano invece le prestazioni delle bambine a fine potenziamento, per tre soggetti su quattro è evidente un netto miglioramento con raggiungimento completo del criterio in tutte le prove, situazione che non si verifica in nessun bambino del gruppo di controllo. Per il quarto soggetto i risultati post intervento sono in linea con quelli del gruppo di controllo anche se si nota il raggiungimento completo del criterio in cinque prove (che si verifica soltanto in un soggetto del gruppo di controllo) e prestazioni comunque sufficienti in otto prove su dieci. Va sottolineato infine che il gruppo di controllo è stato valutato solo una volta e non due, a causa dell'organizzazione del servizio in cui erano in carico per l'emergenza COVID.

STRUMENTO	PROVA	P.N.	V.A.	V.S.	A.E.F.K.
BIN 4-6	Corrispondenza nome-numero	30°	90°	>60°	30°
	Lettura di numeri scritti in codice arabo	50°	40°	50°	30°-40°
	Scrittura di numeri	50°	70°-90°	80°-90°	50°
	Confronto tra quantità	50°	10°-20°	>70°	30°
	Comparazione di numeri arabi	40°	40°	50°	20°
	Enumerazione avanti	60°	60°	>60°	40°
	Seriazione di numeri arabi	> 60°	30°-40°	30°	20°-30°
	Completamento di seriazioni	30°-40°	50°	60°	40°-50°
	Corrispondenza codice arabo e quantità	40°	30°-40°	80°	30°-40°
Ordine di grandezza	60°	>70°	60°	50°	

Tabella 10 Risultati della valutazione relativa al gruppo di controllo.

6.5 Limiti, potenzialità e possibili sviluppi futuri del progetto

Uno dei limiti principali del presente studio è rappresentato dal fatto che si tratta di un lavoro preliminare che ha coinvolto pochi soggetti, anche a causa dell'emergenza sanitaria, pertanto non

gode di un'ampia rappresentatività statistica. Inoltre il gruppo di controllo considerato è costituito da un campione di bambini che ha effettuato solamente una valutazione iniziale e che non è stato sottoposto ad un intervento in presenza, ovvero un gruppo di controllo "neutro". Un'ulteriore criticità emersa all'inizio del potenziamento può essere riscontrabile nella mancanza di un incontro conoscitivo preliminare in presenza con genitori e bambine, che avrebbe potuto facilitare l'avvio e lo sviluppo del percorso; è opportuno però sottolineare che grazie al rapporto collaborativo instauratosi durante gli incontri tale timore è stato poi superato. Tra i punti di forza di questo laboratorio si sottolinea anche la chiara organizzazione del programma, rispettata in ogni sua fase, la presenza di professioniste che hanno seguito e guidato le operatrici, la dimensione ludica delle attività proposte che non ha fatto perdere di vista gli obiettivi specifici di ognuna.

Questo progetto può costituire il punto di partenza per un lavoro futuro che coinvolga un campione di studio più esteso in modo da vagliare una casistica ampia e ottenere un ventaglio di risultati maggiormente rappresentativo e attendibile. Il gruppo di controllo stesso potrebbe coinvolgere più soggetti e prevedere anche un trattamento diretto per gli stessi. Inoltre, accanto a prove di carattere spiccatamente matematico, potrebbe essere interessante prevedere anche la somministrazione di prove standardizzate volte ad indagare abilità legate a quelle numeriche quali attenzione sostenuta e selettiva uditiva e memoria di lavoro verbale, coinvolgendo diverse figure professionali tra cui psicologi. Ciò contribuirebbe a delineare un quadro più completo di quello che è il funzionamento dei soggetti e indirizzerebbe verso l'individuazione più mirata degli obiettivi e delle attività da proporre durante le "sedute" di intervento.

In ogni caso questa esperienza, pur nel suo piccolo, rappresenta un esempio di successo di teleriabilitazione e mostra quindi le potenzialità di tale strumento; le bambine infatti hanno potuto beneficiare di un percorso di potenziamento che altrimenti non si sarebbe svolto e hanno ottenuto dei risultati positivi e soddisfacenti sia per loro che per i genitori. Limiti e potenzialità degli interventi in *telepractise* in generale vengono descritti in dettaglio al Par.7.

7 Il ruolo della piattaforma da remoto nell'intervento logopedico

L'emergenza sanitaria legata alla pandemia da SARS-CoV-2, ha portato alla modifica delle modalità di lavoro di molti professionisti tra cui i logopedisti i quali sono stati costretti a chiudere i loro studi e sospendere le terapie in presenza. Al fine di garantire la continuità dei percorsi intrapresi, si è individuato nella teleriabilitazione uno strumento idoneo per la prosecuzione dell'attività professionale; attraverso l'utilizzo di diverse piattaforme il clinico può seguire il

paziente in percorsi di valutazione, di riabilitazione e di *counselling*. A seconda del profilo funzionale del soggetto e delle finalità dell'intervento, è possibile scegliere fra tre modalità di teleriabilitazione: sincrona (*client interactive*), in cui si cerca di riprodurre la seduta terapeutica "tradizionale" attraverso videochiamate interattive; asincrona (*store-and-forward*), in cui il materiale viene fornito al paziente il quale lavora in autonomia su di esso per poi inviare i risultati al logopedista sotto forma ad esempio di immagini, messaggi vocali, etc.; ibrida, in cui si sfruttano entrambe le precedenti modalità. Per poter realizzare un intervento *ad hoc* che garantisca il raggiungimento degli obiettivi prefissati e che si modifichi in base all'evoluzione del soggetto, si richiede al logopedista impegno nello studio, nella comprensione e nella scelta delle tecnologie di comunicazione a distanza più idonee da proporre di caso in caso; inoltre è importante che il professionista informi il paziente o il *caregiver* dei limiti e delle potenzialità dello strumento e del perché ci si sia orientati verso una precisa scelta. Il rispetto della *privacy* sia per il professionista che per il paziente rappresenta un elemento fondamentale, in generale nell'alleanza terapeutica e con particolare attenzione in modalità di lavoro telematiche, per le quali è maggiore il rischio legato alla riservatezza dei dati; la *privacy* viene assicurata tramite la compilazione di moduli di consenso informato e l'adozione di efficienti strumenti di protezione delle informazioni. Altro principio che resta comunque valido indipendentemente dalla tipologia di erogazione del servizio è quello etico, con l'osservanza del Codice deontologico e del Segreto professionale [55].

Nella letteratura recente, diversi studiosi hanno affrontato il tema della teleriabilitazione in ambito logopedico, mettendo in luce potenzialità e criticità di tale strumento. La ricerca di Dellai e colleghi, focalizzata su un intervento logopedico a distanza per soggetti affetti dalla malattia di Alzheimer e basata sull'utilizzo della piattaforma Skype, ha messo in luce molteplici vantaggi legati alla *telepractice* tra cui ad esempio il carattere intensivo e flessibile del trattamento, la possibilità di sperimentare nuove attività, l'efficacia del feedback, la promozione dell'autocorrezione e dell'autoefficacia del paziente, l'utilizzo del modellamento (*modeling*), l'osservazione del soggetto in un ambiente di vita quotidiana. Non secondaria è l'importanza dell'emotività soprattutto in pazienti giovani e spesso "fragili" che hanno difficoltà nel mostrare le proprie debolezze e nel recarsi in un centro riabilitativo temendo il giudizio della società e dei coetanei, problematica superata proprio con l'approccio teleriabilitativo [56]. Un ulteriore studio condotto da Molini-Avejonas e colleghi, partendo da un'approfondita analisi della letteratura, ha mostrato come nell'85.5% dei casi un intervento di teleriabilitazione abbia portato a dei miglioramenti rispetto alla mancanza di un intervento e solo nello 0.9% dei casi si sia verificato il contrario. Inoltre, un buon rapporto tra costi e benefici e un elevato livello di soddisfazione degli utenti sono i principali emersi da tale ricerca [57]. Dalla ricerca di Tucker, incentrata sull'uso della

telepratica per la terapia logopedica a scuola, emerge che l'intervento a distanza mette a disposizione un servizio anche per quegli studenti che altrimenti non avrebbero potuto riceverlo o lo avrebbero ricevuto in maniera parziale a causa ad esempio della distanza; un altro elemento positivo è rappresentato dal fatto che la tecnologia e il computer rappresentino un habitat in cui giovani e spesso anche bambini si muovono con destrezza e facilità. Per alcuni studenti, come quelli con spettro dell'autismo ad esempio, l'uso del computer può essere d'aiuto nel rimanere concentrati e focalizzati su una attività anche grazie alla maggiore facilità di scrittura tramite computer e all'uso delle cuffiette che dirigono il suono direttamente nelle orecchie del soggetto riducendone le distrazioni [58]. Accanto a tali punti di forza si individuano anche alcuni svantaggi relativi alla *telepractice* tra cui difficoltà nell'accettare e ritenere ugualmente valida la nuova modalità di intervento, limiti tecnologici e problemi di connessione [57][59], arretratezza tecnologica e di formazione, mancanza di contatto fisico tra terapeuta e paziente [58].

Nel caso in cui il percorso di "telelogopedia" non venga condotto in maniera diretta dal clinico (modalità asincrona) e coinvolga bambini, un ruolo fondamentale è rivestito dalla figura del genitore o *caregiver*, il quale rappresenta un riferimento nell'intervento e spesso contribuisce a determinarne la buona riuscita. Infatti se da una parte il bambino si trova più a suo agio in un ambiente familiare e in presenza del genitore piuttosto che di un soggetto inizialmente estraneo e questo facilita l'aderenza al trattamento, dall'altra l'eccessiva "confidenza" nel rapporto può portare il bambino a non prendere sul serio il ruolo rivestito dal genitore in quella precisa occasione. Inoltre il genitore potrebbe non sentirsi all'altezza del compito assegnato sia in termini di competenze logopediche sia tecniche nell'utilizzo della nuova tecnologia [60].

Nell'ambito di questa tesi, il potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti è stato condotto in modalità ibrida; inizialmente i genitori, come emerso dai questionari, si sono mostrati scettici riguardo l'efficacia di un intervento a distanza soprattutto a causa del loro reputarsi inadatti nel ricoprire il ruolo attivo di "guida" che veniva richiesto, poiché erano proprio loro chiamati a presentare e descrivere alle bambine le attività, le modalità in cui svolgerle oltre che a raccoglierne gli esiti e riferirli alle operatrici. In origine un ulteriore elemento di criticità è stato riscontrato nell'assenza di una conoscenza diretta con genitore e bambine dal momento che il primo incontro conoscitivo è avvenuto tramite una videochiamata. Nonostante ciò tali problematiche sono state completamente superate nel corso degli incontri grazie alla disponibilità e all'impegno di tutti i soggetti coinvolti, con l'ottenimento dell'obiettivo prefissato. Inoltre non si sono verificati particolari inconvenienti di natura tecnica legati all'utilizzo del computer, alla connessione e alla condivisione del materiale.

Pertanto basandosi sull'esperienza descritta, la teleriabilitazione appare come uno strumento idoneo per il potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti; è comunque opportuno adottare buon senso nella scelta di intraprendere o meno un intervento a distanza, valutando accuratamente il soggetto, l'ambiente, il grado di adeguatezza delle tecnologie e risorse disponibili e l'eventuale rapporto con il *caregiver*.

8 Conclusioni

In questo lavoro di tesi è stato delineato e intrapreso un percorso di potenziamento dei prerequisiti del calcolo e del numero in via telematica, che fa parte di un progetto più ampio incentrato anche sul potenziamento dei prerequisiti della letto-scrittura. L'obiettivo del lavoro è stato quello di valutare l'efficacia di un intervento di teleriabilitazione condotto in modalità ibrida su quattro bambine di età compresa tra i 5 e i 6 anni a cui era stata precedentemente diagnosticato un Disturbo Primario di Linguaggio. Dopo aver fornito un inquadramento generale sui Disturbi Specifici dell'Apprendimento, focalizzandosi sull'evoluzione della definizione di DSA, sull'individuazione dei sintomi principali, sulla loro classificazione e diagnosi secondo i riferimenti normativi, si è entrati nel vivo dello studio con l'analisi della discalculia evolutiva, delle sue cause e incidenza nella popolazione. Successivamente sono stati descritti i prerequisiti agli apprendimenti matematici con un focus particolare sulle abilità dominio-specifiche, sui modelli neuropsicologici e sui profili funzionali. Per quanto riguarda poi la valutazione, partendo da quella generale nell'ambito logopedico si è passati a quella dei DSA, per giungere in seguito ad un'accurata analisi delle strumentalità idonee per la valutazione delle competenze matematiche, con un approfondimento sulla Batteria per la Valutazione dell'Intelligenza Numerica, utilizzata nella parte sperimentale del lavoro. La parte teorica si conclude con la descrizione del trattamento nell'ambito logopedico, nell'ambito dei DSA e nell'ambito delle competenze matematiche, ricalcando la struttura seguita per la valutazione. Entrando nel cuore della tesi, è stato presentato il progetto di potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti del numero e del calcolo delineandone finalità, programma e soggetti coinvolti; seguendo l'impostazione tipica di un trattamento logopedico, sono stati raccolti dapprima i risultati della valutazione iniziale sulla base dei quali sono state definite le attività da svolgere durante il percorso e successivamente, al termine del potenziamento, sono state somministrate le prove testistiche di valutazione finale al fine di definire il profilo individuale post intervento. Sulla base dei dati raccolti sono stati effettuati dei confronti tra situazione iniziale e finale dei soggetti e tra i risultati del gruppo di controllo e quelli

dei soggetti stessi, concludendo con una breve analisi del ruolo della piattaforma da remoto nell'intervento logopedico.

Nonostante lo scetticismo iniziale mostrato dai genitori nei confronti della nuova modalità di lavoro e della responsabilità del ruolo che erano chiamati a ricoprire e nonostante la difficoltà nell'intraprendere un percorso così delicato a distanza, senza una precedente conoscenza, grazie all'impegno e alla disponibilità di tutti i soggetti, è stato possibile instaurare un clima di collaborazione e di scambio reciproco in cui anche le bambine si sono trovate a loro agio e sono riuscite con entusiasmo a svolgere le attività assegnate. Dai questionari di gradimento dei genitori infatti emerge che il percorso abbia decisamente soddisfatto le loro aspettative e abbia portato dei miglioramenti nelle bambine, cosa che ha contribuito a ridurre le preoccupazioni iniziali; inoltre il carico del lavoro settimanale non ha pesato eccessivamente sulla normale routine familiare, tanto che in alcuni casi è risultata un'attività piacevole. Il rapporto terapeutico genitore-bambino, ritenuto uno dei punti più critici dai genitori, è stato giudicato positivamente in tutte le interviste ed è emerso durante le videochiamate con le operatrici. Conseguente anche a questo rapporto empatico è stato il raggiungimento delle finalità previste; infatti i risultati finali hanno mostrato l'efficacia del potenziamento in via telematica per tutte le bambine coinvolte portando in tre casi su quattro al raggiungimento completo del criterio nelle prove proposte. L'esperienza nel suo complesso si è quindi mostrata positiva sia per quanto riguarda il conseguimento degli obiettivi sperati, con un deciso miglioramento delle competenze numeriche e del calcolo, sia per quanto riguarda il rapporto che si è instaurato tra i protagonisti del progetto, di cui il genitore è stato primo sostenitore e figura di riferimento.

Bibliografia

- [1] Legge 8 ottobre 2010, n. 170 “Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico.”
- [2] Consensus Conference 3 “Disturbi specifici dell’apprendimento”, ISS -Sistema Nazionale per le Linee Guida. Roma, 6-7 dicembre 2010.
- [3] Pinton A., Lena L., (2018). Fondamenti del trattamento logopedico in età evolutiva. Carocci editore.
- [4] World Health Organization. International statistical classification of disease and health related problems. ICD-10. Ginevra 2007
- [5] Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, Quinta edizione, DSM-5. Raffaello CortinaEditore, Milano, 2014
- [6] Vio, C., & Gruppo di Lavoro, A. I. R. I. P. A. (2005). Linee guida per la diagnosi dei Disturbi Specifici di Apprendimento (DAS). *Psicologia clinica dello sviluppo*, 9(2), 317-328.
- [7] Cornoldi C., (2019). I disturbi dell'apprendimento, Il Mulino.
- [8] Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of learning disabilities*, 7(3), 164-177.
- [9] Alarcón, M., DeFries, J. C., Light, J. G., & Pennington, B. F. (1997). A twin study of mathematics disability. *Journal of Learning Disabilities*, 30(6), 617-623.
- [10] Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric neurology*, 24(5), 337-342.
- [11] Broman, S. H., Broman, S., Bien, E., & Shaughnessy, P. (1985). *Low achieving children: The first seven years*. Psychology Press.
- [12] Ashcraft, M. H. (1995). Cognitive psychology and simple arithmetic: A review and summary of new directions. *Mathematical cognition*, 1(1), 3-34.
- [13] Shalev, R. S. (1997). Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition*, 3(2), 105-120.
- [14] Masala C., Petretto D.R., (2004). Il calcolo tra psicologia dello sviluppo, neuropsicologia clinica e didattica speciale: riflessioni sullo sviluppo tipico, sulla discalculia e analisi degli errori secondo un approccio clinico. *Annali Facoltà di Scienze della Formazione, Università degli Studi di Cagliari, Nuova Serie vol. XXVII, parte I, ed. Dessì, Cagliari, 417-452.*
- [15] Burgess, P. W. (2003). Assessment of executive function. *Handbook of clinical neuropsychology*, 302-321.
- [16] Cantagallo A., Spitoni G., Antonucci G., (2015). *Le funzioni esecutive – Valutazione e riabilitazione*. Carocci editore.

- [17] Lucangeli, D., Poli, S., Molin, A., (2003). L'intelligenza numerica: Abilità cognitive e metacognitive nella costruzione della conoscenza numerica dai 3 ai 6 anni. Erickson.
- [18] Case R. (2000). Un modello psicologico dello sviluppo del senso del numero. *Età evolutiva*, n.65, pp.5-17
- [19] Bullock, M., & Gelman, R. (1977). Numerical reasoning in young children: The ordering principle. *Child Development*, 427-434.
- [20] Strauss, M. S., & Curtis, L. E. (1981). Infant perception of numerosity. *Child development*, 1146-1152.
- [21] Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child development*, 695-701.
- [22] Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74(1), B1-B11.
- [23] Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1986). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- [24] Fuson, K. C., Secada, W. G., & Hall, J. W. (1983). Matching, counting, and conservation of numerical equivalence. *Child Development*, 91-97.
- [25] Hughes, M. (1982). Rappresentazione grafica spontanea del numero nei bambini. *Età Evolutiva*, 12, 5-10.
- [26] Hughes, M. (1987). I bambini e il numero. *Età evolutiva*, 27, 62-66.
- [27] Pontecorvo, C. (1985). Discutere per ragionare: la costruzione della conoscenza come argomentazione. *Rassegna di psicologia*, 2(1-2), 23-45.
- [28] Bialystok, E. (1992). Symbolic representation of letters and numbers. *Cognitive Development*, 7(3), 301-316.
- [29] Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 205-228.
- [30] Baddeley, A., Logie, R., Bressi, S., Sala, S. D., & Spinnler, H. (1986). Dementia and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 38(4), 603-618.
- [31] Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*, 36(3), 189-208.
- [32] Conway, A. R., Cowan, N., & Bunting, M. F. (2001). The cocktail party phenomenon revisited: The importance of working memory capacity. *Psychonomic bulletin & review*, 8(2), 331-335.

- [33] Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.
- [34] Peng, P., Namkung, J., Barnes, M., & Sun, C. (2016). A meta-analysis of mathematics and working memory: Moderating effects of working memory domain, type of mathematics skill, and sample characteristics. *Journal of Educational Psychology*, 108(4), 455.
- [35] McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and cognition*, 4(2), 171-196.
- [36] Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical cognition*, 1(1), 83-120.
- [37] LeFevre, J. A., Fast, L., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance. *Child development*, 81(6), 1753-1767.
- [38] Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *science*, 332(6033), 1049-1053.
- [39] Documento di accordo AID-AIRIPA, (2012). La diagnosi della Discalculia.
- [40] Szucs, D., Devine, A., Soltesz, F., Nobes, A., & Gabriel, F. (2013). Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. *cortex*, 49(10), 2674-2688.
- [41] Szűcs, D. (2016). Subtypes and comorbidity in mathematical learning disabilities: Multidimensional study of verbal and visual memory processes is key to understanding. In *Progress in brain research* (Vol. 227, pp. 277-304). Elsevier.
- [42] Molin, A., Poli, S., & Lucangeli, D. (2006). BIN 4-6. Batteria per la valutazione dell'intelligenza numerica in bambini dai 4 ai 6 anni. Edizioni Erickson.
- [43] World Health Organization, & World Health Organization. (2001). International classification of functioning. *Disability and Health (ICF)*, 28-66.
- [44] Warren, S. F., Fey, M. E., & Yoder, P. J. (2007). Differential treatment intensity research: A missing link to creating optimally effective communication interventions. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(1), 70-77.
- [45] Fey, M. E. (1986). *Language intervention with young children*. College-Hill Press.
- [46] Koscinski, S. T., & Gast, D. L. (1993). Use of constant time delay in teaching multiplication facts to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 26(8), 533-544.
- [47] Divecha, D. J. (1983). *Teaching dyscalculic children mental subtraction by the method of splits*. Cornell University, Jan.

- [48] Moss, J., & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for research in mathematics education*, 122-147.
- [49] Baroody, A. J., & Hume, J. (1991). Meaningful mathematics instruction: The case of fractions. *Remedial and Special Education*, 12(3), 54-68.
- [50] Medeghini, R., Quaresmini, D. (1993). *Frazioni in pratica*. Erickson: Trento.
- [51] Micheluz, E., & Sesti, F. (1982). L'apprendimento della matematica: il curriculum Resnick. *Psicologia e scuola*, 37-41.
- [52] Lloyd, J. W., & Keller, C. E. (1989). Effective mathematics instruction: Development, instruction, and programs. *Focus on Exceptional Children*, 21(7).
- [53] Szűcs, D., & Myers, T. (2017). A critical analysis of design, facts, bias and inference in the approximate number system training literature: A systematic review. *Trends in Neuroscience and Education*, 6, 187-203.
- [54] Poli, S., Molin, A., Lucangeli, D., & Cornoldi, C. (2006). Memocalcolo. Programma per l'apprendimento delle tabelline e di altri fatti aritmetici ["Memocalcolo." Program for the learning of arithmetical facts].
- [55] Federazione Logopedisti Italiani. (2020). *Indicazioni per l'attività a distanza del logopedista – Smart Working nell'emergenza CoViD-19*.
- [56] Dellai A., Gaio F., Gollin D., Gabelli C. (2016). *Analisi delle possibilità applicative di Skype nella riabilitazione logopedica a distanza di persone affette da malattia di Alzheimer*. Erickson, Vol. 12, N. 3.
- [57] Regina Molini-Avejonas, D., Rondon-Melo, S., de La Higuera Amato, C. A., & Samelli, A. G. (2015). A systematic review of the use of telehealth in speech, language and hearing sciences. *Journal of telemedicine and telecare*, 21(7), 367-376.
- [58] Tucker, J. K. (2012). Perspectives of speech-language pathologists on the use of telepractice in schools: The qualitative view. *International journal of telerehabilitation*, 4(2), 47.
- [59] Keck, C. S., & Doarn, C. R. (2014). Telehealth technology applications in speech-language pathology. *Telemedicine and e-Health*, 20(7), 653-659.
- [60] Snodgrass, M. R., Chung, M. Y., Biller, M. F., Appel, K. E., Meadan, H., & Halle, J. W. (2017). Telepractice in speech–language therapy: The use of online technologies for parent training and coaching. *Communication Disorders Quarterly*, 38(4), 242-254.

Allegato 1

Questionario iniziale sottoposto al genitore.

Cognome e nome del genitore

1. A che livello crede che siano le sue conoscenze riguardo il potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici nell'ambito della letto-scrittura?

- A. Ottimo
- B. Buono
- C. Sufficiente
- D. Scarso

2. A che livello crede che siano le sue conoscenze riguardo il potenziamento dei prerequisiti agli apprendimenti scolastici nell'ambito del calcolo?

- A. Ottimo
- B. Buono
- C. Sufficiente
- D. Scarso

3. Ha precedentemente partecipato a progetti di potenziamento/trattamento in modalità telematica?

SI NO

4. La bambina ha già svolto delle attività, al di fuori del trattamento logopedico, di potenziamento ai prerequisiti agli apprendimenti?

- A. Sì
- B. No

Se sì, dove?

- A. In ambito scolastico
- B. In ambito domestico
- C. In ambito scolastico e domestico

5. Esprima da 1 a 10 il suo livello di preoccupazione per l'ingresso alla scuola elementare della bambina:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Esprima da 1 a 10 la responsabilità che sente a suo carico relativamente a questo progetto:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Quali sono le Sue aspettative rispetto al progetto di potenziamento dei prerequisiti della letto-scrittura e del calcolo effettuato attraverso videochiamate?

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

8. Si aspetta che la modalità d'intervento telematica possa avere gli stessi risultati di un intervento in presenza?

- A. Sì
- B. No

Se no, quali pensa possano essere i 'contro' di un intervento telematico?

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

9. Quali sono state le Sue impressioni dopo il primo incontro conoscitivo (in merito sia al progetto proposto che alle tesiste)?

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

10. Quali sono state le reazioni iniziali della bambina dopo il primo incontro di presentazione

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

	MOLTO IN DISACCORDO	IN DISACCORDO	D'ACCORDO	MOLTO D'ACCORDO
La presentazione del progetto fornita durante il primo incontro è risultata chiara e comprensibile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lo svolgimento del progetto è stato spiegato in maniera chiara e comprensibile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gli strumenti proposti a supporto del progetto (Google Drive, Google Calendar, Skype, e-mail) sono idonei per un agevole svolgimento dello stesso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il Suo ruolo all'interno del progetto è di fondamentale importanza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Allegato 2

Questionario finale sottoposto al genitore.

1. Il percorso intrapreso ha soddisfatto le aspettative:
 - Decisamente sì
 - In parte
 - Decisamente no

2. Secondo la sua opinione il progetto ha portato dei miglioramenti nella bambina:
 - Sì
 - Alcuni, ma mi aspettavo di più
 - Pochi
 - No

3. Quanto ha pesato lo svolgimento delle attività sulla quotidianità:
 - Molto
 - Abbastanza
 - Poco, è stato piacevole

4. Dia un voto da 1 a 10 al ‘rapporto terapeutico’ genitore – bambino:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Le preoccupazioni che aveva all’inizio del progetto si sono ridotte?
 - Sì
 - Sì, ma poco
 - No

6. Ritiene che la modalità d’intervento telematico indiretto sia stato efficace?
 - Sì
 - No

7. Esprima in qualche riga quelli che sono stati i ‘pro’ ed i ‘contro’ di questo progetto:

8. La bambina ha espresso opinioni/impressioni riguardo al percorso di potenziamento concluso? Se sì, descriva brevemente quali:

Allegato 3

Libro attività

VERSO LA SCUOLA CON...



1° SETTIMANA

Per il genitore:

In questa prima settimana di potenziamento proporremo alla bambina diverse attività per lavorare sui processi lessicali del numero. L'area dei processi lessicali riguarda la capacità di attribuire il nome ai numeri, di connettere un numero alla relativa quantità, di scrivere in codice arabico e di leggere i numeri. L'abilità di dire il nome dei numeri è presente anche nei bambini molto piccoli: il contare non è abbinato alle quantità corrispondenti, ma semplicemente al piacere di pronunciare, dire il nome dei numeri anche sotto forma di cantilene e brevi filastrocche. Per questo l'area dei processi lessicali è la prima da approfondire, attraverso attività volte a sviluppare la componente lessicale del numero automatizzandone la sequenza numerica, poiché l'automatismo permette un accesso diretto al numero.

OBIETTIVO CALCOLO: Lavorare sui processi lessicali del numero

1° Attività – Scansione linguistica come base del meccanismo dell'enumerare

Materiale:

- Filastrocca da ripetere

Spiegazione:

Ripetere la seguente filastrocca e provare a ricordarla con l'aiuto delle figure.

“Uno 1

Due 2

Tre 3

BUSSO AL CASTELLO DEL RE



Quattro 4

Cinque 5

Sei 6

LA SUA CORONA IO VORREI....



Sette 7

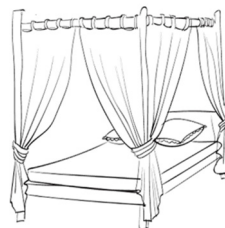
Otto 8



Nove **9** L'HA NASCOSTA CHISSA' DOVE...

DIECI FURBETTO

L'HA TROVATA SOTTO IL LETTO.



Prima di iniziare, leggete alla bambina questa breve storia per spiegarle l'attività:

“Per la recita della scuola Robin deve imparare una filastrocca, ma è molto timido e avrebbe bisogno del tuo aiuto per fare una bellissima figura. Che ne dici di aiutarlo?”

2° Attività – Automatizzazione della sequenza numerica

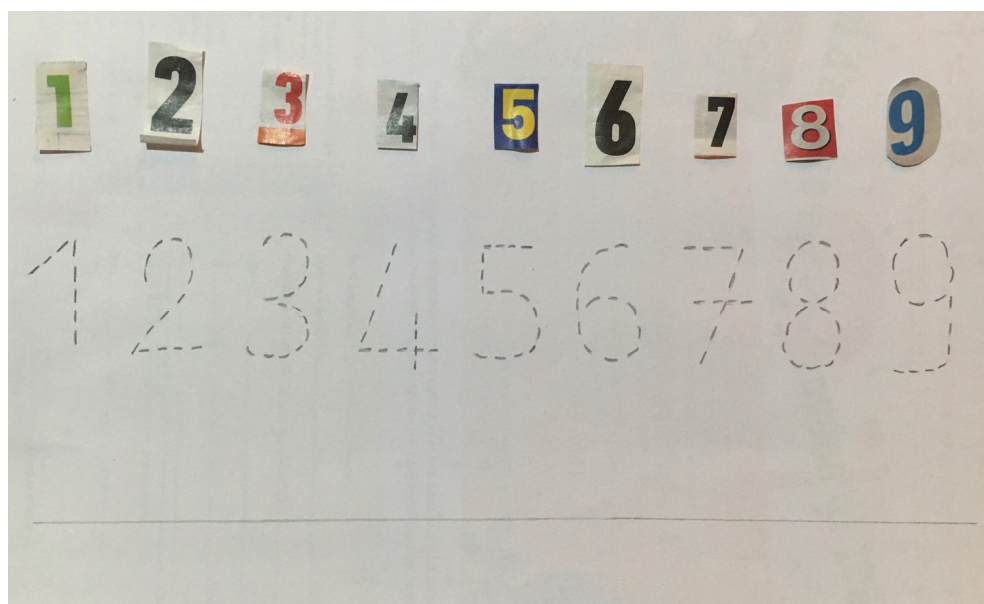
Materiale:

- Giornali, riviste, etc.
- Forbici, colla e pennarello
- Foglio su cui incollare e riscrivere la sequenza numerica

Spiegazione:

Far cercare alla bambina i numeri da 1 a 9 all'interno dei giornali o delle riviste e ritagliarli. Incollare i numeri su un foglio bianco secondo la sequenza numerica corretta (da 1 a 9), ripassare i numeri che trovi punteggiati e ricopia tutti i numeri.

Di seguito è riportato un esempio dell'attività:



Prima di iniziare, leggete alla bambina questa breve storia per spiegarle l'attività:

“Che dispettoso Dante l'elefante! Ha nascosto i numeri tra le pagine dei giornali! Aiuta i nostri amici a ritrovarli tutti e incollarli in ordine sul foglio. Per farlo, dovrai sfogliare attentamente le pagine dei giornali alla ricerca dei numeri nascosti, ritagliarli ed incollarli sul foglio bianco secondo l'ordine corretto. Quando li avrai incollati tutti, ripassa i numeri punteggiati e ricopiali. Iniziamo?! Buona caccia al tesoro!”

3° Attività – Incremento numerico per aggiunta di un'unità

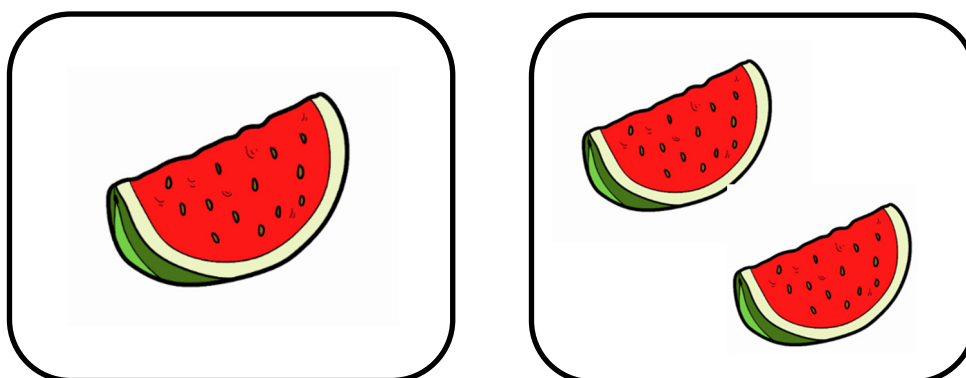
Materiale:

- Scheda da stampare oppure foglio bianco su cui riprodurre il contenuto della scheda
- Pennarelli

Spiegazione:

Partendo dagli oggetti presenti nel riquadro, invitare la bambina a contarli con l'aiuto delle dita (se necessario), dopodiché disegnarli nel riquadro vuoto a fianco aggiungendo un'unità in più, ad es. se nel riquadro è presente un cocomero, disegnare due cocomeri. Alla fine chiedere alla bambina quanti sono gli oggetti disegnati nel riquadro.

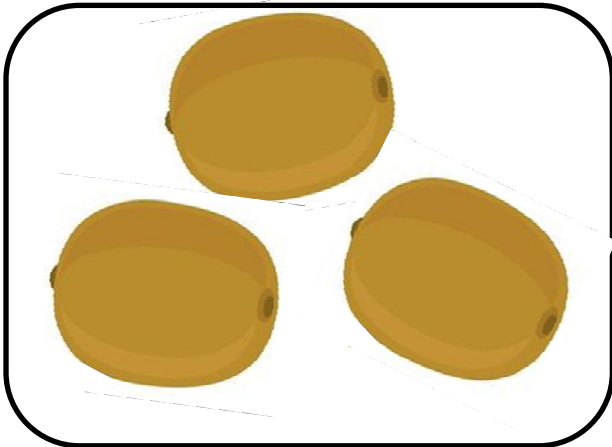
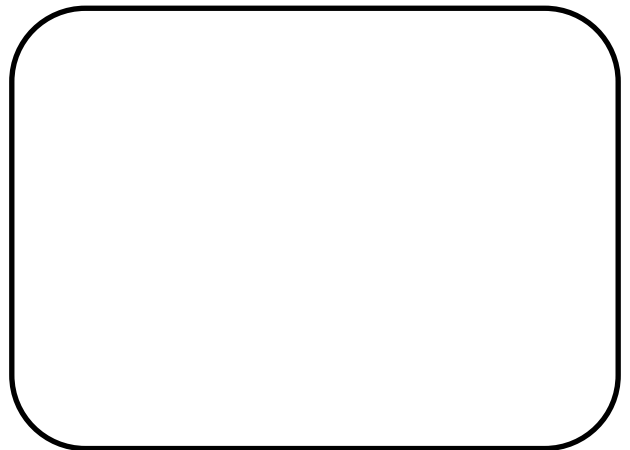
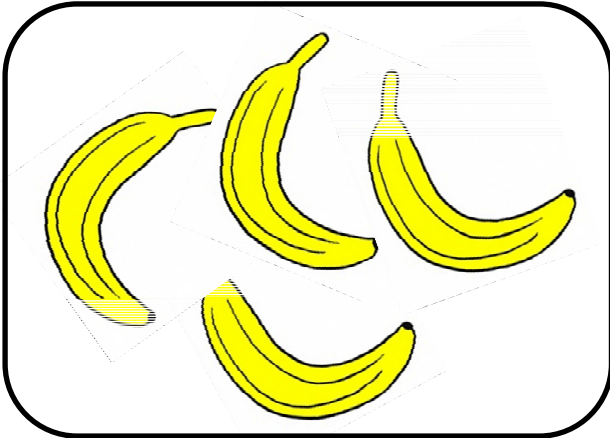
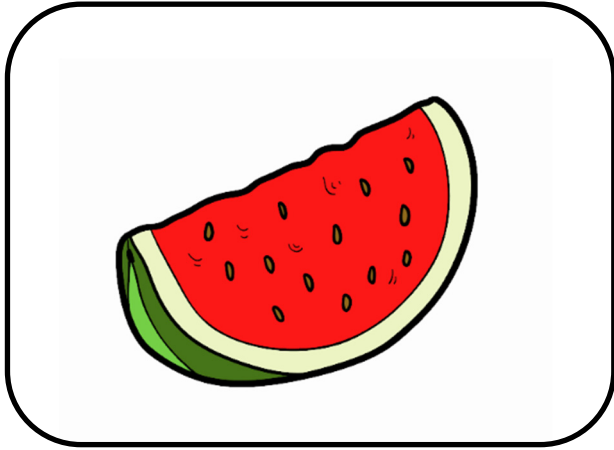
Esempio

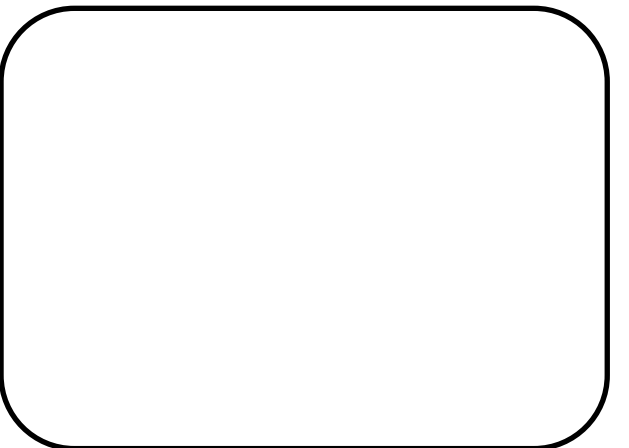
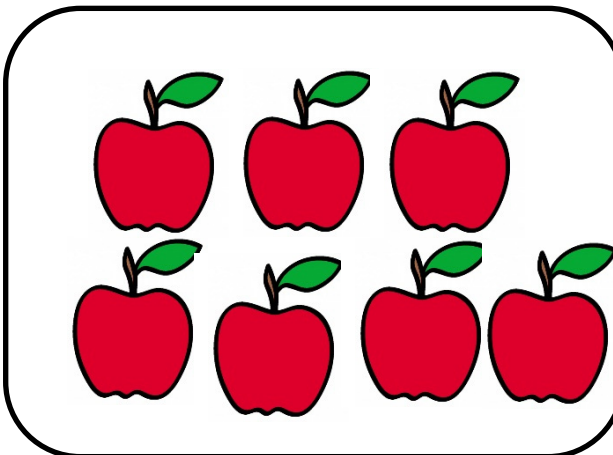
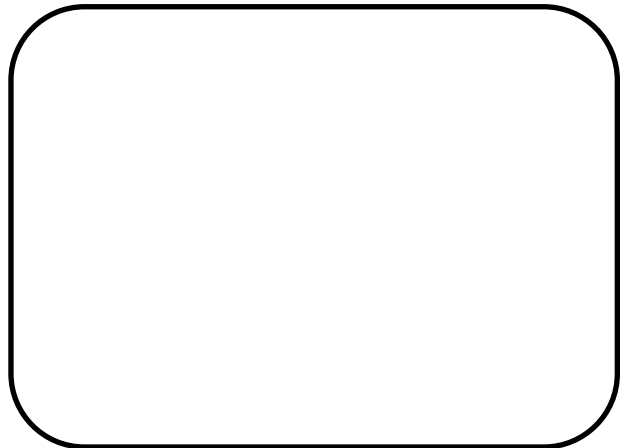
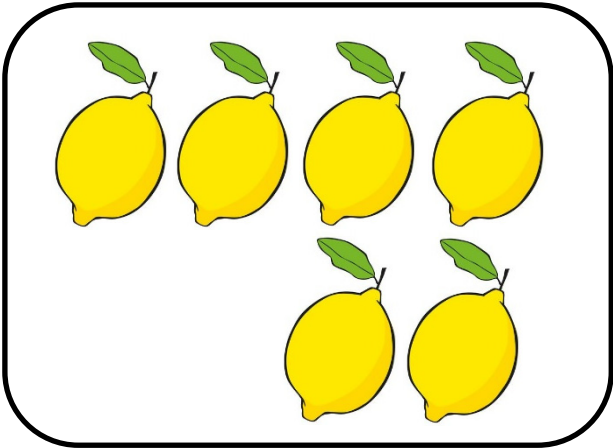
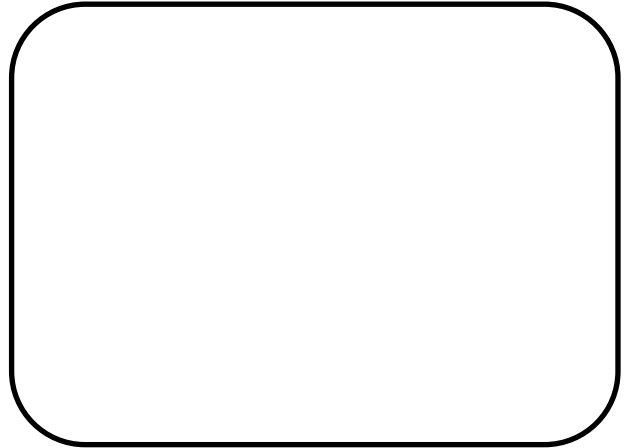
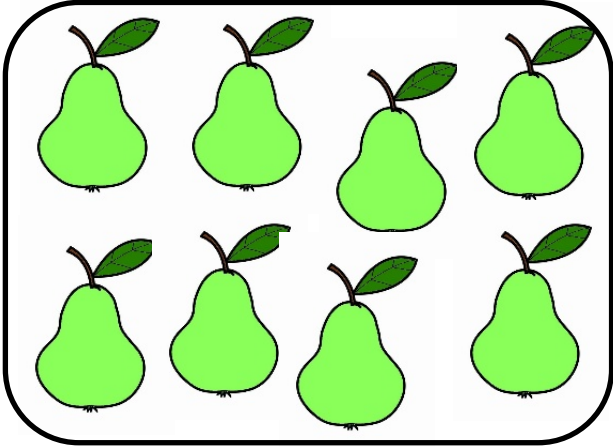
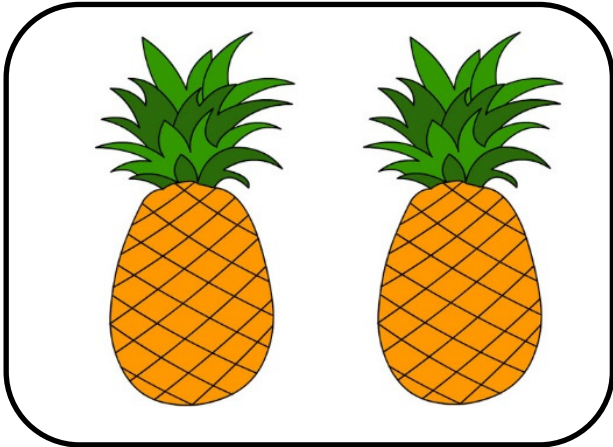


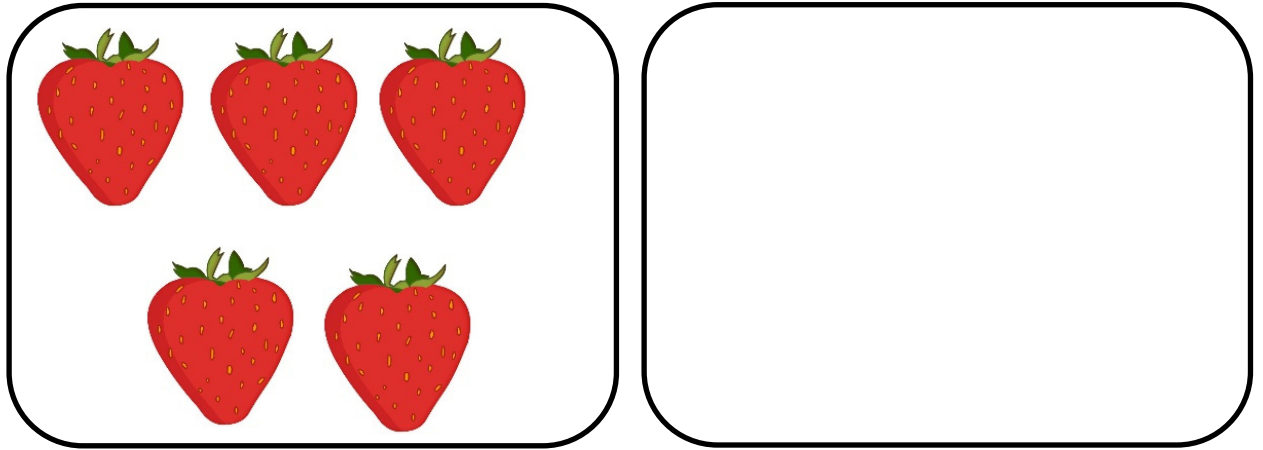
Prima di iniziare, leggete alla bambina questo breve racconto per spiegarle l'attività:

“È arrivata l'estate e non c'è niente di meglio di una buona e fresca macedonia per la merenda dei nostri amici. Che ne dici di andare con loro al mercato e aiutarli a comprarne di tutti i gusti?! Aggiungi tu un frutto in più per rendere la merenda davvero speciale!”

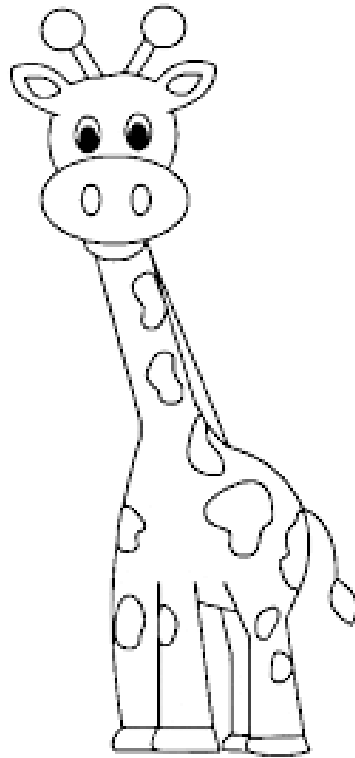
Nelle due pagine seguenti è riportata la scheda.







Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te il disegno della giraffa Lulù da colorare e decorare come preferisci! Ci vediamo la prossima settimana!



2° SETTIMANA

Per il genitore:

In questa settimana andremo a completare il potenziamento lavorando sugli aspetti legati ai processi lessicali del numero. Nello specifico proporremo alla bambina attività sulla scrittura e lettura di numeri.

OBIETTIVO CALCOLO: Lavorare sui processi lessicali del numero

1° Attività - Scrittura di numeri

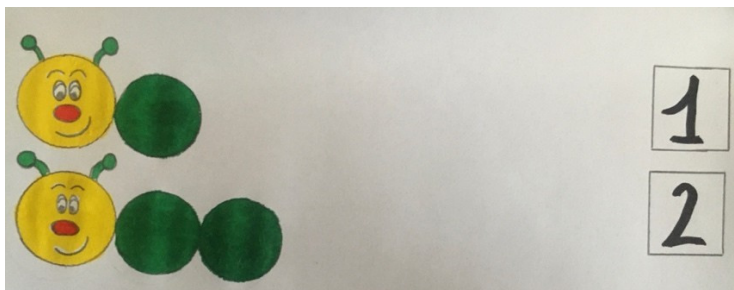
Materiale:

- Scheda da stampare/realizzare con foglio, monetine e pennarelli

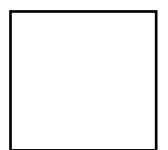
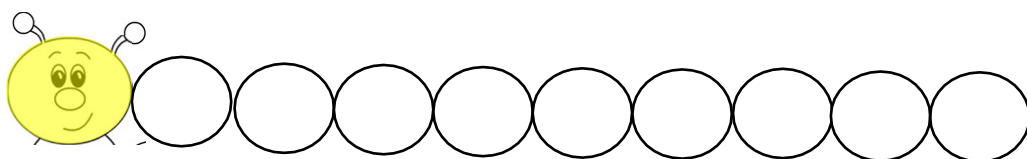
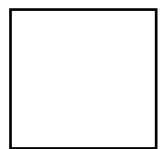
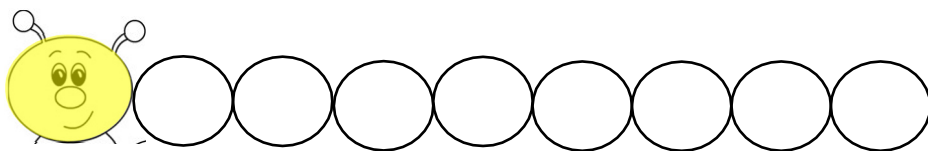
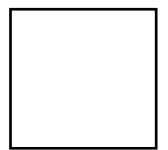
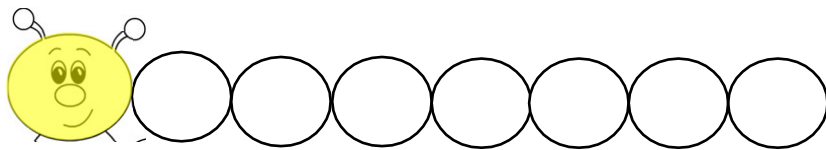
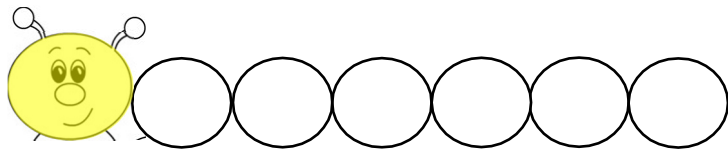
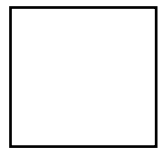
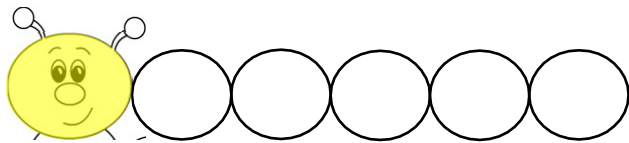
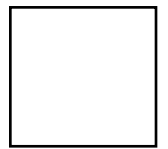
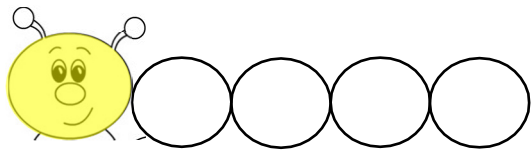
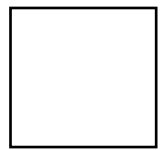
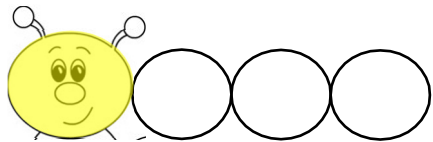
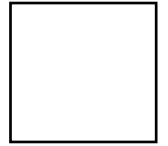
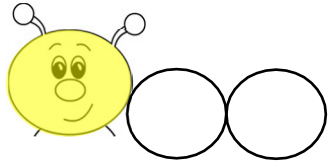
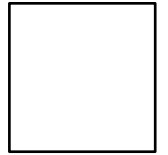
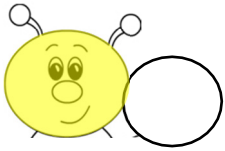
Spiegazione:

Facendo riferimento alla scheda allegata, colorare gli anellini del bruco in verde, poi scrivere il numero corrispondente nel riquadro a destra.

Esempio



Nella pagina seguente è riportata la scheda.



Prima di iniziare a giocare con la bambina, leggetele questa breve storiella:

‘Mentre stava passeggiando nel bosco, Gigi la scimmia, ha incontrato una famiglia di bruchi! Ha deciso di fermarsi a giocare con loro ed è curioso di sapere quanti anelli formano i loro corpicini. Ha bisogno del tuo aiuto per scrivere il numero nel riquadro!’

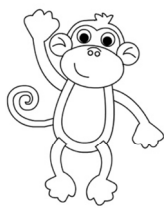
2° Attività – Lettura di numeri

Materiale:

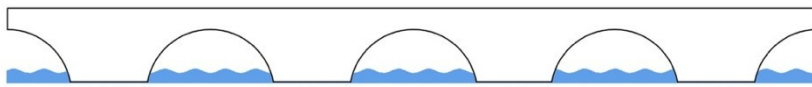
- Scheda allegata

Spiegazione:

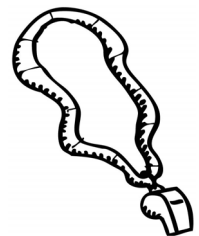
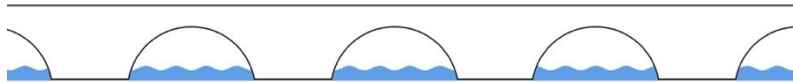
Partendo dalla freccia in alto a sinistra, far leggere alla bambina i numeri in successione (da sinistra verso destra), contando eventuali errori od omissioni ed il tempo impiegato a farlo per ogni sequenza.



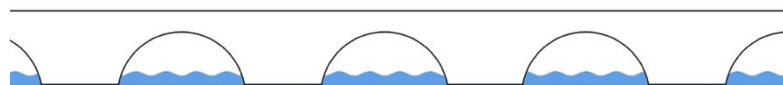
→ 4 7 5 3 6 1



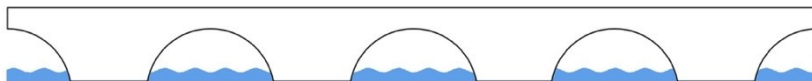
9 2 8 7 1 6



4 3 9 5 6 8



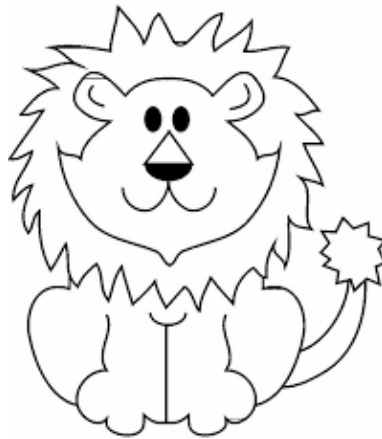
1 7 2 8 5 9



Prima di iniziare a giocare con la bambina, leggetele questa breve storia:

“Ieri ad Adventure City ha soffiato un vento fortissimo e che ha fatto volare via i giochi dei nostri amici oltre il ponte. Per fortuna non sono caduti in acqua! Che ne dici di aiutarli a recuperarli? Per riuscirci dovrai leggere tutti i numeri da sinistra a destra in successione, correttamente e nel minor tempo possibile!”

Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te il disegno di Robin il leone da colorare e decorare come preferisci! Ci vediamo la prossima settimana!



3° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: Lavorare sui processi semantici del numero

Per il genitore:

L'area dei processi semantici riguarda la capacità di comprendere il significato dei numeri attraverso una rappresentazione mentale di tipo quantitativo con l'obiettivo finale della corrispondenza numero-quantità. In questa settimana proporremo attività per lavorare sulla stima di numerosità ovvero sulla capacità innata di riconoscere visivamente in modo rapido e accurato la quantità di un ridotto numero di oggetti o elementi (subitizing) e sul concetto "uno, pochi... tanti".

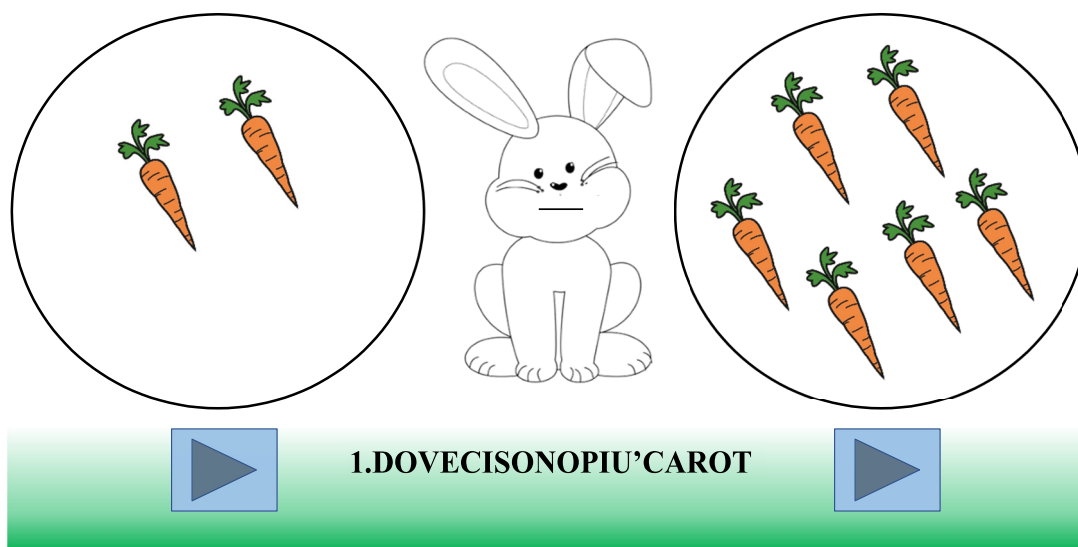
1° Attività – Stima di numerosità

Materiale:

- Gioco animato su Power Point (caricato su Drive)

Spiegazione:

Il gioco consiste nel riconoscere rapidamente e senza contare, la quantità maggiore o minore di carote all'interno dei due insiemi; una volta individuata, la bambina o il genitore dovrà cliccare il pulsante corrispondente. La verifica sarà data dal sorriso/pianto del coniglietto.



Prima di iniziare l'attività, leggete alla bambina questo breve racconto:

“I nostri amici sono andati in gita alla fattoria del coniglio Tippy! Quando sono arrivati, lo hanno trovato indaffarato a sistemare le carote nei cesti per preparare una gustosa marmellata! Tippy ha chiesto aiuto Robin e Gigi per sistemare correttamente tutte le carote nei cestini di diversa grandezza! Che ne dici di aiutarli anche tu?”

2° Attività – “Uno, pochi... tanti”

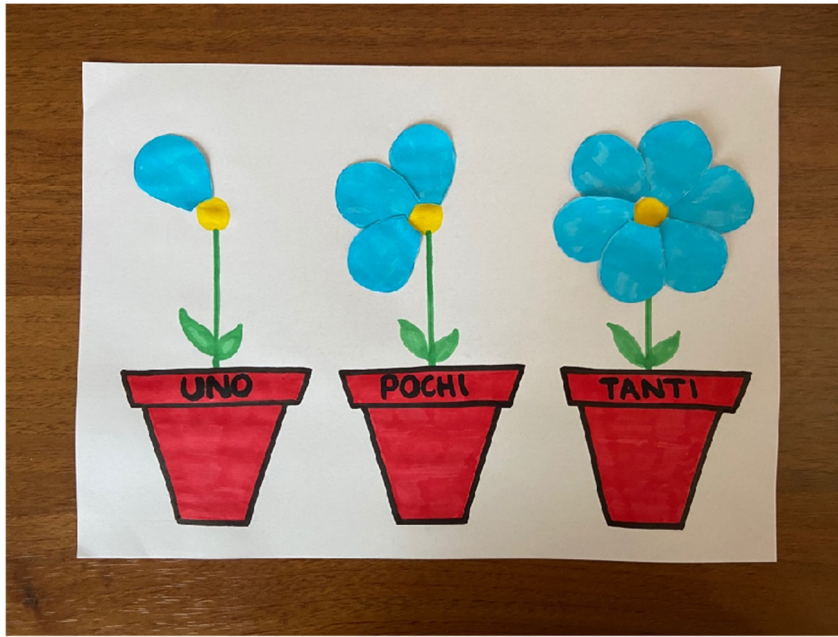
Materiale:

- Scheda da stampare o da realizzare
- Foglio A4
- Pennarelli, forbici, colla

Spiegazione:

In questa attività la bambina se non può stampare la scheda dovrà disegnare e colorare i vasi con gli steli e le foglie; su un altro foglio dovrà disegnare, colorare e ritagliare i petali; alla fine dovrà incollare i petali rispettivamente sugli steli dei vasi ‘uno, pochi... tanti’

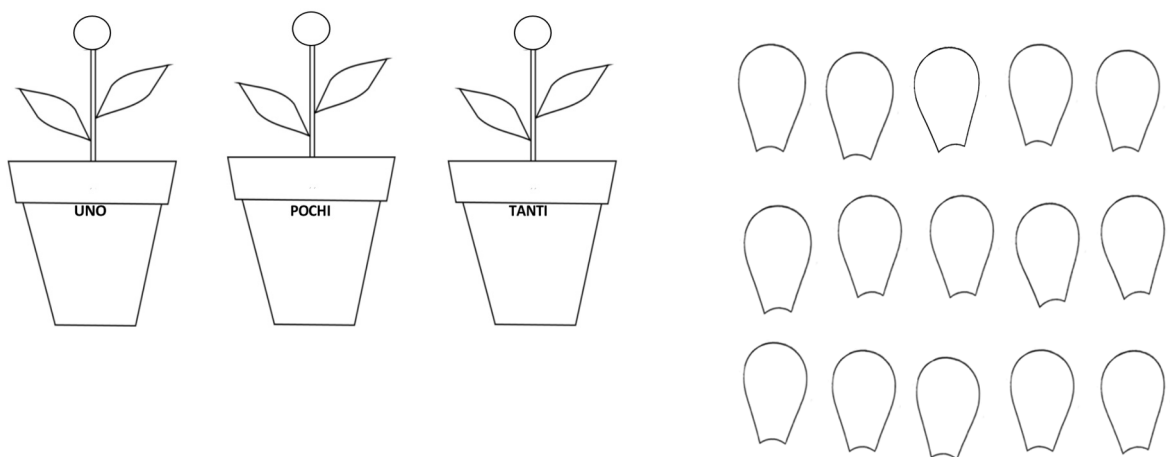
Esempio



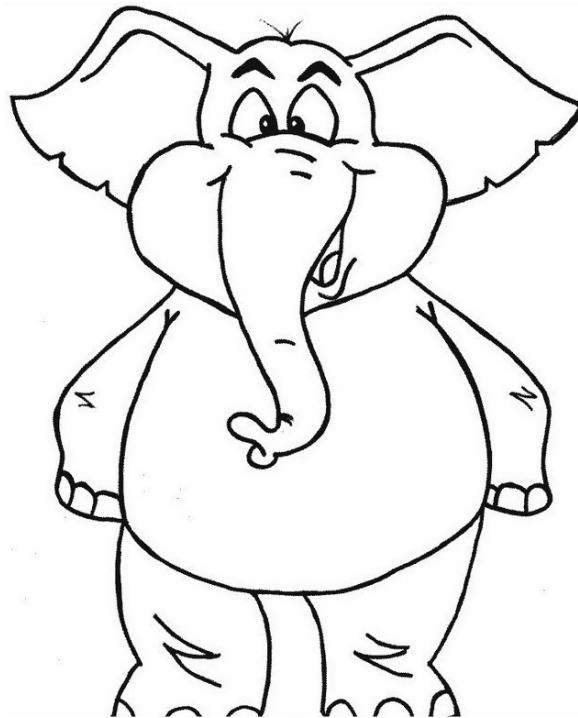
Nella pagina seguente è riportata la scheda per l'attività.

Prima di iniziare l'attività, leggete alla bambina questo breve racconto:

‘Per festeggiare l’inizio dell’estate Dante, Robin e Lulù hanno comprato tre bellissime piante di fiorellini colorate; mentre stavano facendo un pic-nic al parco, si sono accorti che un uccellino dispettoso stava beccando i loro fiori! Che disdetta, erano così carini! Così sono corsi a spaventarlo, ma ormai aveva già rovinato le piante di Dante e Robin, ma per fortuna non quella di Lulù. Vuoi provare a rappresentare questa storia incollando i petali sulle piantine?’



Questa settimana sei stata bravissima, ecco il disegno di Dante l'Elefante da colorare e decorare come preferisci! Alla prossima settimana!



4° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sui processi semantici del numero

Per il genitore:

La scorsa settimana abbiamo cominciato ad approfondire alcuni aspetti dei processi semantici del numero. Questa settimana continueremo a lavorarci, proponendo attività sulla stima intuitiva del peso di un oggetto indipendentemente dal volume e attività per avviare la bambina alla riflessione sull'uguaglianza numerica.

1° Attività – Stimare intuitivamente il peso indipendentemente dal volume

Materiale:

- Oggetti di uso quotidiano facilmente reperibili in casa
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

Prima di iniziare l'attività, il genitore insieme alla bambina dovrà reperire gli oggetti selezionati per rendere l'esperienza più coinvolgente. Disporre di volta in volta tre oggetti sul tavolo (come indicato successivamente), individuare intuitivamente il peso degli oggetti, verificarlo e mettere

in ordine dal più leggero al più pesante, riflettendo sul fatto che NON necessariamente oggetti più voluminosi sono effettivamente più pesanti.

Rappresentare graficamente la sequenza degli oggetti sul foglio.

Lista di oggetti:

1° confronto:

- spugna da bagno
- mela/pesca
- telecomando

(ORDINE: spugna da bagno – telecomando – mela/pesca)

2° confronto:

- piatto di plastica
- cucchiaino
- pacco di pasta da 500g

(ORDINE: piatto di plastica – cucchiaino – pacco di pasta da 500g)

3° confronto:

- foglio di giornale accartocciato
- libro
- sasso

(ORDINE: foglio di giornale accartocciato – sasso – libro)

Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questo racconto per spiegarle cosa dovrà fare:

“Oggi ad Adventure City è una giornata piovosa! Visto che non si può uscire, Lulù approfitta per sistemare alcuni oggetti lasciati in disordine. Deve fare molta attenzione, perché le mensole dove dovrà sistemare questi oggetti non sono tutte uguali! Alcune possono sostenere oggetti pesanti, ma altre no! Vuoi provare anche tu?!”

2° Attività – Avviare alla riflessione sull'uguaglianza numerica

Materiale:

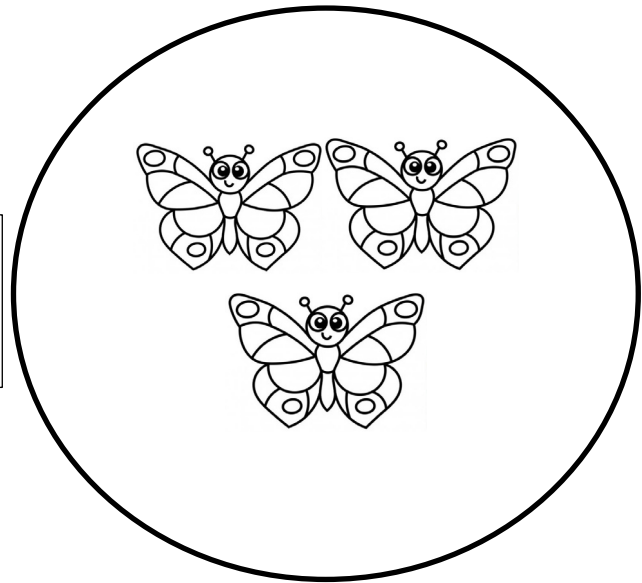
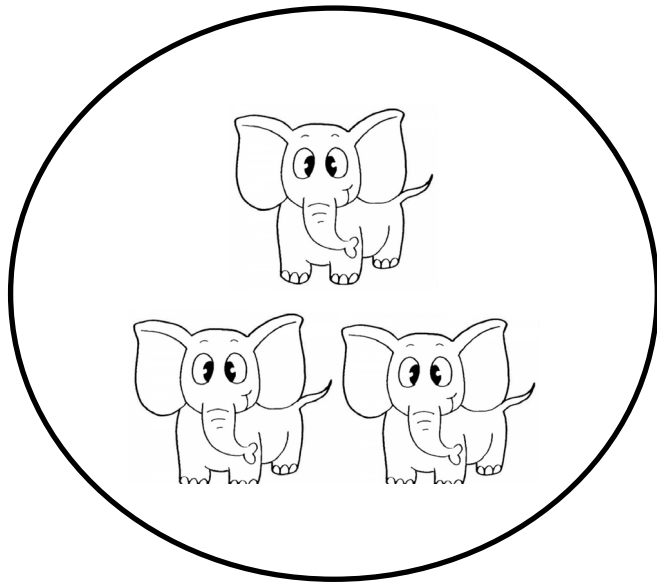
- Scheda da stampare o da realizzare
- Pennarelli, forbici, colla

Spiegazione:

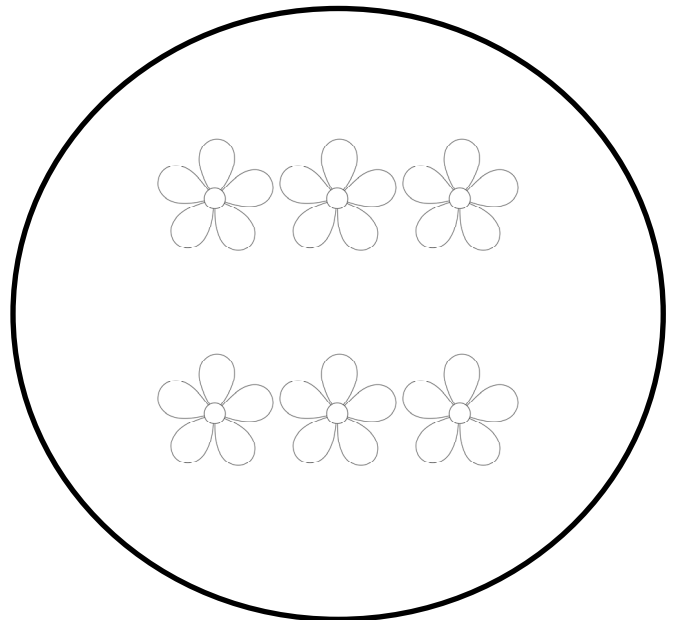
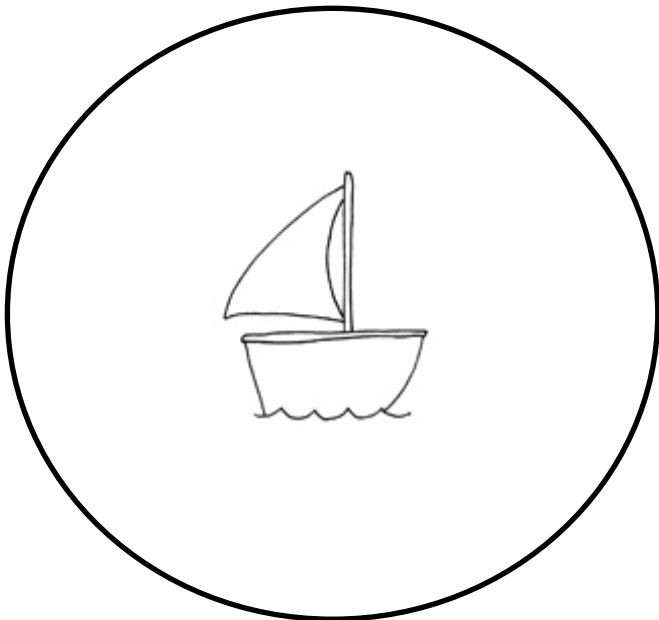
Inizialmente il genitore dovrà far riflettere la bambina sul concetto di uguaglianza numerica proponendogli l'esempio “Sono di più 3 elefanti o 3 farfalle?”; una volta data la risposta, sia giusta che sbagliata, verificare contando gli elementi all'interno degli insiemi.

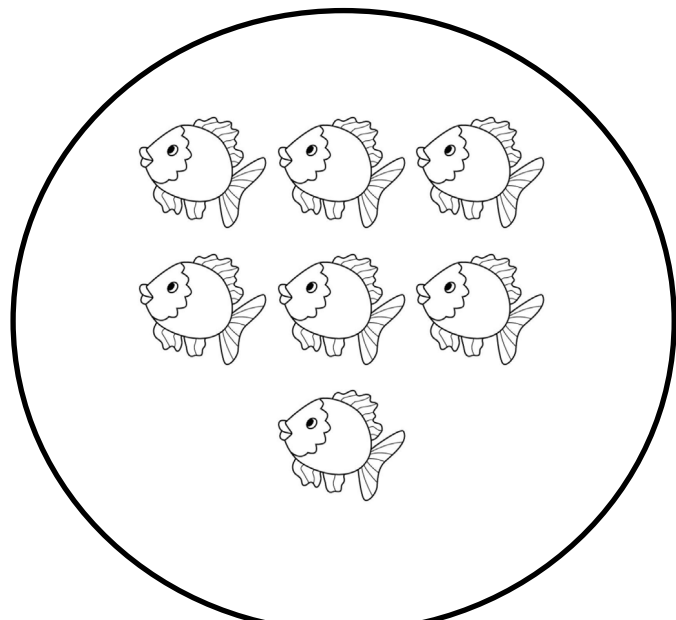
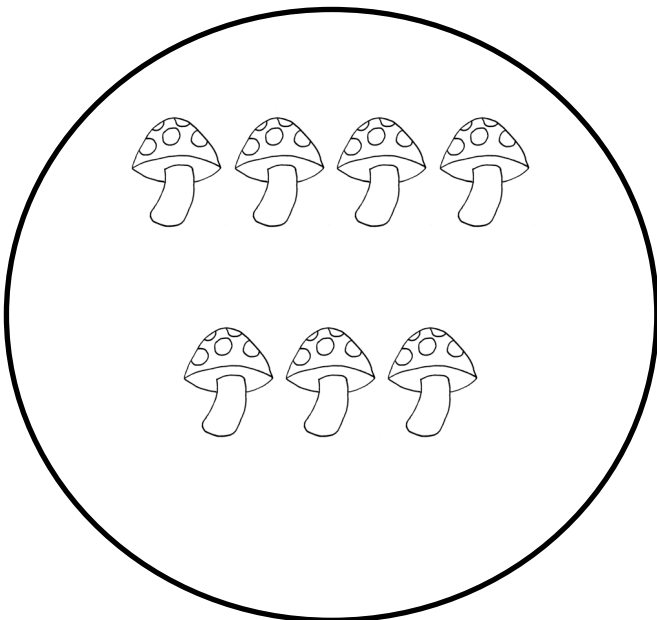
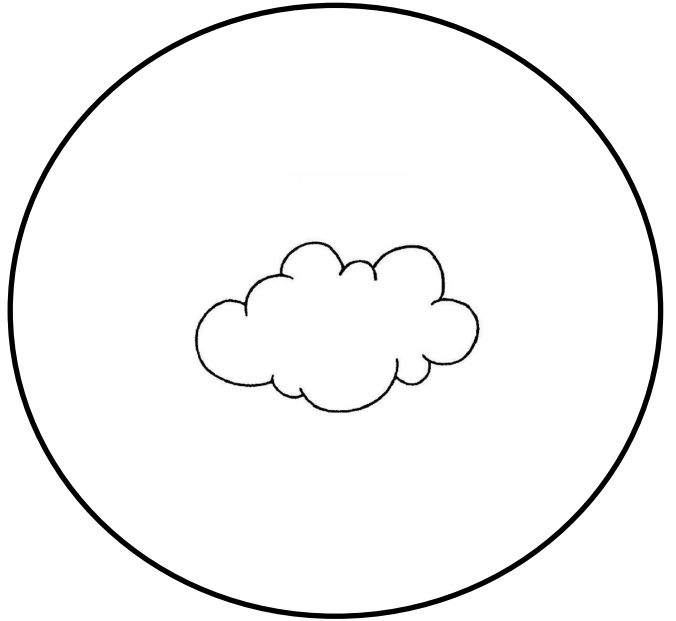
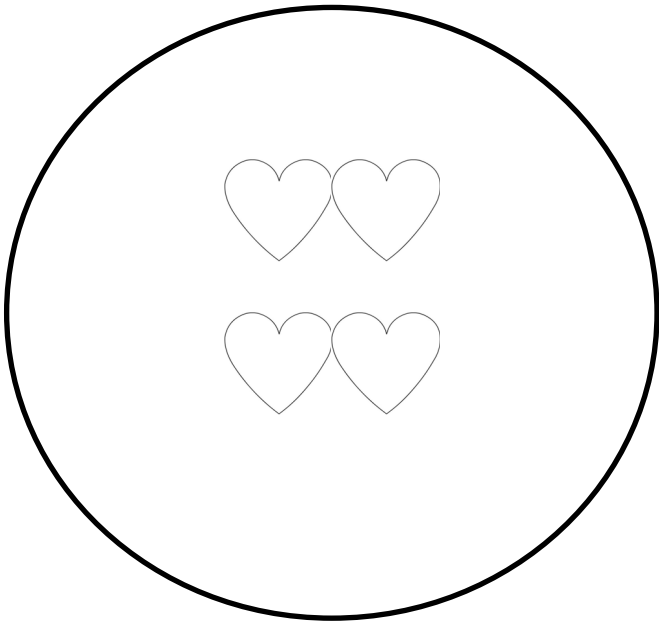
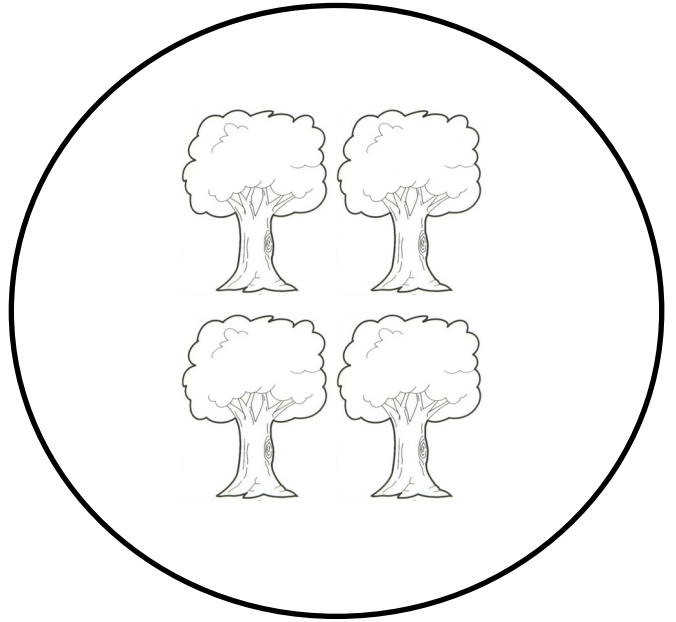
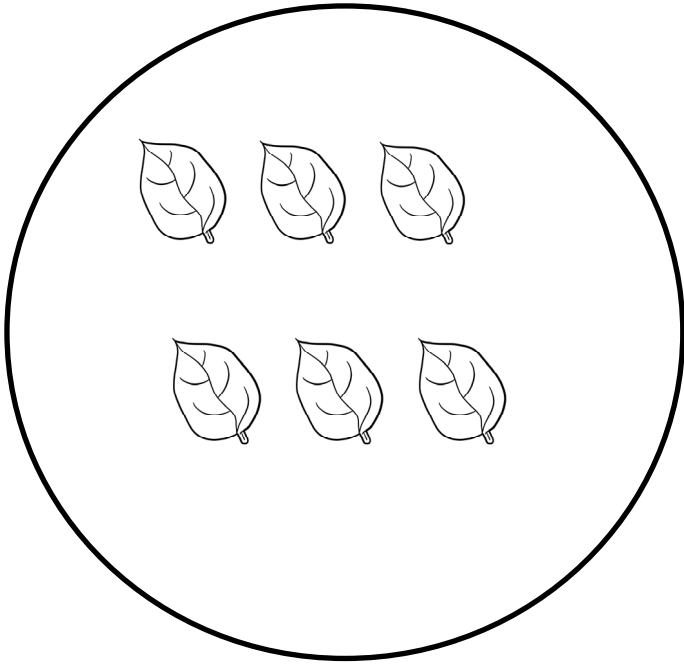
Ovviamente i due insieme sono quantitativamente uguali, perché contengono lo stesso numero di elementi, nonostante questi siano diversi.

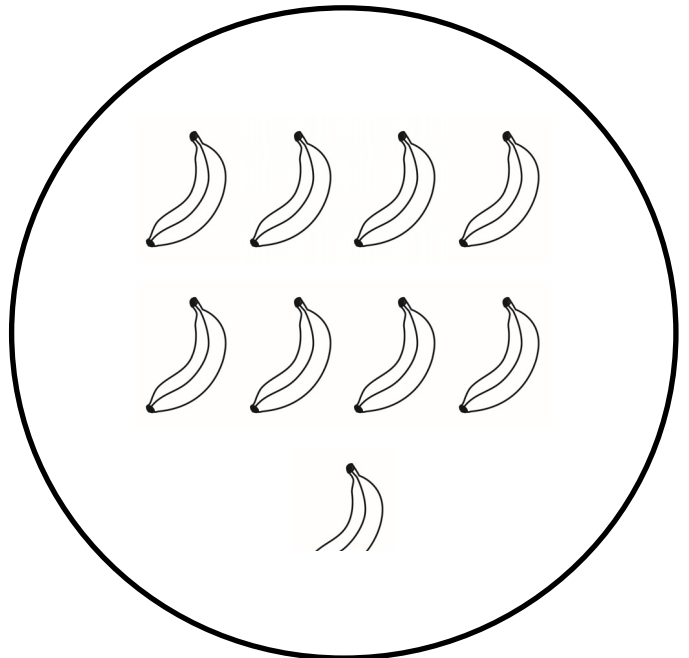
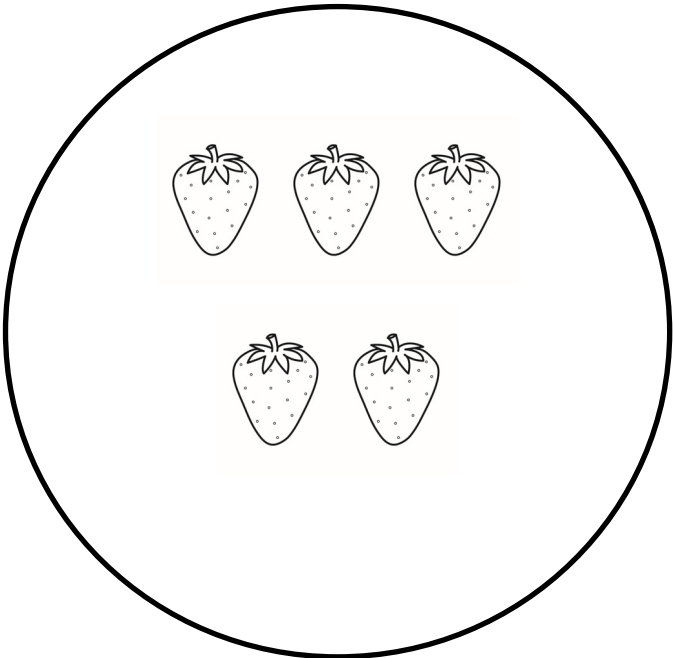
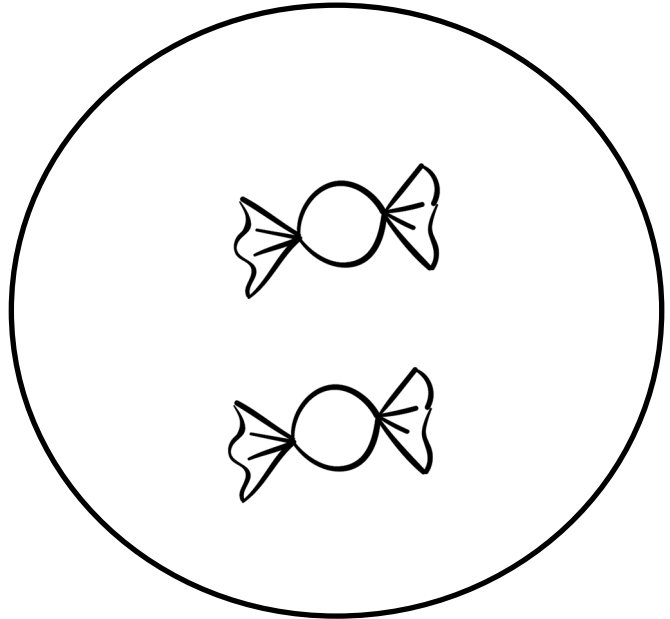
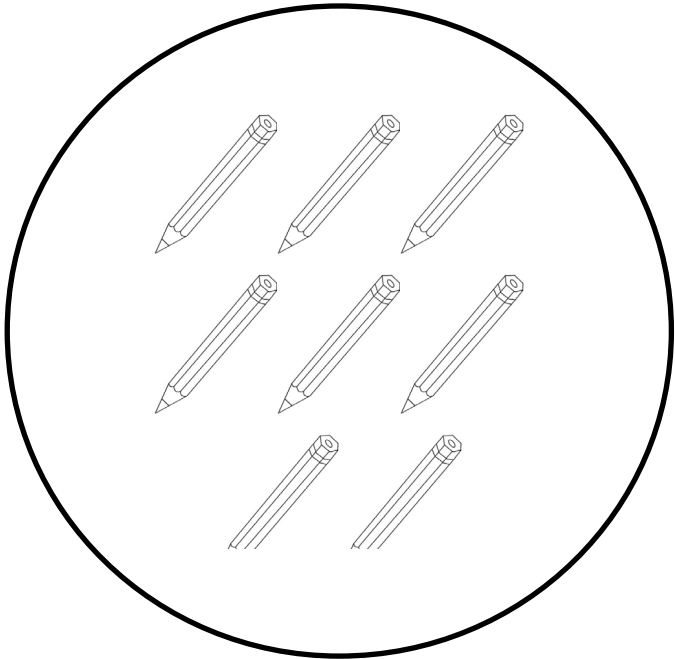
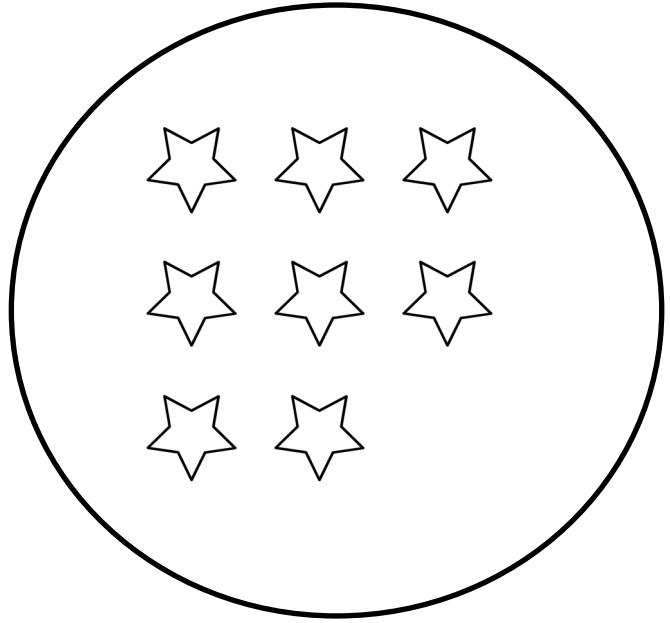
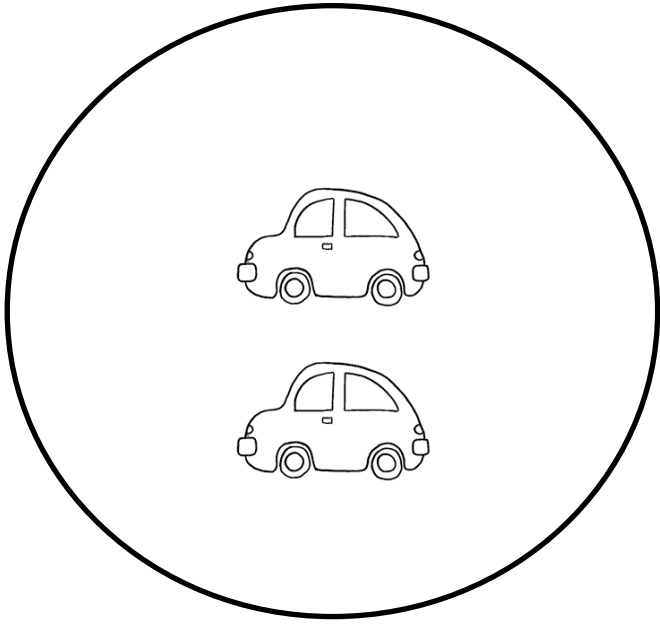
A questo punto deve disegnare, colorare e ritagliare il simbolo “=” ed incollarlo nello spazio tra i due insiemi.

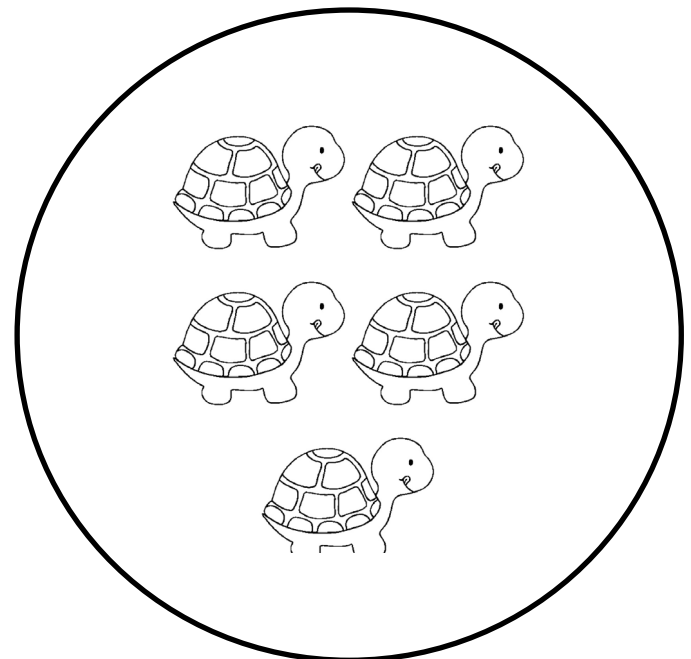
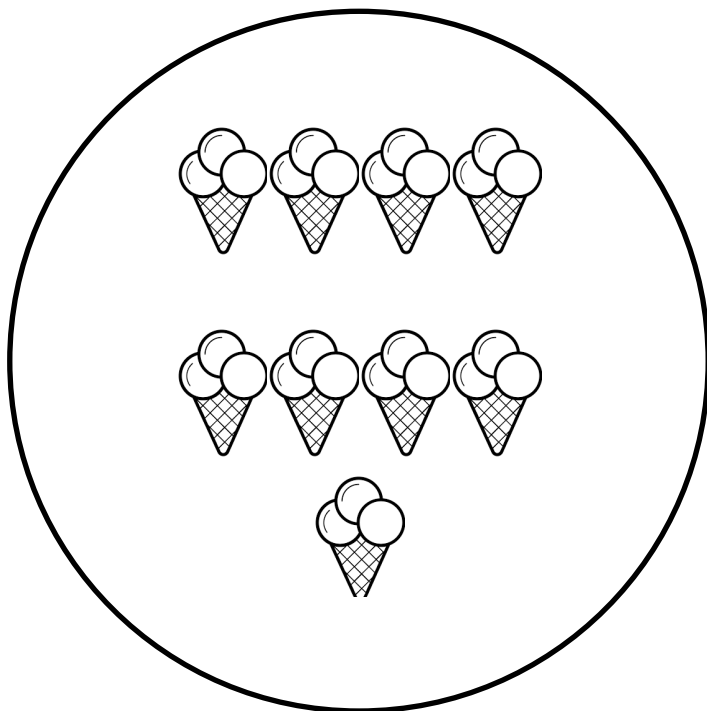
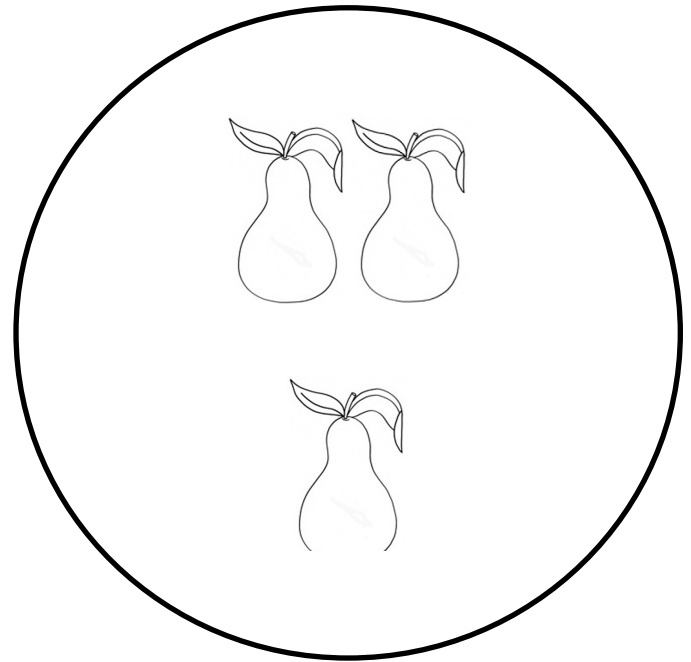
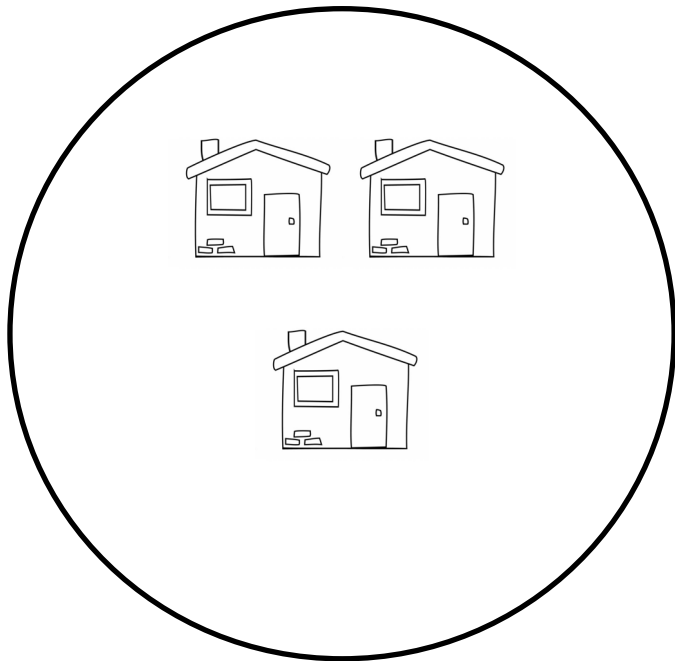


Dopo aver riflettuto sul concetto di uguaglianza numerica la bambina dovrà collegare, con l'aiuto del genitore, gli insiemi che contengono lo stesso numero di elementi e se vuole colorare la scheda.









Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questo racconto per spiegarle cosa dovrà fare:

“Caccia al tesoro! I nostri amici hanno organizzato una caccia al tesoro nel loro giardino! Per vincere devono trovare il numero di oggetto indicati nei bigliettini nascosti tra i fiori del giardino! Ti va di giocare con loro?”

Questa settimana sei stata bravissima, ecco il disegno di Lallo il pappagallo da colorare e decorare come preferisci! Alla prossima settimana!



5° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sui processi semantici del numero

Per il genitore:

In questa settimana andremo a completare il potenziamento degli aspetti legati ai processi semantici del numero. Le attività proposte permettono una riflessione sulle occasioni applicative dei raggruppamenti numerici, che consentono un riconoscimento immediato delle quantità e che vengono scelti liberamente dalla bambina in base alle proprie caratteristiche cognitive e una riflessione sulle rappresentazioni della quantità numerica percettivamente conveniente che promuovono l'organizzazione spazio-percettiva delle quantità.

1° Attività – Riflessione sulle occasioni applicative dei raggruppamenti numerici

Materiale:

- Problema da leggere e risolvere
- Monete

Spiegazione:

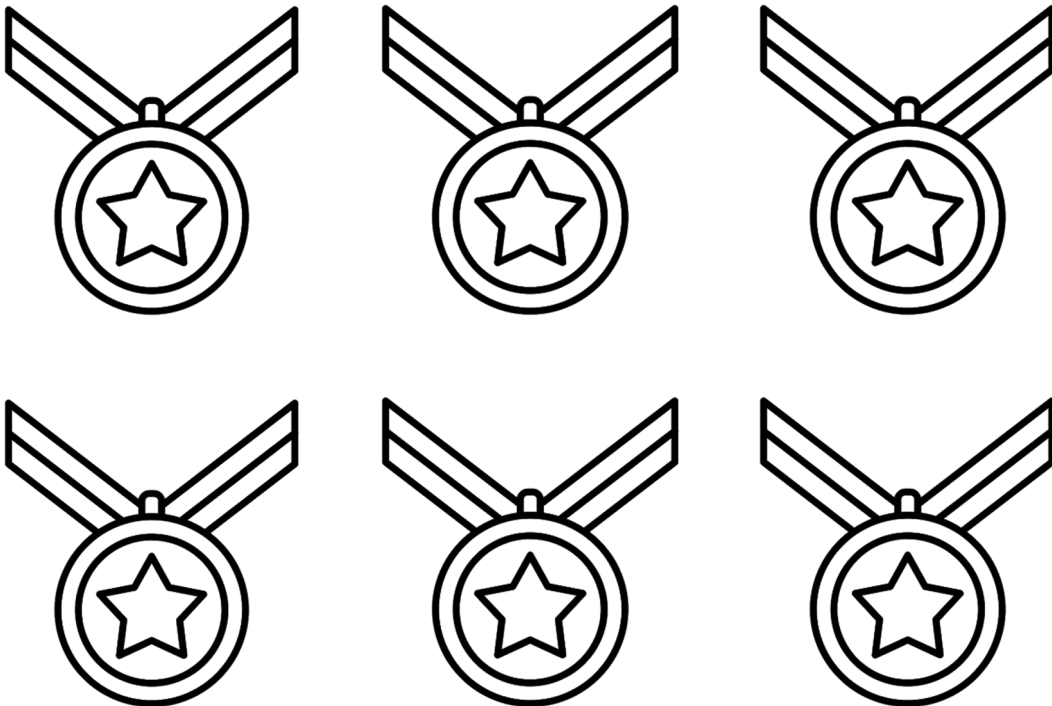
Il genitore dovrà leggere il problema alla bambina e cercare di farla riflettere sulla questione relativa ai raggruppamenti numerici, cercando di trovare una soluzione.

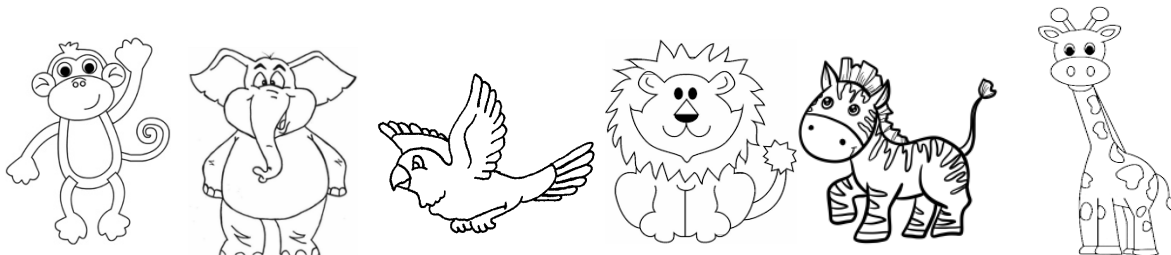
PROBLEMA:

Il sindaco di Adventure City ha regalato 5 monete a Milli e Robin per il loro gesto eroico durante un grosso incendio che ha colpito la città. I due amici vogliono così dividersi le monete; Milli dice: “Io ne prendo 3 e tu 2!” Robin risponde: “No! Io ne prendo 3 e tu 2!”

- Milli e Robin riusciranno a dividere le 5 monete in parti uguali?
.....
.....
.....
- Se il sindaco avesse regalato 6 monete invece che 5, i 2 amici sarebbero riusciti a dividerle in parti uguali?
.....
.....
.....

Nel mezzo della discussione tra Milli e Robin, fortunatamente arriva il loro amico Bob con le medaglie (che vedi qui sotto) per premiare tutti quanti gli amici per il loro coraggio ed evitare altri litigi tra di loro!





- Quanti amici riuscirà a premiare Bob se vuole dare una medaglia a ciascuno? Collega le medaglie ai nostri amici.

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

2° Attività – Rappresentazione della quantità numerica percettivamente conveniente

Materiale:

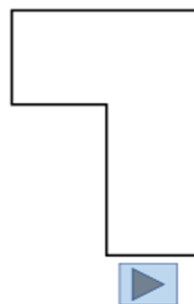
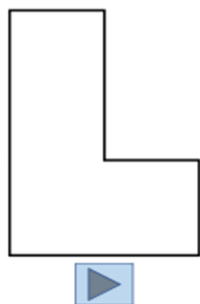
- Gioco animato su Power Point (caricato sul drive)

Spiegazione:

La bambina dovrà scegliere quale forma tra quelle proposte in basso è quella giusta per contenere i cuoricini raffigurati in diversi raggruppamenti. Una volta individuata, dovrà cliccare sul pulsante associato alla forma scelta.

Esempio:

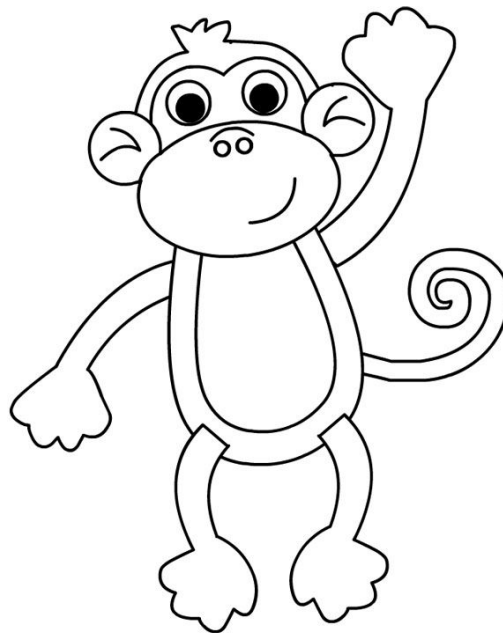
1)



Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina il seguente racconto:

I cuccioli hanno deciso di passare il pomeriggio facendo un torneo con il gameboy! Si sono divisi in due squadre e nel primo gioco devono riuscire a trovare la forma giusta per contenere i cuoricini! Aiutali anche tu! Più forme corrette individui, più punti fai guadagnare ai nostri amici!

Questa settimana sei stata bravissima, ecco il disegno di Gigi la scimmia da colorare e decorare come preferisci! Alla prossima settimana!



6° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sui processi sintattici del numero

Per il genitore:

Questa settimana rifletteremo sulla sintassi del numero, abilità che sembrerebbe non avere attinenza né con il livello di conoscenze del bambino e neppure con tipologie di attività proponibili in quanto fa riferimento alle relazioni spaziali tra le cifre che costituiscono i numeri (unità, decine, centinaia, ecc.). Per lavorare in linea con le capacità del bambino, proporremo attività di classificazione di aspetti qualitativi e successivamente quantitativi, di distinzione di grandezze gradualmente disposte e di comprensione della differenza tra unità e insieme di unità (es. perla e collana di perle).

1° Attività – Selezione di oggetti differenziandoli per attributi

Materiale:

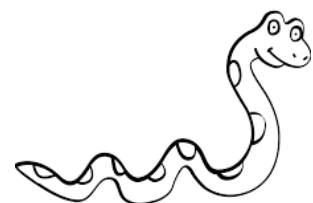
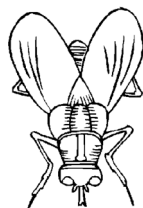
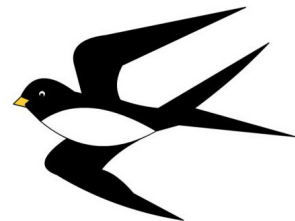
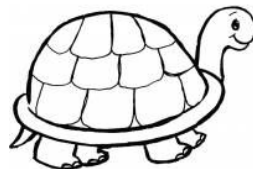
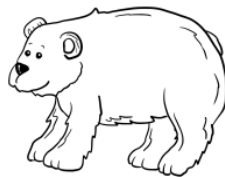
- Schede da stampare/completare
- Pennarelli

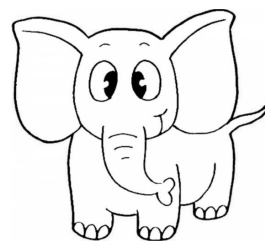
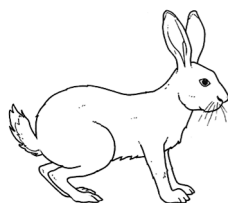
Spiegazione:

La bambina dovrà prima nominare e poi cerchiare gli oggetti in base all'attributo indicato nella consegna riportata nella scheda.

Scheda n° 1

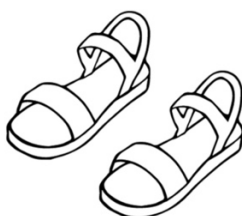
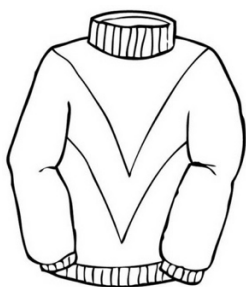
Cerchiare e nominare gli animali che volano

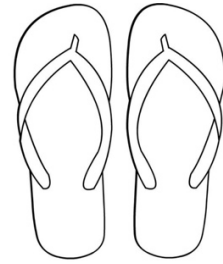




Scheda n° 2

Cerchiare e nominare gli indumenti che **NON** si indossano in inverno





Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questa storia:

“Oggi i cuccioli hanno organizzato una giornata super divertente, hanno deciso di andare al Luna park! Dopo tanti scivoli, montagne russe e autoscontri, adesso vogliono fare un tiro a segno diverso dal solito che consiste nel tirare dei cerchi negli oggetti giusti. Se riusciranno a prenderli tutti vinceranno un bellissimo peluche! Vuoi divertirti anche tu come loro? Gioca a cerchiare l'oggetto corretto!”

2° Attività – Distinzione di una unità dall'insieme di elementi che la costituiscono

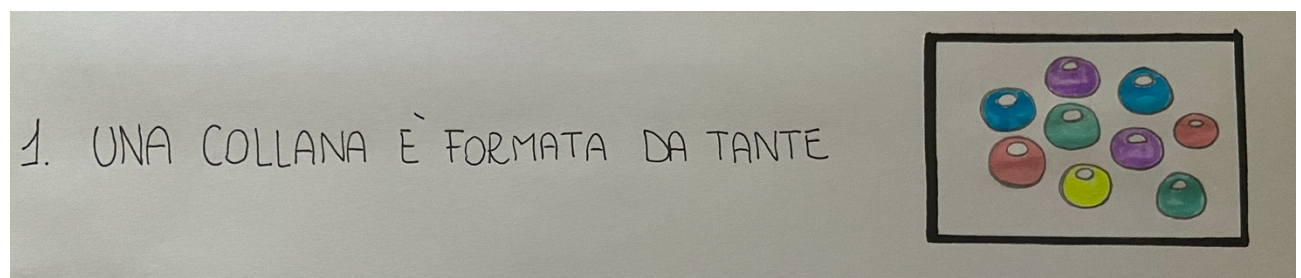
Materiale:

- Scheda da stampare/realizzare
- Pennarelli
- Pasta, spago

Spiegazione:

Il genitore leggerà le frasi riportate nella scheda, la bambina una volta sentite le frasi dovrà completarle, individuando l'oggetto corretto, nominandolo e disegnandolo nel riquadro a fianco. Al termine dell'attività la bambina potrà realizzare una ricca collana infilando nello spago un formato di pasta con il foro (pennette, tortiglioni, ditalini ecc.) come fossero delle perline.

Esempio:




Scheda

1. Una collana è formata da tante



2. Un fiore è formato da tanti



3. Un bosco è formato da tanti



4. Un grappolo d'uva è formato da tanti



5. Una biblioteca è formata da tanti



6. Una scala è formata da tanti

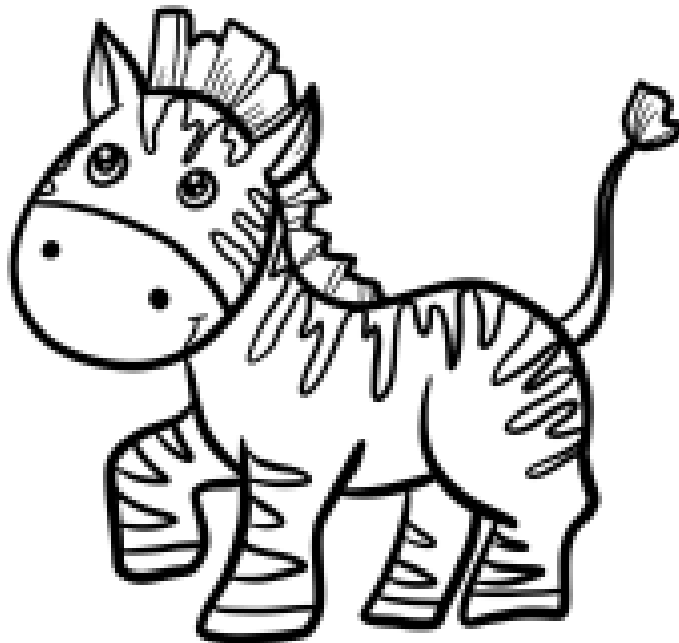


Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questa storia:

“Per il compleanno a sorpresa di Milli, gli amici stanno organizzando tanti bellissimi e divertenti giochi: nascondino, caccia al tesoro, rubabandiera e infine una gara di indovinelli che Milli la zebra dovrà risolvere per poter ottenere il suo regalo: una preziosissima collana di pasta!! Che ne dici di fare questa gara con il babbo e la mamma così da aiutare Milli a ricevere il suo regalo? Questa è la collana che abbiamo realizzato noi, non vediamo l'ora di vedere la tua.”



Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te il sesto distintivo, quello di Milli la zebra, da colorare e decorare come preferisci! Ci vediamo la prossima settimana!



7° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sui processi sintattici del numero

Per il genitore:

La scorsa settimana abbiamo cominciato ad approfondire alcuni aspetti dei processi sintattici del numero; in questa settimana continueremo a lavorarci, proponendo attività relative all'ordinalità del numero (primo, secondo, ultimo) e attività relative alle dimensioni (grande, piccolo, medio).

1° Attività – Introdurre l'ordinalità del numero

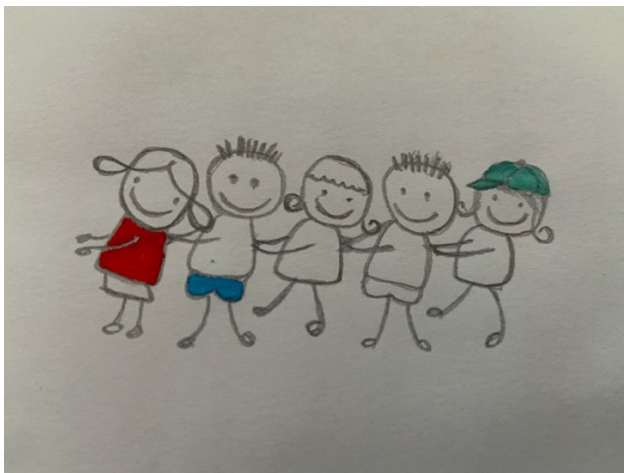
Materiale:

- Gioco animato su power point
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

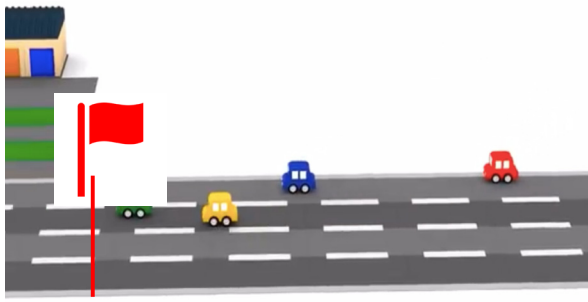
La bambina dovrà guardare la corsa di macchine e rispondere alle domande cliccando sul pulsante corrispondente verificandone l'esattezza o meno della sua risposta. Rappresentare graficamente il concetto di "primo, secondo, ultimo" realizzando dei bambini in fila indiana come nell'esempio.

Esempio:

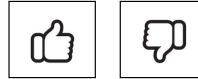


Disegna 5 bambini in fila indiana:

- il primo bambino con la maglietta rossa;
- il secondo bambino con i pantaloncini celesti;
- l'ultimo con il cappellino verde;
- gli altri come vuoi tu



- 1) La prima al traguardo è la macchina blu?
- 2) La seconda al traguardo è la macchina gialla?
- 3) L'ultima al traguardo è la macchina rossa?
- 4) Di che colore è la macchina che non è arrivata né prima, né seconda, né ultima?



Prima di svolgere l'attività, leggere alla bambina questo racconto:

“Bob ha invitato i suoi amici ad assistere alla gara di macchine a cui partecipano i suoi compagni di classe. Siamo quasi alla fine della gara, tra gli applausi e il tifo le macchine stanno per tagliare il traguardo. Chi vincerà? Divertiti a rispondere alle domande”.

2° Attività – Distinzione delle dimensioni “grande, medio, piccolo”

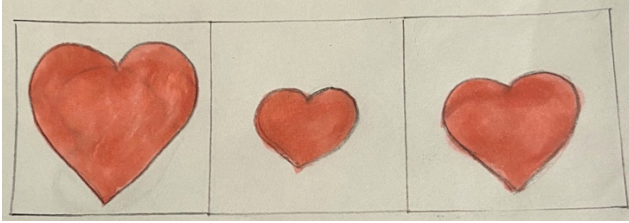
Materiale:

- Scheda da completare su word
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

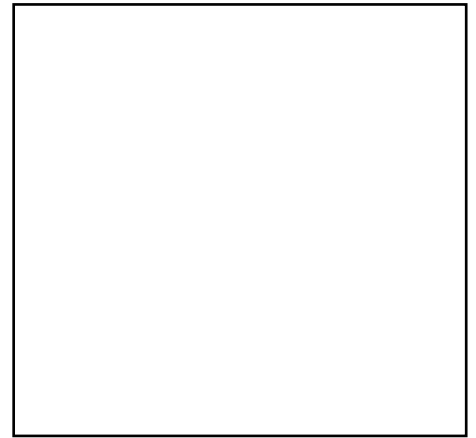
La bambina dovrà inserire l'oggetto indicato dalla consegna nel riquadro a destra. Rappresentare graficamente il concetto di “grande, medio, piccolo” come nell'esempio.

Esempio:

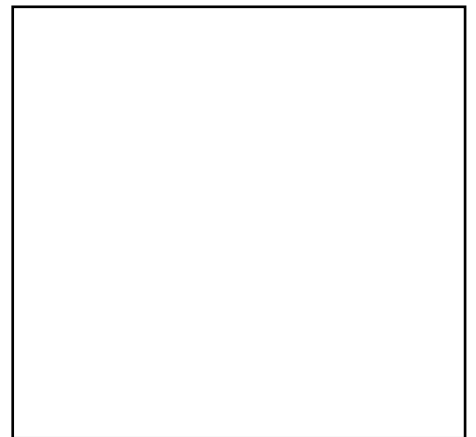


Di seguito troverete la scheda allegata.

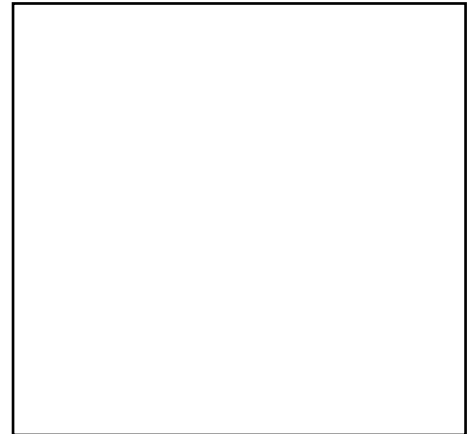
1) Inserisci il gelato **piccolo** nel riquadro



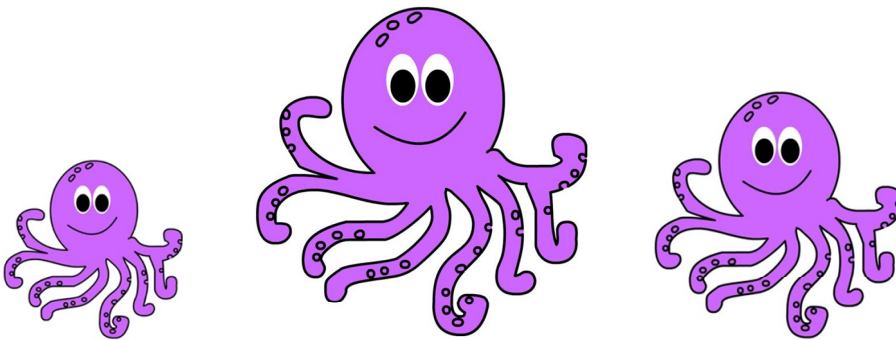
2) Inserisci la stella marina **media** nel riquadro



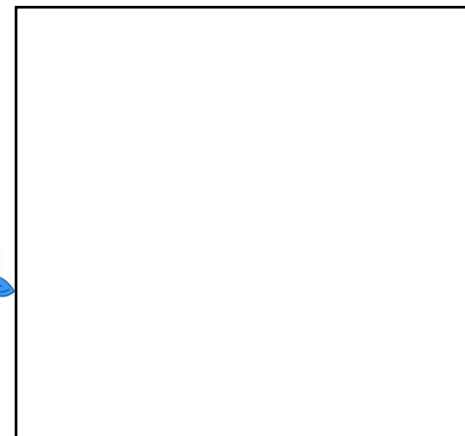
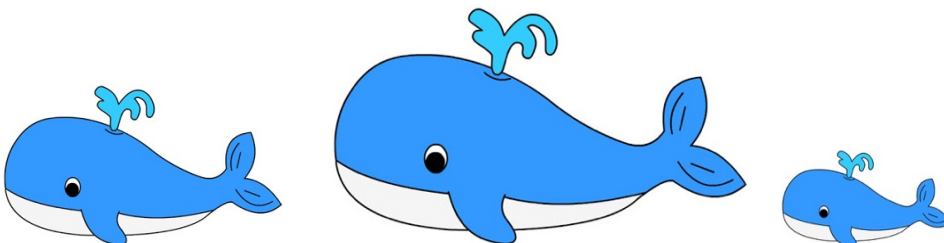
3) Inserisci la conchiglia **grande** nel riquadro



4) Inserisci il polipo che **non è né grande né piccolo** nel riquadro



5) Inserisci la balena che **non è né media né grande** nel riquadro



Prima di svolgere l'attività, leggere alla bambina questo racconto:

“Cosa c'è di più divertente di un album di figurine?! I cuccioli stanno trascorrendo una bellissima estate al mare e tra un bagno e un tuffo si divertono sotto l'ombrellone ad incollarle per completare al più presto l'album! Ne hanno davvero tante, di tutte le forme e di tutte le dimensioni. Incolla anche tu le figurine al posto giusto”.

Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te Lallo, da colorare e decorare come preferisci!
Ci vediamo la prossima settimana!



8° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sul “counting”

Per il genitore:

Questa settimana cominceremo a lavorare sul counting cioè sulla capacità di conteggio.

Si tratta di un'abilità complessa che presuppone l'acquisizione dei principi di corrispondenza uno a uno, dell'ordine stabile e della cardinalità del numero. Il counting richiede l'integrazione di conoscenze la cui natura è verbale-sequenziale, spaziale e analogica, e richiede l'integrazione di diversi aspetti inclusi nel numero. Riassumendo, si può dire che il counting è la capacità che permette di rispondere alla domanda:” Quanti sono?”.

1° Attività – Acquisizione e consolidamento della corrispondenza uno a uno del numero

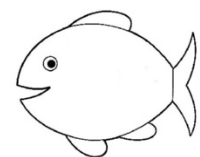
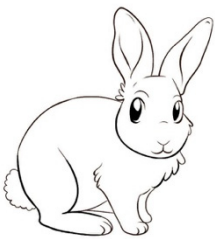
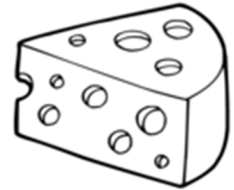
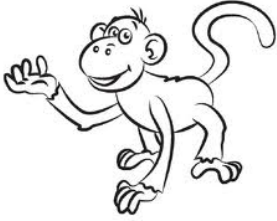
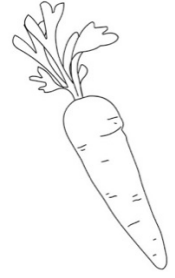
Materiale:

- Scheda da completare/realizzare
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

La bambina dovrà dire il nome degli animali e dei cibi, successivamente dovrà collegare con una freccia l'animale con il proprio cibo e stare molto attenta ad un piccolo tranello! Alla fine potrà divertirsi a colorare la scheda.

Di seguito la scheda per l'attività



Prima di svolgere l'attività, leggere alla bambina questo racconto:

“Oggi i nostri amici hanno organizzato una gita allo Zoo di Adventure City; hanno portato con sé dei golosi cibi per i loro amici animali. All'interno dei cestini però i cibi si sono mescolati tra loro! E così hanno bisogno del tuo aiuto per dare a ciascun animale il cibo preferito”.

2° Attività – Costruzione di una sequenza progressiva e ordinata, appaiando per dimensione e quantità.

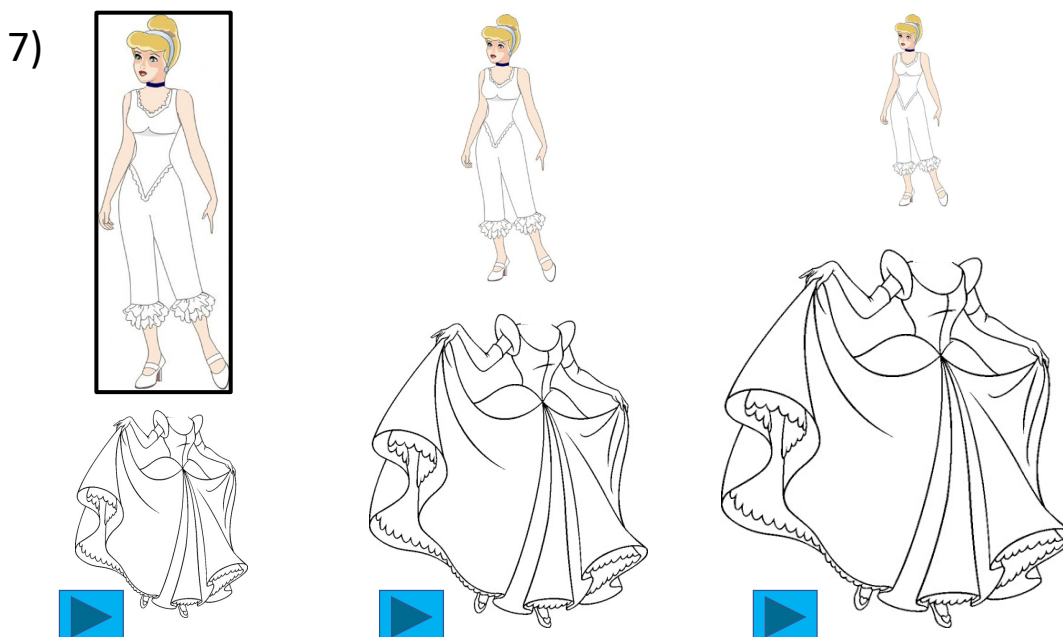
Materiale:

- Gioco animato su Power Point

Spiegazione:

La bambina dovrà cliccare sul pulsante giusto, in modo da associare ogni piede alla sua scarpina, ogni zucca alla sua carrozza e ogni Cenerentola al suo vestito; verificare la correttezza o meno della risposta.

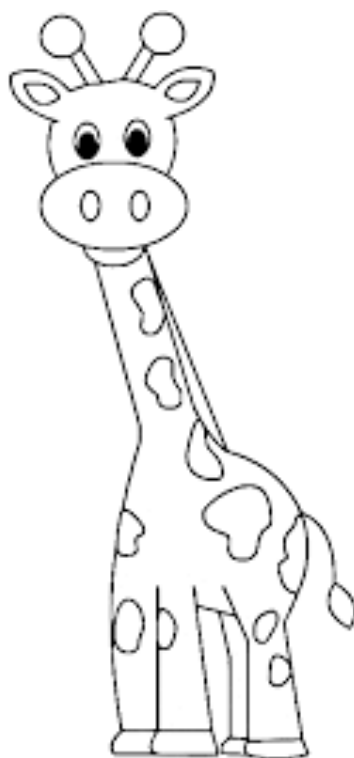
Esempio:



Prima di svolgere l'attività, leggere alla bambina questo racconto:

“E’ una giornata piovosa ad Adventure City, gli animalletti decidono così di guardare un cartone animato... cosa c’è di meglio di Cenerentola?! Appassionante e romantico come sempre, dopo che il principe è riuscito a trovare Cenerentola grazie alla scarpetta, i nostri amici si divertono con i giochi interattivi presenti sul CD. Davvero divertenti, prova anche tu!”

Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te Lulù, da colorare e decorare come preferisci!
Ci vediamo la prossima settimana!



9° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sul “counting”

Per il genitore:

La scorsa settimana abbiamo cominciato ad approfondire alcuni aspetti legati al counting; in questa settimana continueremo a lavorarci, proponendo attività sulla sequenza del numero ordinata cronologicamente e sul recupero del lessico del numero e dei relativi aspetti semantico-quantitativi.

1° Attività – Acquisizione della sequenza del numero ordinata cronologicamente

Materiale:

- Scheda da completare/realizzare
- Forbici, colla, pennarelli

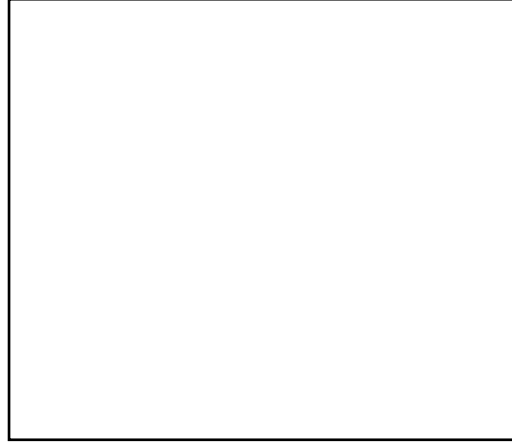
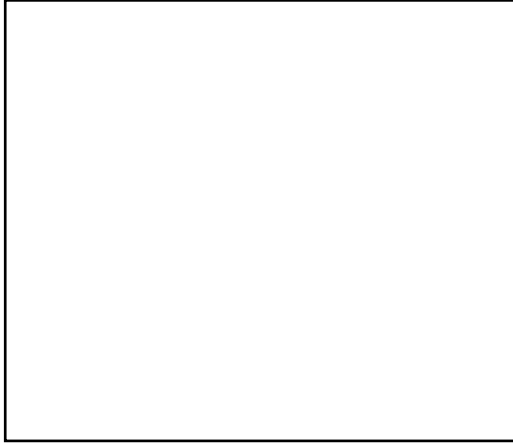
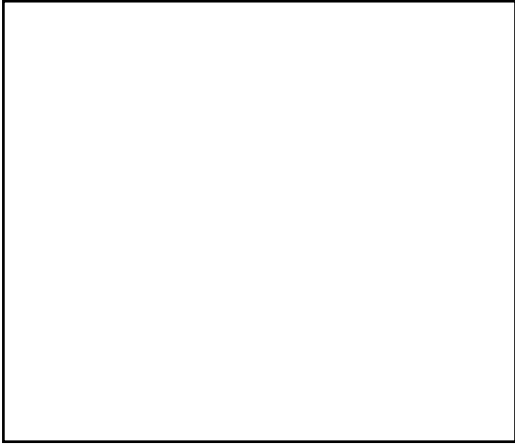
Spiegazione:

La bambina dovrà ritagliare le caselle con le immagini e incollarle nei riquadri vuoti ordinandole in sequenza cronologica da sinistra verso destra. Una volta ordinata la sequenza la bambina dovrà colorare e descrivere brevemente le immagini.

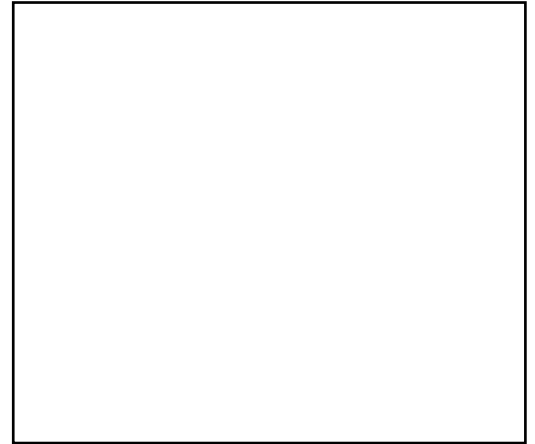
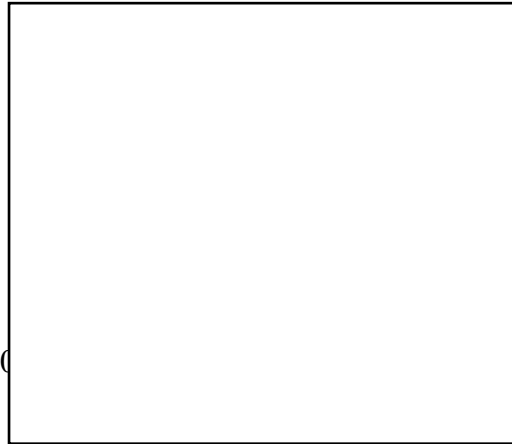
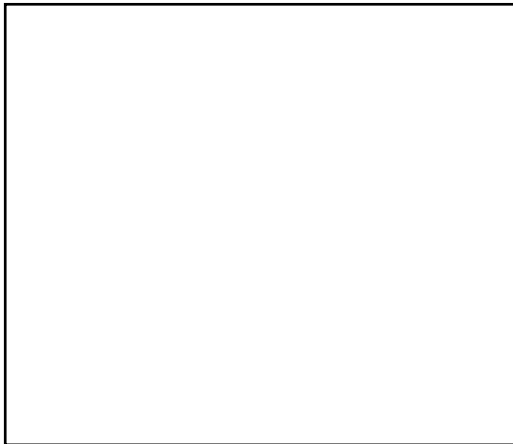
ATTENZIONE: nel primo caso l'ordine da seguire è dal semino all'albero mentre nel secondo caso è dall'anziano al bambino.

Di seguito le schede per l'attività

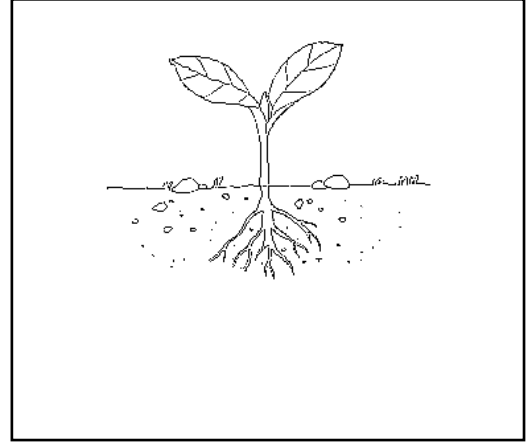
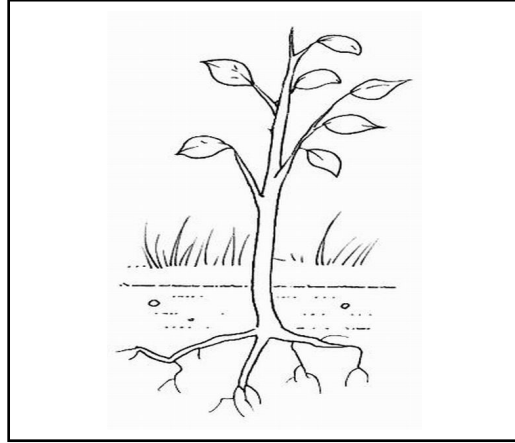
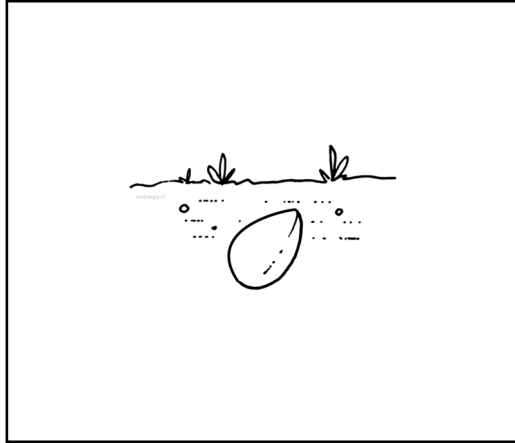
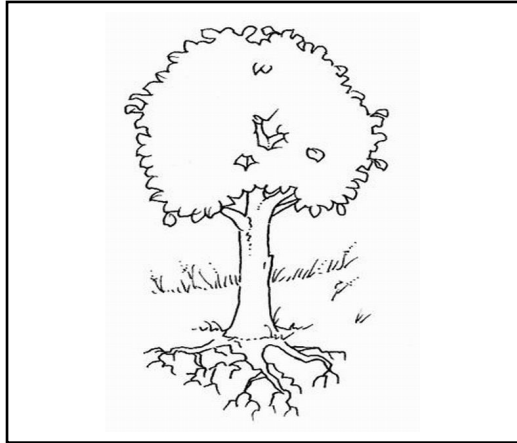
1) Ordina cronologicamente le figure dal semino all'albero



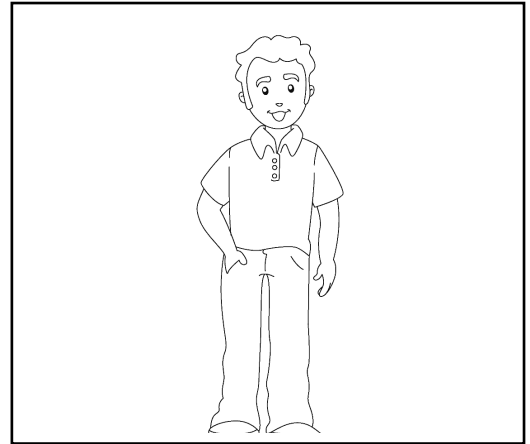
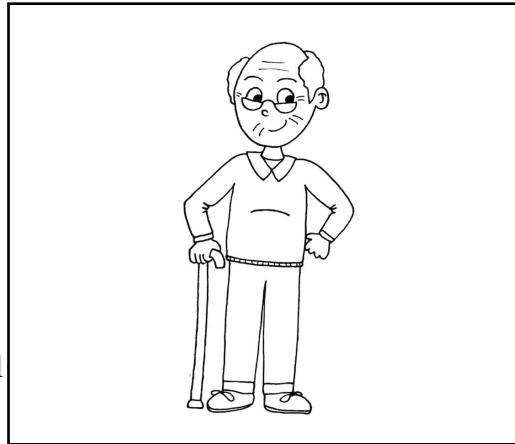
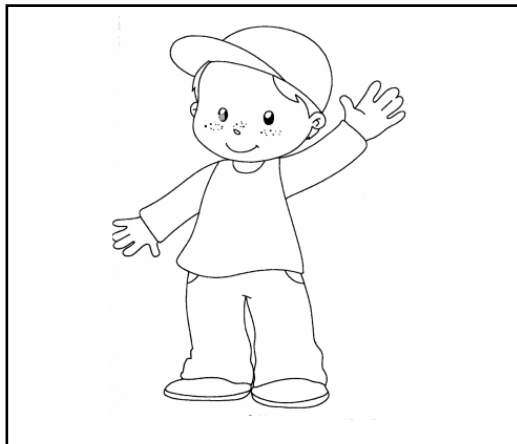
2) Ordina cronologicamente le figure dall'anziano al neonato



1)



2)



Prima di iniziare leggere alla bambina questo breve racconto:

“Rovistando in un vecchio baule della nonna in soffitta, Dante trova una scatola polverosa, ma molto invitante! Decide di aprirla e trova tante tesserine sparse con cui la nonna da piccolina si divertiva a giocare. Chiama i suoi amici e gli propone di riordinare queste tesserine così da potersi divertire insieme! Lo vuoi fare anche tu insieme a loro?!”

2° Attività – Recupero del lessico dei numeri e dei relativi aspetti semantico-quantitativi

Materiale:

- Contenitore delle uova
- Fagioli, sassolini o pasta a piacere
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

La bambina dovrà ritagliare 9 cerchietti di carta su cui scrivere i numeri da 1 a 9 usando colori diversi. Mettere tali cerchi nel contenitore delle uova in ordine sparso e quindi inserire tanti fagioli/sassolini/pasta quanti indicati dal numero. Tutte le volte che vengono inseriti i fagioli/sassolini/pasta nominare il numero corrispondente e contare.

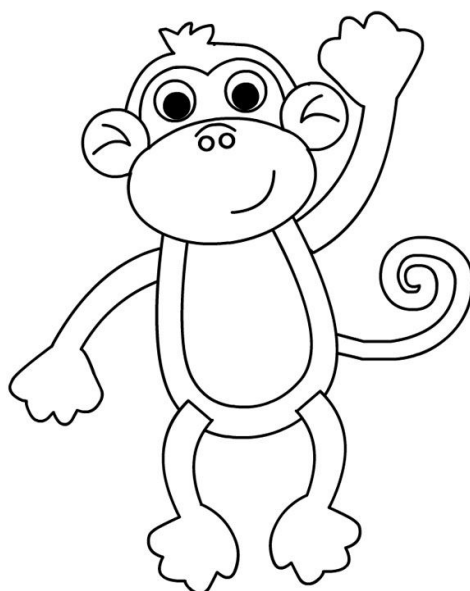
Esempio:



Prima di iniziare leggere alla bambina questo breve racconto:

“Questa estate Milli si è unita come istruttrice ad un gruppo di animal-scout ed insieme sono andati in un campo scuola vicino al lago di Adventure City! Tanti sono i piccoli da seguire e tanti sono i giochi e le attività che devono proporre per farli imparare divertendosi; quello che entusiasma di più è imparare a contare! E cosa c’è di meglio di andare a ricercare tanti sassolini in riva al lago e inserirli in dei contenitori numerati?! Puoi farlo anche tu con sassolini, fagioli, ceci, pasta... Divertiti.”

Questa settimana sei stata bravissima! Ecco per te Gigi, da colorare e decorare come preferisci! Ci vediamo la prossima settimana!



10° SETTIMANA

OBIETTIVO CALCOLO: lavorare sul “counting

Per il genitore:

Questa settimana continueremo ad approfondire gli aspetti legati al counting; nello specifico proporremo attività per avviare al contare e all’uso del codice arabo, sollecitando il riconoscimento diretto di piccole quantità e attività per introdurre l’idea di “nessuno” come precursore di zero.

1° Attività – Conteggio e uso del codice arabico

Materiale:

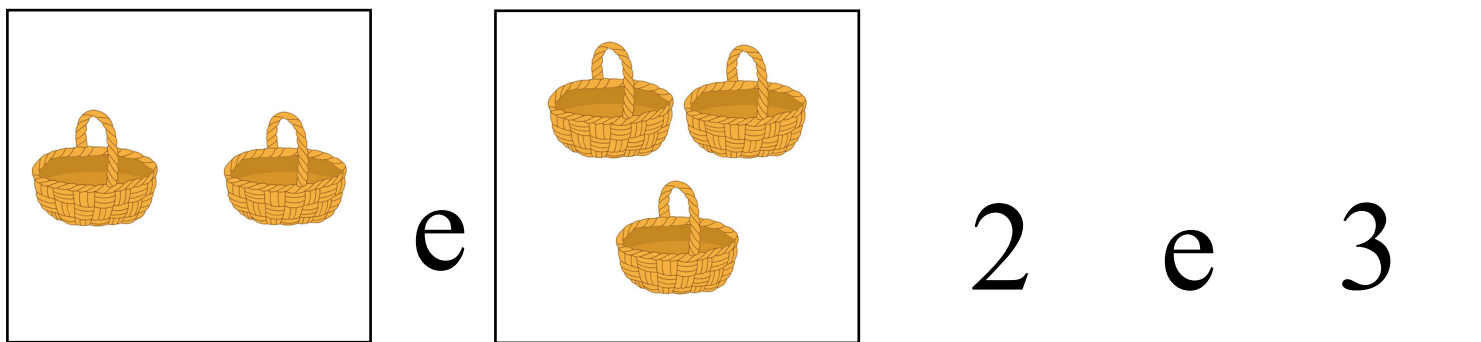
- Scheda da completare/realizzare
- Foglio, pennarelli

Spiegazione:

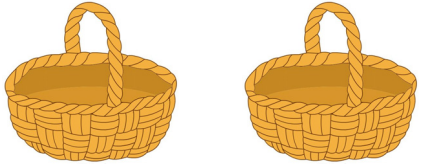
La bambina dovrà contare le quantità se possibile senza l'uso delle dita, scoprire quanti oggetti ci sono in ogni gruppo e scrivere il numero nei tratteggi.

N.B.: in caso la bambina non si ricordasse come si scrive qualche numero può scriverlo su imitazione del genitore.

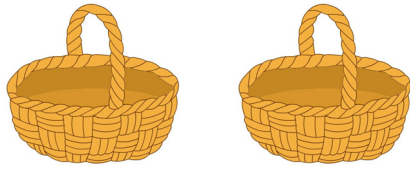
Esempio:



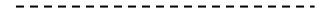
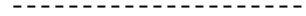
Di seguito le schede per l'attività



e



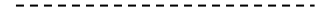
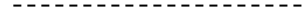
e



e



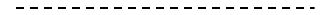
e

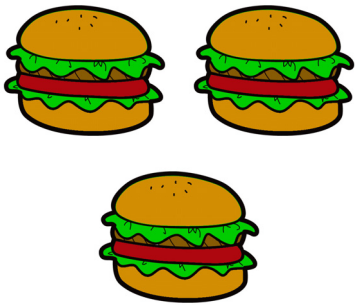


e

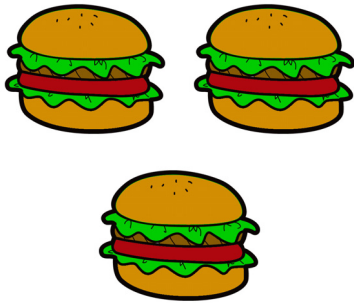


e

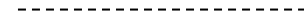




e



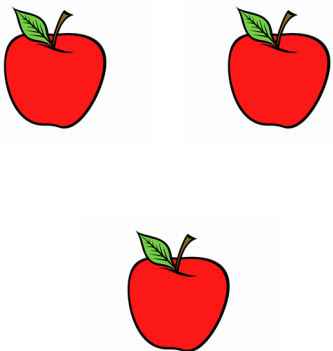
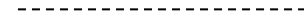
e



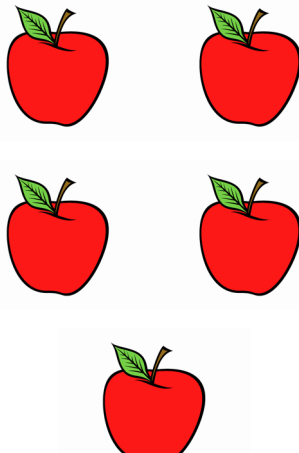
e



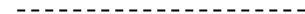
e



e



e



Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questo breve racconto:

UNA GIORNATA AL PARCO

“Gli amici hanno deciso di fare un pic-nic al parco di Adventure City. Ognuno di loro si occupa di preparare tutto il necessario affinché non manchi niente a nessuno! Robin dovrà cercare dei cestini, Lallo delle tovagliette, Dante delle bibite, Gigi dei panini, Milli dei dolcetti ed infine Lulù delle mele. Passeranno sicuramente una giornata super divertente! Conta quanti oggetti hanno portato al pic-nic.”

2° Attività – Introduzione del concetto di “nessuno” come precursore di zero

Materiale:

- Gioco animato su Power Point

Spiegazione:

La bambina dovrà rispondere alle domande cliccando sul pulsante giusto e verificarne l'esattezza. **N.B.:** quando la risposta corretta sarà “NESSUNO” dovrete aiutare la bambina a prestare attenzione a questo nuovo concetto, facendo notare che quando l'oggetto richiesto non è presente la risposta è “NESSUNO”.

Prima di svolgere l'attività leggere alla bambina questo breve racconto:

“Oggi al centro estivo si organizza un'uscita all'acquario della città; i cuccioli si sono svegliati presto dall'emozione e muniti di macchina fotografica non vedono l'ora di fotografare tanti coloratissimi pesci. Questa è una delle foto che hanno scattato e ti hanno inviato per condividere insieme questa bellissima esperienza. Guarda bene la fotografia e rispondi alle domande”.

Questa settimana sei stata bravissima!

Il nostro viaggio insieme è finito qui!

Gli amici animaletti ti ringraziano per avergli fatto compagnia nelle numerose avventure!

Sei stata un'amica speciale per loro!

Eccoli tutti insieme, colorali e decorali come preferisci!

