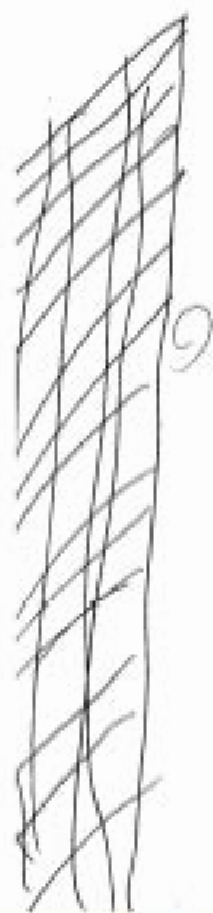


Tre anni di numeri

nelle classi prime della scuola
primaria del Comune di Modena

a cura di Franca Ferri



Comune di Modena

memo

MULTICENTRO EDUCATIVO MODENA SERGIO NERI

Tre anni di numeri

**nelle classi prime della scuola
primaria del Comune di Modena**

a cura di Franca Ferri

Copertina:
Alberto Accorsi

Impaginazione:
Giuliano Boni

Comune di Modena - Settore Istruzione
Memo - Multicentro Educativo Sergio Neri
Viale Jacopo Barozzi, 172
41100 Modena
tel. 059 2034311 fax 059 2034323
memo@comune.modena.it
www.comune.modena.it/memo

Stampa:
Centro Stampa del Comune di Modena

Finito di stampare: Febbraio 2008

Indice

Premessa <i>Mauro Serra e Christine Cavallari</i>	3
La formazione degli insegnanti Dalla ricerca e dalle attività in classe... Alcune idee e spunti critici per l'insegnamento dell'aritmetica nel primo anno della scuola primaria <i>Paolo Boero</i>	5
Il percorso di un triennio <i>Franca Ferri</i>	17
Analisi dei dati del triennio 2005-2007 <i>Roberto Ricci</i>	29
La formazione degli insegnanti Proposte didattiche e metodologiche per la classe prima <i>Ezio Scali</i>	49
Esperienze didattiche in città	
Introduzione <i>Franca Ferri</i>	57
L'apprendimento del numero. Tracce didattiche per i vari approcci <i>Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Cinzia Leonardi</i>	58
La matematica nella quotidianità. La torta di menta. <i>Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Silvia Malavasi</i>	71
La matematica nella quotidianità. Il calendario. <i>Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Manuela Salsi</i>	81
Bibliografia	91

Premessa

Con la pubblicazione di questo fascicolo si ribadisce la peculiare attenzione alla documentazione di materiali che nascono e si sviluppano all'interno del rapporto di collaborazione tra le scuole e Memo in ambito formativo.

È questo un resoconto che intreccia un lavoro, estesosi in tre anni scolastici, dal 2004 al 2007, tra formazione, ricerca ed attività didattica.

Il progetto di cui riferiamo riguarda l'apprendimento del numero nelle classi prime della scuola primaria della città di Modena.

Crediamo nell'emblematicità di questa esperienza capace, come si diceva, di unire diversi aspetti.

Innanzitutto una forte richiesta dei docenti di avvicinarsi alla costruzione del concetto di numero ed alla sua declinazione metodologico-didattica attraverso un'attività organica, strutturale, "scientifica". Richiesta nata anche in relazione al percorso di letto-scrittura affermatosi in questi anni in tutti i Circoli didattici di Modena.

La possibilità di accompagnare il cammino con una formazione specifica, organizzata all'inizio di ogni anno scolastico.

La somministrazione di prove particolareggiate opportunamente studiate e mirate alle conoscenze degli alunni e capaci di diventare strumenti efficaci per permettere il confronto sugli esiti d'apprendimento.

L'individuazione di alcune proposte per accompagnare il lavoro metodologico e didattico dei docenti.

Non ultima una analisi cittadina dei dati che consenta riflessioni generali sulla distribuzione degli alunni e sull'incidenza della scuola sui loro esiti formativi.

Tutto ciò si configura come un'attività di ricerca educativa dove il protagonismo della scuola ancora una volta appare fondamentale e dove il supporto di Memo si evidenzia nel fornire una struttura progettuale, organizzativa, e strumentale.

Documentare questo progetto e renderlo disponibile è un ulteriore servizio che riteniamo possa essere utile per ampliare le conoscenze, per permettere di continuare la riflessione sui quesiti posti e, soprattutto, per sanzionare i risultati raggiunti.

Mauro Serra
Direttore Memo

Christine Cavallari
Dirigente Scolastico

La formazione degli insegnanti

Dalla ricerca, e dalle attività in classe...

Alcune idee e spunti critici per l'insegnamento dell'aritmetica nel primo anno della scuola primaria

Paolo Boero¹

1. Introduzione

L'obiettivo di questo contributo è di offrire agli insegnanti della scuola elementare alcune occasioni (sotto forma di questioni a livello adulto) per aggiornare/verificare/mettere in discussione le loro conoscenze matematiche e didattiche su punti nodali dell'insegnamento dell'aritmetica nel primo anno della scuola primaria. Non si tratta quindi di una esposizione standard di contenuti matematici o di principi di "buona didattica", in quanto ritengo la lezione tradizionale poco adatta per incidere sulla preparazione matematica e didattica degli insegnanti. Tale convinzione deriva anche dai risultati di apprendimento ottenuti nei corsi da me tenuti nel corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria: corsi tradizionali (lezioni frontali ed esercizi di applicazione dei contenuti delle lezioni) sembrano incidere molto meno, a parità di ore dedicate a un dato argomento, di un lavoro interattivo centrato su questioni aperte e discussioni con/tra gli allievi sulle relative risposte.

Il contributo si situa nella cornice dei più importanti riferimenti istituzionali degli ultimi decenni: i programmi ministeriali del 1985 (considerati allora i più avanzati a livello europeo, e tuttora "esemplari" come "programmi", anche se si è ritenuto in seguito preferibile sostituire i programmi con indicazioni per i curricula e per i piani di studio personalizzati); indicazioni curricolari 2001; indicazioni ministeriali successive.

Il contributo tiene conto degli apporti scientifici desunti da vari articoli di autori italiani (Bartolini, Boero, Cannizzaro, Scali) e di autori stranieri (Davidov, Ginsburg, Hughes, Resnick, Steffe, Vergnaud). In particolare, per quanto riguarda lo snodo tra questioni cognitive e questioni didattiche (contenuto centrale del mio testo) il riferimento principale è costituito dall'articolo di Gerard Vergnaud "La théorie des champs conceptuels", pubblicato nel 1990 sulla Rivista Recherches en didactique des mathématiques e tradotto successivamente in italiano da Francesco Speranza per la rivista La matematica e la sua didattica. In tale articolo i concetti vengono presentati come terne costituite: dalle situazioni di riferimento di un concetto (che danno il "senso" al concetto), dagli invarianti operatori del concetto, in particolare dalle sue proprietà (che consentono di usarlo nella risoluzione dei problemi) e dalle rappresentazioni linguistiche del concetto (che consentono non solo di comunicare a proposito del concetto, ma anche di operare e riflettere su esso, quindi di pensare). L'interesse (per la didattica) di tale definizione di "concetto" consiste nel fatto che essa libera i concetti della matematica dalle nebbie di generiche idee sull'astrazione, consente di organizzare e verificare il loro apprendimento in classe secondo criteri operativi relativi alle tre "componenti", e sottolinea che la padronanza di un concetto riguarda non solo le sue pro-

¹ Professore Associato presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Genova nel settore scientifico – disciplinare di storia, didattica ed epistemologia della matematica. Docente di Didattica della Matematica presso la Facoltà di Scienze della Formazione e presso la SSIS di Genova. Dal 1973 si occupa in particolare di innovazione e ricerca riguardanti l'insegnamento della matematica.

prietà, ma anche le situazioni che gli danno "senso" e le espressioni linguistiche (verbali e non verbali) che ne consentono il trattamento. Ad esempio, per quanto riguarda il concetto di numero la definizione di Vergnaud suggerisce di focalizzare l'attenzione sulla molteplicità dei suoi "sensi" (cardinale, collegato alle situazioni di valutazione della numerosità di insiemi; ordinale, collegato alle situazioni in cui i numeri servono per "mettere in ordine" eventi, situazioni spaziali, ecc; misura, collegato a situazioni in cui il numero serve per riferire la grandezza di un oggetto alla grandezza di un oggetto-campione; ecc.). La definizione di Vergnaud suggerisce inoltre di distinguere il concetto di numero dai modi di scriverlo, nel senso che la scrittura decimale - posizionale di un numero (esempio: 27) o la scrittura con le lettere dell'alfabeto (ventisette) sono solo "rappresentazioni linguistiche" del concetto, quindi componenti del concetto che non esauriscono la padronanza del concetto.

Il contributo (per quanto riguarda le indicazioni didattiche) ha riscontri estesi e significativi in esperienze documentate nel sito: <http://didmat.dima.unige.it>

→ progetto MIUR-DIMA ---> prima unità di lavoro

→ progetto SeT "Linguaggi..." ---> unità di lavoro per la classe I e per il I ciclo

Il contributo utilizza materiali didattici da me preparati per il Corso di Didattica della Matematica del corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria di Genova e per diversi corsi di aggiornamento tenuti negli scorsi tre anni in varie sedi.

2. Numeri e cifre: questioni didattiche

Le questioni di questa prima parte del contributo riguardano le rappresentazioni linguistiche del concetto di numero ed alcuni equivoci ed errori frequenti nella pratica didattica in Italia, in particolare con riferimento all'uso acritico delle "marche" per indicare le unità, le decine, le centinaia, ecc. nella scrittura decimale - posizionale dei numeri naturali (uso che surroga un apprendimento significativo del valore posizionale delle cifre, che potrebbe essere costruito attraverso la riflessione sulla scrittura dei prezzi, e poi sulla scrittura delle misure nel sistema metrico-decimale).

INDIVIDUARE gli eventuali errori (matematici e/o didattici) presenti nelle seguenti affermazioni, trovate in libri di testo o materiali "alternativi" distribuiti ai bambini:

2. A) "I numeri sono composti da cifre: ad esempio nel numero 237 la cifra 7 indica le unità, la cifra 3 indica le decine e la cifra 2 indica le centinaia".

Commento: questo testo non tiene conto del fatto che le cifre non "compongono" il numero, ma servono per rappresentarlo in forma scritta; esso può inoltre dare luogo a fraintendimenti da parte dei bambini, rischio accentuato dall'ordine con cui sono presentate le cifre, che non corrisponde all'ordine di scrittura e lettura. Ad esempio, la frase "la cifra 7 indica le unità" potrebbe essere interpretata così: "7 sono le unità del numero"; in realtà le unità del numero sono duecentotrentasette, mentre 7 sono le unità che restano dopo aver "svuotato" il numero delle centinaia e delle decine. In questo equivoco cadono anche molti insegnanti, soprattutto quando l'uso delle "marche" viene esteso (come in genere accade a scuola) ai numeri decimali: nelle mie attività di aggiornamento ho trovato che la maggior parte degli insegnanti risponde alla domanda "Quanti centesimi ci sono nel numero 8,27" affermando che sono 7 oppure 27. Si pensi alle difficoltà che ne possono derivare quando si chiede ai bambini di trasformare 8,27 metri in centimetri!

3. C) "Scrivi in cifre i numeri: sette, tredici, trentasette, trecentosette, trecentosettantatre.

Quali cifre occorrono per scrivere tali numeri?"

Commento: Quesito ben formulato per controllare la distinzione tra cifra e numero, e la padronanza di alcune delle difficoltà della scrittura in cifre. Si noti che nei casi di tredici e trecentosette l'ordine o la posizione delle cifre evocate dalle parole-numero non corrispondono all'ordine o alla posizione delle cifre nella scrittura in cifre: nel 13 la cifra 3, che indica le unità oltre la decina, segue la cifra che indica le decine, mentre "tre" viene scritto all'inizio della parola che rappresenta il numero tredici; nel 307 il 7 occupa la terza posizione da sinistra verso destra, mentre nella parola-numero il "sette" segue immediatamente l'indicazione delle tre centinaia.

Qualcuno potrebbe obiettare che il quesito riguarda anche numeri oltre il centinaio, mentre nella classe prima si insegnano solo numeri fino a venti. L'abitudine di insegnare in prima numeri fino a venti dipende dal tempo dedicato (all'inizio della prima) ad attività su insiemi, corrispondenze, relazioni... di cui si potrebbe fare a meno senza alcun danno per l'apprendimento, e da una trattazione "scolastica" dei numeri, uno dopo l'altro, che si protrae per molte settimane. Riferendosi a situazioni significative di uso dei numeri (e trascurando attività inutili!) è possibile arrivare molto presto a numeri più grandi di cento. I programmi e le indicazioni ministeriali non hanno mai vietato di trattare in prima numeri dell'ordine delle centinaia, hanno solo previsto di arrivare almeno fino a venti.

4. Numeri e cifre: approfondimento (a livello adulto)

I numeri si possono scrivere con le cifre 0, 1, 2, ...9, secondo le regole di scrittura del sistema decimale-posizionale, oppure con le lettere dell'alfabeto, oppure affiancando i segni I, V, X,... secondo le regole della scrittura additiva dei Romani,.... ecc.

4. A) Quale scrittura tra quelle ora elencate corrisponde al parlato (cioè: i fonemi corrispondono ai grafemi)?

Commento: ovviamente, solo la scrittura alfabetica (numeri scritti come parole)

4. B) Quali analogie e quali differenze ci sono tra:

** scrittura delle parole usando le lettere dell'alfabeto*

** scrittura dei numeri usando le cifre (nel sistema decimale-posizionale di scrittura dei numeri)*

Commento: le lettere a, b, c, d... sono segni che si usano per scrivere le parole; le cifre 0, 1, 2, 3... sono segni che si usano per scrivere i numeri. Questa analogia è importante da tenere presente nella rappresentazione scritta dei numeri in cifre (anche perché i bambini imparano a scrivere i numeri in cifre negli stessi mesi in cui imparano a scrivere le parole con le lettere dell'alfabeto). Si tratta tuttavia di una analogia solo parziale: ad esempio, mentre ogni giustapposizione di più cifre (con cifra iniziale diversa da zero) rappresenta un numero, solo poche giustapposizioni di più lettere danno luogo a parole del vocabolario di una data lingua (addirittura in alcuni casi nessuna giustapposizione di certe lettere dà luogo a parole del vocabolario della lingua italiana: ad esempio, nessuna parola del vocabolario della lingua italiana può essere rappresentata usando le lettere t, v, z). Inoltre, mentre

ogni cifra rappresenta un numero, solo poche lettere rappresentano parole del vocabolario di una data lingua (per l'italiano, solo a, e, i, o). Una attività utile per i bambini tra la fine della classe prima e l'inizio della classe seconda potrebbe consistere nello scoprire (attraverso discussioni in classe guidate dall'insegnante) analogie e differenze tra la scrittura dei numeri con le cifre decimali, e la scrittura delle parole della lingua italiana con le lettere dell'alfabeto.

4. C) completare:

in relazione al contesto:

A; M; O -----→ AMO -----→ prima persona dell'indicativo presente del verbo "amare";
oppure: sostantivo che si riferisce a un oggetto che si usa per pescare.

2; 6 -----→ 26 -----→ ???

Commento: In relazione al contesto, 26 può essere un aggettivo (in classe ci sono ventisei bambini), oppure un sostantivo (26 precede 27). Si noti che nel primo caso l'essere aggettivo si collega strettamente con il "senso cardinale" del numero (l'aggettivo esprime una proprietà dell'insieme dei bambini presenti in classe), mentre nel secondo caso l'essere sostantivo si collega strettamente con il "senso ordinale" del numero. Connesso con questa distinzione è il fatto che nella "conta per contare" dei bambini piccoli ("uno, due, tre, quattro...") il verbo contare non è transitivo: "ho contato fino a dodici", mentre nella conta degli oggetti il verbo contare è transitivo: "ho contato dodici arance".

5. I "sensi" dei numeri naturali

La ricerca e le indicazioni ministeriali suggeriscono di partire dalle pre-conoscenze e dalle esperienze riguardanti il numero, che i bambini si sono formati nei primi anni di vita.

Con riferimento ai programmi del 1985, sappiamo che il concetto di numero naturale è molto complesso e presenta vari aspetti (o "sensi") importanti, di cui l'insegnante deve farsi carico a partire dalla I elementare: in particolare,

- ordinalità (per mettere in ordine oggetti, situazioni, ecc.)
- cardinalità (per contare il numero degli oggetti presenti in un dato aggregato: conta "transitiva"...)
- misura (per misurare: cioè per stabilire quante volte una unità di misura scelta è fisicamente contenuta in una grandezza)
- etichetta (per identificare un oggetto, una situazione ...)
- valore (per stabilire delle equivalenze: "una" cosa di un tipo che ne vale "cinque" di un altro tipo...)

Seguendo Vergnaud, potremmo dire che molte sono le situazioni di riferimento che danno "senso" al concetto di numero e che i bambini devono esperire, molte sono le proprietà importanti di cui i bambini devono impadronirsi in breve tempo, complesse le rappresentazioni linguistiche necessarie per comunicare e operare con i numeri.

5. A) Quali aspetti (o "sensi") importanti del numero naturale (Ordinalità? Cardinalità? Misura? Etichetta? Valore?) i bambini possiedono già all'inizio della scuola primaria? Collegati a quali "situazioni di riferimento" significative per i bambini?

Commento: sicuramente, tutti i bambini (indipendentemente dal lavoro fatto nella scuola dell'infanzia) possiedono, per il fatto di vivere nella società di oggi, il senso "etichetta" (numeri degli autobus presi con i genitori, e/oppure numero del piano a cui salire con l'ascensore di casa, e/oppure numero del portone di casa, e/oppure numeri del telecomando del televisore...). Naturalmente il senso "etichetta" sarà riferito a poche o tante situazioni a seconda dell'aiuto offerto dai genitori (genitori che fanno osservare, oppure no, al bambino il numero scritto sul portone di casa o in corrispondenza al pulsante dell'ascensore che viene premuto per salire al piano dell'appartamento...). I bambini possiedono inoltre le basi per il senso "ordinale" (nella conta per contare, cioè la conta intransitiva con cui il bambino si cimenta fin da 3-4 anni di età: "uno, due, tre, quattro..."). In genere, i bambini possiedono il senso cardinale riferito a numeri piccoli (conta transitiva di insiemi di oggetti: sanno distinguere tra tre caramelle e quattro caramelle!). Specie se aiutati dai genitori, possiedono in forma rudimentale il senso "valore" del numero riferito a monete d'uso comune (ad esempio, molti sanno che UNA moneta da 2 euro ne vale DUE da un euro). Il senso valore del numero può essere anche riferito a situazioni di gioco o di scambio tra bambini (figurine...). Molti bambini non hanno difficoltà a stabilire che il corridoio "è largo quattro passi", possiedono quindi in forma rudimentale il senso "misura" del numero. Da notare tuttavia il fatto che (quasi sicuramente per effetto dell'insistenza di molti insegnanti della scuola dell'infanzia sul senso "cardinale" del numero) se si chiede ai bambini (all'inizio della scuola primaria) "A cosa servono i numeri?" la maggior parte di loro risponde "a contare le figurine", "a contare le stelle disegnate sul foglio", "a disegnare il numero giusto di palline colorate sul foglio". Solo se si insiste un po' e si fa riferimento alle strade, ai negozi, alla casa, ecc. emergono situazioni diverse dalla conta di oggetti e altri sensi del numero.

Quanto detto sopra trova riscontro nell'indagine svolta negli anni '90 da Barbara Mallarino con la sua tesi di laurea in matematica che riguardava i bambini di sei anni di Cairo Montenotte (piccolo centro industriale nell'entroterra di Savona).

5. B) Quali aspetti (o "sensi") importanti del numero naturale i bambini possono maturare attraverso le seguenti "situazioni di riferimento" (scolastiche e/o extrascolastiche)? Quali di tali situazioni di riferimento possono essere gestite ANCHE in classe, in modo sufficientemente realistico, al fine di costruire/sviluppare importanti aspetti del numero naturale?

➔ *individuare, attraverso il suo numero, l'autobus per raggiungere il luogo desiderato*

Commento: interviene il solo senso "etichetta". Non gestibile direttamente in classe, solo evocabile nelle conversazioni sulle esperienze extrascolastiche dei bambini (in città).

➔ *identificare il numero del giorno del mese (detto dall'insegnante) sul calendario*

Commento: per il bambino di 5-6 anni che, all'inizio degli apprendimenti numerici, ancora non riconosce tutti i numeri scritti, questa attività mette in gioco (oltre al senso etichetta) anche il senso ordinale, in quanto il bambino potrà indicare i numeri suc-

cessivi a partire dall'uno (o da un numero successivo già riconosciuto, ad esempio 10) scandendo la successione: "uno, due, tre,..." oppure "dieci, undici, dodici..." fino al numero del giorno del mese detto dall'insegnante. Per il bambino che già conosce i numeri scritti interverrà ancora il senso ordinale per orientare la ricerca sulla successione dei numeri scritta sul calendario (il bambino in genere non procede a caso, ma si orienta e cerca di trovare la posizione del numero del giorno, detto dall'insegnante, in relazione alle posizioni dei numeri precedenti e successivi). La situazione è facilmente gestibile in classe.

➔ *usare le monete per piccoli pagamenti*

Commento: si tratta di una situazione estremamente ricca di sensi del numero: il senso "etichetta" interviene nel riconoscimento del valore delle monete attraverso il numero che lo individua, il senso "valore" interviene attraverso l'operazione di attribuzione a una moneta del suo valore convenzionale (equivalenza con un certo numero di centesimi di euro, o di euro), il senso cardinale interviene nella conta delle monete con lo stesso valore (in particolare, monete da un centesimo o da un euro), il senso ordinale interviene nel confronto tra l'importo via via formato con le monete disponibili, e l'importo da pagare. È quindi una situazione completa (per esercitare i bambini sui vari sensi del numero), per di più è una delle poche situazioni che consentono di veicolare direttamente il senso "valore" del numero. La situazione è praticabile anche in classe con il mercatino (meglio se "vero").

➔ *trovare il numero 12 di Via Roma*

Commento: intervengono il senso etichetta e il senso ordinale del numero, riferito alla sequenza dei numeri pari, con strategie interessanti (ad esempio: "se mi trovo davanti al portone numero sei, vuol dire che mi trovo dalla parte giusta della strada, e allora guardo da che parte i numeri salgono"). La situazione non è praticabile facilmente con i bambini di una classe (difficoltà per le uscite dalla scuola...), ma può essere evocata con domande del tipo: "Immagina di cercare il portone numero 12, ti trovi davanti al portone numero 6, che cosa fai?".

➔ *usare il termometro (a mercurio o ad alcool) per registrare la temperatura esterna e/o interna alla classe*

Commento: si tratta di una situazione in cui i bambini incontrano il senso "etichetta" del numero (individuazione di alcune delle tacche, di dieci in dieci o di cinque in cinque), il senso "misura" (sotto forma di misura di lunghezza), il senso "ordinale" (quando percorrono la sequenza delle tacche scandendo "dieci, undici, dodici, tredici, quattordici"). La situazione è facilmente gestibile in classe.

➔ *contare fino a quindici nel gioco del nascondino (per dare tempo agli altri bambini di nascondersi)*

Commento: Intervengono il senso ordinale del numero, e anche il senso misura (soprattutto se viene posto il problema di negoziare la velocità della conta e il numero fino al quale contare). Situazione gestibile in palestra o nel cortile della scuola (se gli arredi consentono ai bambini di nascondersi).

6. I numeri naturali e la cosiddetta "insiemistica"

A partire dalla fine degli anni '60 in molti Paesi del mondo si è data importanza prioritaria, all'inizio della scuola elementare, alla costruzione del "senso" cardinale del numero attraverso la cosiddetta "insiemistica" (numero naturale come "contatore" della quantità di oggetti di un "insieme", presente fisicamente in aula o più frequentemente disegnato su una scheda).

6. 1) Individuare alcuni possibili ostacoli e difficoltà che la dominanza dell'aspetto "cardinale" nell'insegnamento del numero naturale può generare per quanto riguarda:

- *l'approccio ad altri aspetti del numero*
- *l'estensione del concetto di numero (dai naturali, ai decimali e alle frazioni)*

Commento: L'esperienza di altri Paesi e gli studi comparativi con i risultati di apprendimento precedenti l'approccio insiemistico al numero hanno evidenziato maggiori difficoltà per quanto riguarda la padronanza dei numeri decimali, la scrittura dei numeri in cifre, l'approccio alle frazioni, l'uso del numero in situazioni di misurazione. Ciò è comprensibile in quanto la dominanza dell'aspetto "cardinale" genera rigidità nel legame tra numero e quantità di oggetti; essa va a scapito (ad esempio) della padronanza della scomposizione dell'unità in parti (necessaria nei processi di misurazione) e delle equivalenze (in particolare per le misure di lunghezza), che richiedono di passare da unità di un certo valore ad unità di un altro valore.

Nonostante gli effetti negativi dell'approccio unilaterale al numero attraverso il "senso" cardinale, che hanno indotto gli estensori dei programmi (italiani del 1985, francesi, olandesi, ecc.) a dare importanza anche agli altri "sensi", moltissimi insegnanti (e la maggior parte dei libri di testo) continuano a privilegiare l'insiemistica e il senso "cardinale" del numero. Perché?

6. 2) Discutere le seguenti, possibili motivazioni:

- ➔ *per la teoria di Piaget (che dà una grande importanza al "senso" cardinale del numero)*
- ➔ *per inerzia (in particolare, delle case editrici dei libri di testo)*
- ➔ *perché il senso cardinale del numero si può costruire in modo progressivo (partendo da 1, 2, 3 ...), con materiali facilmente reperibili o schede, e si possono realizzare verifiche facilmente gestibili con schede per accertarne la padronanza da parte dei bambini*
- ➔ *perché consente di arrivare rapidamente all'addizione e alla sottrazione, e poi – in seguito – alla moltiplicazione dei numeri naturali, attraverso le rappresentazioni insiemistiche di tali operazioni*
- ➔ *altro.....*

Commento: dopo approfondite discussioni con gruppi di insegnanti della scuola primaria, mi sembra che il terzo motivo sia quello prevalente, anche se non sono trascurabili il secondo ed il quarto motivo. In pratica, gli insegnanti insegnano cose che i bambini imparano e che possono essere insegnate e verificate facilmente. Le maggiori difficoltà su altri aspetti del numero o su apprendimenti aritmetici successivi vengono attribuite ai problemi di scarsa concentrazione dei bambini di oggi, alle maggiori distrazioni nella vita extrascolastica, ecc., non alle loro scelte di

dattiche. Un altro motivo che parecchi insegnanti mi hanno segnalato è il fatto che essi, come diversi genitori di oggi (di età compresa tra i 30 e i 40 anni), hanno imparato, negli anni '70, il numero con l'insiemistica, per cui tendono a riprodurre tale approccio (con il pieno accordo dei genitori loro coetanei).

7. Addizione e sottrazione

Anche l'addizione e la sottrazione sono concetti assai complessi; padroneggiare l'addizione e la sottrazione vuol dire saperle riconoscere come MODELLI MATEMATICI di situazioni assai diverse, con "sensi" (Vergnaud) assai diversi tra loro, connessi a "sensi" diversi del numero naturale.

Approfondiamo i problemi didattici relativi alla SOTTRAZIONE.

7. 1) Quali tra le seguenti situazioni problematiche possono essere "rappresentate" in modo semplice e fedele con l'uso di insiemi? Come rappresentare in modo semplice e fedele le altre situazioni?

➔ *Pierino un anno fa era alto 123 centimetri. Di quanto è cresciuto in un anno, se ora è alto 127 centimetri?*

Commento: chiaramente non è sensato ricorrere ad una rappresentazione di tipo insiemistico (perché rappresentare 127 palline e indicarne 123 sono operazioni lunghe e noiose, ma soprattutto perché le lunghezze non si rappresentano con mucchietti di palline!). La linea dei numeri o meglio ancora il righello possono essere rappresentazioni efficaci, insieme con disegni schematici del bambino, un anno fa e oggi.

Si noti che appoggiandosi al senso "ordinale" del numero è sufficiente considerare i numeri oltre 100 o addirittura quelli oltre 120.

➔ *Oggi è il 17 maggio, quattro giorni fa era...*

Commento: Anche in questo caso (nonostante si tratti di numeri relativamente piccoli) la rappresentazione insiemistica sarebbe completamente fuori luogo. È preferibile utilizzare la linea dei numeri, meglio ancora il calendario!

➔ *Pierino paga un giornale (che costa un euro) con una moneta da cinque euro. Quanto riceve di resto?*

Commento: La rappresentazione consigliabile è quella iconica (successione di vignette, o vignetta unica che rappresenta lo scambio nello stile dei fumetti). Il senso di "resto monetario" della sottrazione è complesso e richiede una stretta aderenza alla situazione in cui al pagamento di certa somma di denaro corrisponde la cessione di un bene accompagnato da denaro.

➔ *Angela ieri aveva sette figurine, ora ne ha undici. Quante figurine ha in più rispetto a ieri?*

Commento: questo è l'unico caso in cui le rappresentazioni insiemistiche rispettano le grandezze in gioco. Si può disegnare un insieme di undici figurine (le figurine attuali di Angela), segnare sette (le sue figurine di ieri) e contare le figurine non segnate (quelle in più rispetto ad ieri). Oppure, in forma meglio rispondente al testo del problema, disegnare le sette figurine di ieri, segnare, e aggiungere via via figurine fino ad arrivare ad 11, contando le figurine aggiunte.

→ Sono le 9, quante ore mancano alla partita, che comincia alle 15?

Commento: gli orologi che segnano le 9 e le 15, insieme con vignette adeguate e con la linea dei numeri, costituiscono rappresentazioni efficaci della situazione problematica.

7. 2) Quali tra le seguenti situazioni possono essere rappresentate in modo semplice e fedele con il formalismo matematico $A - B = \dots$? Come rappresentare le altre, ricorrendo a formalismi del tipo $A + \dots = B$, oppure $\dots + A = B$, oppure $A - \dots = C$?

→ Pierino un anno fa era alto 123 centimetri. Di quanto è cresciuto in un anno, se ora è alto 127 centimetri?

Commento: la formalizzazione matematica più immediata di questa situazione problematica è: $123 + \dots = 127$

→ Oggi è il 17 maggio, quattro giorni fa era...

Commento: la formalizzazione matematica più immediata di questa situazione problematica è: $17 = 4 + \dots$

→ Mirko ha vinto 5 figurine, quante figurine aveva prima se ora ne ha 16?

Commento: la formalizzazione matematica più immediata di questa situazione problematica è: $5 + \dots = 16$

→ Avevamo 15 giorni di vacanza, ora ne sono restati 6, quanti giorni di vacanza sono passati?

Commento: la formalizzazione matematica più immediata di questa situazione problematica è: $15 - \dots = 6$

→ Sono le 9, quante ore mancano alla partita, che comincia alle 15?

Commento: la formalizzazione matematica più immediata di questa situazione problematica è: $9 + \dots = 15$

Commento generale: Come commento generale per le questioni 7. 1) e 7. 2) si può osservare che la varietà dei modi di rappresentare (in forma iconica o in forma matematica) le situazioni problematiche considerate non corrisponde a quello che si vede nei libri di testo e nei quaderni dei bambini. Rispetto alla varietà di situazioni problematiche e di rappresentazioni iconiche e matematiche considerate, la maggior parte dei problemi proposti oggi a scuola per l'approccio alla sottrazione è di una desolante uniformità (nella maggior parte dei casi, situazioni di "quale differenza" e di "quanto resta" rappresentate con insiemi di oggetti e con scritture standard del tipo: $12-7=\dots$). In questo modo si privilegiano: due situazioni stereotipate che si appoggiano al senso "cardinale" del numero, rispetto alla varietà delle situazioni che i bambini dovranno affrontare nella scuola e nella vita; e una unica formalizzazione matematica, corrispondente all'approccio al calcolo scritto della sottrazione (operazione in colonna), rispetto alle diverse strategie di calcolo mentale che utilizziamo correntemente anche a livello adulto (spesso basate sul completamento, come è naturale nell'ultimo problema)

8. Riflessioni conclusive

Se consideriamo alcune delle questioni affrontate in questo contributo, possiamo valutare la distanza che separa le pratiche didattiche prevalenti all'inizio della scuola primaria italiana dalle indicazioni attuali della ricerca sull'insegnamento-apprendimento dell'aritmetica e dai bisogni di apprendimento dei bambini.

L'uso delle marche per indicare il valore posizionale delle cifre (senza alcun apprendimento significativo di esso), il permanere dell'approccio insiemistico al numero naturale (trascurando i sensi del numero diversi dalla cardinalità), la formalizzazione esclusiva (o quasi esclusiva, a seconda dei testi) delle situazioni di sottrazione con scritture del tipo: $12 - 7 = \dots$ sono esempi di come nella classe prima si pongono le premesse per un apprendimento dell'aritmetica che non tiene conto né delle esperienze in campo aritmetico che i bambini fanno fuori della scuola in parallelo con il lavoro scolastico, né della complessità e della varietà di situazioni che i bambini dovranno affrontare a scuola e fuori della scuola con il procedere degli anni, né delle loro esigenze di apprendimento significativo, né dei loro modi più naturali di rappresentare e gestire (mentalmente, e sul foglio) le situazioni problematiche proposte.

Avendo lavorato per una trentina di anni al miglioramento dell'insegnamento-apprendimento della matematica nella scuola dell'obbligo, sono sempre più sconcertato per come vanno le cose, in particolare nella classe prima della scuola primaria (in un quadro generale in cui l'interesse per lo sviluppo a scuola delle competenze culturali di base cede sempre più il passo a interessi per altri obiettivi "alla moda" e per facili consumi culturali).

Sono sconcertato soprattutto per quello che non si fa, e invece si potrebbe fare, per migliorare l'insegnamento, sfruttando le conoscenze e le esperienze di cui disponiamo oggi al fine di entrare in risonanza con l'intelligenza e la ricchezza dei "vissuti" extrascolastici dei bambini. Mi chiedo anche il senso di un contributo come questo.

La speranza è che sia di una qualche utilità per quegli insegnanti (ce ne sono ancora molti, nonostante tutte le frustrazioni che provano nella scuola e nella società di oggi!) che sentono il dovere (e provano il piacere) di impegnarsi nella formazione culturale di base dei loro alunni.

Il percorso di un triennio

Franca Ferri²

1. Introduzione

C'era una volta ...Potrei iniziare in questo modo la narrazione del percorso che in questo testo mi accingo a raccontare. Non è, però, una fiaba, non vi sono gli orchi cattivi e neppure le fate buone; c'è un percorso che fatica a partire, che incontra ostacoli, che poi giunge al traguardo e che, soprattutto, è pronto a ripartire. Scopo di questo testo è proprio il narrare la nascita e l'attuazione di un progetto sull'apprendimento del numero in allievi della classe prima della scuola primaria della città di Modena.

Alcuni anni or sono mi trovavo ad insegnare di nuovo in una classe prima ed avevo il desiderio di indagare sulle conoscenze dei bambini inerenti i numeri all'ingresso della scuola primaria. Già precedentemente, ma in modo più casuale, mi ero impegnata per rilevare dati, ma quest'attività rimaneva limitata ad elaborazioni private o al più estese alla scuola dove mi trovavo ad insegnare. Ciò che mancava era il confronto, con tutte le possibilità insite in esso. Contemporaneamente, e già da alcuni anni, venivano fatte rilevazioni a tutte le bambine e i bambini delle classi prime del Comune di Modena per ciò che concerne l'apprendimento della letto-scrittura. Prendendo spunto da tutto questo e da diversa letteratura nazionale ed internazionale sulle conoscenze matematiche dei bambini in età prescolare, ho proposto ai responsabili di Memo e ai referenti dei Dirigenti Scolastici di sottoporre i bambini e le bambine delle classi prime del comune di Modena a rilevazioni conoscitive. Si trattava, in un certo senso, di rendere fattiva anche un'accoglienza cognitiva dei bambini che per la prima volta entravano a scuola, oltre quella affettiva sulla quale da anni si stava lavorando. La proposta, dopo vari incontri e discussioni, è stata accettata e sono state pensate diverse iniziative per attivarla dall'anno scolastico 2004 – 2005.

L'oggetto delle rilevazioni si orienta essenzialmente sull'apprendimento del numero nei suoi vari aspetti, questo perché il numero costituisce un nucleo fondante della matematica ed anche perché si è reso necessario delimitare il vasto campo di questa disciplina. A partire da settembre vengono proposte agli insegnanti di matematica delle classi prime alcune conferenze su diversi temi: la presentazione delle prove, le motivazioni del percorso, i nodi concettuali legati all'apprendimento del numero e alcune proposte didattiche e metodologiche per l'insegnamento in classe prima. Sono, inoltre, individuati referenti di matematica per ogni circolo che dovranno somministrare le prove, raccogliere e tabulare i dati. (*I Circolo: Olimpia Veronico, III Circolo: Raffaella Zanni, VI Circolo: Graziella Gramigna, VII Circolo: Morena Pederzoli, VIII Circolo: Silvana Giberti, IX Circolo: Luisa Lucchi, X Circolo: Franca Ferri, XI Circolo: Lina Filomena*). Si decidono tre momenti di rilevazione: all'inizio dell'anno scolastico e comunque entro il 30 settembre, a metà gennaio e verso la fine di maggio. E in questo modo, anche un po' naïf, il percorso parte.

² Insegnante presso la scuola primaria "P. L. Palestrina", X Circolo Didattico di Modena. Componente del Nucleo di ricerca didattica del Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Responsabile dal 2002 del percorso specifico sulla matematica nell'ambito del progetto di formazione e ricerca azione "Apprendere in prima: letto scrittura e abilità di base" delle scuole primarie di Modena, in convenzione con Memo e Azienda Usl di Modena

2. Le motivazioni del progetto

Negli ultimi anni, sempre più il bambino, al suo ingresso a scuola, mostra di possedere delle “conoscenze matematiche” di cui generalmente va fiero e che con piacere evidenzia. Tante volte noi insegnanti ci sentiamo dire “Sai, so contare fino a 30”, “Io so quanto fa $100 + 100$ ”, “Io sono alto 1 metro e 23”, “Io ho 18 euro”,... . Queste conoscenze sono legate essenzialmente al numero e sono inserite in contesti vicini alle esperienze del bambino. Si parla, e diversa letteratura di ricerca, soprattutto in campo linguistico, lo conferma, di “bambino competente” in grado di compiere molteplici attività cognitive. Uno degli scopi principali di questo progetto è di indagare sulle competenze numeriche del bambino all’ingresso della scuola primaria per verificare se il lavoro cognitivo, riconosciuto in campo linguistico, viene compiuto anche in campo matematico. Si vuole inoltre indagare sull’apprendimento del numero nel corso del primo anno di scuola, per vedere come i molti approcci e i diversi significati di questo concetto vengono compresi ed elaborati dai bambini nel contesto scolastico. Più del 90% dei bambini di Modena, inoltre, frequenta la scuola dell’infanzia dove, ormai da qualche tempo, vengono svolte “attività matematiche” specifiche, relative sia all’aritmetica, che all’acquisizione d’abilità spaziali. In questo modo il percorso di ricerca si inserisce anche nel progetto di continuità fra ordini di scuola cui da anni lavora ed auspica la politica scolastica locale. Un altro scopo del progetto è da individuare nel ruolo che la matematica ha nella formazione del futuro cittadino. Il valore culturale di questa disciplina viene ribadito da più parti “...considerata l'importanza centrale delle matematica e delle sue applicazioni nel mondo odierno nei riguardi della scienza, della tecnologia, delle comunicazioni, dell'economia e di numerosi altri campi; consapevole che la matematica ha profonde radici in molte culture e che i più importanti pensatori per migliaia di anni hanno portato contributi significativi al suo sviluppo, e che il linguaggio e i valori della matematica sono universali e in quanto tali ideali per incoraggiare e realizzare la cooperazione internazionale; si sottolinea il ruolo chiave dell'educazione matematica, in particolare al livello della scuola primaria e secondaria sia per la comprensione dei concetti matematici, sia per lo sviluppo del pensiero razionale”. [Conferenza generale dell'UNESCO ,1997] “L’educazione matematica deve contribuire a una formazione culturale del cittadino, in modo di consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica” [Matematica 2001, Premessa], anche se poi, ancora troppo spesso, viene messa in evidenza soprattutto la funzione strumentale della matematica e si dà molta importanza all’apprendimento tecnico di nozioni astratte. In questo modo, a volte la matematica appare avulsa dalla realtà e ciò porta alla classica domanda che molte persone si fanno “A cosa serve?”, senza comprenderne l’importanza per l’interpretazione della complessa realtà in cui viviamo. Indagare sull’apprendimento del numero è sembrato un modo di dare valore alla matematica e di porla, fin dall’inizio del percorso scolastico, tra le discipline culturalmente forti per la formazione del cittadino. Si è cercato poi di scegliere contesti, in cui sviluppare le prove, legati alle esperienze del bambino per mantenere un legame con la realtà e per non far apparire il “mondo dei numeri”, come a sé stante, autoreferente ed autosufficiente.

Gli insegnanti di matematica della città, a confronto dell’ampio progetto inerente la Letto – Scrittura, lamentavano spesso l’assenza di un percorso simile per la matematica ed inoltravano richieste di formazione sia disciplinare sia didattica; in un certo senso si sentivano abbandonati e questo confermava loro, in modo ulteriore, il ruolo secondario nella scuola dell’apprendimento della matematica rispetto a quello della lingua italiana. La ricerca condotta nel triennio 2005-2007 voleva essere una risposta anche a questo senso di frustrazione e contribuire allo smantellamento dei vari pregiudizi sulla matematica. Gli insegnanti, che partecipavano al processo formativo proposto ed alle tre rilevazioni, hanno potuto così

mettersi in gioco e confrontarsi rispetto le conoscenze che essi avevano dei singoli alunni e della classe, sia anche rispetto la capacità di esprimere giudizi valutativi adeguati. È evidente che questo processo non poteva essere indolore e che per molti ha significato mettere in discussione ciò che da anni sembrava ormai consolidato (vedi, ad esempio, il privilegiare l'approccio cardinale al numero attraverso l'uso della cosiddetta insiemistica), ma ha anche prodotto la voglia di cambiamento per migliorare il processo di insegnamento/apprendimento.

3. La letteratura di riferimento

La necessità di preparare le prove implicava il bisogno di studiare, di informarsi, di guardarsi intorno. La letteratura di riferimento doveva essere di tipo diverso, poiché riguardava la matematica come disciplina specifica, la misurazione e, seppur non direttamente, la valutazione. Naturalmente il riferimento ai classici, ad esempio Vertecchi per la valutazione o Vergnaud per l'apprendimento del concetto di numero, doveva far parte del bagaglio di partenza, ma al momento necessitavano anche esempi concreti di indagini conoscitive. Essenzialmente per la preparazione degli item ho tenuto come base di riferimento tre testi, tra loro differenti, ma accomunati dalle ricche e varie esemplificazioni di prove: il capitolo due (di Paola Crocini) del libro *“Numeri: conoscenze e Competenze”*, a cura di Bartolini Bussi, la Parte I e la Parte II (di Emilia Bulgarelli) del libro dell'USR Piemonte *“Misurare per migliorare le competenze matematiche”* e il volume *“Matematica 2001”* uscito in occasione del XXII convegno UMI-CIIM. Il testo di Crocini mi è servito soprattutto per preparare le prove d'ingresso, che in un certo senso ricalcano quelle da lei preparate per intervistare i bambini nella sua indagine. Di questo testo, inoltre, avevo già usufruito per preparare prove d'ingresso per le classi prime della scuola dove insegnavo. Dal testo di Bulgarelli e da *“Matematica 2001”* ho invece, preso spunto per elaborare le prove delle somministrazioni di gennaio e di maggio. Conoscevo molto bene il testo *“Matematica 2001”*, poiché avevo partecipato alla sua stesura e sapevo con quanta attenzione disciplinare, didattica e metodologica erano stati preparati gli esempi. Anche del testo dell'USR Piemonte mi ero già servita in più occasioni per preparare prove di verifica quadrimestrali nelle classi in cui insegnavo. Erano, insomma, testi “amici” che mi avevano accompagnato nel lavoro e nei quali riponevo fiducia. Ogni volta il procedimento da me attuato per preparare le prove era pressoché simile: leggevo attentamente, selezionavo gli item che mi parevano adeguati, copiavo parti, cambiavo alcuni dettagli e costruivo. Nel compiere quest'operazione di costruzione la mia attenzione era rivolta soprattutto all'aspetto disciplinare, più che a quello misurativo, che, solo in un secondo momento ho preso in considerazione e raffinato.

4. Le prove

Il principale fine del progetto, per quanto riguarda le somministrazioni di gennaio e maggio, era la costruzione di prove che divenissero strumenti efficaci per permettere il confronto sugli esiti d'apprendimento del numero tra gli allievi di una classe, tra classi parallele di uno stesso plesso, di un Circolo e tra i Circoli della città. Lo scopo delle prove d'ingresso era, invece, l'individuazione delle conoscenze pregresse del bambino, che avrebbe permesso da parte degli insegnanti la costruzione di programmazioni più puntuali ed efficaci.

4.1 La preparazione delle prove

Ho costruito le prove d'ingresso preparando attentamente l'intervista che gli insegnanti dovevano fare ai bambini e ho fornito anche istruzioni scritte sulla somministrazione. Le

domande vertono principalmente sul contare, transitivo ed intransitivo, sull'irrelevanza dell'ordine, sulla notazione di numeri e parole, sulla discriminazione del codice numerico rispetto ad altri codici e sulla lettura e scrittura di numeri in relazione alla quantità. In questo modo e attraverso inviti ad un'osservazione attenta dei comportamenti ho cercato di favorire l'accoglienza cognitiva degli allievi da parte degli insegnanti. Per quanto riguarda le prove da somministrare in gennaio e maggio, ho proceduto estrapolando dai programmi dell'85, dalle Indicazioni Ministeriali e dal curriculum presentato in "Matematica 2001" gli obiettivi sul numero che riguardano la classe prima, poi ho individuato le conoscenze e le abilità da rilevare in modo preciso ed, infine, i comportamenti misurabili per il contenuto disciplinare scelto. Ho così predisposto gli elementi di prova costruendo due blocchi da somministrare in due momenti diversi. Ho posto attenzione al fatto che il numero delle domande fosse adeguato ad ogni competenza individuata e che i contesti di riferimento fossero accattivanti per gli allievi e vicini alle loro esperienze, ma anche che non risultassero ripetitivi o banali. Per quanto riguarda le diverse competenze richieste negli elementi di prova mi sono riferita ai livelli tassonomici presi da "*Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture. Direction de l'évaluation et de la prospective (DEP). Les Dossiers: Éducation et Formations. Septembre 1992*" e citati nel testo dell'USR Piemonte, che in questa fase del lavoro mi ha fatto da "guida". In particolare ho selezionato i seguenti livelli di competenza: applicare una tecnica, utilizzare una conoscenza, ricevere ed interpretare un'informazione, analizzare una situazione ed organizzare un procedimento. Individuati i contesti e le competenze, ho proceduto alla formulazione degli elementi di prova, ponendo molta attenzione al testo, alla consegna, alla domanda e agli eventuali distrattori, che in qualche modo dovevano ricalcare quelli conosciuti in letteratura come errori tipici. Ho anche individuato per ogni domanda la risposta corretta in modo da facilitare il compito a chi poi correggeva. Ho scelto di mettere solamente domande a risposta chiusa o a scelta multipla su tre opzioni per garantire l'univocità della risposta. Per la veste tipografica delle prove ho tenuto conto di alcuni criteri quali la chiarezza e la differenziazione della grandezza del carattere, ad esempio, per il testo e per la consegna (fig. 1). Il carattere usato è sempre stato lo stampato maiuscolo, coerentemente con quanto ribadito più volte dagli esperti del progetto di Letto-Scrittura.

LE BANANE

METTI UNA X VICINO ALLA RISPOSTA CHE RITIENI CORRETTA

IN UNA CLASSE CI SONO 9 BAMBINI E 13 BAMBINE.
SUL TAVOLO DELLA MENSA CI SONO 25 BANANE.
C'È UNA BANANA PER TUTTI I BAMBINI?

- NO, PERCHÉ AVANZANO DELLE BANANE.
- SÌ, PERCHÉ AVANZANO DELLE BANANE.
- NON SI PUÒ SAPERE.

Figura 1: Prova "Le banane*"

*Prova adattata da E. Bulgarelli, Misurare per migliorare le competenze matematiche, I.C. "D. M. Turolfo", Torino

Ho, infine, predisposto un prospetto riassuntivo (fig. 2) per ogni gruppo di prove da consegnare ai referenti insieme agli item per la somministrazione.

Elemento di prova	Tipo di prestazioni richieste	Competenza richiesta	Tipo di quesito	Numero item	Chiave di correzione
Dettato numeri	Scrivere numeri sotto dettatura	Utilizzare una conoscenza	Soluzione obbligata	1	6 - 1 - 4 - 2 - 0 - 7 - 5 - 3 - 9 - 8.
Funghi *	Contare oggetti e scrivere il numero	Utilizzare una conoscenza	Soluzione obbligata	1	7
Trenini *	Completare sequenze numeriche entro il 9	Ricevere ed interpretare un'informazione	Soluzione obbligata	3	2 - 3 - 4 5 - 7 - 9 5 - 6 - 8
Carte con pallini	Cogliere una relazione tra il numero dei pallini e numeri espressi in cifre	Ricevere ed interpretare un'informazione	Soluzione obbligata	1	oooo 5 ooooooooo 9 0 ooooo 6 oooo 4
Circonda...	Riconoscere tra due numeri quello maggiore e quello minore	Utilizzare una conoscenza	Soluzione obbligata	2	> 7 < 6
Caramelle *	Completare raggruppamenti d'oggetti, aggiungendo o togliendo elementi, data una quantità.	Ricevere ed interpretare un'informazione	Soluzione obbligata	2	2 caramelle da disegnare, 4 caramelle da eliminare

Figura 2: prospetto prove di gennaio 2006

*Prove adattate da E. Bulgarelli, Misurare per migliorare le competenze matematiche, I.C. "D. M. Turollo", Torino

Per cercare di offrire più oggettività anche alla delicata fase della correzione, assegnata ai referenti dei Circoli, ho preparato un foglio di correzione (fig. 3) per ogni elemento di prova. Tale foglio, nel momento della restituzione agli insegnanti di classe, avrebbe dovuto servire per l'analisi qualitativa dei dati oltre che per quella quantitativa.

TABELLA PROVA "DETTATO DI NUMERI" (MAGGIO 2007)			
ALUNNO	ERRORI	OMISSIONI	PUNTEGGIO
1	1(30)	0	1,8
2	0	0	2
3	2 (13 - 30)	0	1,6
4	0	0	2
5	0	0	2
6	9 (LETTERE)	1 (27)	0

Figura 3: esempio di foglio di correzione

Per l'attribuzione di un punteggio ad ogni item ho tenuto conto dei diversi livelli di competenza messi in gioco, andando da un massimo di cinque punti ad un minimo di un punto. Ad ogni risposta errata od omessa ho attribuito zero punti (fig. 4). Al termine delle correzioni delle prove di gennaio e maggio si poteva così avere un quadro specifico dei risultati degli allievi di una classe.

Prove	<i>Punteggi intermedi prove</i>	Punteggio totale
Dettato di numeri	0,2 per ogni risposta esatta. 0 per ogni risposta errata o omessa.	2
Calendario	1 punto per ogni sequenza esatta (0,33 per ogni numero corretto; 0 punti per ogni risposta errata o omessa)	3
Indovina il numero	2 punti per risposta corretta 0 punti per ogni risposta errata od omessa	2
Le carte	0,43 per ogni coppia individuata correttamente. 0 per ogni risposta errata o omessa.	3
ANIMALI PREFERITI	1 punto per la I risposta 1 punto per la II risposta 1 punto per la III risposta 2 punti per la quarta risposta 0 punti per ogni risposta errata od omessa.	5
Le MELE	2.5 punti per ogni risposta corretta 0 punti per ogni risposta errata od omessa	5

Figura 4: punteggi elementi di prova di maggio 2007

4.2 La somministrazione

I tre blocchi di prove hanno avuto una diversa tipologia di somministrazione. Le prove d'ingresso, sotto forma d'intervista individuale, sono state somministrate dagli insegnanti di classe, che avevano il compito di annotare le risposte degli allievi, mentre le altre due somministrazioni prevedevano la produzione scritta da parte degli allievi e sono state somministrate dai referenti di circolo. Prima delle somministrazioni ci sono stati diversi incontri con i referenti per organizzare questa fase del lavoro. È risaputo, infatti, che più si desidera ottenere misurazioni precise, più le prove devono essere somministrate bene.

È necessario quindi che i somministratori seguano alcune regole per permettere un'uniformità nella somministrazione. Sia agli insegnanti di classe, che ai referenti sono state date delle istruzioni sulle modalità dell'intervento e sulle regole da seguire. Particolare attenzione è stata data ai tempi della somministrazione e al rapporto somministratore/allievi. Il somministratore, ad esempio, avrebbe dovuto evitare di essere un comunicatore partecipe, ma unicamente dare le informazioni necessarie e sufficienti allo svolgimento della prova. Si è rivolta attenzione anche all'ambiente (aula) in cui si svolgeva la prova per questo, ad esempio, sono state date informazioni sulla disposizione dei banchi e l'ordine degli oggetti da disporre sugli stessi. L'insegnante di classe, che somministrava le prove d'ingresso, avrebbe dovuto trovare un ambiente confortevole dove svolgere l'intervista e possibilmente privo di distrattori. Durante la somministrazione infatti erano da evitare fattori di disturbo che avrebbero inficiato la concentrazione degli allievi e i risultati delle prove. Seguendo queste regole basilari abbiamo cercato di somministrare le prove sempre di mattina e, quando era possibile, nelle prime ore di lavoro. In generale, la somministrazione delle prove intermedie e finali, ha richiesto dai trenta ai quarantacinque minuti per classe.

Se vi erano alunni assenti, si è cercato, nel limite del possibile, di far loro recuperare le prove in momenti successivi. Se nella classe erano presenti alunni disabili, la decisione di sottoporli o no alle prove era presa dall'insegnante di classe che conosceva l'allievo.

4.3 La correzione, i risultati e la restituzione

Dopo la somministrazione, i referenti sono subito passati alla correzione delle prove, che, seguendo le varie tabelle e griglie fornite, è risultata abbastanza veloce. In seguito alla correzione delle singole prove, era compilata una tabella riassuntiva (fig. 5) della classe per avere una visione globale. In questa tabella erano evidenziate le righe corrispondenti agli alunni che avevano ottenuto punteggi particolarmente bassi e da segnalare agli insegnanti al momento della restituzione.

ALUNNO	CALEND	INDOV.NUM.	DET.NUM	CARTE	ANIMALI	MELE	PUNTI
1	3	0	1,8	1,29	0	2,5	8,59
2	3	0	2	1,72	5	5	16,72
3	3	2	2	2,58	5	5	19,58
4	3	2	2	2,58	5	2,5	17,08
5	3	2	2	2,58	5	2,5	17,08
6	3	0	0	2,58	4	0	9,58

Figura 5: esempio di tabella riassuntiva di classe. Maggio 2007

I dati, generalmente, ma purtroppo non sempre, erano inseriti in fogli di calcolo di Excel in modo che la tabulazione risultasse poi facile da elaborare per la responsabile del progetto. Le referenti mi consegnavano poi le varie tabelle ed io costruivo ulteriori elaborazioni dei dati per una visione più generale dell'indagine. Rilevavo, ad esempio, alcuni indici statistici come la moda, la mediana e la media o i punteggi massimi e minimi ottenuti nelle prove, trasformavo tutti i punteggi in scala decimale, costruivo nuove tabelle (fig. 6) che restituisco poi ai referenti o a tutti gli insegnanti di matematica delle classi prime in sedute plenarie.

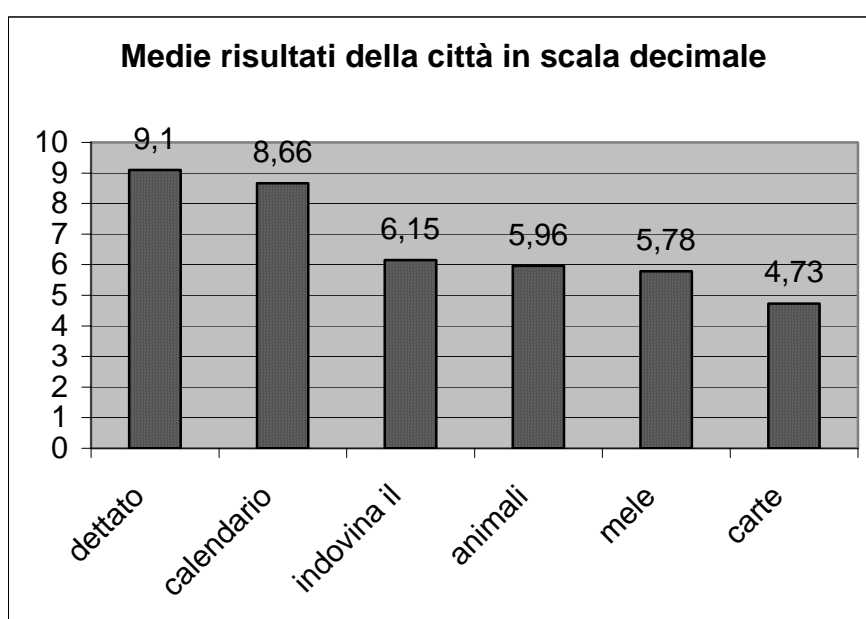


Figura 6: medie risultati degli elementi di prova. Maggio 2007

La restituzione, che avveniva in un lasso di tempo abbastanza breve, ha permesso agli insegnanti di avere un'analisi quantitativa immediata e significativa, poiché si evidenziavano subito sia gli item più problematici, sia i vari risultati complessivi di scuole o Circoli (fig. 7).

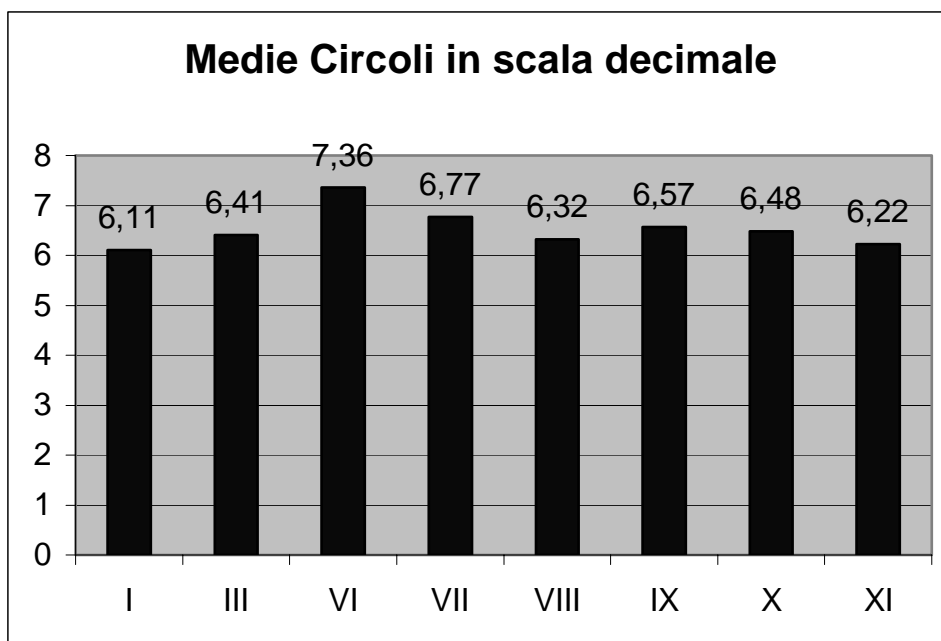


Figura 7: medie dei punteggi ottenuti dai Circoli. Maggio 2007

Gli insegnanti, dopo le varie restituzioni, potevano così progettare interventi didattici volti al recupero degli allievi che presentavano difficoltà ed anche mettere in discussione le metodologie usate per l'insegnamento di un determinato contenuto. Tra i fini, non immediatamente evidenti, ma non secondari, di questo progetto vi era, infatti, anche quello di riuscire ad intervenire per migliorare i processi di apprendimento/insegnamento che si attuano nelle scuole della città.

5. Riflessioni

Le considerazioni che si potrebbero fare per un percorso durato un triennio sono tante e riguarderebbero i vari componenti: le prove, i risultati, gli insegnanti, gli insegnanti/referenti, gli allievi, ecc. Io prenderò in considerazione solo alcuni componenti che a mio parere sono più significativi. Cominciando dalle prove, il primo pensiero che mi viene alla mente riguarda la loro "scientificità". Essendomi trovata inizialmente da sola in questa fase del lavoro, ho avuto tanti dubbi nella costruzione degli elementi di prova, nella ricerca delle competenze da richiedere, nella scelta delle conoscenze ed abilità da verificare e nell'attribuzione di misure alle varie domande. Appoggiandomi poi al già esistente mi sono man mano rassicurata, anche se sono sempre più consapevole della necessità di un controllo esterno che ne analizzi l'efficacia e la scientificità. D'altro canto la partenza un po' casuale e certamente molto naïf, non ha permesso una costruzione rigorosamente controllata e precedentemente testata. Le prove hanno, però, sempre fornito dei dati interessanti e corrispondenti ad indagini simili documentate in letteratura e questo mi ha rassicurata e mi ha permesso di procedere facendo vari aggiustamenti opportuni e necessari. Inoltre, la decisione, presa quest'anno da Memo e dai Dirigenti Scolastici, di affiancarmi uno statistico per l'elaborazione e l'analisi dei dati raccolti mi ha ulteriormente tranquillizzata.

I risultati ottenuti inducono a due fondamentali riflessioni. La prima, di tipo più disciplinare, riguarda gli elementi di prova ed i diversi risultati conseguiti, mentre la seconda, di tipo più sociologico, riguarda le differenze di risultati tra classi di una stessa scuola o tra Circoli della città. Per quanto riguarda le prove d'ingresso, esse hanno confermato nel corso del triennio, che i bambini possiedono conoscenze (fig. 8) non superficiali anche in campo numerico e che sono in grado di costruire ipotesi e teorie che, se la scuola saprà utilizzare, andranno a far parte del bagaglio culturale del futuro cittadino.

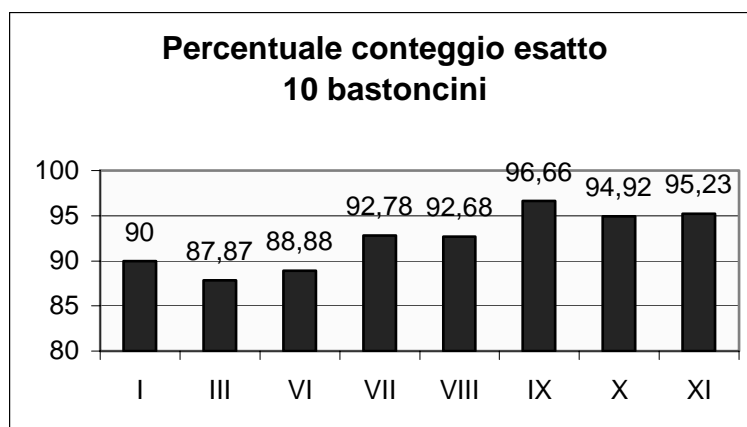


Figura 8: percentuali Circoli città. Settembre 2006

Gli insegnanti dovranno riconoscere tutto ciò e programmare il loro intervento didattico partendo proprio dalle competenze riconosciute ai bambini. I diversi risultati medi ottenuti dagli allievi nelle prove di gennaio e di maggio mettono in evidenza come alcune di queste abbiano un indice di difficoltà maggiore rispetto ad altre. Cercare di analizzare i motivi di queste differenze è complesso, ma proverò ad ipotizzarne qualcuno. Un dato obiettivo è che certamente alcuni elementi di prova, per la messa in gioco di alti livelli di competenza, sono più difficili di altri e, di conseguenza, avevo anche attribuito ad essi punteggi più alti. È palese che la risoluzione di un problema è più complessa del conteggio di alcuni oggetti rappresentati, ma ciò non giustifica totalmente la differenza dei risultati ottenuti. Se noi guardiamo la tabella successiva (fig. 9) possiamo ipotizzare che la prova intermedia che ha maggiore successo, “Carte con pallini”, che richiede di collegare segni numerici alle quantità corrispondenti, sia familiare ai bambini per aver eseguito forse tante prove simili o che, forse, la conoscenza dell’aspetto cardinale del numero prevalga su altre. Contemporaneamente possiamo immaginare che la prova che ottiene il punteggio medio inferiore, “Trenini”, che richiedeva l’inserimento di numeri in una serie ordinata, sia per i bambini meno solita di altre fatte in precedenza o più ambigua nella presentazione o che l’aspetto ordinale dell’apprendimento del numero sia secondario ad altri nelle scelte didattiche degli insegnanti.

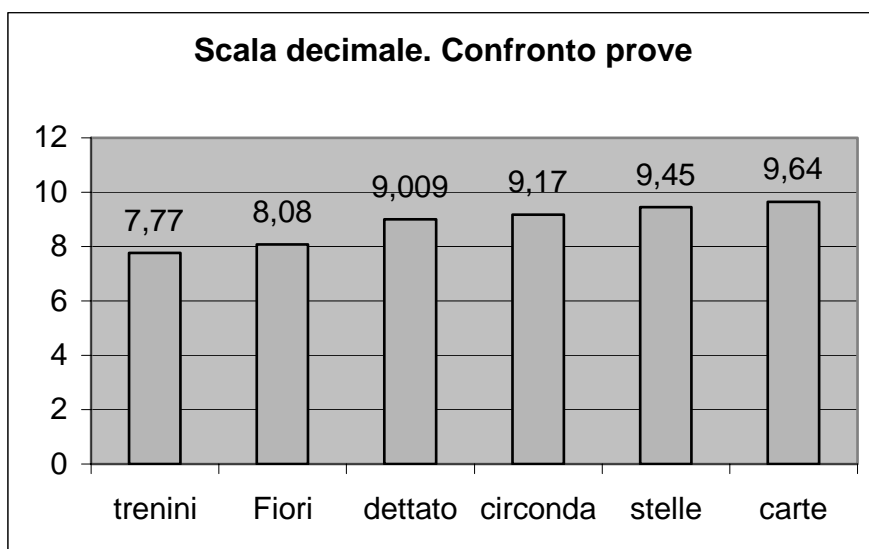


Figura 9: Medie punteggi degli elementi di prova. Gennaio 2007

Per queste differenze di risultati si possono ipotizzare cause metodologiche quali ad esempio il fatto che certi argomenti, sempre legati al numero, siano meno sviluppati dagli insegnanti rispetto ad altri e che per il bambino risultino in un certo senso “nuovi”, o che le modalità di presentazione, sia tipografiche sia verbali, di certi item, possano essere diverse da quelle a cui il bambino di solito è sottoposto. L’uso ancora forte, da parte degli insegnanti, di tante fotocopie di schede precostruite dai curatori di guide ha notevolmente uniformato le proposte didattiche e porta il bambino a disorientarsi facilmente di fronte a qualcosa a lui sconosciuto. L’analisi fine degli errori compiuti dai bambini può forse servirci per comprendere meglio questo problema. A sostegno di quest’ultima affermazione prendo in considerazione un dato che si evince dalla tabella elaborata da Ricci nella sua analisi statistica (fig. 10): il dettato di numeri ottiene nelle prove di gennaio 2007 un risultato significativamente inferiore a quello degli anni precedenti. Una motivazione la si può trovare nel fatto che, per la prima volta nel triennio d’indagini, nella dettatura è stato inserito un numero (il 12) superiore al dieci e che questo, durante le correzioni, era il più errato dagli allievi. Da questa considerazione si evince anche che, forse, gli insegnanti nella prassi didattica continuano a presentare i numeri molto lentamente e che generalmente il superare la decina è visto come un atto metodologico arduo. Penso che questo sia un retaggio lasciato dall’insiemistica e da tanta divulgazione di guide didattiche che ancora percorrono itinerari simili per la presentazione dei numeri.

	Circonda	Trenini	Stelle	Carte con pallini	Fiori	Dett. Numeri
2005	92,45	88,11	88,59	97,55	92,26	86,70
2006	93,96	90,99	90,28	95,86	92,34	89,24
2007	86,99	91,06	80,10	95,45	86,99	79,93

Figura 10: punteggi medi percentuali nelle singole sottoprove

I dati rilevati permettono, come già detto, di porre domande sulla differenza di risultati tra classi di una stessa scuola, tra scuole di uno stesso plesso e tra circoli della stessa città. Oltre ai dubbi già elencati sulla didattica disciplinare o sulle metodologie d’insegnamento degli insegnanti, questo mi porta anche a riflettere sulla formazione delle classi e sulla di-

stribuzione dell'utenza nelle scuole dei Circoli della città. Se entriamo nel dettaglio della complessiva e generale uniformità di risultati medi dei Circoli, si possono notare alcune interessanti diversificazioni, come, ad esempio, mostra la tabella rappresentata sotto (fig. 11), dove le due classi prime di una stessa scuola ottengono punteggi medi molto differenti.

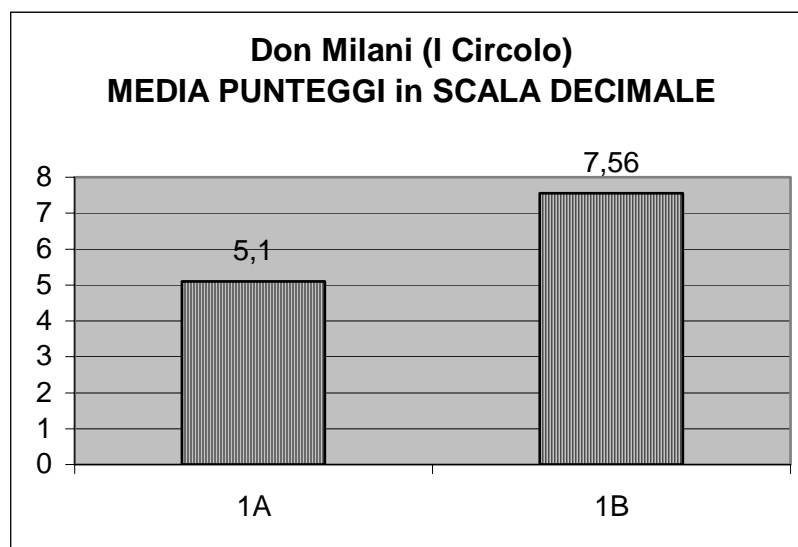


Figura 11: punteggi medi di due classi. Maggio 2007

Da una lettura esterna si possono ipotizzare diverse cause tra cui un'iniziale poco efficace formazione delle classi o, per la classe con il punteggio inferiore, un percorso didattico difficile (cambio frequente d'insegnanti, presenza di numerosi bambini "difficili", ...), che può avere influito sul rendimento scolastico degli allievi. Spesso le informazioni che giungono ai membri della commissione "Formazione classi prime" da parte delle scuole dell'infanzia sono di complessa interpretazione o molto generiche, se non addirittura assenti e risulta assai difficile formare classi di allievi equidistribuiti. Nonostante il tanto e continuo lavoro sulla continuità didattica di diverse commissioni scolastiche, questo resta ancora un problema aperto. È, naturalmente, compito degli insegnanti di ogni singola scuola analizzare meglio la situazione e cercare provvedimenti didattici per equilibrare i futuri esiti scolastici degli allievi.

L'ipotesi che riguarda la problematica distribuzione dell'utenza nelle diverse scuole della città è sostenuta dalle forti differenze (fig. 12) rilevate in alcuni casi tra i risultati di una scuola e di un'altra. Sappiamo che l'utenza delle scuole è governata dagli stradari di appartenenza, e si conosce anche la diversa distribuzione sociale dei quartieri della città, ma è bene prendere atto, come dato di realtà, che la popolazione scolastica risente di questa suddivisione. A mio avviso, ad esempio, la presenza di numerosi alunni stranieri all'interno di un plesso incide sui risultati ottenuti nelle rilevazioni, soprattutto per ciò che concerne la comprensione della lingua italiana, usata come veicolo comunicativo principale durante le somministrazioni. Pur non avendo proposte risolutive di facile applicazione, anche in questo caso ritengo importante cercare possibili vie d'intervento per riequilibrare la situazione. Questo compito, però, non è unicamente degli insegnanti, poiché non solamente didattico, ma è anche degli Amministratori della Città e dei Dirigenti Scolastici che insieme se ne dovranno occupare sempre più per migliorare il funzionamento di tutta la scuola cittadina.

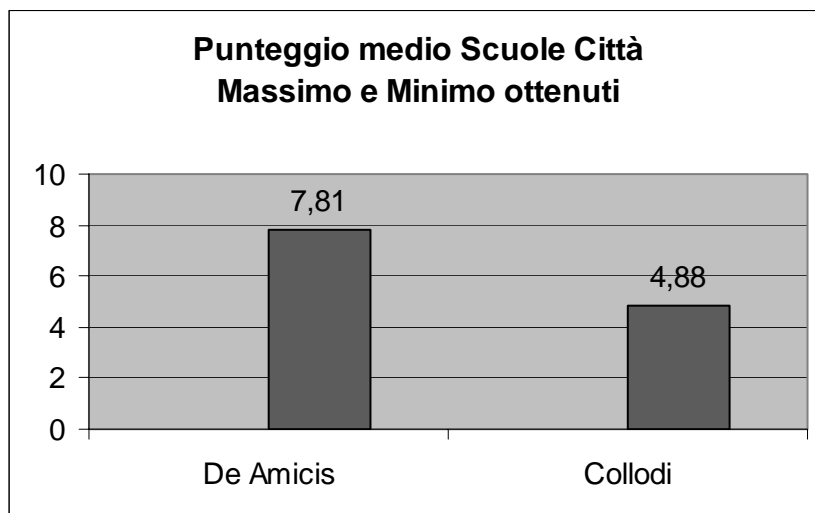


Figura 12: punteggi medi ottenuti da scuole. Maggio 2007

L'ultima considerazione che vorrei fare riguarda il ruolo degli insegnanti in questo progetto. Il mondo della scuola diviene ogni giorno più complesso, gli insegnanti affrontano situazioni difficili e tante volte sono scoraggiati. Credo che questo percorso possa essere assunto da loro come uno strumento che li può aiutare a conoscere meglio gli alunni, per affrontare la complessità dell'insegnamento con più sicurezza ed anche con più coraggio didattico. Se il percorso attuato ha permesso, anche solo a pochi insegnanti, di riflettere sulle programmazioni in termini di scelta dei contenuti disciplinari, di metodologia, di tempi da dedicare ad un argomento, di materiale da usare, di coinvolgimento degli allievi, credo di poter affermare che è stato efficace.

6. Le prospettive

La consapevolezza che il percorso continua è di per sé una gratificazione per quanto sino ad ora è stato fatto ed anche una prospettiva di lavoro futuro. Sostanzialmente il percorso manterrà gran parte della sua struttura culturale inerente la didattica della matematica. Vi saranno delle puntualizzazioni e delle modifiche, soprattutto inerenti la registrazione dei dati, rese necessarie dalla verifica del percorso del triennio 2005-2007.

Ad esempio, sarà parzialmente modificata la registrazione da parte degli insegnanti dei risultati delle prove d'ingresso, poiché ha creato qualche problema nella fase della raccolta. Sempre per le prove d'ingresso si rileveranno anche alcune variabili di contesto inerenti il percorso educativo dei bambini per avere più informazioni necessarie alle analisi successive. Nelle registrazioni dei risultati delle prove s'inserirà un codice per differenziare gli alunni stranieri dagli altri, in modo da rendere più interpretabili le varie performance dei bambini. L'elaborazione e l'analisi statistica dei dati saranno effettuate da un esperto del settore che provvederà anche a formare i referenti, che da uno per Circolo passeranno a due in modo da suddividersi l'ingente mole di lavoro. Pur mantenendo lo stesso impianto dal punto di vista della struttura della ricerca, alcune modifiche, come accennato sopra, nei sistemi di codifica e di raccolta dei dati consentiranno di applicare metodi d'analisi più appropriati per trarre più informazioni dalle prove e gettare basi più solide per effettuare confronti. Un sistema educativo, che vede aumentare il proprio grado di complessità, richiede strumenti d'analisi sempre più raffinati per valutare l'opportunità e l'efficacia di scelte didattiche e culturali, che nel lungo periodo esercitano un peso notevole sul processo d'apprendimento delle giovani generazioni e dei cittadini di domani.

Tre anni di numeri nelle classi prime della scuola primaria del Comune di Modena.

Analisi dei dati del triennio 2005-2007

Roberto Ricci³

1. Introduzione

Le prove somministrate agli allievi della prima classe della scuola primaria di tutto il comune di Modena prevedono tre momenti di rilevazione: all'inizio dell'anno scolastico, a gennaio e a maggio. Diversi sono gli aspetti oggetto di indagine, ma è possibile individuare un costrutto unitario, anche se articolato, indagato dalle prove sottoposte agli allievi e ascrivibile al contesto delle competenze matematiche possedute dalla bambina e dal bambino all'entrata nella scuola primaria e durante il primo anno di questo segmento educativo... La presenza di evidenti riferimenti teorici alla base delle domande ha permesso di elaborare degli strumenti di indagine e misurazione in grado di valutare le variabili oggetto d'interesse, raggiungendo degli standard di adeguatezza psicometrica coerenti e conformi alle indicazioni comunemente desumibili dalla letteratura scientifica del settore.

La misurazione di una competenza pone problemi piuttosto complessi e delicati che richiedono particolare cura ed attenzione per garantire il fondamento scientifico delle analisi e, di conseguenza, la validità interpretativa delle sintesi e delle elaborazioni proposte.

La presente analisi riguarda lo studio dei dati emersi in questi primi tre anni di ricerca e si pone l'obiettivo di proporre soluzioni misuratorie che consentano per il futuro l'estrapolazione di informazioni più ricche sotto il profilo psicometrico. Tuttavia, le valutazioni quantitative contenute nei paragrafi successivi non riguardano tutti i circoli che hanno partecipato alla ricerca, ma solo quelli per i quali erano ancora disponibili i dati necessari. Ciò nonostante, le sintesi elaborate solo per alcuni circoli costituiscono la base per l'applicazione per le prossime edizioni delle soluzioni metodologiche individuate come più adeguate a tutti i circoli didattici statali operanti nel città di Modena e che partecipano alla ricerca. Le elaborazioni di seguito proposte si collocano dal punto di vista metodologico nel contesto della teoria classica del test, nella consapevolezza che il ricorso ad altri contesti teorici di riferimento, in particolare l'*Item Response Theory*, consentirà di ottenere per le ricerche future una maggiore quantità d'informazione. In particolare, l'*Item Response Theory* e la *Rasch Analysis* permetteranno di valutare non soltanto le risposte degli allievi, ma di misurare in senso proprio il peso relativo di ciascuna componente che caratterizza la competenza oggetto di studio. Quest'ultimo aspetto permetterà di evidenziare con maggiore chiarezza le implicazioni sul piano didattico e pedagogico. Cogliere con maggiore chiarezza quali sono i fattori che svolgono un ruolo più incisivo nell'acquisizione o nel consolidamento di una determinata competenza fornisce, evidentemente, a tutti i soggetti interessati la possibilità di trarre spunti ed indicazioni operative rilevanti per il conseguimento di risultati educativi e formativi positivi.

La disponibilità per le edizioni 2005-2007 di soli valori di sintesi non permette di applicare le metodologie suddette e, pertanto, le analisi proposte di seguito contengono indicazioni necessariamente più generali, comunque utili per effettuare alcune comparazioni e per individuare tendenze e linee di sviluppo.

³Insegnante di matematica applicata nella scuola secondaria di II grado. Dal 2005 ricercatore stabile presso l'Agenzia Nazionale per lo Sviluppo dell'Autonomia Scolastica - Sede di Bologna – ex I.R.R.E. – E.R. (gestione commissariale)

2. L'analisi dei risultati medi

La ricerca condotta nel triennio 2005-2007 si è articolata nella somministrazione di tre prove per ogni anno. La prima fase della ricerca si svolge all'inizio dell'anno scolastico quando i bambini non sanno ancora scrivere e quindi la prova consiste in un'intervista condotta dal docente di classe che provvede ad annotare le risposte e le reazioni dell'allievo. Le altre due rilevazioni prevedono invece la produzione scritta dei bambini di tutte le classi prime della scuola primaria statale operante sul territorio del comune di Modena. La modalità di somministrazione della prima prova ha posto qualche problema nella fase di raccolta dei dati ed in parte ha limitato la possibilità di effettuare delle elaborazioni sui tre anni appena passati. Per questa ragione si è pensato di modificare parzialmente la registrazione dei risultati della prima intervista. Per rendere il lavoro dei docenti di più facile realizzazione e, soprattutto, per garantire una maggiore omogeneità dei processi di osservazione e registrazione è stato predisposto un questionario di circa 30 domande in cui si chiede a ciascun insegnante di indicare su una scala ordinale il comportamento di ogni allievo dopo la somministrazione di una domanda o la proposizione di uno stimolo. Il questionario relativo alla prima prova per la prossima edizione è stato inoltre ampliato mediante la rilevazione di alcune variabili di contesto (covariate) relative al percorso educativo della bambina o del bambino e, per la prima volta, riguardanti l'eventuale conoscenza ed uso del computer. La validità scientifico-metodologica delle prove già elaborate in precedenza⁴ ha reso necessario introdurre delle modifiche per migliorare gli aspetti statistico-misuratori, mentre sotto il profilo cognitivo non si prevedono modifiche specifiche rispetto alle prove somministrate nelle edizioni precedenti.

La diversa familiarità delle Istituzioni scolastiche con l'uso dei supporti informatici nella raccolta dei dati ha determinato una certa eterogeneità nella disponibilità dei dati stessi nelle diverse edizioni delle ricerche, determinando, in alcuni casi, una minore possibilità di effettuare confronti e comparazioni sincronici e diacronici.

2.1 Le performance medie nei tre anni

Per la ragioni esposte nella prima parte del paragrafo 2 le elaborazioni riportate di seguito si riferiscono principalmente alla prova di gennaio e di maggio poiché per queste due si dispone di una base di dati più ampia e consistente. Per facilitare la lettura dei risultati, tutte le valutazioni sono state trasformate in termini percentuali, cosicché il valore 100, sia esso la valutazione di una parte o dell'intera prova, deve intendersi come il corrispettivo del massimo punteggio conseguibile e, analogamente, il valore 0 è il corrispettivo del punteggio minimo attribuito al caso in cui la bambina o il bambino non abbiano svolto per nulla la parte o la prova complessiva oggetto di misurazione. I valori dei punteggi medi mostrano una certa costanza nelle tre rilevazioni. È interessante inoltre notare l'analogia, una sorta di parallelismo, tra le prove di gennaio e di maggio negli anni 2005-2007..

	Anno		
	2005	2006	2007
Prova di gennaio	88,41	90,81	85,50
Prova di maggio	60,80	65,82	64,82

Tabella 1: punteggi percentuali medi

⁴ L'autrice delle prove cognitive è Franca Ferri della Scuola Primaria "Pier Luigi da Palestrina" del X circolo didattico di Modena.

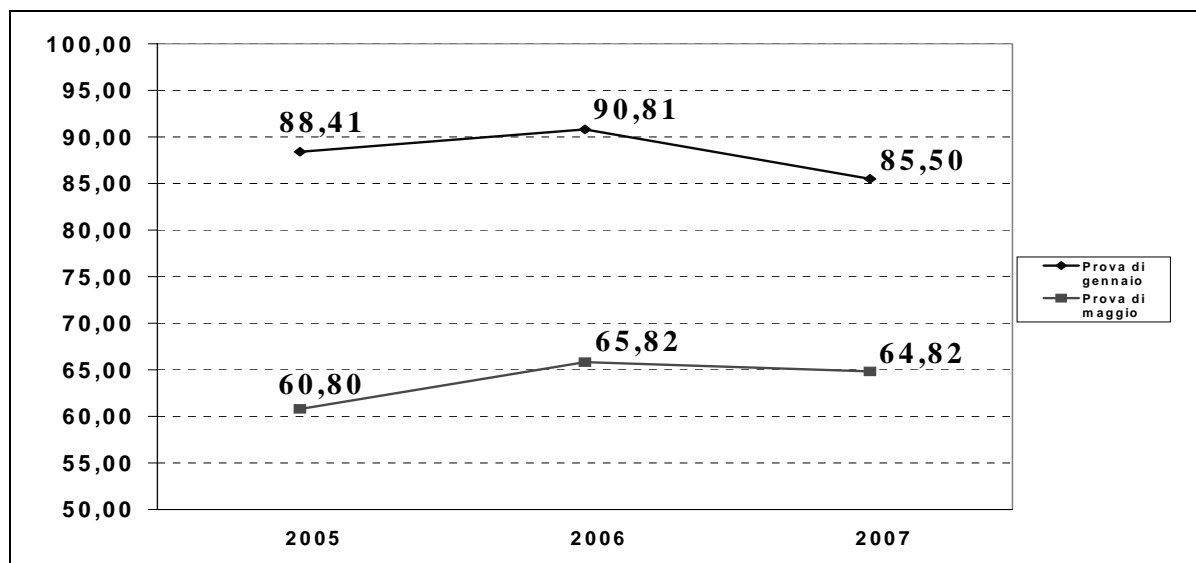


Figura 1: punteggi medi (%)⁵

Naturalmente tre rilevazioni sono troppo poche per formulare delle ipotesi statisticamente fondate sull'esistenza di tendenze, ma nel 2007 si nota una certa flessione rispetto all'anno precedente i cui risultati erano stati decisamente migliori rispetto a quelli del 2005.

La considerazione dei soli valori medi non consente tuttavia di valutare in modo adeguato il fenomeno oggetto di interesse. Come sempre, quando si effettua una sintesi è necessario interrogarsi sulla variabilità ad essa sottesa poiché questa fornisce suggerimenti e suggestioni fondamentali per interpretare adeguatamente il fenomeno oggetto d'interesse.

La tabella 2 mostra le deviazioni standard⁶ dei punteggi percentuali delle prove di gennaio e di maggio nel triennio 2005-2007.

	Anno		
	2005	2006	2007
Prova di gennaio	13	13	19
Prova di maggio	22	20	21

Tabella 2: Deviazione standard dei punteggi percentuali

Le deviazioni standard consentono di valutare la variabilità dei risultati rispetto al valore medio proposto nella tabella 1. L'aspetto che merita maggiore attenzione è l'aumento della variabilità nella prova di gennaio del 2007 a fronte di una variabilità sostanzialmente costante per tutte le altre edizioni. Ciò evidenzia la problematicità dei risultati della prova di gennaio 2007 dove si riscontra una performance media più bassa rispetto alle edizioni precedenti, ma anche più variabile. Questo ultimo aspetto merita particolare attenzione perché indica che la popolazione di riferimento (i bambini della prima classe della scuola primaria

⁵ I segmenti che congiungono i punteggi medi hanno solo ed esclusivamente lo scopo di facilitare la lettura del grafico e non indicano l'esistenza di punteggi diversi da quelli riportati in tabella 1.

⁶ La deviazione standard è uno dei possibili indicatori in grado di misurare per caratteri quantitativi la variabilità di una distribuzione attorno ad un valore medio. Questo indicatore è espresso nella stessa metrica dei dati oggetto di indagine. Esso assume valore nullo nel caso in cui non ci sia variabilità (tutti i valori sono uguali tra di loro) ed aumenta all'aumentare della variabilità del carattere oggetto d'interesse.

pubblica operante nel comune di Modena) evidenzia una difficoltà non riscontrata nelle edizioni precedenti e, soprattutto, performance più diversificate. A livello di sistema una variabilità maggiore suggerisce un elemento di attenzione al quale è necessario fornire una risposta adeguata. Se il dato sarà confermato nelle prossime edizioni, bisognerà prendere atto che le bambine ed i bambini che si affacciano alla prima classe della scuola primaria presentano caratteristiche e competenze sempre più differenziate e ciò costituisce una sfida per il sistema-scuola primaria della città di Modena.

2.2 Le performance medie nei tre anni in alcuni circoli didattici della città

Un ulteriore elemento di riflessione per la valutazione complessiva dell'esperienza nel triennio 2005-2007 è quello di valutare l'andamento delle performance medie e della loro variabilità in alcuni dei circoli didattici statali operanti sul territorio del comune di Modena. È tuttavia necessario effettuare alcune considerazioni preliminari prima di procedere alla disamina dei punteggi medi articolati per circoli didattici. Specie per ricerche condotte sulle competenze di bambine e bambini all'ingresso della scuola primaria è necessario non sottovalutare il forte peso delle cosiddette variabili di contesto (covariate) sui risultati ottenuti. È quindi opportuno cercare una prima spiegazione delle differenze riscontrate nelle diverse caratteristiche sociali, economiche e demografiche degli allievi e, solo in seconda battuta, valutare e approfondire le differenze endogene del sistema scolastico primario pubblico modenese.

Anno	Circolo didattico	Prova di gennaio	Prova di maggio
2005	I	90	63
	III	87	49
	VIII	88	57
	IX	92	73
	X	84	59
2006	I	89	76
	III	93	57
	VIII	93	78
	IX	88	53
	X	94	66
2007	I	88	67
	III	93	69
	VIII	86	68
	IX	88	68
	X	78	70
	XI	82	47

Tabella 3: i punteggi percentuali medi in alcuni circoli⁷

Già ad una prima lettura dei risultati della tabella si possono riscontrare alcune differenze tra i circoli ed alcune tendenze negli anni.

⁷ Come indicato nella introduzione, i risultati riportati in tabella 3 si riferiscono solo ad alcuni dei circoli didattici statali operanti nel comune di Modena.

Come indicato nella tabella 4, si può notare come nel corso degli anni la differenza tra il punteggio medio più elevato e quello più basso sia aumentata per la prova di gennaio, mentre in quella di maggio, per quanto di entità maggiore, si sia mantenuta sostanzialmente stabile.

	Anno		
	2005	2006	2007
Prova di gennaio	8	6	15
Prova di maggio	24	26	23

Tabella 4: Differenze massime nei punteggi percentuali medi

La lettura dei dati della tabella 4 può essere facilitata dalla considerazione di un semplice diagramma a barre come quello riportato nella figura 2.

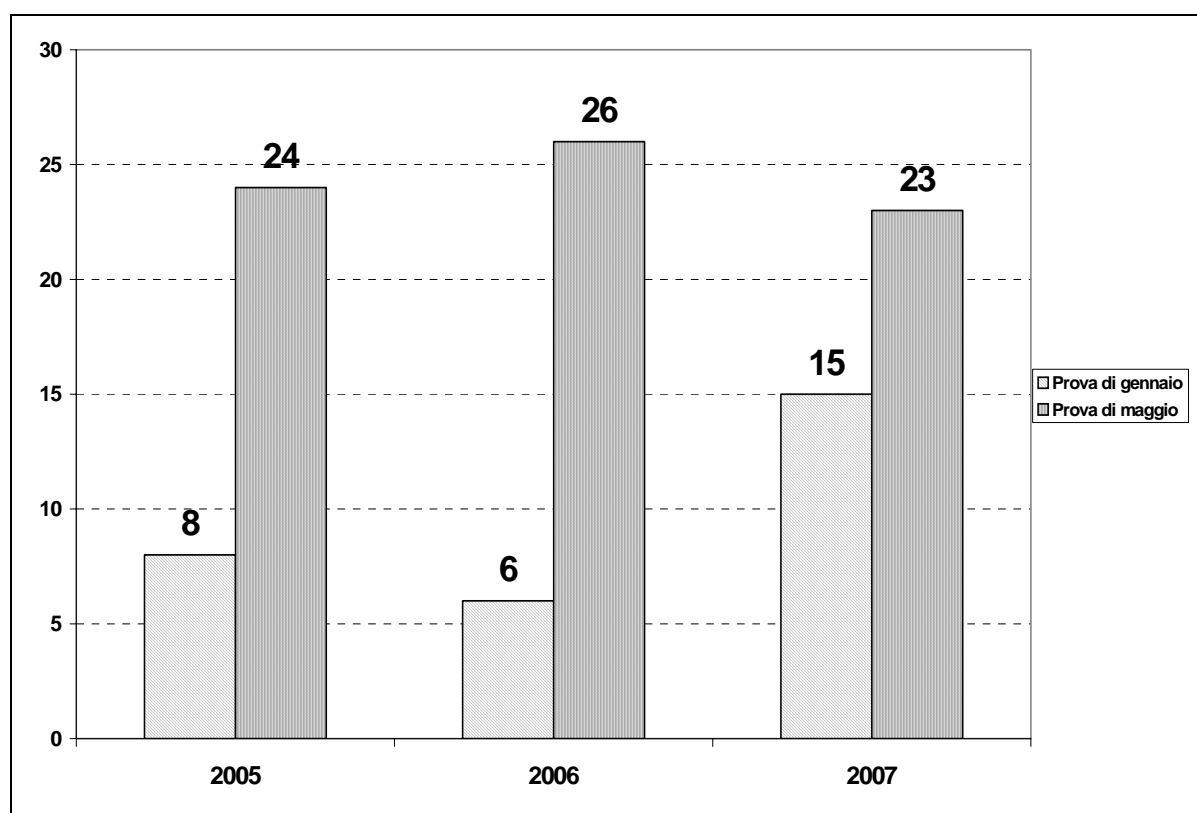


Figura 2: Differenze massime tra i punteggi percentuali medi

È possibile notare come il divario massimo tra i circoli nella prova di gennaio sia quasi raddoppiato tra il 2005 ed 2007, mentre quello relativo alla prova di maggio si sia mantenuto sostanzialmente sugli stessi livelli.

Già da questa prima analisi è possibile trarre un'informazione importante circa il funzionamento del sistema scolastico primario pubblico modenese circa lo sviluppo delle competenze oggetto d'interesse nella presente ricerca. Sembra possibile affermare che a fronte di un aumento nel tempo delle differenze fra gli allievi a quattro mesi dall'inizio della scuola, già dopo otto mesi dall'inizio le differenze sembrano stabilizzarsi su valori pressoché costanti.

I dati della tabella 4 e della figura 2 si prestano quindi ad una duplice considerazione. Da un lato sembra di poter affermare che a fronte di bambine e bambini sempre più diversi che si affacciano al mondo della scuola primaria le Istituzioni scolastiche siano in grado di dare una risposta adeguata alla necessità di ridurre o contenere queste differenze, d'altro canto, tuttavia, la differenza tra i punteggi medi tra il circolo con performance medie più elevate e quello con performance medie meno soddisfacenti rimane superiore al 20%.

Un ulteriore approfondimento dell'analisi delle differenze tra i circoli può essere effettuato mediante il confronto delle loro deviazioni standard.

La tabella 5 riporta le deviazioni standard calcolate nelle diverse edizioni delle prove di gennaio e di maggio.

Anno	Circolo didattico	Prova di gennaio	Prova di maggio
2005	I	13	20
	III	15	17
	VIII	13	24
	IX	11	22
	X	15	21
2006	I	14	18
	III	14	20
	VIII	8	14
	IX	15	16
	X	11	16
2007	I	15	26
	III	9	22
	VIII	23	18
	IX	12	20
	X	29	16
	XI	17	19

Tabella 5: le deviazioni standard in alcuni circoli⁸

Già da una prima lettura dei dati della tabella 5 si conferma quanto emerso nelle analisi precedenti. Se si procede infatti nel calcolo delle differenze massime tra le deviazioni standard dei diversi circoli nelle tre edizioni si ottengono i risultati riportati nella tabella 6.

	Anno		
	2005	2006	2007
Prova di gennaio	3	7	20
Prova di maggio	6	6	10

Tabella 6: Differenze massime tra le deviazioni standard

⁸ Si veda la nota relativa alla tabella 3.

Anche in questo caso il semplice diagramma a barre riportato nella figura 3 può facilitare la lettura dei dati contenuti nella tabella 6.

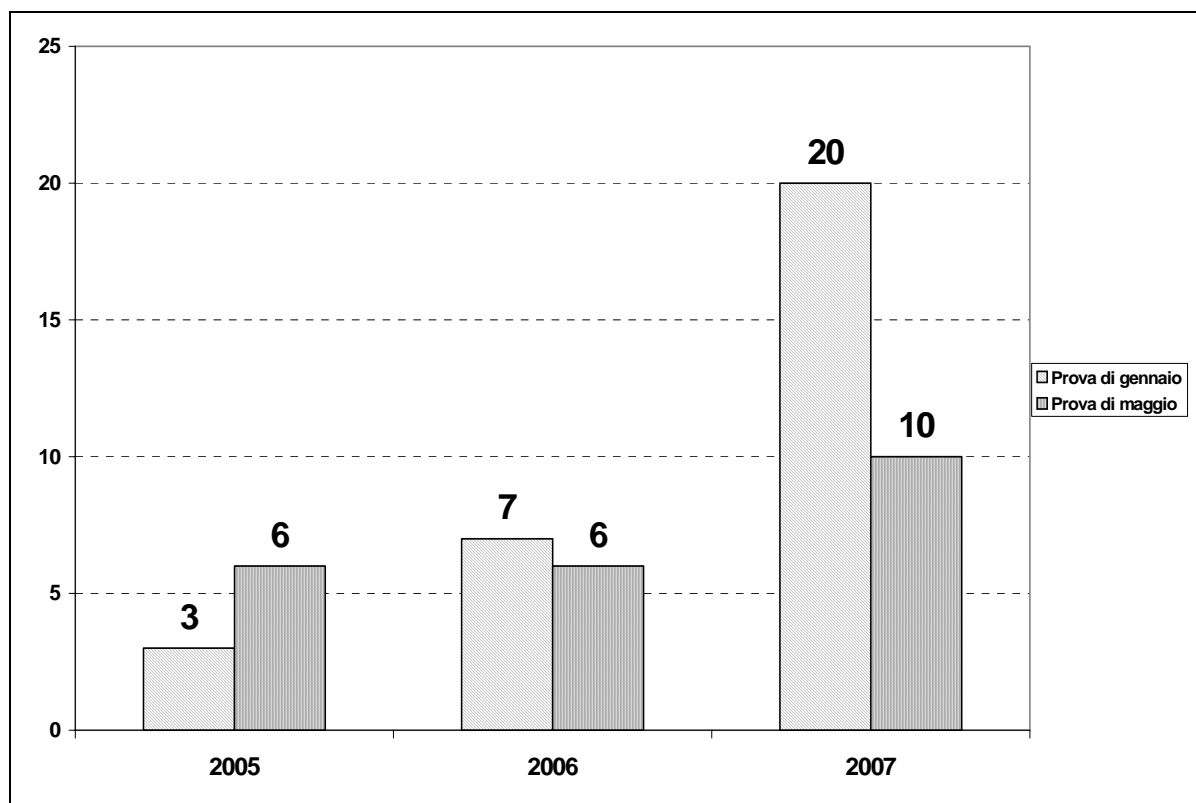


Figura 3: Differenze massime tra le deviazioni standard

La lettura congiunta della tabella 6 e della figura 3 conferma le analisi proposte nella prima parte del presente paragrafo e consente di approfondire alcuni aspetti di un certo rilievo per comprendere differenze e tendenze all'interno del sistema scolastico primario statale modenese rispetto alle competenze oggetto d'interesse.

Rispetto ai risultati medi della prova di gennaio si nota un aumento del divario della variabilità delle performance delle bambine e dei bambini nel corso del triennio 2005-2007. Se a fronte di un aumento apprezzabile del divario nella variabilità tra il 2005 ed il 2006 non si riscontra un considerevole cambiamento nelle performance medie, quando il divario assume dimensioni molto più importanti, quasi triplicando tra il 2006 ed il 2007, allora il riflesso sulle performance medie dei circoli diviene visibile e considerevole. Si può quindi osservare come rispetto alle competenze oggetto di studio della presente ricerca la scuola primaria pubblica modenese si trovi ad affrontare una situazione che presenta una complessità crescente. La forte variabilità delle performance delle bambine e dei bambini pone delle questioni didattiche di notevole rilevanza. La platea di riferimento diviene sempre più diversa e quindi la ricerca di strategie e modalità d'insegnamento diventa cruciale.

È importante però osservare un dato molto positivo circa lo sforzo della scuola modenese per garantire l'equità del sistema rispetto alle competenze rilevate. A fronte di una variabilità triplicata si ha una riduzione di solo il 6% circa della performance media complessiva, ciò significa che lo sforzo per affrontare una popolazione scolastica molto più eterogenea si è tradotto in una modesta riduzione della performance media del sistema nel suo complesso.

Coerentemente con il quadro complessivo emerso, lo sforzo della scuola primaria pubblica modenese per ridurre i divari rispetto alle competenze oggetto d'interesse si conferma e si evidenzia quando si analizza la variabilità dei risultati della prova di maggio nel corso del triennio 2005-2007.

In primo luogo è interessante notare come l'aumento della variabilità nelle performance alla fine del primo anno scolastico sia molto più modesto rispetto a quello rilevato a quattro mesi dall'inizio dell'attività didattica. Inoltre le differenze massime tra Istituzioni scolastiche risultano fortemente ridotte nella loro entità rispetto a quanto accade nella prova di gennaio. Ciò significa che a fronte di una popolazione scolastica fortemente differenziata rispetto al possesso delle competenze studiate la scuola della città di Modena consegue apprezzabili successi nello sforzo di ridurre i divari presenti nelle bambine e nei bambini che si affacciano al mondo della scuola primaria pubblica.

3. L'analisi delle singole prove

Ciascuna delle prove somministrate alle bambine ed ai bambini della prima classe della scuola primaria pubblica di Modena si articola in diverse parti, ognuna volta ad indagare aspetti che, per quanto affini, presentano peculiarità e differenze. Dal punto di vista misuratorio ciò richiede alcune cautele affinché i risultati ottenuti siano in grado di fornire delle informazioni attendibili e non ridondanti. Più specificamente è necessario che le singole parti non siano eccessivamente correlate. Infatti indici di correlazione troppo elevati porterebbero a supporre che le prove siano *parallele*, ovvero volte alla misurazione dello stesso costrutto o competenza.

Come sarà sviluppato nelle sezioni successive, lo studio delle singole parti sarà preceduto dall'analisi delle loro correlazioni.

3.1 La prova di gennaio

La prova di gennaio si articola in diverse parti, ciascuna composta da un numero di domande (*item*) variabile. La tabella 7 illustra la composizione della prova nelle sue diverse costituenti⁹.

Elemento di prova	Tipo di prestazione richiesta	Competenza richiesta	Numero item
Dettato numeri	Scrivere numeri sotto dettatura	Utilizzare una conoscenza	1
Stelle	Contare oggetti e scrivere il numero	Utilizzare una conoscenza	1
Trenini	Completare sequenze numeriche entro il 10	Ricevere ed interpretare un'informazione	3
Carte con pallini	Cogliere una relazione tra il numero dei pallini e numeri espressi in cifre	Ricevere ed interpretare un'informazione	1
Circonda...	Riconoscere tra due numeri quello maggiore e quello minore	Utilizzare una conoscenza	2
Fiori	Completare raggruppamenti di oggetti, aggiungendo o togliendo elementi, data una quantità.	Ricevere ed interpretare un'informazione	2

Tabella 7: descrizione prova di gennaio

⁹ Tabella tratta dalla presentazione della prova di gennaio effettuata dalla responsabile scientifica del progetto Franca Ferri

Come indicato nella prefazione del presente paragrafo, è opportuno studiare la correlazione esistente tra le singole parti del questionario. Come indicatore della forza della correlazione fra i singoli elementi si è utilizzato, fra quelli messi a disposizione dalla metodologia statistica, l'indice di correlazione lineare di Bravais-Person. Esso assume valori compresi tra -1 e +1. Il valore -1 indica una perfetta correlazione lineare negativa, ovvero al crescere di una variabile l'altra decresce secondo una relazione perfettamente lineare. Il valore +1 indica invece una perfetta correlazione lineare positiva.

Nella letteratura psicometrica valori dell'indice di correlazione lineare compresi tra -0,4 e +0,4 sono considerati indicatori di una correlazione molto tenue e quindi auspicabili quando in un test vengono introdotte diverse parti volte a misurare costrutti (competenze) che, per quanto unitari, presentano una certa differenziazione.

La tabella 8 riporta i valori degli indici di correlazione lineare tra le singole parti costituenti la prova di gennaio.

	Circonda	Trenini	Stelle	Carte con pallini	Fiori	Dett. Numeri
Circonda	1	0,22	0,19	0,28	0,25	0,11
Trenini	0,22	1	0,23	0,18	0,16	0,23
Stelle	0,19	0,23	1	0,39	0,29	0,30
Carte con pallini	0,28	0,18	0,39	1	0,34	0,29
Fiori	0,25	0,16	0,29	0,34	1	0,23
Dett. Numeri	0,11	0,23	0,30	0,29	0,23	1

Tabella 8: correlazioni tra i singoli elementi della prova di gennaio

Come si può notare dai valori desumibili dalla tabella 8, la validità psicometrica della prova di gennaio trova un'ulteriore conferma anche nell'analisi delle singole parti che la compongono.

Appurata l'adeguatezza statistico-misuratoria dei diversi elementi della prova, è opportuno vedere come si sono evolute nei tre anni delle ricerche le performance medie degli allievi modenesi rispetto alle sotto-competenze oggetto d'interesse.

La tabella 9 riporta i punteggi medi delle bambine e dei bambini modenesi nelle singole prove nel triennio 2005-2007.

	Circonda	Trenini	Stelle	Carte con pallini	Fiori	Dett. Numeri
2005	92,45	88,11	88,59	97,55	92,26	86,70
2006	93,96	90,99	90,28	95,86	92,34	89,24
2007	86,99	91,06	80,10	95,45	86,99	79,93

Tabella 9: punteggi medi percentuali nelle singole sottoprove

Pur con la dovuta cautela necessaria perché la ricerca ha conosciuto solo tre edizioni, è possibile individuare alcune linee di tendenza che sembrano emergere nel corso del tempo e che lo studio dei singoli elementi della prova di gennaio sembrano confermare.

In primo luogo emerge con una certa chiarezza la differenza dei risultati della prova del 2007 rispetto a quelle del 2005 e del 2006 che, nel loro complesso, possono considerarsi sostanzialmente analoghe rispetto ai livelli di performance riscontrati. È però interessante notare come la differenza tra queste prove, quelle del 2007 da un lato e quelle del 2005 e 2006 dall'altro, non riguardano tutti gli aspetti indagati, ma solo una parte. Infatti le performance percentuali medie relative alle sotto-competenze *completare sequenze numeriche entro il 10* e *Cogliere una relazione tra il numero dei pallini e numeri espressi in cifre* sono sostanzialmente analoghe in tutte e tre le edizioni, mentre per le altre sotto-competenze

si riscontrano risultati più diversificati e sostanzialmente più modesti per l'edizione del 2007.

La figura 4 mostra con chiarezza le tendenze nel tempo delle performance nelle diverse sotto-competenze.

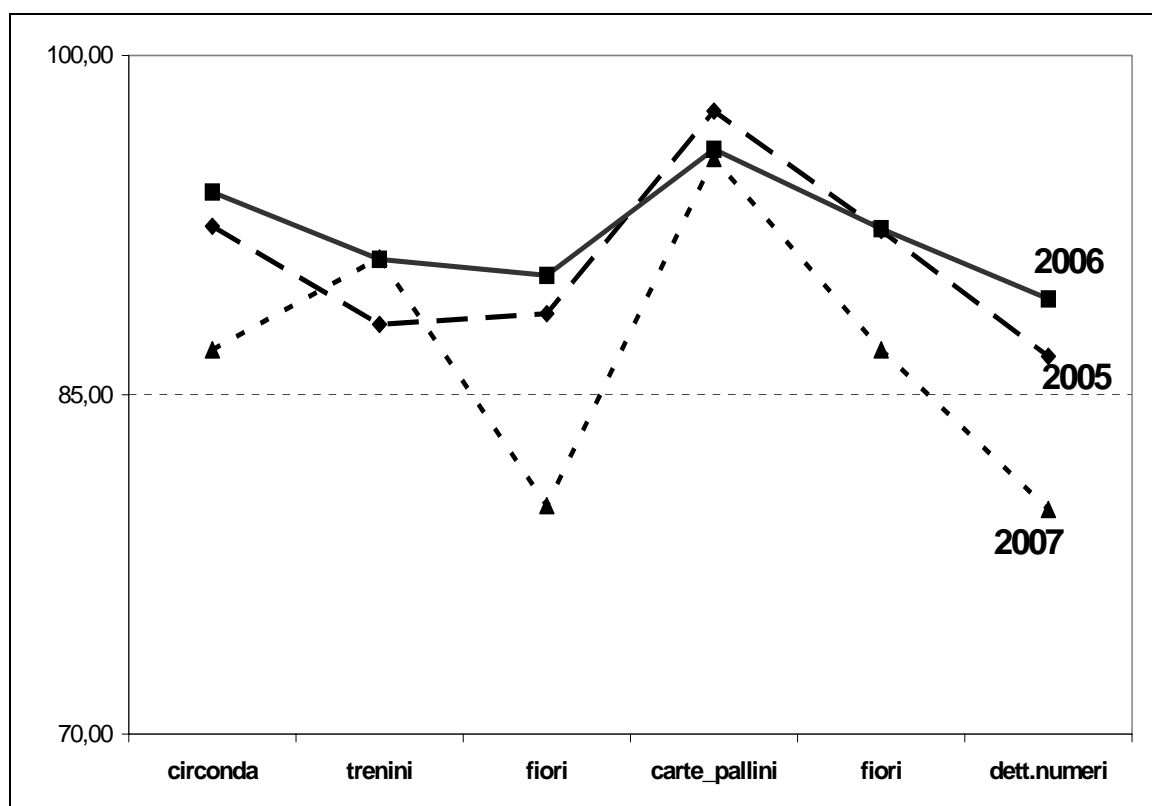


Figura 4: punteggi percentuali medi per sottocompetenza¹⁰

È interessante notare come, pur nella differenza dei punteggi medi percentuali, le tre prove abbiano sostanzialmente un andamento analogo circa i rapporti relativi di performance tra le diverse parti. Tuttavia la prova del 2007, oltre a performance mediamente meno soddisfacenti, mostra anche alcune anomalie, ovvero un risultato medio relativo alla sotto-competenza *Riconoscere tra due numeri quello maggiore e quello minore* più basso a quello della sotto-competenza *Completare sequenze numeriche entro il 10* ed una performance media relativamente a *Completare raggruppamenti di oggetti, aggiungendo o togliendo elementi, data una quantità* sensibilmente più bassa e più lontana a quella riscontrata per la stessa sotto-competenza nelle edizioni precedenti. Inoltre per il 2007 questa sotto-competenza mostra rapporti relativi di performance notevolmente diversi rispetto ad altre sotto-competenze come *Completare sequenze numeriche entro il 10* e *Contare oggetti e scrivere il numero*.

La tabella 10 riporta le deviazioni standard rispetto a ciascuna sotto-competenza nelle edizioni del triennio 2005-2007.

¹⁰ I segmenti che congiungono i punteggi medi hanno solo ed esclusivamente lo scopo di facilitare la lettura del grafico e non indicano l'esistenza di punteggi diversi da quelli riportati in tabella 9.

	circonda	trenini	fiori	carte con pallini	fiori	dett.numeri
2005	21,94	30,18	22,05	11,61	22,69	28,54
2006	19,13	27,96	22,45	17,71	24,49	24,43
2007	26,42	28,65	24,29	17,52	29,92	32,67

Tabella 10: deviazioni standard delle sotto-competenze percentuali medie

La figura 5 rende ancora più semplice la lettura dei dati riportati nella tabella precedente.

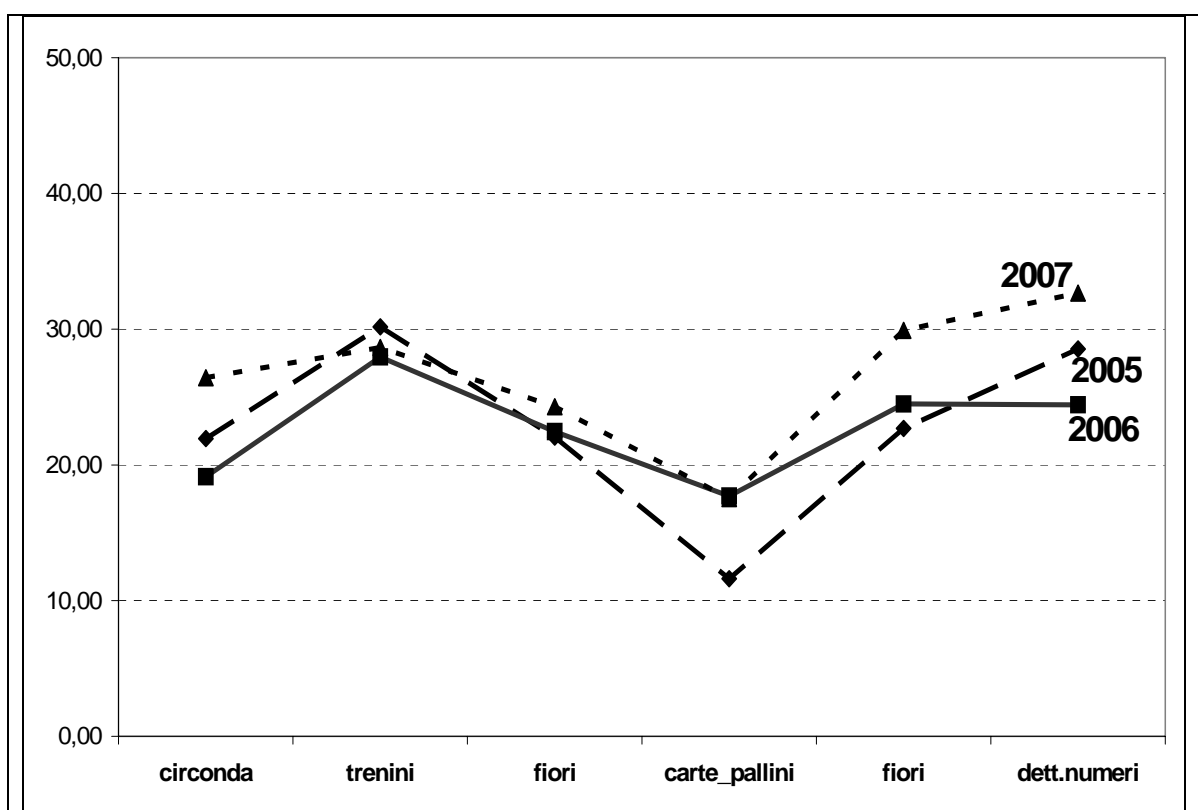


Figura 5: deviazioni standard delle sotto-competenze percentuali medie¹¹

La lettura congiunta della tabella 10 e della figura 5 rende evidente come l'andamento della variabilità rispetto ai punteggi percentuali medi sia sostanzialmente analogo nelle tre edizioni, ma con un aumento di una certa rilevanza rispetto alle due ultime sotto-competenze indagate, ovvero *Completare raggruppamenti di oggetti, aggiungendo o togliendo elementi, data una quantità* e *Scrivere numeri sotto dettatura*.

Infine, è interessante notare che, ad eccezione della sottocompetenza *Completare sequenze numeriche entro il 10* che mostra valori della deviazione standard sostanzialmente identici in tutte le tre edizioni, la variabilità delle sotto-competenze rilevate nel 2007 sono sempre di entità maggiore rispetto alle due edizioni precedenti. Si conferma così ulteriormente la maggiore problematicità poste dalle performance medie rispetto alle competenze indagate delle bambine e dei bambini che hanno frequentato la prima classe della scuola primaria pubblica a Modena nell'anno scolastico 2006-07.

¹¹ Si veda la nota relativa alla figura 4.

3.2 La prova di maggio

Anche la prova di maggio si articola in diverse parti, ciascuna composta da un numero di domande (*item*) variabile. La tabella 11 illustra nel dettaglio la composizione della prova nelle sue diverse parti costituenti¹².

Elemento di prova	Tipo di prestazione richiesta	Competenza richiesta	Numero item
Dettato numeri	Scrivere numeri in cifre sotto dettatura	Utilizzare una conoscenza	1
Il Calendario	Completare sequenze numeriche	Ricevere ed interpretare un'informazione	3
Indovina il numero	Identificare un numero, date le informazioni verbali	Ricevere ed interpretare un'informazione	1
Carte	Scoprire relazioni tra numeri naturali (coppie ordinate che formano il 7)	Ricevere ed interpretare un'informazione	1
Animali preferiti	Leggere e ricavare dati da un diagramma a barre	Ricevere ed interpretare un'informazione	4
Le mele	Risolvere un problema, che richiede l'uso della struttura additiva diretta. Riconoscere un'argomentazione	Analizzare una situazione ed organizzare un procedimento. Argomentare una scelta	2

Tabella 11: descrizione prova di maggio

Analogamente a quanto proposto per lo studio della capacità psicométrica della prova di valutare singole sotto-competenze afferenti al costrutto generale oggetto d'interesse, anche per la prova di maggio è necessario ed opportuno partire dallo studio delle correlazioni dei singoli elementi che costituiscono la prova stessa somministrata alle bambine ed ai bambini ad otto mesi circa dall'inizio dell'attività didattica nella prima classe della scuola primaria.

In conformità con quanto proposto nel paragrafo 3.1, anche in questo caso la valutazione della correlazione tra i singoli elementi della prova di maggio è stata effettuata mediante il calcolo dell'indice di correlazione lineare di Bravais-Person.

La tabella 12 propone le misure di correlazione per la prova di maggio.

	dettato	calendario	indovina	mele	carte	animali preferiti
dettato	1	0,26	0,12	0,11	0,26	0,02
calendario	0,26	1	0,09	0,19	0,29	0,07
indovina	0,12	0,09	1	0,16	0,33	0,20
mele	0,11	0,19	0,16	1	0,30	0,11
carte	0,26	0,29	0,33	0,30	1	0,16
animali preferiti	0,02	0,07	0,20	0,11	0,16	1

Tabella 12: correlazioni tra i singoli elementi della prova di maggio

Anche i singoli elementi che costituiscono la prova di maggio presentano valori delle correlazioni lineari abbastanza bassi, tali che i diversi costituenti possono ragionevolmente

¹² Tabella tratta dalla sezione introduttiva della prova di maggio predisposta dalla responsabile scientifica del progetto Franca Ferri

considerarsi degli adeguati misuratori delle singole sotto-competenze indicate nella tabella 11.

Accertata l'adeguatezza statistico-misuratoria dei singoli costituenti della prova di maggio, la tabella 13 riporta le performance percentuali medie nelle singole sottoprove nel triennio 2005-2007.

	dettato	calendario	indovina	mele	carte	animali preferiti
2005	91,80	75,83	47,75	51,05	55,41	56,13
2006	96,46	81,02	78,30	48,21	74,05	56,70
2007	94,03	85,85	65,89	43,87	66,95	56,20

Tabella 13: punteggi medi percentuali nelle singole sottoprove

La lettura dei dati della tabella 13 mostra una situazione molto differente rispetto a quella che emerge dall'analisi delle prove di gennaio.

In primo luogo è interessante notare come ad otto mesi dall'inizio della scuola primaria le bambine ed i bambini mostrano performance molto più simili nel tempo di quanto avvenga nella prova di maggio.

Questo aspetto sembra fornire una prima indicazione circa l'efficacia dell'azione della scuola primaria pubblica modenese per garantire a ciascuna e a ciascuno la riduzione delle differenze presenti in misura certamente maggiore all'entrata nella scuola primaria.

Un altro elemento di attenzione che emerge con chiarezza nelle rilevazioni di tutti i tre anni del periodo 2005-2007 è la differenza considerevole nei livelli delle performance percentuali medie.

Particolare cura meritano i valori piuttosto bassi della sotto-competenza *Scoprire relazioni tra numeri naturali* che negli ultimi due anni non ha superato la soglia del 50% e della sotto-competenza *Leggere e ricavare dati da un diagramma a barre*, anch'essa attestata su valori percentuali non di molto superiori al 55%.

È evidente che ci sono sotto-competenze come *Scrivere numeri in cifre sotto dettatura* che risultano acquisite dalla quasi totalità delle bambine e dei bambini, mentre altre sotto-competenze rimangono ancora meritevoli di particolare attenzione e cura anche alla fine del primo anno della scuola primaria.

Le suddette valutazioni risultano facilitate dalla lettura del grafico in figura 6.

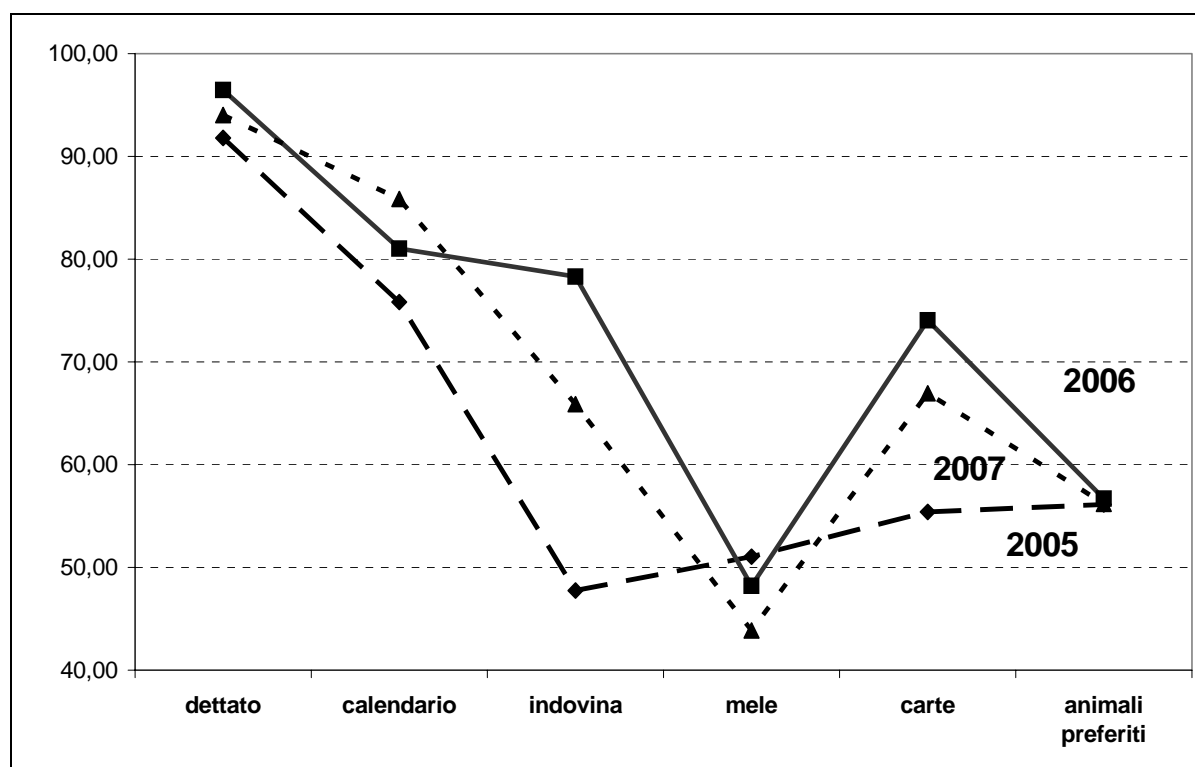


Figura 6: punteggi percentuali medi per sottocompetenza¹³

Dalla figura 6 sembra potersi concludere che vi sono sotto-competenze che meritano un'attenta riflessione didattica poiché le performance delle allievi e degli allievi sono ancora tendenzialmente da migliorare e nel corso del triennio 2005-2007 non sembra di poter affermare che la situazione abbia subito dei cambiamenti di rilievo.

La tabella 14 riporta le deviazioni standard rispetto a ciascuna sotto-competenza nelle edizioni di maggio del triennio 2005-2007.

	dettato	calendario	indovina	mele	carte	animali preferiti
2005	16,14	30,14	50,18	38,94	35,07	46,75
2006	7,93	32,78	41,13	29,09	42,40	37,67
2007	18,29	27,39	47,59	30,43	44,02	35,36

Tabella 14: deviazioni standard delle sotto-competenze percentuali medie

Tuttavia, la notevole differenza rispetto all'ordine di grandezza tra i valori medi dei punteggi percentuali per ciascuna sotto-competenza suggerisce di esprimere le misure di variabilità nella metrica della loro media, ovvero di determinare ciò che la letteratura statistica indica come *coefficienti di variazioni*.

La tabella 15 riporta i coefficienti di variazione rispetto a ciascuna sottocompetenza.

	dettato	calendario	indovina	mele	carte	animali preferiti
2005	0,74	1,00	2,28	3,35	1,55	1,64
2006	0,41	1,17	1,83	1,64	1,73	1,54
2007	0,69	0,96	1,96	1,74	1,47	1,08

Tabella 15: coefficienti di variazione delle sotto-competenze percentuali medie

¹³ I segmenti che congiungono i punteggi medi hanno solo ed esclusivamente lo scopo di facilitare la lettura del grafico e non indicano l'esistenza di punteggi diversi da quelli riportati in tabella 13.

La figura 7 rende ancora più semplice la lettura dei dati riportati nella tabella precedente.

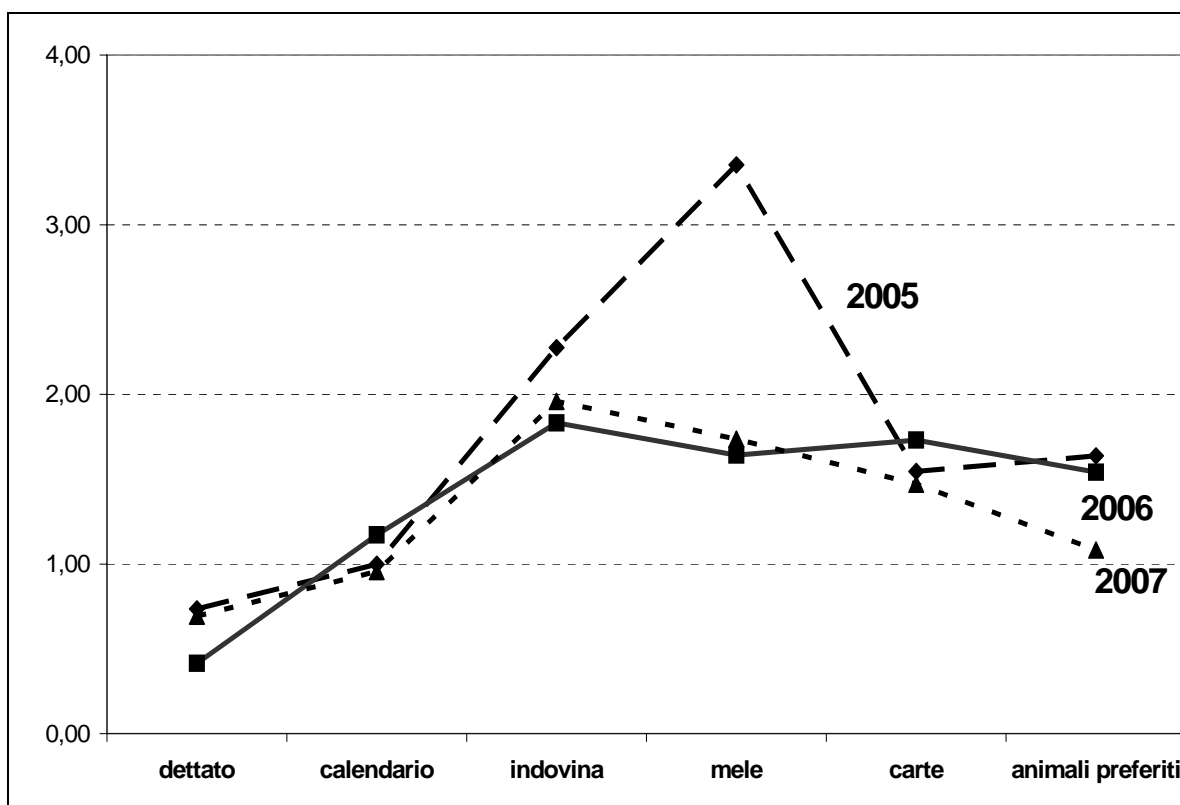


Figura 7: deviazioni standard delle sotto-competenze percentuali medie¹⁴

Un'attenta lettura della figura 7 mostra come, ad esclusione di una variabilità molto forte relativa alla sotto-competenza *Risolvere un problema, che richiede l'uso della struttura additiva diretta-Riconoscere un'argomentazione*, non vi sia un comportamento fortemente diverso delle tre edizioni delle prove di maggio rispetto alla variabilità dei punteggi medi percentuali. Sembra ancora di poter affermare che a distanza di otto mesi dall'inizio della prima classe della scuola primaria il sistema scolastico pubblico modenese ottenga dei buoni risultati nel contenere le differenze di performance a fronte di una popolazione scolastica caratterizzata da un'eterogeneità crescente.

4. L'analisi delle singole prove in alcuni circoli didattici

Le differenze all'interno delle prove di gennaio e di maggio nel corso del triennio 2005-2007 possono essere analizzate anche valutando le differenti performance delle bambine e dei bambini di alcuni dei circoli didattici che hanno partecipato alla ricerca.

Lo scopo di questa ulteriore analisi è quello di fornire un approfondimento rispetto al paragrafo 2.2.

4.1 La prova di gennaio

La tabella 16 mostra i punteggi percentuali medi articolati per sotto-competenze in alcuni dei circoli che hanno partecipato alla ricerca.

¹⁴ Si veda la nota relativa alla figura 4.

Anno	Circolo didattico	Circonda	Trenini	Stelle	Carte con pallini	Fiori	Dettato numeri
2005	I	94,00	89,60	100,00	98,40	78,00	97,60
	III	66,67	86,67	98,67	100,00	98,67	93,33
	VIII	99,13	86,96	86,96	99,13	100,00	71,74
	IX	94,55	86,36	84,27	97,27	95,45	95,45
	X	99,52	90,48	74,11	93,33	92,86	76,19
2006	I	94,00	85,00	94,98	93,00	90,00	82,50
	III	87,50	95,83	90,83	91,67	95,83	98,14
	VIII	99,57	95,65	84,03	97,39	95,65	91,30
	IX	93,91	86,96	90,29	97,39	80,43	82,61
	X	95,24	90,48	92,00	100,00	100,00	90,48
2007	I	90,43	91,30	77,26	99,13	93,48	84,78
	III	92,50	95,00	96,50	100,00	100,00	81,58
	VIII	89,58	95,83	84,42	94,17	89,58	79,17
	IX	86,43	78,57	77,76	88,57	82,14	78,57
	X	77,89	89,47	71,26	89,47	68,42	78,95
	XI	83,91	91,30	72,91	98,26	84,78	76,09

Tabella 16: i punteggi percentuali medi in alcuni circoli

Già ad una prima lettura dei risultati della tabella si possono riscontrare alcune differenze tra i circoli ed alcune tendenze negli anni, tuttavia la notevole quantità di dati consiglia di concentrarsi sulle differenze massime in ciascun anno rispetto ai circoli considerati.

La tabella 17 contiene le differenze massime tra i punteggi percentuali medi rispetto ai circoli e relativamente a ciascuna sotto-competenza.

	Anno		
	2005	2006	2007
Circonda	32,86	12,07	14,61
Trenini	4,11	10,83	17,26
Stelle	25,89	10,95	25,24
Carte con pallini	6,67	8,33	11,43
Fiori	22,00	19,57	31,58
Dettato numeri	25,86	15,64	8,70

Tabella 17: Differenze massime nei punteggi percentuali medi

Anche in questo caso il semplice diagramma a barre riportato nella figura 8 può facilitare la lettura dei dati contenuti nella tabella 17.

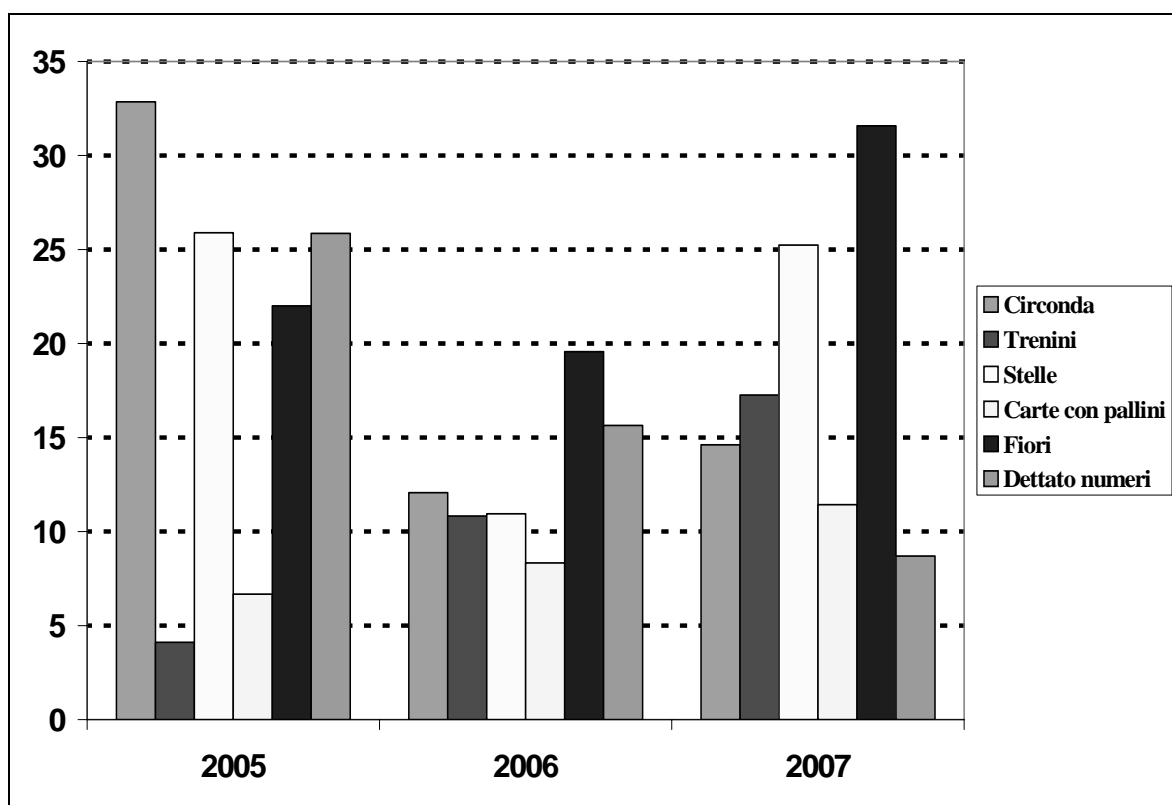


Figura 8: Differenze massime tra i punteggi percentuali medi

La figura 8 mostra una situazione con forti differenze nei circoli rispetto alle singole competenze. Se si circoscrive l'attenzione alle due ultime edizioni si nota che, ad eccezione della sotto-competenza *Scrivere numeri sotto dettatura*, le differenze massime tra i punteggi percentuali medi aumentano attestandosi su valori superiori a 10 punti percentuali e raggiungendo anche l'estremo di oltre 30 punti percentuali.

La forte differenza tra i valori medi rende necessario, anche in questo caso, valutare le differenze massime mediante il calcolo dei coefficienti di variazione.

La tabella 18 mostra le differenze massime tra coefficienti di variazione rispetto ai circoli e relativamente a ciascuna sotto-competenza.

	Anno		
	2005	2006	2007
Circonda	0,59	0,28	0,28
Trenini	0,20	0,28	0,33
Stelle	0,37	0,19	0,33
Carte con pallini	0,24	0,31	0,32
Fiori	0,49	0,41	0,61
Dettato numeri	0,46	0,33	0,21

Tabella 18: Differenze massime tra i coefficienti di variazione

Se si considerano principalmente le ultime due edizioni della prova di gennaio si può riscontrare un certo aumento della variabilità nei circoli per le sotto-competenze *Contare oggetti e scrivere il numero* e *Completare raggruppamenti di oggetti, aggiungendo o togliendo elementi, data una quantità*, mentre per le altre non si riscontrano grosse differenze.

In conclusione sembra potersi affermare che anche l'analisi delle singole sotto-competenze conferma quanto affermato per la prova di gennaio nel suo complesso, ma mette in evidenza delle dinamiche interne alla prova che meritano un'attenta riflessione sulle implicazioni didattiche e sulle strategie necessarie per ridurne gli effetti differenzianti all'entrata e potenzialmente discriminatori.

4.2 La prova di maggio

Nell'analisi dei diversi aspetti relativi a questa prova si procede per analogia con il paragrafo 4.1 che, quindi, deve essere posto come continuo elemento di raffronto per cogliere in modo più approfondito il valore informativo dell'intera analisi.

La tabella 19 mostra i punteggi percentuali medi articolati per sotto-competenze in alcuni dei circoli che hanno partecipato alla ricerca.

Anno	Circolo didattico	dettato	calendario	indovina	mele	carte	animali preferiti
2005	I	94,80	75,95	68,00	48,00	52,00	62,40
	III	98,82	82,96	35,29	33,33	38,82	35,29
	VIII	88,75	66,61	33,33	52,78	51,67	54,17
	IX	86,82	75,20	63,64	78,79	80,91	59,09
	X	91,30	80,64	34,78	39,13	50,87	63,91
2006	I	98,42	85,91	84,21	35,53	98,20	68,42
	III	97,65	54,17	98,75	47,40	37,08	43,75
	VIII	98,75	95,36	87,50	72,40	74,17	64,58
	IX	92,17	84,97	52,17	33,70	70,43	65,22
	X	95,45	86,33	68,18	48,86	75,91	43,18
2007	I	95,24	94,70	76,19	30,28	93,17	61,90
	III	88,87	50,00	100,00	51,70	66,67	63,89
	VIII	98,33	95,35	75,00	47,75	75,00	43,75
	IX	93,04	88,87	60,87	57,91	66,96	56,52
	X	92,86	89,92	71,43	41,63	69,05	66,67
	XI	94,55	89,35	18,18	33,65	21,82	47,73

Tabella 19: i punteggi percentuali medi in alcuni circoli

Una migliore comprensione dei dati della tabella 19 può essere ottenuta prendendo in considerazione le differenze massime tra i punteggi percentuali medi riportate nella tabella 20.

	Anno		
	2005	2006	2007
dettato	12,01	6,58	9,46
calendario	16,35	41,19	45,35
indovina	34,67	46,58	81,82
mele	45,45	38,70	27,64
carte	42,09	61,12	71,35
animali preferiti	28,62	25,24	22,92

Tabella 20: Differenze massime nei punteggi percentuali medi

I dati della tabella 20 confermano la maggiore complessità dell'ultima rilevazione rispetto a quelle precedenti. La percezione immediata del valore informativo delle indicazioni della tabella 20 possono essere ottenute mediante la semplice lettura del grafico della figura 9.

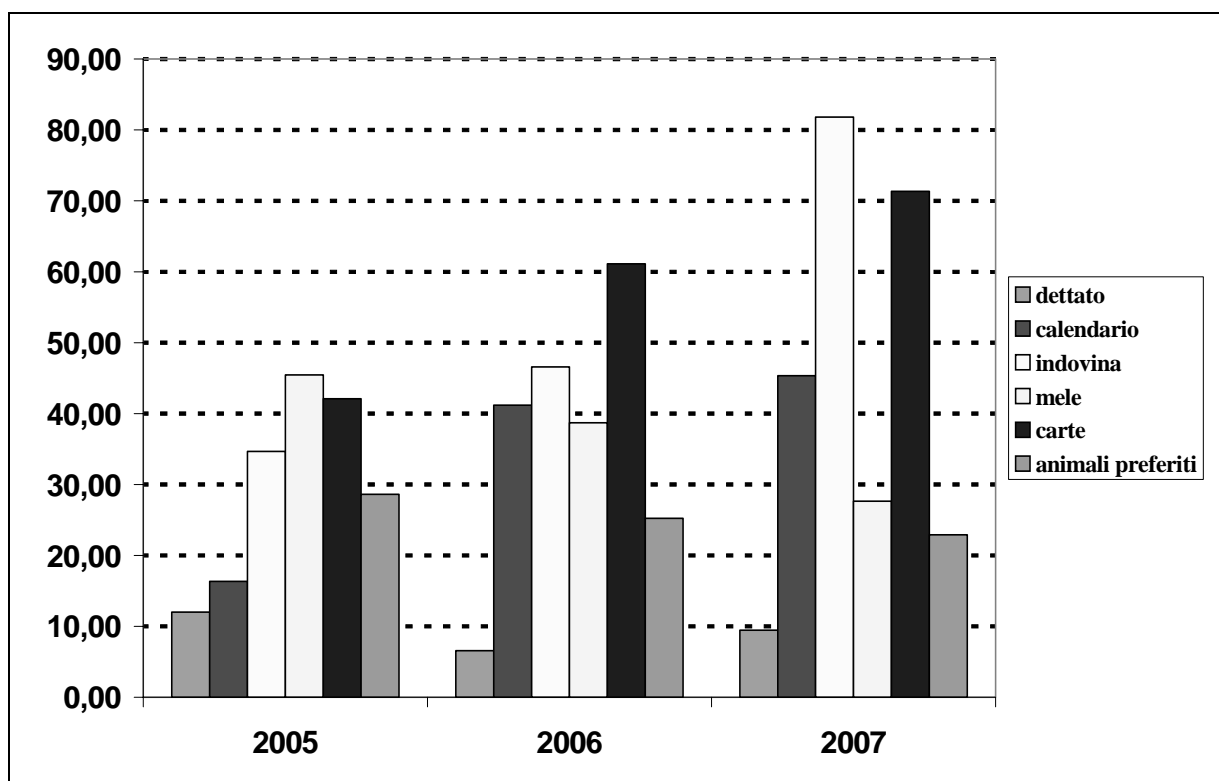


Figura 9: Differenze massime tra i punteggi percentuali medi

Pur con la dovuta cautela dovuta alla variabilità casuale di alcuni fenomeni non direttamente controllabili, si può riscontrare come tra i circoli vi siano delle differenze molto consistenti ed una particolare attenzione vada riservata alle sotto-competenze *Identificare un numero*, *date le informazioni verbali* e *Scoprire relazioni tra numeri naturali*.

Per comprendere meglio le differenze e le similitudini nelle diverse prove somministrate a maggio è opportuno esaminare anche le differenze massime dei coefficienti di variazione riportate nella tabella 21.

	Anno		
	2005	2006	2007
dettato	0,20	0,09	0,25
calendario	0,26	0,82	0,91
indovina	0,74	0,93	2,17
mele	0,70	0,45	0,42
carte	0,38	0,43	1,03
animali preferiti	0,83	0,54	0,39

Tabella 21: Differenze massime tra i coefficienti di variazione

L'analisi congiunta della tabella 21 insieme alla figura 10 permettono, anche in questo caso, di capire meglio alcune dinamiche molto rilevanti per comprendere le implicazioni didattiche dei risultati proposti.

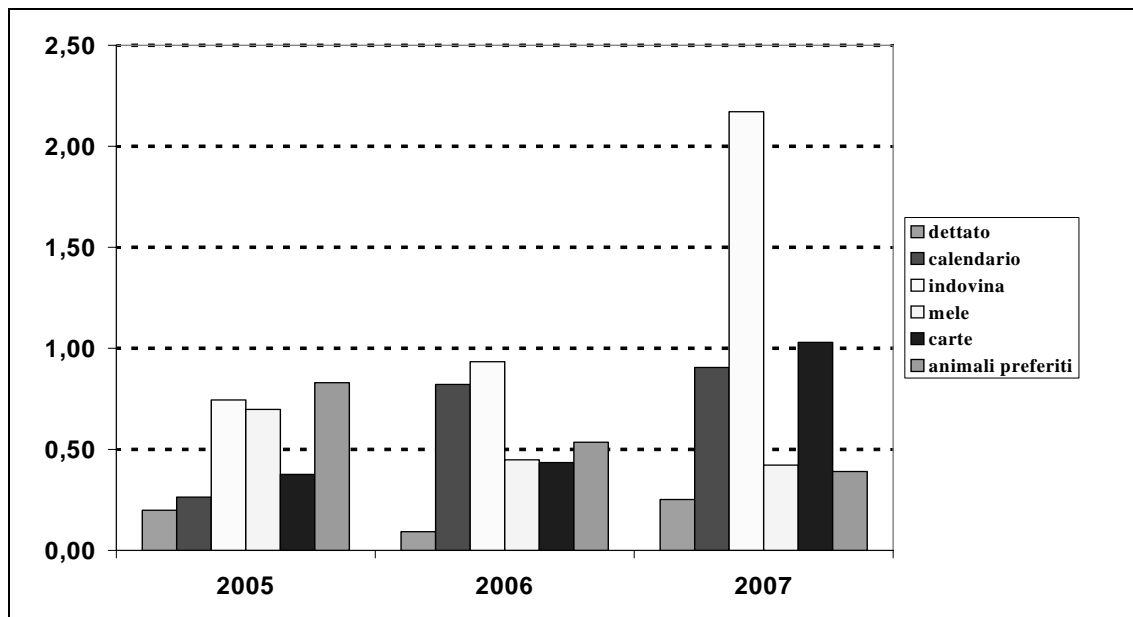


Figura 9: Differenze massime tra i coefficienti di variazione

Come riscontrato nell'analisi dei valori medi, anche analizzando le differenze massime tra i coefficienti di variazione delle sotto-competenze *Identificare un numero*, *date le informazioni verbali* e *Scoprire relazioni tra numeri naturali* si evidenzia un certo aumento, mentre per le altre sotto-competenze sembra potersi affermare ciò che è evidenziato nell'analisi della prova nel suo complesso. Per quasi tutte le sotto-competenze si può riscontrare un certo contenimento nella differenze all'interno dei circoli, ovvero ad otto mesi dall'inizio della scuola primaria le diversità sembrano crescere molto meno rispetto all'eterogeneità in relazione alle competenze analizzate. Risulta quindi abbastanza evidente l'efficacia del sistema scolastico primario pubblico modenese per cercare di contenere il divario massimo delle performance percentuali medie nei diversi circoli.

5. Alcune riflessioni conclusive

Le analisi proposte nei paragrafi precedenti permettono di effettuare alcune valutazioni generali sull'esperienza del triennio 2005-2007 della ricerca condotta nella città di Modena per misurare alcune competenze di tipo matematico delle bambine e dei bambini che frequentano la prima classe della scuola primaria pubblica. Dal punto di vista strettamente tecnico-misuratorio i risultati dell'analisi statistica dimostrano la validità psicometrica delle prove che, certamente, traggono giovamento dalla solida base culturale nel campo della didattica della matematica e non solo. Dal punto di vista interpretativo emerge con chiarezza la complessità crescente che il mondo della scuola primaria della città deve affrontare. Diverse sono le sfide, ma l'aumento delle differenze all'ingresso rappresenta certamente un aspetto ineludibile. Per ora la scuola primaria pubblica modenese sembra rispondere in modo adeguato garantendo un sostanziale mantenimento dell'equità del sistema, a fronte di una modesta riduzione delle performance complessive. Lo studio dei risultati delle singole parti delle prove somministrate alle allieve ed agli allievi mette in evidenza luci ed ombre con alcuni settori in cui il livello delle performance può considerarsi certamente positivo ed altri in cui è necessario un ripensamento. Pur mantenendo lo stesso impianto dal punto di vista della struttura della ricerca, alcune modifiche nei sistemi di codifica e di raccolta dei dati consentiranno, come accennato nell'introduzione, di applicare metodi di analisi più appropriati per trarre più informazioni dalle prove e gettare basi più solide per effettuare confronti sincronici e diacronici.

La formazione degli insegnanti

Proposte didattiche e metodologiche per la classe prima

Ezio Scali¹⁵

Il bambino giunge a scuola con un bagaglio, a volte corposo, di idee su “cose che c'entrano con la matematica”: la conoscenza dei numeri, la conta, le operazioni, i loro segni... È fondamentale, per l'insegnante, raccogliere le concezioni dei bambini, valorizzandole, ma anche aiutarli a costruire gradualmente un pensiero matematico che non sia una pura adesione a qualcosa di già codificato e definito, di cui unicamente fruire. La sfida è di costruire l'ambiente mentale in cui la matematica, nel suo aspetto di strumento di conoscenza della realtà, possa essere naturalmente correlata con le funzioni cognitive di cui il bambino dispone ed, in modo particolare, attraverso il linguaggio naturale, essere motivata dalla risoluzione di problemi.

I programmi del 1985 affermavano che “...la vasta esperienza compiuta ha dimostrato che non è possibile giungere all'astrazione matematica senza percorrere un **lungo itinerario** che collega l'osservazione della realtà, l'attività di matematizzazione, la risoluzione di problemi, la conquista dei primi livelli di formalizzazione”, per poi precisare che “...le **nozioni matematiche di base** vanno **fondate e costruite** partendo da **situazioni problematiche concrete**, che scaturiscono da **esperienze reali** del fanciullo e che offrano anche l'opportunità di accertare quali apprendimenti matematici egli ha in precedenza realizzato, quali strumenti e quali strategie risolutive utilizza e quali sono le difficoltà che incontra”.

Riflettere seriamente sugli enunciati che ho evidenziato in neretto è impegnativo. Tuttavia questi sembrano essere i cardini di un'impostazione metodologica e didattica che permetta la costruzione delle competenze matematiche non come nozioni apprese superficialmente o meccanicamente. La costruzione delle competenze matematiche, e della consapevolezza del bambino di possederle, è dunque il frutto di un lungo itinerario: da ciò si deduce che nella classe prima si avvia un processo di costruzione concettuale, che si svilupperà nel tempo delle classi successive, e questo anche per concetti erroneamente, o superficialmente, intesi come “facili”, come, ad esempio, il concetto di numero. L'esperienza concreta di risoluzione di problemi che il bambino compie (non che osserva, o a cui assiste !...) genera l'acquisizione graduale delle nozioni matematiche implicate, attraverso un processo in cui egli deve ipotizzare strategie di soluzione ed affrontare difficoltà dovute anche alle caratteristiche proprie del materiale utilizzato.

Si possono fissare alcune premesse fondanti una metodologia della didattica della matematica:

- il bambino deve poter fare esperienze matematiche in situazioni didattiche organizzate per l'apprendimento
- il bambino deve poter costruire la competenza linguistica necessaria ad esplicitare in modo compiuto il proprio pensiero
- il processo di assunzione consapevole dei linguaggi formalizzati della matematica è lungo e complesso e richiede la mediazione dell'insegnante.

¹⁵ Insegnante di scuola primaria a Piosasco (Torino). Componente del Nucleo di ricerca didattica del Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Genova.

La seconda premessa può suscitare qualche perplessità, dato che esiste, ed è diffusa, sciaguratamente, ancora l'idea che lingua e matematica siano discipline separate. In realtà la competenza matematica non può prescindere, sotto l'aspetto del suo uso consapevole, dalla competenza linguistica, intesa come possibilità di esprimere, mediante le parole, le relazioni logiche fondamentali (causali, temporali, ipotetiche, progettuali). Lo sviluppo della padronanza linguistica è dunque indispensabile anche per l'apprendimento della matematica. In particolare il linguaggio verbale consente al bambino di esplorare le soluzioni possibili, di poter formulare ipotesi, di articolare i passaggi del ragionamento, di dar significato alle proprie scelte, e anche di assumere consapevolezza del processo risolutivo attraverso la ricostruzione della strategia seguita.

La didattica della matematica riveste particolare importanza nella prima classe della scuola primaria perché quella è la sede di un *imprinting* fondamentale per le concezioni che il bambino costruisce e sviluppa a proposito della disciplina.

Qualcuno potrebbe obiettare: ma si sta parlando di bambini di prima!

Come noi insegnanti ben sappiamo, è la nostra motivazione e convinzione che permette di perseguire obiettivi anche impegnativi. In prima è possibile costruire un approccio alle situazioni problematiche dove il bambino è portato a dar valore al proprio pensiero e non tanto al risultato che ottiene: naturalmente, perché tutto ciò sia possibile, è importante il sostegno dell'insegnante che ascolta, dialoga, scrive, per conto del bambino, che non lo sa ancora fare autonomamente, la ricchezza del suo pensiero, negozia con lui l'espressione linguistica corrispondente al pensiero. L'abitudine a verbalizzare, costruita all'interno di questa relazione con l'insegnante, sarà preziosa per il bambino quando, divenuto capace, sarà lui a dover scrivere l'articolazione del suo ragionamento senza perdere dei tasselli.

Proverò ora ad esplicitare una possibile proposta di lavoro desunta dal progetto di insegnamento integrato della matematica "*Bambini, Maestri, Realtà*".

Aspetti metodologici

1) Secondo questa proposta, l'insegnamento dei concetti e delle abilità fondamentali della matematica, nella prima classe, può avvenire attraverso l'insegnamento per **problemi contestualizzati** in *campi di esperienza* significativi della realtà extrascolastica (il Calendario, le Monete e i Prezzi, il Termometro), in cui, intrinsecamente, sono contenuti aspetti matematici.

Secondo questo approccio, **il rapporto del bambino con la realtà** è un aspetto centrale. Si ritiene infatti che all'interno di questa relazione il dialogo con il pensiero e le rappresentazioni del bambino siano fondanti il passaggio dal *fare* al *saper fare*, attraverso la *riflessione sul fare*.

Le ragioni di questa scelta sono diverse.

Da un lato, come sottolinea la psicologia dell'apprendimento, è fondamentale il ruolo dei "contesti" significativi nel condizionare i comportamenti cognitivi del bambino.

In secondo luogo, contesti adeguati danno la possibilità ai bambini di cogliere il senso della situazione problematica ancora prima di essere in grado di pervenire ad una risoluzione autonoma.

Inoltre, i campi di esperienza indicati consentono di costruire la padronanza di alcuni concetti aritmetici, che si realizza quando si fa esperienza dei significati che costituiscono quei concetti, li si collega fra loro e li si esplicita inserendoli nella propria rete concettuale.

Infine il lavoro didattico in questi campi di esperienza consente al bambino di saldare la sua esperienza scolastica con quella extrascolastica, ritrovando fuori della scuola quei contesti in cui ha imparato a ragionare.

La scelta di lavorare in contesti significativi, per essere produttiva, richiede scelte metodologiche coerenti e rigorose.

È necessario realizzare una **distinzione netta** fra le attività di esercizio o di allenamento (ad esempio, copiare i numeri per imparare a scriverli, scrivere sequenze ordinate di numeri, eseguire semplici calcoli, ...), a cui va dedicato un tempo adeguato, e le attività importanti, di risoluzione di problemi. Su questo il contratto didattico deve essere chiaro anche agli allievi, perché i due tipi di attività richiedono investimenti di tipo diverso e hanno scopi diversi.

L'insegnante avrà cura di costruire via via nei bambini l'abitudine ad **esprimere** la strategia risolutiva seguita o pensata, attraverso le verbalizzazioni nella fase della risoluzione di problemi, le rendicontazioni delle risoluzioni costruite, l'introduzione di varie forme di rappresentazione linguistica. La rappresentazione della propria scelta di ragionamento non è solo finalizzata alla comunicazione, ma anche alla possibilità per il bambino di poter ritornare a riflettere sul suo pensiero. È essenziale che le rappresentazioni corrispondano al pensiero del bambino: ad esempio è necessario accettare che un ragionamento per complemento additivo sia rappresentato attraverso un'addizione, senza forzare la formalizzazione della sottrazione.

Va costruita altresì, gradualmente, l'abitudine al **confronto** delle strategie risolutive e delle rappresentazioni proposte dai bambini. La modalità del confronto dà al bambino la possibilità di conoscere forme di ragionamento o di calcolo diverse da quelle a cui ha pensato e dà la possibilità all'insegnante di orientare l'apprendimento, forzando le strategie più adeguate.

2) È necessario chiarire un punto su cui in questi anni si è dibattuto a lungo. Una convinzione importante della proposta metodologica che sto dettagliando, è costituito dalla **relazione individualizzata** con il bambino nel processo di insegnamento/apprendimento. L'individualizzazione non è da confondere con la personalizzazione.

La differenza sostanziale è che la personalizzazione trascina con sé il perseguimento di obiettivi diversi, per livelli di apprendimento: gli obiettivi sono diversificati in base alle capacità cognitive e alle attitudini. L'individualizzazione invece persegue l'uguaglianza degli obiettivi, ma nella consapevolezza che i percorsi individuali, e i tempi, per raggiungerli possono essere diversi. Quali ragioni suggeriscono l'importanza di una scelta di questo tipo?

Innanzitutto il fatto che i bambini deboli raramente accedono all'apprendimento frontale o partecipano in modo attento e produttivo nei momenti di lavoro collettivo. Ciò non significa che tali momenti non siano importanti. I bambini devono poter seguire momenti di lezione frontale e devono essere in grado di partecipare alle attività collettive progettate dall'insegnante, ma sicuramente alcuni alunni hanno la necessità di interventi di mediazione specifici da parte dell'insegnante (interventi che possono variare da alunno ad alunno e da situazione a situazione) per poter trarre profitto da questi momenti.

In secondo luogo, valorizzando il pensiero individuale del bambino, l'insegnante può osservare con più attenzione dove si collocano le difficoltà di quel bambino.

Può individuare inoltre i prerequisiti da costruire ed attuare interventi locali (ad esempio semplificando i valori numerici), senza tuttavia distogliere il bambino debole da attività cognitive importanti.

L'insegnante può sollecitare (mostrando, inducendo, forzando) atteggiamenti importanti per lo sviluppo della consapevolezza e prestare attenzione al rapporto che il bambino sviluppa con la rappresentazione del suo pensiero, che è anche un indice della maturità acquisita nel rapporto con il piano del "fare" e nello stesso tempo del distanziamento da quel

piano. Nello sviluppo delle competenze matematiche, fin dalla classe prima, questo è un aspetto estremamente importante.

L'insegnante ha dunque molte ragioni per considerare la valenza positiva di un approccio individualizzato. In questo approccio è centrale **il ruolo di mediazione dell'insegnante**, che sinteticamente potremmo indicare come la creazione di un collegamento fra un obiettivo di apprendimento o di comportamento "intellettuale" e lo stato presente del soggetto che apprende.

3) Rispetto alla disciplina, una scelta metodologica è quella di ritardare l'introduzione dei segni di operazione, introducendoli quando il processo di costruzione dei relativi significati è ad uno stadio avanzato. Nella prima classe i bambini sono sollecitati a risolvere problemi che richiedono l'impiego dei significati dell'addizione e della sottrazione, verso la fine dell'anno vengono proposti problemi che concernono i significati della moltiplicazione e della divisione come contenenza. Per un lungo periodo il linguaggio verbale sostituisce il linguaggio dell'aritmetica e le parole che i bambini usano per esprimere le scelte fatte (aggiungo, unisco, sommo, tolgo, ripeto,...) arredano i significati di operazione.

La scelta di non focalizzare l'attenzione dei bambini sui segni aritmetici risponde all'esigenza di utilizzare in modo cosciente le operazioni: se il bambino conosce i segni senza padroneggiare i significati rischia di effettuare in modo casuale la scelta delle operazioni.

Generalmente nel secondo quadrimestre viene introdotto il segno + che sostituisce la "e": 20 e 10 fa 30 diventa $20 + 10 = 30$. Il segno "x" viene introdotto a fine anno, mentre il segno "-" viene rimandato alla seconda e il segno ":" alla terza classe.

Proposte didattiche

I campi di esperienza su cui si può lavorare, nella prima classe, in modo produttivo dal punto di vista matematico sono il Calendario, le Monete e i Prezzi, il Termometro.

1) Il campo di esperienza del Calendario

Il Calendario è uno strumento fortemente matematizzato, che permette nella classe prima di poter gestire il raccordo con altri ambiti disciplinari (storia, lingua, scienze,...). Il Calendario investe direttamente il concetto di tempo e costituisce una particolare modellizzazione del suo correre, ma, dal punto di vista didattico, deve divenire soprattutto un campo di esperienza significativo per i bambini. La ricchezza delle sue potenzialità dipende da come viene gestito nel suo complesso: esso deve divenire la sede di raccolta e di rappresentazione delle esperienze collettive ed individuali più importanti. A partire da questo approccio, il calendario può divenire un ambito ricco e semanticamente rilevante di esperienze sul terreno matematico, concernenti lo sviluppo di aspetti importanti del concetto di numero, la costruzione dei significati di operazione, l'approccio a vari strumenti di rappresentazione dei dati (retta dei numeri, tabella a doppia entrata, grafici a colonne, ad esempio, nel conto delle assenze dei bambini della classe oppure nel conto delle varie tipologie di "tempo atmosferico" che sono state registrate durante il mese, con conseguente problema dell'ordinamento delle colonne e del calcolo della differenza fra le colonne).

Un esempio di "problema" che può essere oggetto di discussione con i bambini è: il giorno che considero come inizio di una durata deve essere contato oppure no? In altre parole: quando consideriamo che è trascorso un giorno? Questo conduce all'approfondimento della relazione fra il continuo del tempo che scorre e il discreto dei giorni del calendario.

Da un punto di vista operativo, il calendario si presenta come un cartellone murale, che nei primi mesi è bene sia grande, in cui via via si aggiungono (meglio se in verticale) i numeri dei giorni che si susseguono. In tal modo il calendario diviene una sorta di alfabetiere dei numeri da 1 a 31: il bambino, con l'aiuto dell'adulto, vi si appoggia per leggere o scrivere i numeri.

Nelle attività sul calendario (senza che esse risultino forzate) è possibile far esplorare molti punti di vista del numero: l'aspetto *ordinale* nel muoversi lungo la serie ordinata dei numeri del calendario; l'aspetto *cardinale*, nella conta, ad esempio, dei giorni di assenza di un bambino; l'aspetto *misura* nel calcolo di durate o del numero di giorni "sereni"....; il numero *etichetta* quando si dichiara: oggi è il 18 maggio.

All'interno di queste attività si possono sollecitare il confronto fra minore / maggiore / uguale e la relazione precede / segue.

Se nel calendario è assente lo zero, nelle attività sul calendario emerge lo zero con il significato di "insieme vuoto" (Luigi non ha fatto assenze).

Infine, può essere sollecitato il passaggio alle prime operazioni aritmetiche. È possibile, in relazione alle esigenze di lavoro, far lavorare i bambini su una varietà molto ampia di situazioni problematiche, che riguardano soprattutto i significati dell'addizione e della sottrazione.

QUANTI GIORNI SONO PASSATI DA QUANDO
ABBIAMO PREPARATO IL PANINO?

Andrea detta all'insegnante:

Il 14 ho detto 1 perchè era il primo giorno da quando avevo preparato il panino. Il 15 ho detto 2, al 16 ho detto 3, al 17 ho detto 4, al 18 ho detto 5. Da quando ho mangiato il panino sono passati 5 giorni.

Questo esempio mostra come, in una normale attività di conta sul calendario il bambino, fin dai primi mesi della classe prima, debba gestire un rapporto complesso con i numeri poiché, appoggiandosi alla sequenza ordinata dei numeri del calendario, egli deve controllare un secondo registro di conta, questa volta cardinale,

“Quanti giorni mancano a...”, “Quanto tempo è passato da... “ “Fra quanti giorni faremo...”, “ Quante assenze Piero ha fatto in più di Marco?” “Quanti giorni sereni ci sono stati in più di quelli nuvolosi ? Queste sono solo alcune delle situazioni problematiche che è possibile sollecitare a partire dalle esperienze che vengono svolte in classe.

2) Il campo di esperienza delle Monete e dei Prezzi

Questo campo di esperienza affiancato a quello del Calendario, consente di completare il lavoro matematico nella classe prima. Affinché sia realmente produttivo è necessario che i bambini siano messi nella condizione di affrontare i vincoli propri del campo di esperienza attraverso esperienze reali. Perciò è bene che ogni bambino abbia un borsellino con alcune monete (per i primi sei mesi sono sufficienti le monete da 1 a 50 centesimi di euro), che gli serviranno per effettuare esperienze di acquisto vero. Alcuni aspetti del “materiale-moneta” sono ostacoli preziosi: inizialmente i bambini devono riconoscere le monete, constatando che, dal punto di vista del valore, non sono importanti tanto i segni esteriori (colore, grandezza), quanto il numero impresso. La padronanza del significato “valore” richiede un lungo percorso: esso rinforza il significato cardinale del numero attraverso la sua padronanza critica, poiché occorre assegnare un valore convenzionale ad un oggetto unico. Nel selezionare le monete necessarie al pagamento di un prezzo, il bambino compie una preziosa ginnastica mentale. Egli deve scomporre il prezzo per poi comporlo con le monete e questa attività è ricca di implicazioni importanti.

SERGIO DEVE PAGARE IL PREZZO DI 35 CENTESIMI (febbraio, classe prima).
Prende una moneta da 10 centesimi, poi un'altra da 10 centesimi. Dice: “10 e 10...
Non ne ho più da 10... allora ne prendo una da 20 e tolgo una da 10 e fa 30 centesimi...”
Poi prende una moneta da 5 centesimi e dice: “Fa 35 centesimi !”

Il bambino compie una scelta interessante dal punto di vista della progettualità: accorgendosi di non avere più monete da 10 centesimi decide di cambiare la sua strategia di composizione del prezzo. La costruzione della padronanza del numero si fonde con lo sviluppo di abilità che interessano il *problem solving*.

In questa attività di composizione-scomposizione le competenze del bambino evolvono: dalla conta delle monete ad una ad una, al chiedersi quanto manca per completare il prezzo, dalla conta con le dita alla conta mentale.

Nel campo di esperienza della Monete è centrale la possibilità di costruzione dei significati di operazione:

- ➔ il significato dell'addizione (non solo attraverso la somma dei valori delle monete nel pagamento di un prezzo, ma anche attraverso la composizione additiva dei prezzi di più oggetti)
- ➔ i significati della sottrazione: completamento (*Ho 12 centesimi, quanto manca per comprare ... che costa 16 centesimi*), quanto resta (*Avevo 28 centesimi, compro ... che costa 12 centesimi, quanto mi resta*), quanto di resto (*Pago con 20 centesimi una cosa che costa 15 centesimi*)
- ➔ i significati della moltiplicazione come addizione ripetuta e di divisione come contenenza.

ACQUISTO DI UN PANINO CHE COSTA 15 CENTESIMI
E DI UNA CONFEZIONE DI MARMELLATA CHE COSTA 12 CENTESIMI.

Anna :

Pago con una moneta da 10 centesimi e una moneta da 5 centesimi il panino.

$$10 + 5 = 15$$

Pago la marmellatina con una moneta da 10 centesimi e due monete da 1 centesimo.

$$10 + 1 + 1 = 12$$

Luca:

Pago con la moneta da 20 centesimi, quella da 5 centesimi e quella da 2 centesimi:

$$20 + 5 + 2 = 27$$

L'esempio mostra come il processo di costruzione dei significati di operazione sia complesso. Anna non considera l'addizione dei due prezzi, sembra ancora legata all'addizione delle monete necessarie a pagare un prezzo alla volta. Luca ha già la padronanza dell'addizione dei due prezzi, che, gerarchicamente, precede la scelta delle monete. All'interno del percorso della classe prima, quando gli allievi hanno raggiunto una sufficiente del concetto di valore, viene introdotto l'**abaco** delle monete. Si tratta di un cartellone murale in cui alla base delle colonne ci sono le monete che rappresentano i diversi ordini di grandezza dei numeri: 1 centesimo, 10 centesimi, 1 euro. Sull'abaco il bambino può realizzare un distanziamento dalle monete, pur continuando a rappresentare i prezzi. I numeri delle monete divengono numeri appartenenti ad ordini di grandezza diversi, che hanno delle precise regole di funzionamento: ogni colonna è 10 volte più piccola di quella posta a sinistra. In questo modo si avvia il bambino alla comprensione del valore posizionale delle cifre, legandolo ai significati costruiti attraverso l'uso delle monete, materiale che il bambino ormai conosce bene. Un abaco siffatto rappresenta, nella fase iniziale dell'apprendimento, un supporto ben diverso dall'abaco tradizionale con le palline di colori diversificati, perché il bambino apprende il valore posizionale non sulla base di evidenze esteriori e formali, ma sulla base della padronanza dei significati maturati, di cui egli è consapevole.

3) Il termometro

Nel corso del lavoro sul Calendario, a partire dal secondo quadrimestre, può essere sollecitata la rilevazione periodica della temperatura atmosferica. Il termometro rappresenta un prezioso strumento utile all'approccio alle misure secondo una scala graduata. In una prima fase è necessario prendere confidenza con lo strumento e l'insegnante potrà far utilizzare rappresentazioni di carta del termometro, che consentono al bambino di disegnare e di leggere le temperature.

LEGGI LA TEMPERATURA RIPORTATA SUL TERMOMETRO DI CARTA E SPIEGA COME FAI A CONTARE (fine prima)

Sergio:

Parto da zero e dico 1 alla prima lineetta, due alla seconda lineetta, poi 3, 4, 513 e 14.

La temperatura è di 14 gradi.

Guglielmo:

Conto le lineette più lunghe: 5, poi altri 5 fa 10, poi conto 11, 12, 13 14. La temperatura è 14 gradi.

Maria:

Io conto da 10, aggiungo 4 lineette e fa 14 gradi,

Luana:

Io ho visto che la lineetta dove arriva il liquido è un grado sotto alla lineetta più lunga del 15, quindi è 14 gradi.

L'esempio mostra come il processo di costruzione della padronanza del conto su una scala graduata sia complesso: Sergio sembra aver bisogno di ripercorrere ancora la scala graduata passo a passo; Maria e Guglielmo invece sono in una fase di contrazione della conta, utilizzando i marcatori della scala di riferimento; Luana sembra in grado di muoversi in modo più globale sulla scala graduata, utilizzando la strategia più economica.

Successivamente è possibile riflettere su aspetti come il calcolo delle differenze fra temperature, in cui sarà necessario centrare l'attenzione su "che cos'è un grado". Per i bambini infatti il grado può essere rappresentato dalle lineette della scala graduata e non dallo spazio compreso fra due lineette successive. Questo statuto del grado non viene compreso da tutti i bambini se non c'è una situazione didattica che ne consente lo svisceramento: è opportuno pertanto che esso non sia "comunicato" dall'insegnante ai bambini, ma che sia oggetto di una riflessione e di una scoperta frutto di una riflessione collettiva su, ad esempio, perché si sono ottenuti risultati diversi contando la differenza fra due temperature. La riflessione su questa questione è un passaggio indispensabile per comprendere come mai nelle scale graduate come quella del righello si inizia a misurare dallo zero.

Infine il termometro è prezioso per la possibilità di ragionare sullo zero e sui suoi significati. I bambini osservano che lo zero rappresenta l'inizio del conteggio dei gradi, ma non l'inizio del liquido che segnala la temperatura e che, dunque, la misura della temperatura può essere inferiore a zero. È un primo approccio ai numeri negativi, interessante perché affianca gli altri significati dello zero esplorati nel corso delle attività sul Calendario e con le Monete.

Esperienze didattiche in città

Introduzione

Franca Ferri

In questa parte del testo si sono volute raccogliere nel triennio 2004 – 2007 alcune esperienze didattiche progettate da insegnanti che, essendo assegnate in classe prima, hanno seguito un o dei percorsi proposti sull'apprendimento del numero.

I motivi che mi hanno indotto a scegliere i tre percorsi sono vari. Innanzi tutto essi sono coerenti con quanto presentato dai vari relatori negli incontri di formazione di settembre: sono fortemente legati a contesti reali, in gran parte già matematizzati o, in ogni caso, facilmente matematizzabili, come “il calendario”, “le ricette” o “il termometro”, prendono in esame i diversi approcci al numero naturale e sono vicini alle esperienze precedenti del bambino. Sono, inoltre, percorsi costruiti dalle insegnanti per le classi in cui si trovavano ad operare, tenendo conto sia della situazione di partenza degli allievi, sia dell'evolversi dei singoli apprendimenti.

La scelta è dovuta anche al fatto che il lavoro svolto, in tutti e tre i casi, era ben documentato, essendo stato, in parte, oggetto delle tesi predisposte per l'ammissione al ruolo delle insegnanti in questione.

Proponendo i tre percorsi non si vogliono offrire modelli da riprodurre pari passo, bensì si vogliono suggerire ulteriori stimoli per la costruzione di itinerari didattici adeguati alle classi in cui s'insegna. Le varie documentazioni inserite nei percorsi (discussioni collettive, fotografie, pagine dai quaderni di allievi) vogliono essere un invito a riflettere sulla varietà di interventi e attività che l'insegnamento della matematica può offrire.

I lavori presentati sono stati rielaborati dalle tesi per l'immissione in ruolo di:

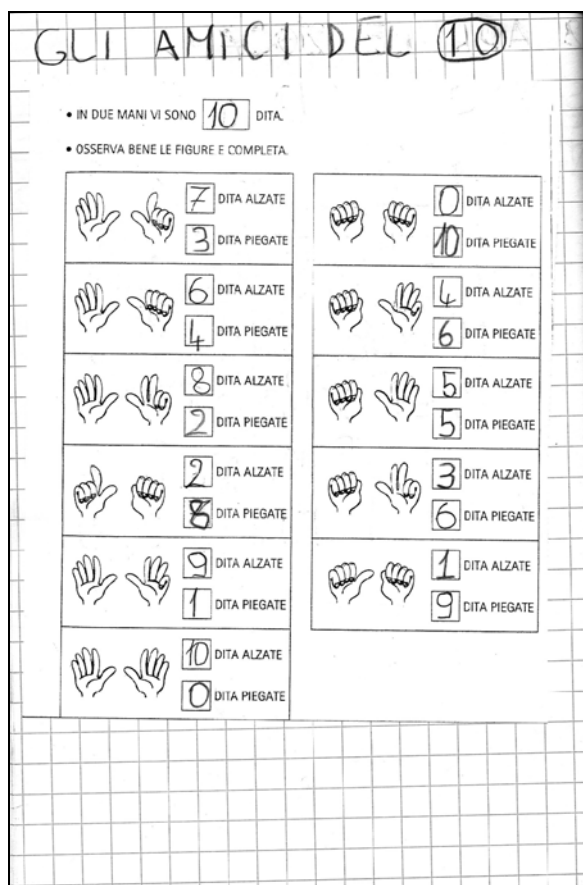
- Cinzia Leonardi, III Circolo, Modena
- Silvia Malaguti, I Circolo, Modena
- Manuela Salsi, X Circolo, Modena

L'apprendimento del numero

Tracce didattiche per i vari approcci

Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Cinzia Leonardi

Le attività presentate sono state volte nella classe 1 A della scuola "Giovanni XXIII" nell'anno scolastico 2005/2006 e nelle classi 1 A e 1 B della scuola "Ciro Menotti", nella classe 1 A della scuola "Anna Frank", nella classe 1 B della scuola "Giovanni XXIII" nell'anno scolastico 2006/2007



1. Introduzione

Sono tante le situazioni di riferimento rintracciabili nella realtà che danno "senso" al concetto di numero e che i bambini devono esperire; le attività scelte e proposte fanno riferimento a situazioni significative per il bambino, che lo portano via via ad affinare, consolidare ed incrementare le proprie conoscenze e a costruire delle strutture mentali cui far riferimento per riconoscere ed interpretare situazioni simili in contesti diversi. La piena padronanza del concetto di numero si realizza, infatti, quando il bambino è in grado di discriminare i principi significativi e di trasporli in contesti simili; avrà, in questo modo, dimostrato di aver acquisito delle competenze, ossia di essere in grado di padroneggiare e di utilizzare le proprie abilità e conoscenze in ambiti diversi.

Ogni proposta presentata ha coinvolto diversi contesti d'apprendimento e diversi tipi di linguaggio, per favorire uno sviluppo il più possibile armonico ed integrato delle capacità cognitive del bambino.

L'acquisizione del concetto di numero naturale è complessa e diversi sono gli aspetti che l'insegnante deve tener presenti nel corso della programmazione delle attività.

I vari approcci, che portano all'acquisizione del numero naturale, non si devono considerare separati: nonostante ognuno porti a sviluppare diverse strategie e forme di pensiero, si deve offrire al bambino la possibilità di poterli utilizzare tutti, in modo il più possibile equilibrato, per evitare che un aspetto prevalga sugli altri e ne comprometta l'apprendimento.

2. Scelte metodologiche

Il numero rappresenta per il bambino una prima forma di matematizzazione della realtà; è comprovato che, come per l'acquisizione della lingua anche per quella delle abilità matematiche, rivesta una grande importanza il contesto educativo nel quale il bambino ha vissuto in età prescolare. È opportuno far riferimento alle esperienze che il bambino ha compiuto in contesti di gioco e di vita familiare e sociale, per individuare attività didattiche che contribuiscano a consolidare l'acquisizione del concetto di numero nei suoi diversi aspetti.

Il bambino fa esperienza dei diversi approcci al numero sia nei giochi sia in altre attività: **l'ordinalità** è propria di tante situazioni di vita e di gioco come mettere in fila, sfidarsi ad una gara per vedere chi arriva primo, ricostruire la sequenza di una storia, **la cardinalità** è legata a tutte quelle situazioni nelle quali deve decidere se un insieme è più numeroso rispetto ad un altro (se gli oggetti sono pochi riesce a stabilirlo velocemente con una sola occhiata, se più numerosi li conterà) ed infine del numero nel suo aspetto di **misura** (numero "dimensionato") ne fa esperienza quando stabilisce d'essere più alto di..., o quando si trova impegnato nella preparazione di una ricetta (ad esempio: per preparare la cioccolata mi servono due bicchieri di latte, tre di...).

Dal punto di vista delle scelte metodologiche nel presentare e nel proporre le diverse attività si è cercato di porre attenzione ai diversi tempi e ritmi d'apprendimento dei bambini e alla loro motivazione, utilizzando diverse modalità di lavoro.

Le attività sono nate da situazioni concrete nel tentativo di creare un atteggiamento di curiosità e di ricerca nei confronti delle situazioni problematiche, che motivasse i bambini alla scoperta di strategie, rappresentazioni e soluzioni diverse. Si è favorita la discussione di gruppo per aiutare i bambini a condividere le proprie conoscenze, a formulare ipotesi e a costruirne di nuove (costruzione sociale del sapere).

In altri momenti si sono proposte attività di laboratorio, attività di gioco con materiale strutturato ed attività motorie, che hanno permesso loro di partecipare in modo attivo all'interno di un gruppo di lavoro più o meno ampio. La scelta del gruppo ha sempre risposto al criterio d'eterogeneità favorendo in questo modo il nascere d'atteggiamenti di responsabilità e di collaborazione per un reale scambio di competenze.

All'interno di un gruppo di lavoro bambini più competenti possono aiutare altri compagni a sviluppare abilità che sono in corso di strutturazione, abilità che si possono collocare in una zona di sviluppo prossimale (Vygotskij). Non sono mancate attività da svolgere individualmente, sul quaderno, per valutare se il bambino era in grado o meno di utilizzare le proprie abilità. Al termine delle diverse unità d'apprendimento sono state effettuate delle verifiche, strutturate e non, orali e scritte per accertare le complesse abilità acquisite, ed infine, a conclusione di ciascun quadrimestre, prove finali, concordate con le insegnanti d'ambito matematico del Circolo, per appurare il grado di concettualizzazione acquisito.

Le attività hanno coinvolto diversi ambiti disciplinari (geografia, scienze motorie, storia, scienze, lingua) favorendo lo sviluppo di abilità trasversali.

Il percorso che si presenta di seguito, è stato suddiviso, per chiarezza espositiva, nei diversi approcci al numero naturale, ma, come si evincerà, i diversi significati del numero sono presenti simultaneamente nelle attività descritte e documentate.

3. I numeri etichetta e codice

OBIETTIVO: acquisire il significato del numero nel suo aspetto di etichetta-codice

ABILITÀ:

- saper discriminare i numeri da lettere, segni grafici ed iconici
- utilizzare il numero per comunicare (uso del simbolo)
- utilizzare il numero per codificare e decodificare un messaggio
- saper riconoscere l'uso del numero come codice
- acquisire consapevolezza dell'arbitrarietà

CONOSCENZE: i numeri etichette

TEMPO: settembre-ottobre

STRUMENTI: giornali, riviste, scontrini, oggetti di uso quotidiano

I numeri naturali possono essere usati come indicatori o etichette; un insieme di persone, di oggetti o di azioni può essere descritto assegnando ad ogni elemento un numero. Tale corrispondenza può essere definita in modo arbitrario o casuale (numero di pettorale in una gara estratto a sorte) o in modo sequenziale (targa delle automobili) o in relazione ad un criterio specifico (codice di avviamento postale, prefisso telefonico, numero carta di credito), dalla cui lettura è possibile risalire ad un luogo, ad una persona o ad un oggetto

Si tratta di numeri che non hanno un significato dal punto di vista quantitativo e quando sono "lunghi" vengono letti come sequenza di cifre e non come unico numero. L'uso dei numeri come etichette o codici è molto diffuso e il bambino ne fa esperienza sin dai primi anni di vita; questo si evince dalle conversazioni e discussioni, affrontate ad inizi

Dalla discussione in classe

...i numeri sono nelle targhe delle auto, il mio papà ha un numero con delle lettere, la mia mamma ha un altro numero, non sono uguali

...i numeri sono sulle case, io ho il quindici...

...ci sono i numeri segreti per aprire le valigie...

...quando vai alla Coop e vuoi comperare il prosciutto, strappi un numero come questo e aspetti che ti chiamano...

...c'è il numero di telefono, prima c'è il prefisso...059 se abiti a Modena

...il numero dell'autobus... c'è l'uno, il sette e poi degli altri, anche il dodici

...le mie scarpe hanno scritto un numero sotto, cresci, e il numero cambia...

L'obiettivo, del lavoro in classe prima, è quello di far acquisire al bambino la consapevolezza dell'arbitrarietà del codice e della funzione del numero etichetta. Per recuperare e valorizzare l'esperienza dei bambini, i primi giorni di scuola, si chiede loro di cercare dei numeri su riviste, su oggetti e di portarli a scuola per discutere insieme su cosa sono i numeri, dove si trovano e a cosa servono. Vengono creati dei cartelloni dove s'incollano vari numeri trovati o conosciuti e insieme si cerca di leggerli e di attribuirgli significato. Lo stesso uso del calendario, quando, all'inizio della mattina si enuncia "Oggi è il 7 ottobre" permette di dare significato al numero etichetta, ben diverso, ad esempio, del significato di ordinalità del numero, individuato dal contare progressivamente sul calendario fino al sette e di comprendere che sette viene prima di otto e dopo di sei. L'esperienza della realtà, viene così portata nella classe per creare un clima favorevole all'ambito numerico e per rendersi conto che tanti numeri ci circondano.

4. L'approccio cardinale

OBIETTIVO: acquisizione del significato di cardinalità del numero
ABILITÀ:
 - Manipolare, osservare, confrontare quantità
 - Classificare
 - Mettere in corrispondenza biunivoca e fare confronti
 - Contare oggetti e abbinare il numero corrispondente
 - Riconoscere i simboli numerici e abbinarli alla quantità
 - Confrontare numeri utilizzando i termini maggiore, minore, uguale
 - Effettuare seriazioni
CONOSCENZE: i numeri cardinali
TEMPO: ottobre-maggio
STRUMENTI: cartellone del tempo, calendario, istogrammi vari

La cardinalità di norma viene introdotta a scuola attraverso un approccio insiemistico, spesso con attività ed esercizi lontani dalla realtà del bambino. La ricerca ha, inoltre, dimostrato come quest'approccio possa in realtà essere di ostacolo all'acquisizione di altri "sensi" del numero, limitando ad esempio, l'intuizione dell'infinito numerico e della relazione tra precedente e successivo. Per questo motivo l'aspetto cardinale è stato affrontato nella classe attraverso la costruzione di istogrammi, quasi sempre legati al campo d'esperienza del calendario,

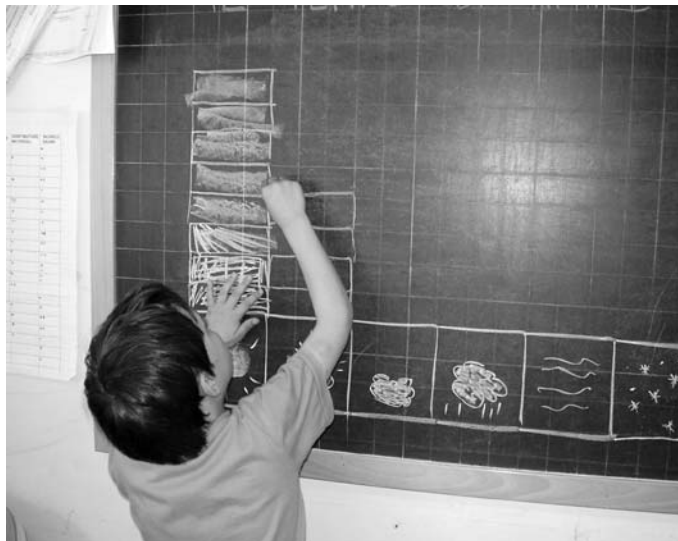
che hanno comunque consentito di svolgere attività di classificazione, di analisi delle quantità e di confronto tra gruppi di oggetti.

Attività di conteggio e confronto sono state affrontate fin dai primi giorni di scuola: quanti i presenti/assenti, quanti pranzano a scuola/casa, (solo in un secondo tempo si è introdotta la compilazione della tabella a doppia entrata) quanti maschi/femmine, quanti hanno i capelli biondi/bruni, quanti gli occhi chiari/scuri...

Contemporaneamente si è introdotto l'uso di istogrammi per la registrazione del tempo meteorologico mensile. Inizialmente è stato realizzato un grafico su un cartellone comune, che i bambini hanno completato insieme (ogni bambino controllava il calendario, sceglieva il cartellino e lo attaccava sopra al simbolo corrispondente) per aiutarli a capire la corrispondenza biunivoca tra giorno e tempo, poi sul quaderno, utilizzando un grafico a colon-

ne, più facile da leggere. Le osservazioni fatte sui grafici sono state diverse e hanno permesso di sviluppare abilità logiche, quantitative e numeriche via via più complesse e di estendere il contare intransitivo, in parte già posseduto, (contare per contare) al contare transitivo (contare finalizzato dando all'ultimo numero pronunciato un'intonazione diversa con la consapevolezza che rappresenta il numero di oggetti presenti nell'insieme) dei rettangoli del grafico (o di oggetti). Quest'attività svolta giornalmente ha permesso di intervenire con opportune domande stimolo che hanno consentito ai bambini di cogliere la corrispondenza biunivoca tra cartellini e mattoncini del grafico:

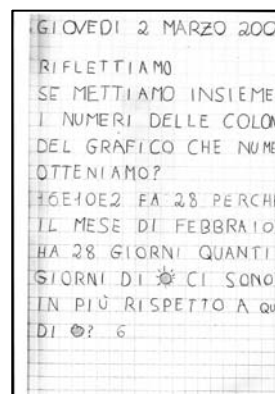
“Quanti sono i giorni di sole? Tanti o pochi? Quanti i giorni di sole o di pioggia fino ad oggi? Da che parte inizio a contarli? Perché? Posso partire anche di qui? Il numero cambia?”.



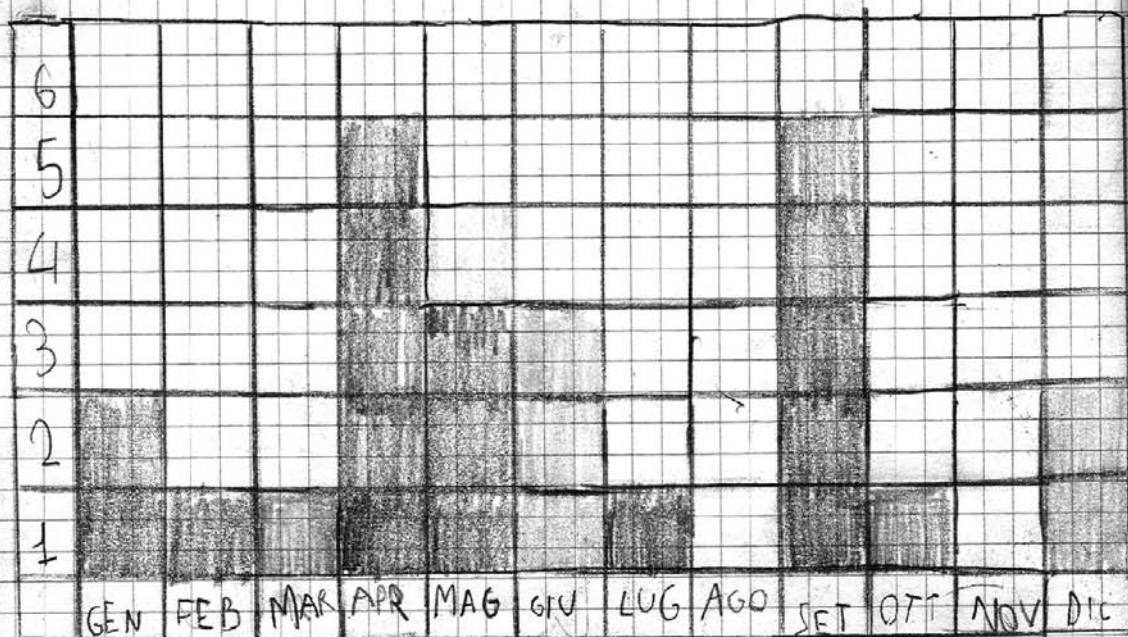
Un alunno è impegnato alla lavagna nella registrazione del tempo atmosferico di un mese.

Nella registrazione mensile le domande sono state analoghe: “Quanti giorni di pioggia? Quanti quelli di sole? C'è un giorno di sole per ciascun giorno di pioggia? Il numero di giorni di pioggia è maggiore di quello dei giorni di sole? I giorni di neve sono uguali a quelli di nebbia? Quanti giorni in più di... rispetto a quelli di...?”

Per rispondere a queste domande i bambini hanno osservato e confrontato tra loro le colonne dell'istogramma attivando in tal modo anche operazioni di misurazione ed ordinamento. L'uso di due modelli, linea dei numeri e calendario, è stato un modo per far riflettere i bambini sul numero zero. Insieme ad altri giochi i bambini hanno valutato che sul calendario lo zero è presente in modo diverso ed ha un significato diverso rispetto alla linea dei numeri: è presente come cifra, mentre sulla linea dei numeri come primo numero della successione dei naturali.



MERCOLEDÌ 23 MAGGIO 2007
 RAPPRESENTAMO I COMPLEANNI DELLA
 NOSTRA CLASSE CON UN GRAFICO CHIAMATO
 ISTOGRAMMA.



QUANTI SONO I BAMBINI NATI IN GENNAIO?
 SONO 2.

QUANTI IN FEBBRAIO?
 È 1.

IN QUALE MESE SI REGISTRANO PIÙ NASCITE?
 IN APRILE E IN SETTEMBRE.

QUANTI BAMBINI SONO STATI INTERVISTATI?
 24.

IN QUALI MESI NON SONO REGISTRATE NASCITE?
 AGOSTO E NOVEMBRE.



5. L'approccio ricorsivo

OBIETTIVO: acquisizione del significato di ricorsività del numero

ABILITÀ:

- Usare in modo consapevole i termini davanti-dietro, prima-dopo, destra-sinistra
- Individuare sequenze
- Memorizzare sequenze di parole, di azioni
- Riconoscere e continuare un ritmo grafico-cromatico
- Contare persone, oggetti
- Intuire che la serie naturale dei numeri si forma con l'aggiunta di un'unità
- Realizzare serie numeriche ascendenti e discendenti applicando gli operatori "più uno" e "meno uno"

CONOSCENZE: la successione numerica

TEMPO: settembre- giugno

STRUMENTI: la linea dei numeri della classe ed individuale, schede predisposte

Dal punto di vista ricorsivo il numero viene considerato come elemento di una successione. Rientrano in quest'ambito il contare prima "intransitivo" (che ha come modello orale quello della conta) poi "transitivo" (contare finalizzato: contare oggetti). La prima abilità diviene la premessa all'acquisizione della seconda, molto più complessa, perché richiede la capacità di contare oggetti per risolvere un problema. I bambini fanno esperienza di quest'aspetto del numero in diversi ambiti disciplinari: nella lingua (conte), nella musica (ritornelli delle canzoni), nelle attività motorie (staffette), nelle rappresentazioni grafiche (ritmi di colore e forme). Il contare verbalmente e il disporre i numeri in fila e in ordine crescente

permette al bambino di comprendere come funziona il sistema dei numeri naturali e di intuire il concetto di infinito basandosi sull'idea di successivo: ogni numero ha un'unità in più del numero che lo precede.

Per giungere alla comprensione del numero nel suo aspetto ricorsivo il bambino deve maturare un pensiero sequenziale, attraverso attività in cui siano sperimentate successioni di vario tipo; tra le prime che acquisisce ci sono quelle temporali e quelle spaziali.



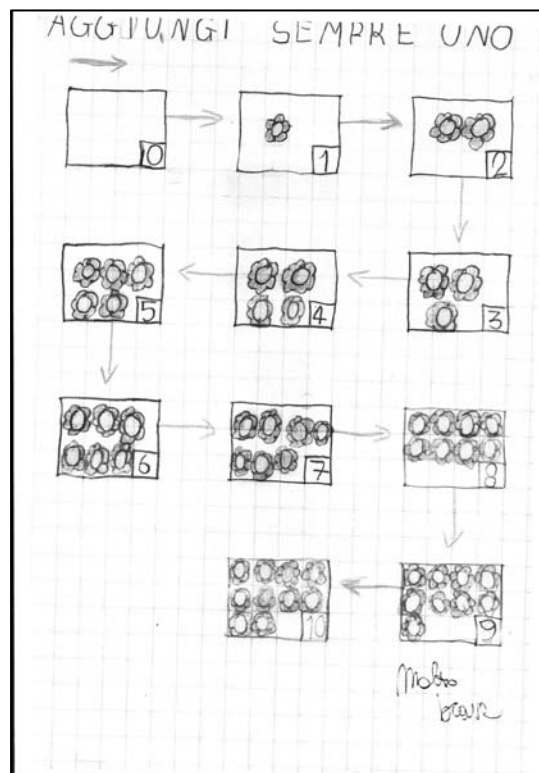
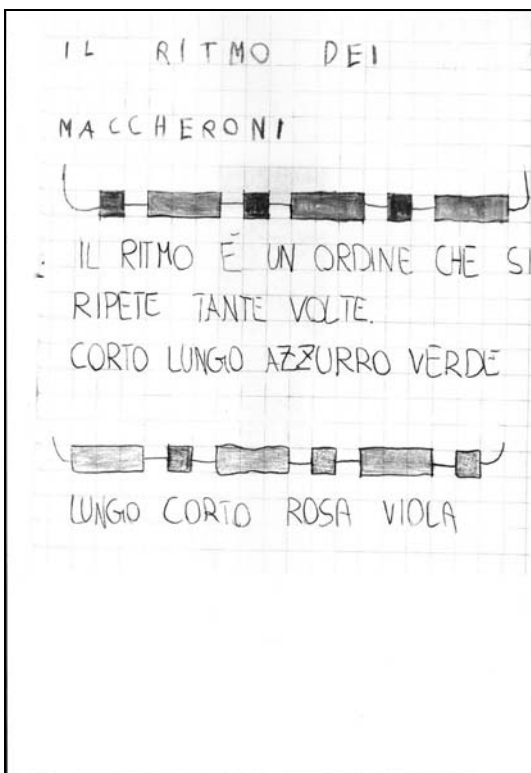
Alcuni bambini impegnati nel gioco dell'oca



Costruzione della linea dei numeri

Per far sì che questo senso del numero venisse interiorizzato sono state proposte diverse attività: le conte, le filastrocche, i ritmi, attività inerenti l'organizzazione temporale e spaziale, attività dove fosse fissata l'attenzione sulle procedure cicliche oppure sulla regolarità di colori, forme, dimensioni, durata.

Gli alunni sono stati sollecitati a contare in modo intransitivo e poi transitivo con numerose attività: contare per contare, recitare la cantilena di una conta, scrivere un numero alla lavagna, leggerlo e contare fino a quel numero, contare quanti bambini sono presenti, quanti vanno a casa a pranzo..., contare oggetti facendo attenzione alle corrispondenze parola-gesto-oggetto, contare oggetti più volte per cogliere l'invarianza dell'ordine, contare i compagni in fila partendo dal primo, dal quarto..., contare oggetti e aggiungerne e toglierne uno, individuare il successivo e il precedente di un numero, costruire la linea dei numeri.



6. L'approccio ordinale

Nel suo aspetto ordinale il numero è considerato parte di una sequenza ordinata. I numeri fanno parte di un insieme infinito ordinato, pertanto ad essi si possono applicare tutte le proprietà degli ordinamenti.

Le attività che aiutano i bambini nell'acquisizione del concetto di numero secondo l'approccio ordinale sono quelle che stabiliscono confronti, relazioni ed ordinamenti. Fondamentale è la relazione d'ordine in base alla quale, dal confronto tra due numeri, si stabilisce, se sono diversi, qual è il maggiore e quale il minore.

La capacità di stabilire relazioni d'ordine e di definire il rapporto di precedente e successivo nasce e si consolida dall'uso consapevole delle relazioni spazio-temporali (davanti-dietro, prima-dopo, vicino-lontano).

OBIETTIVO: acquisizione del significato di ordinalità del numero

ABILITA':

- Confrontare persone ed oggetti in relazione alla loro posizione nello spazio (davanti-dietro)
- Confrontare eventi ed azioni in relazione al loro svolgersi nel tempo (prima-dopo)
- Confrontare quantità
- Usare i termini maggiore, minore ed uguale e i relativi simboli ($>$, $<$, $=$) nel confronto tra numeri
- Effettuare seriazioni
- Saper individuare il numero che segue e precede
- Conoscere la sequenza verbale degli ordinali

CONOSCENZE: i numeri ordinali

TEMPO: settembre-maggio

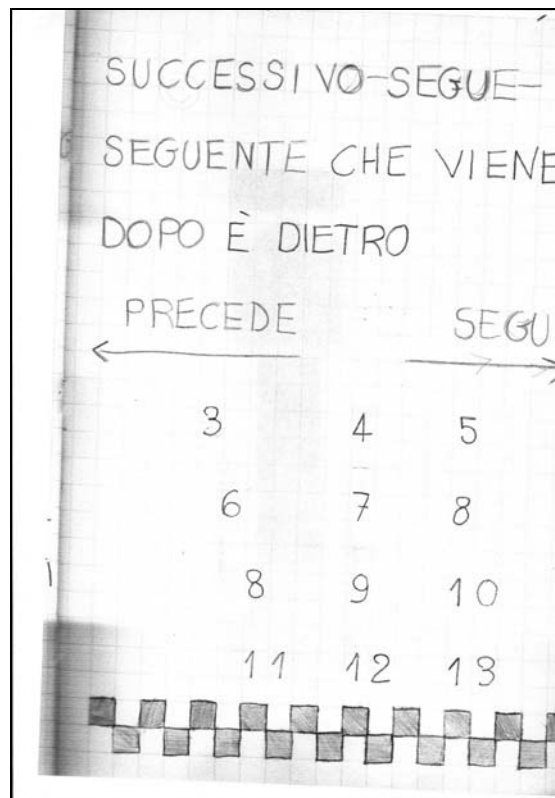
STRUMENTI: calendario, linea dei numeri della classe ed individuale, schede predisposte dall'insegnante

Sono altresì importanti attività di seriazioni e ritmi.

Con l'utilizzo della linea dei numeri il bambino memorizza la sequenza verbale e grafica dei numeri stessi e viene introdotto alla scrittura decimale, nel senso che favorisce l'acquisizione dei meccanismi lessicografici con cui produrre la sequenza delle espressioni decimali dei numeri naturali.

Le attività che i bambini hanno svolto, sulla linea dei numeri e sul calendario, hanno consentito loro un'acquisizione del valore ordinale dei numeri naturali: confronto tra coppie di numeri, confronto di quantità con

determinazione dei rapporti di maggioranza, uguaglianza o minoranza, ordinamento dei numeri naturali da 0 a 10 attraverso il comando "aggiungi uno", inserimento dei numeri mancanti di una sequenza numerica, costruzioni di successioni crescenti e decrescenti.



Nella gestione quotidiana del calendario i bambini sono stati aiutati ad individuare la data del giorno e ad indicare l'ordinale corrispondente, a leggere gli eventi registrati in relazione alla loro successione temporale: "Prima ha compiuto gli anni Lucia poi Anna...". Nel racconto di alcuni episodi del loro vissuto sono stati aiutati ad utilizzare in modo corretto i termini prima, ieri, oggi, dopo, domani e ad individuare sul calendario il giorno che precede e quello che segue che viene dopo.

Sono state proposte attività ludiche con materiale strutturato (carte, dadi, freccette, birilli, bocce) e numerosi giochi motori di ordinamento. Tra questi il gioco di Ruba Bandiera, che permette di vedersi assegnato un numero secondo un determinato ordine e un certo posto dove collocarsi.

Altri giochi dove compare il concetto di ordine sono le corse (il bambino può effettuare delle considerazioni sia in merito all'ordine di arrivo sia in merito alla lunghezza), le gincane e le prove ad ostacoli.

Ed infine un gioco molto amato dai bambini, la Caccia al tesoro, che permette di raggiungere la "soluzione" seguendo delle indicazioni date in un certo ordine (inizialmente il percorso era rappresentato attraverso un diagramma di flusso).

Una caccia al tesoro, allestita all'interno della scuola o nel giardino, è un modo per raggiungere molti obiettivi matematici; una variante, proposta in un secondo momento, è stata quella di far disegnare i percorsi ai bambini per poi farli eseguire ad altri compagni.

7. L'approccio al numero come misura

OBIETTIVO: acquisizione del significato di misura del numero

ABILITA':

- Essere in grado di ordinare gli oggetti in base a diversi criteri
- Operare confronti di quantità
- Operare confronti fra grandezze

CONOSCENZE: il numero nel suo aspetto di misura

TEMPO: settembre-maggio

STRUMENTI: strumenti di misurazione arbitrari e non

Il numero secondo quest'approccio esprime una misura, ossia il numero di unità di misura che servono per misurare una grandezza. Il risultato di una misura, a rigore, non è un numero, ma un numero dimensionato, cioè accompagnato dall'indicazione dell'unità di misura utilizzata.

Il bambino fin da piccolo fa

esperienza di questo senso del numero sia attraverso il gioco (un esempio è "Regina, Regina") sia attraverso semplici esperienze di vita quotidiana (capacità di discriminare se un oggetto è lungo o corto, pesante o leggero...).

È importante, per l'acquisizione di questo senso del numero, fare attività di ordinamento in base a criteri diversi (età, lunghezza, peso, numerosità...), operare confronti tra grandezze ed infine sperimentare strumenti di misura usati dagli adulti (bilancia, termometro, metro, orologio).

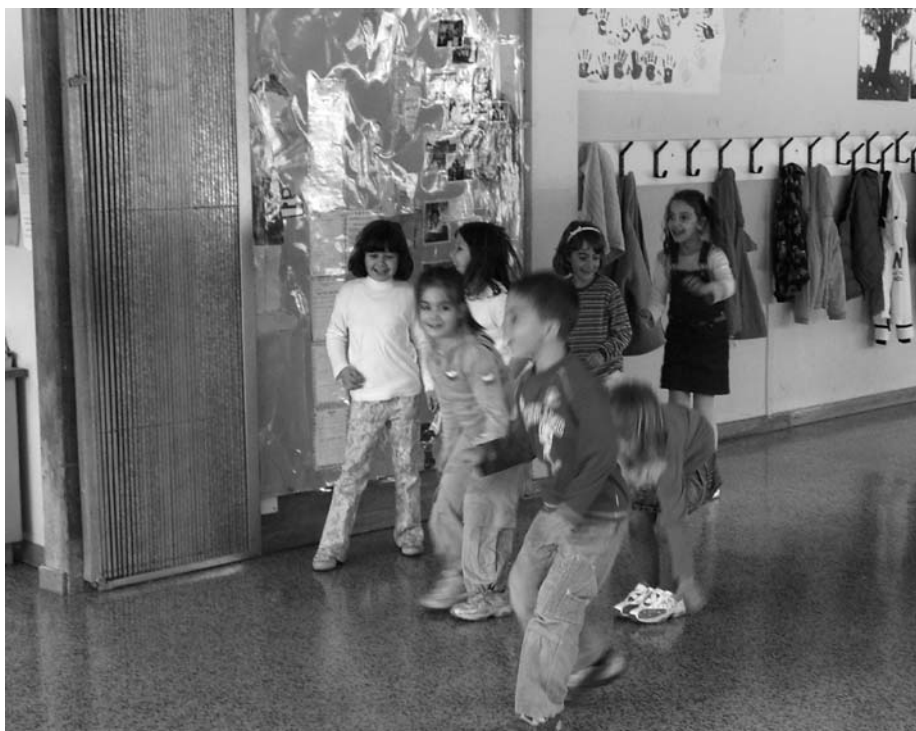
Le attività proposte ai bambini hanno riguardato:

- la misurazione del tempo in giorni, settimane, mesi attraverso l'osservazione del calendario e con opportune domande-stimolo: "Quanti giorni sono passati da... quanti giorni mancano a... oggi è martedì che giorno era 2 giorni fa?, che giorno sarà tra 4 giorni?. La soluzione di problemi come questi, che riguardano intervalli temporali, induce a discutere su quale sia il giorno dal quale si deve partire per contare a riflettere sulla durata di un giorno: quando è possibile stabilire che è trascorso un giorno?
- l'osservazione dell'orologio e suddivisione delle ore in aree colorate
- il confronto tra le altezze delle colonne dei grafici utilizzati per la registrazione del tempo o per altre registrazioni (le presenze/assenze, lo sport che pratico...)
- la costruzione della linea dei numeri sistemando i numeri alla stessa distanza-tacca
- l'osservazione delle piantine di grano e la misurazione della loro crescita attraverso un cartoncino centimetrato
- la misurazione di alcuni oggetti presenti in aula
- la preparazione del pane con la misurazione dei diversi ingredienti (5 tazze di farina...)
- la misurazione di percorsi

Altre attività, svolte per lo più in palestra, hanno coinvolto i bambini nello stabilire chi era il più alto o il più basso, quale tra due file era la più lunga/corta (valutazione del numero dei componenti o della diversa distanza tra un componente e l'altro).

Alcuni giochi ("Un ,due, tre... stella", "Il gioco delle bocce") hanno fatto riflettere i bambini sulla necessità di misurare, ma anche sull'opportunità di avere una misura convenzionale: se, ad esempio la regina ordina a due bambini 2 passi da canguro, quei due bambini dovrebbero trovarsi alla stessa distanza dalla regina. Una caccia al tesoro, ha fatto ragionare i bambini sulla necessità di stabilire una "unità di misura" uguale per tutti (un passo attaccato all'altro ed associare un numero ad ogni passo). Le attività proposte non devono

disperdere l'aspetto percettivo legato alla misura, ma precisarne il linguaggio e far riflettere gli alunni sull'importanza e sul significato dell'unità di misura



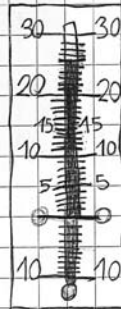
Alcuni bimbi giocano al gioco di “Regina, Reginella...”



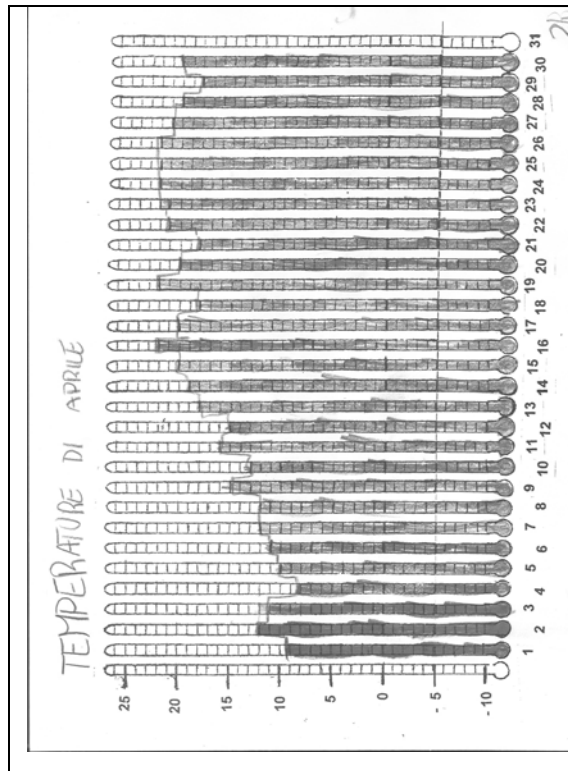
La preparazione di un “righello” a tacche numerate per la misurazione della crescita delle piantine di grano

OGGI ABBIAMO MISURATO LA TEMPERATURA. FUORI CI SONO 5 GRADI

(5°). PER MISURARE LA TEMPERATURA SI USA IL TERMOMETRO.



IN CLASSE CI SONO 24 GRADI (24°)
BENE

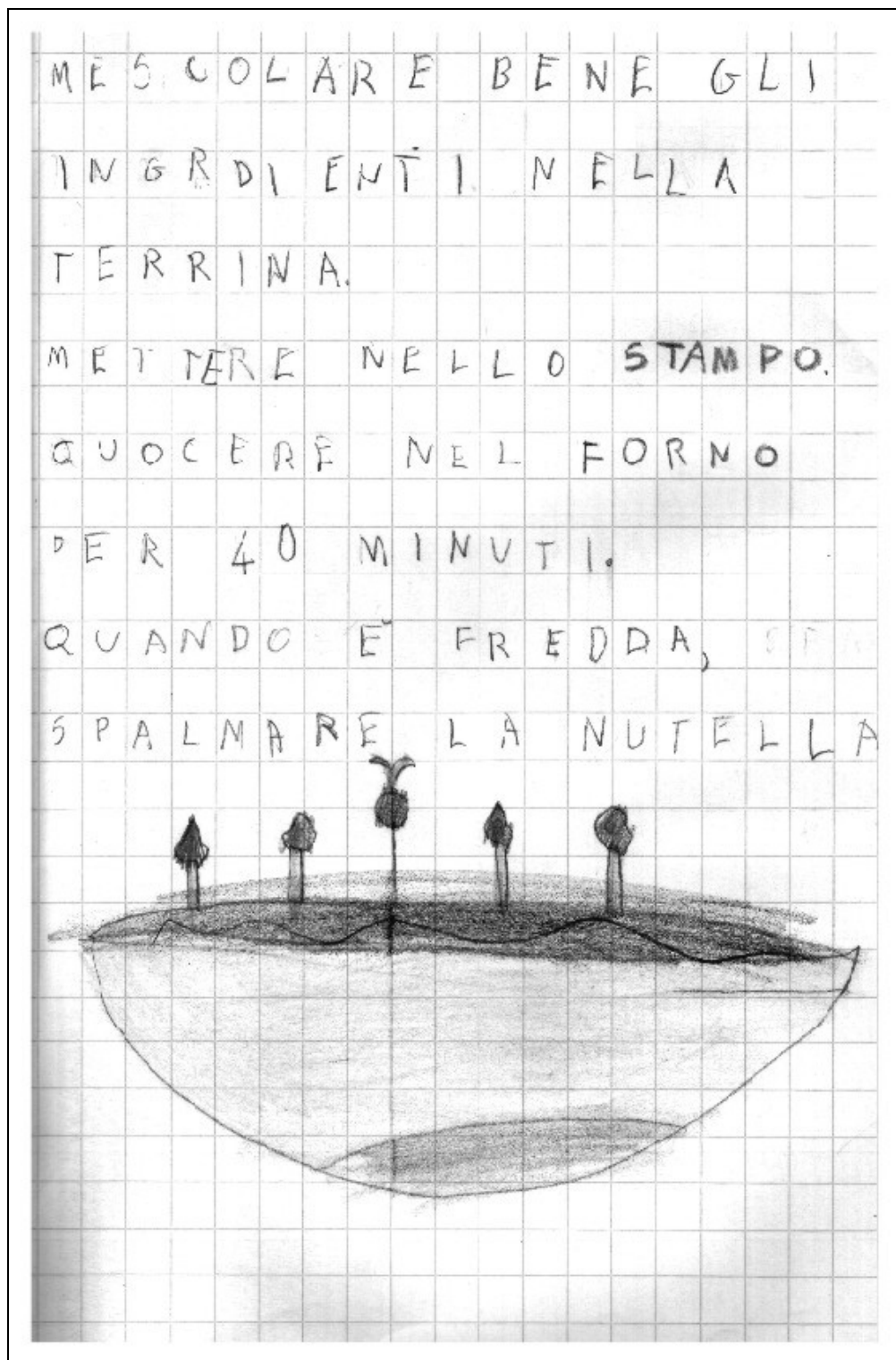


La matematica nella quotidianità

La torta di menta

Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Silvia Malavasi

Il percorso è stato attuato nella classe 1 A della scuola "Buon Pastore", I Circolo Modena
Anno scolastico 2005/2006



1. Introduzione

Dai Programmi Ministeriali del 1985:

*“L’educazione matematica [...] tende a sviluppare, in modo specifico, concetti, metodi e atteggiamenti utili a produrre le capacità di ordinare, quantificare e misurare fatti e fenomeni della realtà e a formare le **abilità necessarie per interpretarla criticamente ed intervenire consapevolmente su di essa**”.*

Partendo da queste considerazioni, nello svolgere l’attività didattica è necessario tenere presenti alcune finalità:

- Creare nell’alunno la motivazione all’apprendere, proponendo situazioni problematiche stimolanti che lo vedano attivo, alla ricerca di possibili soluzioni, e non passivo esecutore.
- Sviluppare l’abitudine mentale a porsi problemi, a chiedersi il perché.
- Stimolare la capacità di riflettere e di analizzare, di stabilire collegamenti e relazioni.
- Sviluppare la capacità di ripercorrere criticamente le proprie e altrui attività.

Da tempo si sa che il concetto di numero è molto complesso (ordinalità, cardinalità, misura, etichetta, valore) e che ha in sé un forte valore formativo del pensiero e contribuisce a sviluppare capacità basilari della matematica. I bambini possiedono, già all’inizio della scuola primaria, aspetti importanti del concetto di numero, collegati a situazioni di riferimento significative. È importante ragionarvi e lavorarvi insieme, senza abbandonarne nessun aspetto.

Contando, il bambino impara a quantificare, ordinare e misurare la realtà.

Affinché il bambino arrivi ad appropriarsi del concetto di numero, è utile fargli ripercorrere (sempre con situazioni problematiche giocose, in cui egli è attivo e ricerca possibili soluzioni) le tappe storiche della nascita del numero: numerazioni concrete (rappresentando quantità con oggetti), numerazioni parlate (assegnando un nome ad ogni numero), numerazioni scritte (passando dai nomi alle cifre), numerazione decimale e posizionale (evidenziandone i vantaggi nell’uso di sole dieci cifre, che prendono valore in base alla posizione all’interno del numero).

Il numero naturale ha molti aspetti importanti, da costruire e sviluppare in classe in situazioni di riferimento il più possibile realistiche, per risolvere problemi che s’incontrano tutti i giorni fuori dalla scuola.

2. Indicazioni metodologiche

Il bambino deve poter fare esperienze matematiche in situazioni didattiche organizzate per l’apprendimento e deve poter costruire la competenza linguistica necessaria a rendere comprensibile in modo compiuto il proprio pensiero.

Il linguaggio verbale, orale e scritto, ha una grande importanza, per la sua funzione dichiarativa e/o di guida al ragionamento. Permette, infatti, di esprimere la strategia (progettualità), di non perdere il contatto con la situazione problematica, di controllare la strategia di calcolo ed il risultato, di accedere al linguaggio matematico formalizzato e alla sua comprensione.

Per l’introduzione dei concetti è importante partire sempre da una situazione problematica o da un gioco, affinché nel bambino, così stimolato, scatti più facilmente la motivazione ad apprendere e quindi l’attenzione.

Durante e dopo l’attività, gli alunni sono sollecitati a verbalizzare l’esperienza con l’uso del linguaggio (sempre più specifico), per favorire la riflessione e la comprensione.

Seguono, quindi, la rappresentazione grafica dell’esperienza compiuta e la discussione collettiva, per arrivare alla formalizzazione tramite simboli matematici.

Per verificare la comprensione di un concetto da parte degli alunni, si eseguono esercizi prima collettivi (per ulteriori spiegazioni e rinforzo), poi a piccoli gruppi (per il rinforzo nelle relazioni tra pari e la creazione di un clima di collaborazione), quindi individuali (per valutare l'effettiva padronanza di ciascun bambino ed eventualmente intervenire con adeguato recupero). Non tutti gli alunni posseggono le stesse capacità, ma tutti ne posseggono almeno una o due, sulle quali far leva per predisporre le attività, che stimolino le varie forme di intelligenza presenti in classe e che permettano di conseguire l'obiettivo. Il traguardo che gli alunni raggiungeranno si attesterà su differenti livelli di conoscenza e di abilità, ma avrà sicuramente per ciascuno la caratteristica di competenza.

C'è uno scarto temporale tra formazione di abilità e formazione di competenze: le prime si formano durante i processi di insegnamento e di apprendimento, le altre dopo e fuori la scuola. Le prime sono controllabili da noi docenti, le seconde tendono a sfuggire alla nostra verifica.

La legge sancisce che la Scuola Primaria è articolata ...“in un primo anno raccordato con la Scuola dell'infanzia”.

Tale raccordo mette in evidenza concetti portanti di tutta la riforma, come la complessità e l'apertura disciplinare (lo sviluppo integrale del bambino); la prevalenza del fare (i laboratori); le discipline non fini a se stesse, ma strumenti per l'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze (la significatività degli apprendimenti).

La Scuola dell'Infanzia è da sempre il regno “del fare”, in cui si sviluppa un “sapere caldo”, legato a tante esperienze. La Scuola Primaria deve fare in modo che questo “sapere caldo” si trasformi in “sapere colto”, in un sapere, cioè, che lo si sappia dire, raccontare, finalizzare, per formare persone che sappiano utilizzare autonomamente gli strumenti intellettuali e di indagine conoscitiva. È questa una scuola che ha una valenza anche sociale e democratica, una scuola davvero per tutti, che renda il bambino consapevole delle proprie acquisizioni, avviandolo ad un riconoscimento metacognitivo del proprio sapere e saper fare, agendo così sulla formazione delle sue competenze (saper essere).

3. Il laboratorio

Dalle considerazioni sopra elencate si è ritenuto significativo documentare un percorso di laboratorio, sviluppato nella classe prima nei primi mesi di scuola.

Nel laboratorio, infatti, il processo di apprendimento avviene non solo attraverso un itinerario di ascolto e ricezione passiva, ma attraverso un processo di ricerca, di progettazione, di rielaborazione creativa della conoscenza e della realtà. L'apprendimento ha, così, un carattere interdisciplinare; il contesto formativo consente lo sviluppo di dinamiche relazionali e cooperative, stimolate da compiti comuni da svolgere; l'itinerario di ricerca non separa teoria e pratica, esperienza e riflessione, attivando, in questo modo, la complessità e l'unità della persona, nelle sue dimensioni cognitiva, sociale, affettiva, operativa, e generando pertanto una spinta motivazionale intrinseca; la situazione educativa favorisce processi di integrazione e valorizzazione della diversità, perché attenta alla promozione di diversi compiti; le attività hanno natura progettuale – operativa, che indica una diversa forma del conoscere, organica e complementare rispetto a quella teorica.

3.1 Griglia di progettazione del laboratorio

Obiettivo formativo:

- acquisire gli strumenti utili a leggere i diversi tipi di messaggio che si pongono quotidianamente alla nostra attenzione.

Obiettivi specifici:

- risolvere situazioni problematiche
- comunicare le proprie conoscenze numeriche e su queste costruire competenze
- avviarsi alla formazione dell'idea di misura
- riuscire a leggere e a scrivere un messaggio

LABORATORIO SULLA TORTA DI MENTA – CLASSE 1°
Il laboratorio ha natura: interdisciplinare
Modalità didattica privilegiata: <ul style="list-style-type: none">▪ Ricerca▪ Rielaborazione, progettazione, produzione
Tematica disciplinare affrontata: <ul style="list-style-type: none">▪ conoscenza di vari aspetti del NUMERO (cardinalità, misura, ordinalità), elaborando un prodotto di interesse comune
Conoscenze e abilità implicate (disciplinari e/o interdisciplinari): <ul style="list-style-type: none">▪ <u>matematica</u>: <i>i numeri come indicatori di quantità (cardinalità) e peso (misura); fasi di lavoro in successione (ordinalità).</i>▪ <u>scienze</u>: <i>procedimento scientifico (ipotesi-verifica); analisi sensoriale; procedimenti di produzione.</i>▪ <u>educazione all'igiene</u>: <i>norme igieniche.</i>▪ <u>geografia</u>: <i>luoghi di produzione dei prodotti.</i>▪ <u>immagine</u>: <i>elaborati grafici.</i>▪ <u>italiano</u>: <i>invenzione di una filastrocca.</i>▪ <u>musica</u>: <i>invenzione di un canto con supporto ritmico.</i>▪ lavori di gruppo
Fasi di articolazione delle attività: <ul style="list-style-type: none">▪ Occasione di partenza <p>Un alunno mangia per ben due giorni consecutivi come merenda del mattino un'allettante fetta di torta color verde, che suscita l'interesse di tutta la classe.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 1° fase di lavoro: ipotesi <p><i>Con una discussione collettiva sono prima ipotizzati gli ingredienti della torta, poi confermati e completati dalla ricetta, chiesta alla mamma "cuoca".</i></p> <ul style="list-style-type: none">▪ 2° fase di lavoro: esame di tutti gli ingredienti <p>Seguendo una tabella precedentemente preparata (cartellone da appendere e riduzione come scheda sul quaderno), tutti gli ingredienti necessari sono esaminati dai bambini tramite i cinque sensi; le impressioni sono registrate negli appositi spazi. Per ogni ingrediente si è anche cercato di definire il paese di provenienza (cocco), la materia prima del prodotto (grano, girasole, yogurt, menta), la lavorazione per trasformarlo (farina, olio, zucchero, sciroppo).</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 3° fase di lavoro: esame della ricetta <p>I bimbi a coppia esaminano la ricetta, scritta utilizzando solo parole, anche per le dosi. Viene quindi richiesto di individuare le parole che indicano dei numeri. Collettivamente e intuitivamente vengono poi sostituite con le cifre (1, 3, 100, 150, 300).</p> <ul style="list-style-type: none">▪ 4° fase di lavoro: trasformazione delle quantità <p>Utilizzando una bilancia digitale, comparando il numero scritto nella ricetta con quello dello strumento, si trasformano i pesi (grammi) in quantità (bicchieri di plastica).</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5° fase di lavoro: stesura della ricetta <p>Viene disegnato un cartellone, poi riprodotto singolarmente sul quaderno, in cui la ricetta è espressa solo con le immagini (bicchieri pieni di diversi prodotti, numero delle uova).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6° fase di lavoro: impasto <p>Dopo una puntualizzazione sulle fondamentali regole dell'igiene (mani pulite, capelli raccolti, lontani con viso e bocca), l'aula diventa una cucina ed i bambini si trasformano in cuochi: versano gli ingredienti in terrine e mescolano; si versa poi negli stampi prima preparati con olio e zucchero.</p> <p><i>La cottura viene ipotizzata (tempo e temperatura) e confermata della ricetta. Per motivi di sicurezza è effettuata a casa dalla maestra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7° fase di lavoro: degustazione <p>La mattina successiva a scuola le torte sono tolte dagli stampi e decorate con Nutella (come da ricetta). Finalmente ogni bambino potrà ora gustarsi la sua meritata fetta di torta per merenda.</p> <p>Durante il successivo fine settimana più di un bambino ha preparato la sua torta anche a casa.</p>
<p>Tempi di impegno settimanale: quattro interventi di due ore ciascuno ogni settimana</p> <p>Tempi di sviluppo complessivo del progetto (con riferimento alle fasi): due settimane consecutive alla fine di novembre della classe prima</p>
<p>Modalità di raggruppamento degli alunni (ed eventuale assegnazione dei compiti):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gruppo classe, per quanto riguarda le discussioni, le analisi dei materiali e la progettazione del prodotto finale ▪ Due gruppi (di 10 bambini) della stessa classe, per quanto riguarda la fase di preparazione; in ognuno di questi sono stati suddivisi i vari compiti (versare gli ingredienti, amalgamarli, mescolarli, preparare le teglie, decorare)
<p>Materiali necessari: gli ingredienti per la torta (farina di grano e di cocco, zucchero, yogurt, uova, olio, sciroppo di menta, lievito, nutella), terrine, cucchiari, stampi; fogli, matite colorate, cartelloni; schede.</p> <p>Strumenti e tecnologie: bilancia digitale, forno; computer per la stesura della ricetta di partenza e la tabella per l'analisi degli ingredienti, attraverso i cinque sensi</p>
<p>Organizzazione degli spazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arredo essenziale: banchi ▪ Disposizione degli arredi e degli spazi: nel momento della produzione si sono raggruppati i banchi, in modo da formare due grandi tavoloni e uno più piccolo per l'appoggio di tutti gli ingredienti
<p>Docente responsabile: l'insegnante dell'ambito scientifico (matematica, scienze, geografia, musica)</p>
<p>Modalità e criteri di accertamento e valutazione delle competenze (griglia):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ esposizione orale delle varie fasi del laboratorio, discussione sui vari significati dei numeri e loro funzioni ▪ compilazione di una nuova tabella con altri ingredienti

3.2 Materiali di supporto

a) La ricetta

<u>INGREDIENTI:</u>	
- TRECENTO GRAMMI DI FARINA DI GRANO	- CENTO GRAMMI DI FARINA DI COCCO
- CENTOCINQUANTA GRAMMI DI ZUCCHERO	- UN VASETTO DI YOGURT NATURALE
- TRE UOVA	- MEZZO BICCHIERE DI OLIO
- UN BICCHIERE DI SCIROPPO ALLA MENTA	- UNA BUSTINA DI LIEVITO
- NUTELLA PER LA COPERTURA	

b) Una tabella per l'esame degli ingredienti attraverso i cinque sensi

	OCCHIO	NASO	BOCCA	ORECCHIE	MANI
FARINA DI GRANO					
FARINA DI COCCO					
ZUCCHERO					
YOGURT					
UOVA					
OLIO					
SCIROPPO DI MENTA					
LIEVITO					
NUTELLA					

c) Un canto inventato dalla maestra sulla musica di “Mamma mia che mal di pancia” (Topo Gigio):

LA TORTA DI MENTA

**MAMMA MIA CHE BELLA TORTA
TUTTA VERDE E CIOCCOLATA.
DAI FACCIAMOLA INSIEME:
ECCO COSA CI VORRÀ.**

ROMPI SUBITO 3 UOVA IN TERRINA,
3 BICCHIERI COLMI COLMI DI FARINA,
2 DI COCCO E DI ZUCCHERO 1 SOLO,
MENTRE MEZZO DI OLIO GIALLO BASTERÀ.

MAMMA MIA CHE ...

1 JOGURT BIANCO E FRESCO AGGIUNGERÒ,
1 BICCHIERE DI SCIROPPO VERDE MENTA.










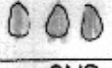




d) una griglia di valutazione

GRIGLIA DI VALUTAZIONE				
ALUNNO	RICONOSCI- MENTO PAROLA- NUMERO	ATTRIBUZION- E DI SIGNIFICATO AI NUMERI (esposizione orale)	COMPILAZIONE DI UNA TABELLA NUOVA	COOPERAZIO- NE FRA PARI
1				
2				
3				
4				
5				

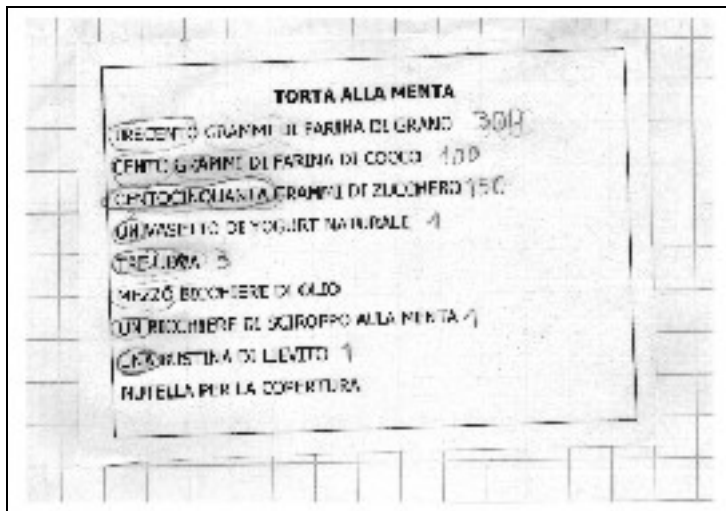
Giudizio sintetico: non sufficiente - sufficiente - buono - distinto - ottimo

3.3 Materiale di lavoro tratto da un quaderno di un'allieva

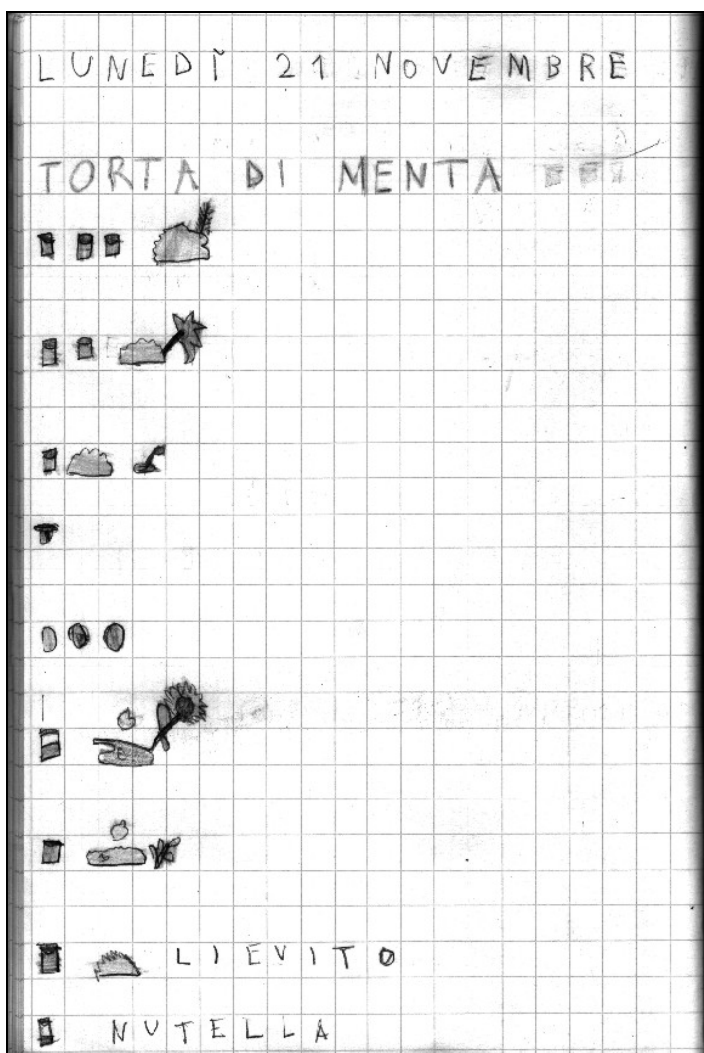
ENERDÌ 18 NOVEMBRE

					
FARINA DI GRANO 	BIANCA O	NIENTE POLVERE	PANE SALATA	SSS	MORBIDA LIEVITA FINE
FARINA DI COCCO 	BIANCA O	COCCO ZUCCHERO	DURA AMARA	SS	RUDDA DURA UNTA
ZUCCHERO 	BIANCO	NIENTE DOLCE	DOLE BLONDI	S	RUDDA IN GRANI AFFICCICA
YOGURT 	BIANCO	LATTE	LIEVITA BUONO DOLCE	/	LIEVITA
UOVA 	GIALLO	/	/	/	BIANCA MORBIDA LIEVITA
OLIO 	TRASPARENTE	/	SIRUPA E	/	UNTO BAGNATO
SCIROPPA DI MENTA 	VERDE MENTA	/	FRESCA MENTA PIZZICA	/	BIANCA APPICCICATA LISCIA
LIEVITO 	BIANCO	DOLCE	PIZZICA	/	POLVERE MORBIDA
NUTELLA 	MARRONE	DOLCE	SCOMISTA DOLCE DEGLI ANNI	/	MORBIDA CREMOSA

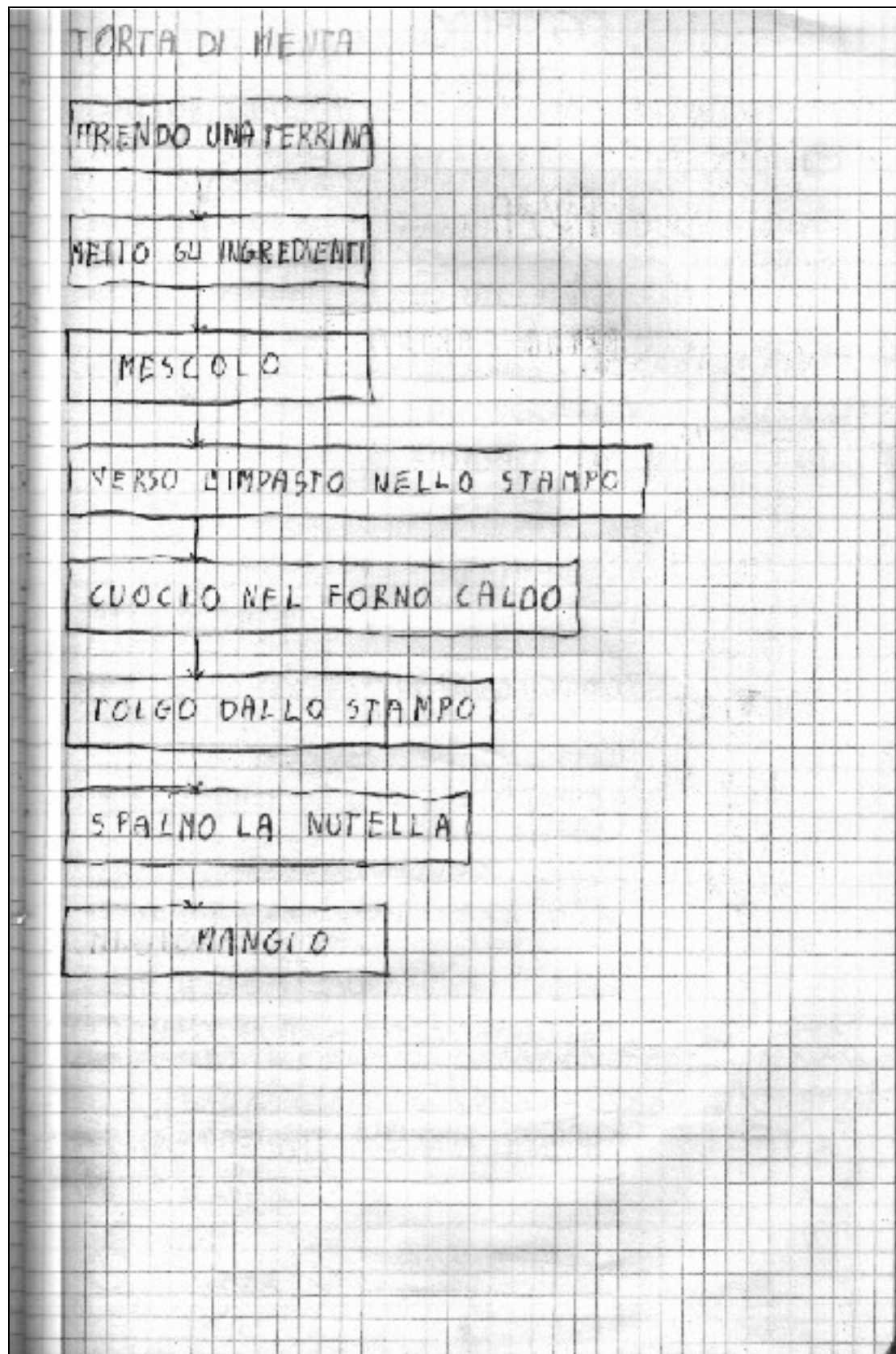
Analisi dei singoli ingredienti attraverso i cinque sensi (anche su cartellone).



Individuazione
dei numeri –
parola e loro
trasformazione
in numeri –
cifra



La ricetta trasformata nel linguaggio iconico, con l'indicazione delle quantità (anche su cartellone)



Sequenza ordinata delle azioni, realizzata a marzo.

La matematica nella quotidianità

Il calendario

Elaborazione dalla tesi per l'immissione in ruolo di Manuela Salsi

Il percorso è stato attuato nella classe 1 A della scuola "Saliceto Panaro", X Circolo Modena. Anno scolastico 2006/2007



1. Motivazioni del percorso scelto

La scelta del percorso didattico sulle attività connesse al calendario è dovuta a diversi motivi:

- il calendario è un contesto d'esperienza reale, legato allo scorrere del tempo, alla storia della classe, alla “registrazione” di quanto è successo, intriso d'implicazioni matematiche e non solo;
- è un contesto interessante, sul quale sono documentate ricerche ed esperienze della scuola dell'infanzia e quindi può essere un buon esempio di continuità tra diversi gradi dell'istruzione;
- è, inoltre, un contesto reale conosciuto dai bambini e quindi in continuità con le loro esperienze: gli alunni della classe hanno tutti frequentato una scuola dell'infanzia (alcuni comunale o statale, altri privata) e perciò è presumibile che abbiano tutti avuto occasioni d'attività sul calendario anche se strutturate diversamente;
- è un argomento (o campo d'esperienza) che coinvolge non solo la matematica, ma anche altre discipline e educazioni.

2. Percorso didattico

2.1 Obiettivi

Le attività sul calendario consentono:

- di costruire e comprendere il significato ordinale del numero in stretta connessione con l'ordinamento dei giorni;
- di legare il significato cardinale al significato misura attraverso la conta dei simboli per le presenze, degli spazi vuoti per le assenze, la situazione meteorologica, ecc...
- di costruire istogrammi;
- di rafforzare il significato misura del numero preso in considerazione anche nelle attività sul termometro;
- di contribuire, attraverso i problemi di durata (oggi è...quanti giorni mancano a...?) alla costruzione d'importanti significati dell'addizione e della sottrazione;
- di analizzare i singoli istogrammi mensili e di confrontare gli istogrammi di mesi diversi per costituire un ambito problematico naturale per attività di confronto tra numeri (cominciando dal significato misura del numero che meglio si presta all'approccio a problemi di confronto e all'introduzione dei segni $> < =$)

Nella classe prima, in matematica, si lavora soprattutto alla costruzione dei principali significati del numero. A tal riguardo viene suggerito di partire dalle esperienze e dalle pre-conoscenze sul numero, che i bambini si sono formati nei primi cinque – sei anni di vita. Dalla ricerca sappiamo che il concetto di numero naturale è molto complesso e presenta vari aspetti: ordinalità, cardinalità, misura, etichetta, valore.

Come sostiene diversa letteratura specifica, molte sono le situazioni di riferimento che danno “senso” al concetto di numero e sulle quali i bambini devono fare esperienza; molte sono le proprietà importanti di cui i bambini devono impadronirsi in poco tempo; complesse le rappresentazioni linguistiche necessarie per comunicare e operare con i numeri.

Altro obiettivo prioritario del percorso di prima è la costruzione del significato di operazione aritmetica, in particolare l'addizione, la sottrazione e il confronto tra le due. Inoltre, è fondamentale avviare i bambini ad una sicura padronanza della notazione posizionale del numero, basata sul significato delle cifre in relazione alla loro posizione e di realizzare un approccio corretto all'attività di risoluzione dei problemi, punto cardine dell'insegnamento della matematica nella scuola primaria. Occorre anche avviare gli alunni al calcolo menta-

le limitatamente alle operazioni di cui conoscono il significato. Occorre, infine, avviarli all'uso significativo della scrittura convenzionale matematica attraverso l'uso dei primi segni (+ - = > <).

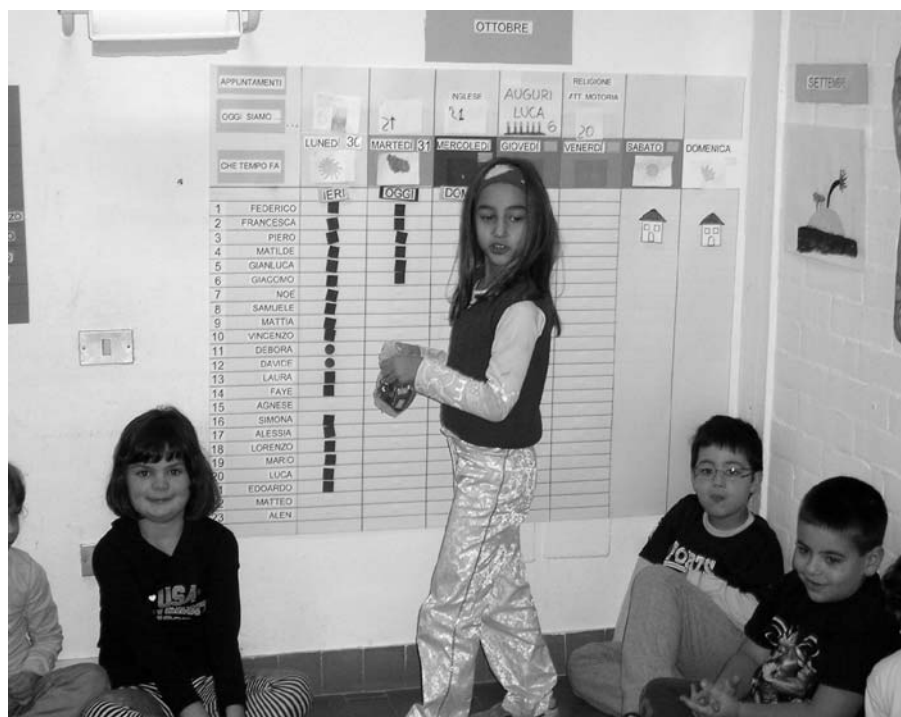
2.2 Proposte operative

Dal punto di vista pratico-organizzativo, in classe, già dai primi giorni di scuola in settembre, viene predisposto un cartellone per dare avvio al progetto. Il cartellone – calendario è organizzato come una tabella a doppia entrata: sull'asse verticale sono scritti (con un carattere chiaro, stampato maiuscolo) i nomi dei bambini; sull'asse orizzontale i giorni della settimana, dal lunedì alla domenica, contraddistinti dal nome e ciascuno da un colore diverso. Tre cartoncini con le parole IERI, OGGI, DOMANI, vengono ogni giorno posti sui giorni corrispondenti, i primi tempi dall'insegnante, successivamente dai bambini.

L'attività prevede che tutte le mattine ogni bambino vada ad apporre nella colonna del giorno "OGGI", in corrispondenza del proprio nome (quindi non a caso), un cartoncino con un simbolo condiviso, scelto tra due:

- tondo di colore blu = sono presente e pranzo a casa
- quadrato di colore rosso = sono presente e pranzo a scuola

Tutti i bambini sono coinvolti attivamente, devono con un "gesto" confermare la propria presenza. A turno, un bambino incaricato deve contare i simboli rossi per riferire alla collaboratrice scolastica il totale dei bambini che avrebbero pranzato a scuola quel giorno. Inoltre, si devono contare e segnare nell'apposito spazio il totale dei presenti a scuola (simboli blu + simboli rossi = totale) da trascrivere sul registro di classe, aiutando così l'insegnante. Sull'asse orizzontale, nello spazio dedicato ad ogni giorno, vengono annotati gli "appuntamenti", ad esempio un'uscita a teatro, la presenza dell'esperto di Educazione Motoria o quella dell'insegnante di Inglese, un compleanno, un avvenimento importante da ricordare. Questo ha consentito ai bambini di fare anticipazioni, previsioni e pian piano rendere "discreto" il tempo che passa, imparare ad impadronirsene e, non ultimo, apprendere la successione dei giorni della settimana.



Questo primo calendario presentato aveva una struttura settimanale; tutte le mattine alle 08.30 i bambini si riunivano seduti in semicerchio in prossimità del cartellone (appeso ad un'altezza accessibile): questa routine ha consentito già dai primi giorni di creare situazioni di incontro piacevole tra i bambini della classe, tra il singolo e il gruppo, favorendo il costruirsi di processi di identificazione e autoidentificazione in un nuovo contesto (i bambini provenivano da tante scuole diverse e tra loro in pochissimi già si conoscevano). Ritrovarsi insieme per contarsi, accorgersi di chi è a scuola e di chi è rimasto a casa, di chi è tornato dopo un'assenza, raccontare un episodio piacevole agli amici e all'insegnante ecc... sono aspetti che contribuiscono a creare il senso di appartenenza al gruppo, sentendosi anzi di volta in volta protagonisti della situazione. Inizialmente (settembre-ottobre) l'insegnante ha svolto un ruolo determinante, proponendo e conducendo l'attività; in seguito sono stati i bambini stessi ad organizzarsi autonomamente e gestire questo momento. È stato possibile avviare molte situazioni di carattere matematico: contare i bimbi a scuola (contando i simboli-presenza sul cartellone e confrontando il numero dei bambini ed il numero dei simboli-presenza), trascrivere il conteggio totale, trascrivere il numero del giorno del mese. È stato possibile iniziare a fare confronti tra il numero degli assenti (sul cartellone rimane uno spazio vuoto) nei vari giorni della settimana (Esempio: c'erano più bambini ieri o più bambini oggi? Quale giorno ha avuto più assenti?) Ogni giorno, un incaricato a turno, aveva il compito di osservare e registrare graficamente il tempo meteorologico. Alla fine della settimana si aveva un quadro meteo complessivo: si poteva contare, confrontare, aggiungere ...Altrettanto importanti e divertenti i possibili giochi di lingua orale e scritta che sono stati proposti ed incentivati in questo particolare e delicato periodo dell'anno scolastico. Con intenzionalità, in collaborazione con le colleghe, sono stati predisposti materiali adeguati per potenziare il lavoro autonomo dei bambini come, ad esempio, un cartellone degli incarichi personali. Successivamente sono stati introdotti altri "calendari" accanto al cartellone settimanale: il calendario tradizionale, una ruota della settimana, la ruota dei compleanni, strumenti questi che hanno aiutato i bambini a percepire la ciclicità del tempo. In questo senso i calendari sono stati un modo per iniziare a misurare il tempo.



All'inizio di dicembre, è proposto ai bambini un nuovo calendario, mensile, più simile al calendario tradizionale che si era già utilizzato in classe. Anche questo era strutturato come una tabella a doppia entrata: sull'asse verticale il numero dei giorni del mese e, accanto ad ogni numero, il nome del giorno della settimana; sull'asse orizzontale in alto i nomi dei bambini e alla fine sono stati predisposti uno spazio per il totale delle presenze, uno spazio per la registrazione del tempo meteorologico e, infine, uno spazio per annotare gli appuntamenti o eventi rilevanti: tutte situazioni che potevano connotare in modo reale quel particolare giorno, numero del mese, caricandolo di significati. Anche in questo caso i bambini dovevano, in prossimità del giorno e in corrispondenza al proprio nome, scrivere una P rossa o blu a seconda che rimanessero a pranzo a scuola oppure no.

Per tutto il mese di dicembre, tutte le mattine ogni bimbo doveva registrare la sua presenza; un incaricato a turno andava a contare le presenze totali, annotando alla lavagna i bambini che sarebbero rimasti a pranzo a scuola, per comunicarlo poi al personale scolastico addetto alla refezione. La visione complessiva del mese ha consentito ai bambini di fare confronti tra le presenze nei diversi giorni, nelle diverse settimane, inoltre, controllare all'interno del mese quante assenze ciascun alunno aveva fatto, quanti giorni di scuola, quanti di festa, quanti di sole, di pioggia ... In sintesi, tante possibilità di conteggi, occasioni di confronto e di stabilire relazioni, opportunità di uso diverso del numero.

Attraverso il modello a doppia entrata, si costruisce e quindi si opera una linea dei numeri verticale da 1 a 31 (28 – 30 secondo il mese). Nel cartellone di dicembre si è condiviso, osservando anche i calendari tradizionali e le agende, di colorare di rosso i sabati, le domeniche e tutti i giorni di festa in cui si è in vacanza. Segnando le vacanze di Natale si sono eseguite diverse attività di conteggio: Quanto manca a.... ? Se oggi è il 10 dicembre quanto manca al primo giorno di vacanza che è il 22 dicembre?

Utilizzando anche i calendari dell'avvento, si è potuto seguire lo scorrere del tempo visualizzando i giorni che trascorrevano e quelli che mancavano alle feste.

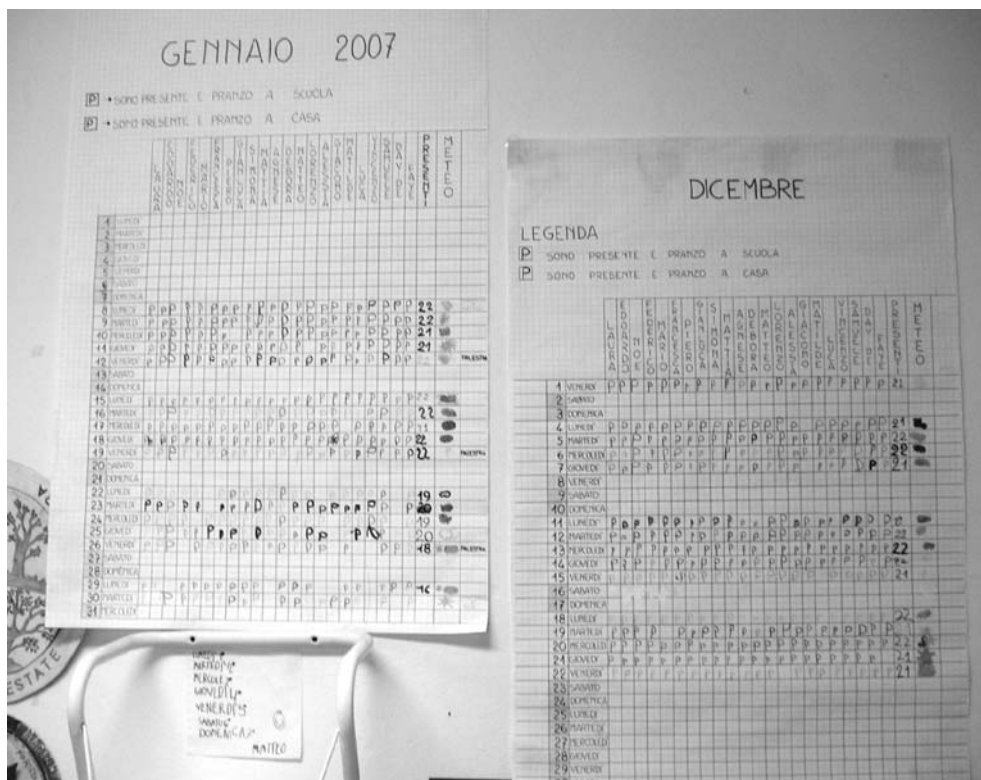
LUNEDÌ 11 DICEMBRE 2006											
ASPETTANDO IL NATALE											
OGGI E' <u>LUNEDÌ</u>11.....DICEMBRE.											
IN CLASSE ABBIAMO APERTO ...11... FINESTRELLE DEL CALENDARIO DELL'AVVENTO.											
QUANTE FINESTRELLE HA IL CALENDARIO?											
CONTIAMO: LE FINESTRE SONO <u>11</u> ..											
QUANTI GIORNI MANCANO A NATALE?											
CONTIAMO: MANCANO ...13... GIORNI											
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Un ruolo molto rilevante in questo percorso l'hanno avuto i "gesti" che i bambini erano invitati a fare: il toccare, il porre, lo scrivere, l'indicare. Secondo varie ricerche delle neuroscienze i gesti precedono e sostengono lo sviluppo del linguaggio e l'evoluzione dell'uomo. Recentemente sono state sviluppate ricerche specifiche sui gesti del fare, nell'insegnamento/apprendimento della matematica e più specificatamente nell'appren-

dimento del contare. I bambini fino a sei - sette anni contano gli oggetti in modo più accurato quando usano i gesti. Compiere i gesti personalmente, aiuta i bambini a costruire significato, tenere traccia e coordinare l'indicazione degli oggetti e pronunciare le parole-numero. Nei conteggi, in effetti, durante le attività connesse al calendario, gli errori più tipici compiuti dai bambini fanno riferimento a:

- errori nel tenere traccia
- errori nella coordinazione.

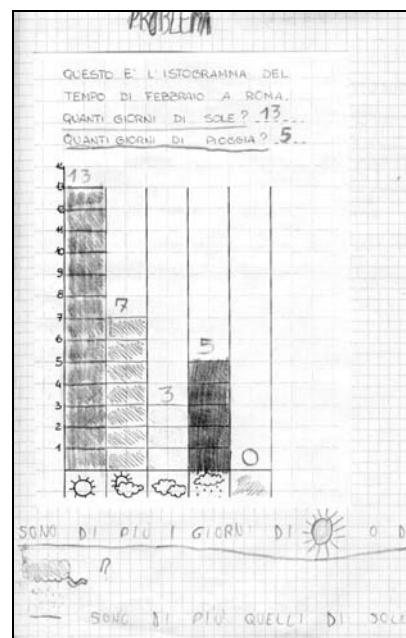
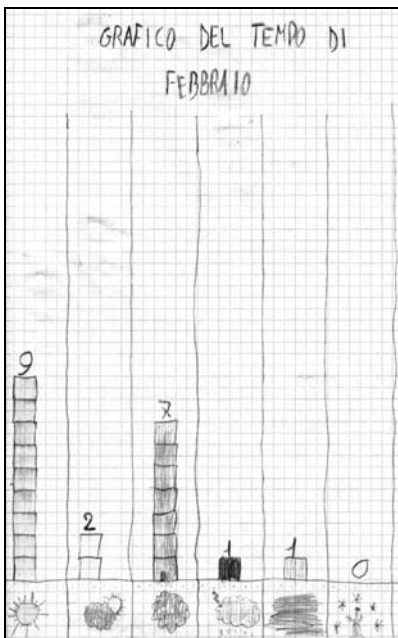
L'atto di contare un insieme di oggetti richiede di applicare parole numero astratte su un insieme di oggetti concreti. Indicare gli oggetti può aiutare i bambini ad assegnare un valore concreto ai numeri come simboli e comprendere che cosa significano le parole numero, esprimendo la numerosità per mezzo di un gesto. Il gesto può aiutare a collegare l'oggetto concreto e la parola - numero simbolica.



I cartelloni di dicembre e gennaio erano stati impostati dall'adulto: i bambini hanno trovato i numeri e i nomi dei giorni già scritti; successivamente per il mese di febbraio è proposto uno schema senza i numeri, con solo i nomi dei giorni della settimana in ordine. Sono stati i bambini ad accorgersi della "anomalia", percepita come mia dimenticanza e hanno deciso di scriverli loro, giorno dopo giorno, aggiungendo sempre uno, costruendo la "linea del tempo". Nel cartellone di marzo lo schema era nudo; mancavano oltre ai numeri anche i nomi dei giorni ed i nomi dei bambini. Agli alunni è piaciuto molto accorgersi di essere in grado da soli di completare il loro calendario, inserendo nello schema grafico tutto ciò che mancava. Ad aprile hanno scelto di inserire i loro cognomi al posto dei nomi, per consentire a tutti di riconoscersi anche per cognome, scelta accolta volentieri dalle insegnanti. A maggio viene proposto ai bambini di progettare insieme un nuovo calendario, adeguato alle competenze maturate, da portare il prossimo settembre in seconda. Tutti questi "cambiamenti" sono stati pensati, progettati e realizzati intenzionalmente per consentire ai bambini di confrontarsi con difficoltà sempre diverse, fornendo loro possibilità di intervento

diversificate, più “alte” col crescere delle loro competenze. I “cambiamenti”, inoltre, hanno contribuito a mantenere viva ed interessante questa attività: a ogni cambio del mese, si creava nei bambini una sorta di aspettativa. In classe rimanevano, inoltre, appesi alle pareti i cartelloni-calendari dei vari mesi per consentire attività di confronto. Alla fine di ogni mese si dedicava un pomeriggio alle osservazioni; le sintesi offrivano occasioni di confronto tra quantità di conteggio per stabilire la cardinalità di una raccolta, di abbinamento di numeri, di riconoscimento dell’idea di “successivo e precedente” e di riconoscimento di regolarità in successioni di nomi, numeri, misure. Si sono, ad esempio, costruiti gli istogrammi del tempo di ogni mese, riprendendo i dati registrati, riorganizzandoli, utilizzando diagrammi a colonne e grafici.

Da un punto di vista delle competenze aritmetiche, la compilazione del calendario e le attività di riflessione e rielaborazione connesse, offrono numerose situazioni favorevoli allo sviluppo e al consolidamento dell’idea di numero naturale nei suoi diversi aspetti (cardinale, ordinale, di misura, d’etichetta) e propongono semplici, ma non banali, situazioni problematiche (Esempio: oggi è il ... quanti giorni mancano alla festa di carnevale che sarà il ... ? Oggi siamo in 22. Debora, Gianluca e Federico vanno a casa a pranzo. Per quanti si dovrà apparecchiare? Quanti piatti in totale occorreranno? Quanti bicchieri? ...).



PERCHÉ $13 > 5$ È LA COLONNA È PIÙ ALTA
 QUANTI DI PIÙ? 8
 CONFRONTO CON L'ISTOGRAMMA DEL TEMPO DI FEBBRAIO A MODENA.
 A ROMA CI SONO STATI PIÙ GIORNI DI SOLE, A MODENA MENO.
 A ROMA NON C'È STATA LA NEBBIA.
 BRAVISSIMO 😊

All'interno di questo campo d'esperienza vi è "nascosta" tanta matematica, ma non solo. La consuetudine del fare, oltre che sviluppare autonomia e responsabilità individuale, può diventare il terreno nel quale introdurre procedimenti matematici sofisticati. Questo non avviene né per caso, né spontaneamente: è l'insegnante che deve precedentemente studiare strategie opportune affinché gli alunni abbiano accesso ai numeri, agli strumenti matematici in un clima divertente e motivante. Le attività sono state svolte dagli alunni utilizzando nel corso dell'anno scolastico varie modalità aggregative: lavoro a grande gruppo, a coppie, singolarmente, per piccoli gruppi eterogenei secondo il grado di problematicità delle situazioni proposte e degli obiettivi che si intendevano raggiungere.

28 FEBBRAIO '07

CONVERSAZIONE IN CLASSE

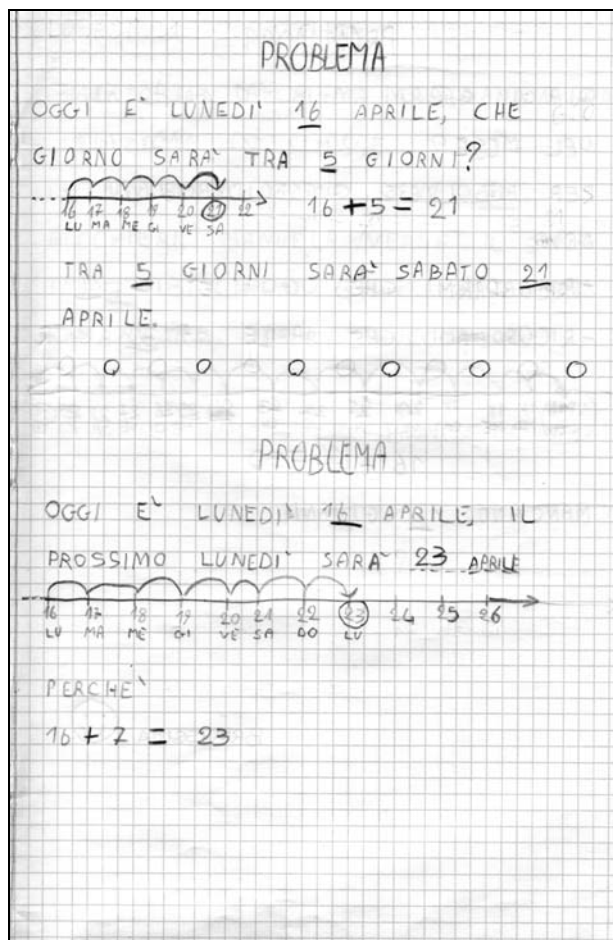
A COSA SERVE IL CALENDARIO?

- FAYE:** SERVE PER SEGNARE LE P
GIACOMO: ... LA P SE E' ROSSA VUOL DIRE CHE SI MANGIA A SCUOLA, SE E' BLU VUOL DIRE CHE SI MANGIA A CASA
AGNESE: SERVE ANCHE PER SEGNARE IL METEO, CHE TEMPO C'E'
ALESSIA: ...PER SEGNARE IL NUMERO DI QUANTI SIAMO IN TUTTO
DAVIDE: SERVE PER SAPERE I GIORNI CHE VENGONO DOPO MARTEDI', DOPO MERCOLEDI' ...
MATILDE: IL CALENDARIO SERVE PER SAPERE OGGI, IERI, DOMANI CHE GIORNO E' ...
PIERO: ... CHE TEMPO C'E' IN TUTTA LA SETTIMANA
NOE': ... ANCHE PER RICORDARSI QUANDO SI COMPIONO GLI ANNI...
SAMUELE: ... O QUANDO SI VA IN PALESTRA ...
SIMONA: IL CALENDARIO SERVE PER SAPERE CHE GIORNI SONO E CHE NUMERO E' ... PERCHE' SUL CALENDARIO CI SONO ANCHE I NUMERI
DEBORA: QUANDO SIAMO A SCUOLA LEGGIAMO IL NOSTRO NOME E COL DITO ANDIAMO GIU' FINO ALLA RIGA DEL GIORNO E SCRIVIAMO LA P ...
SIMONA: SUL CALENDARIO SI IMPARA
ALESSIA: I NUMERI DA 1 FINO A 28 O 30 O 31
SAMUELE: ALESSIA DICE COSI' PERCHE' CI SONO DEI MESI CHE FINISCONO PRIMA, COME FEBBRAIO CHE HA SOLO 28 GIORNI...

2.3 Verifica

Durante il percorso si è verificato un crescente interesse da parte dei bambini al tipo di attività-azione e una crescente capacità di interazione e di co-costruire conoscenze: se nei primi mesi faticavano a parlare rispettando i turni, i punti di vista, le scoperte altrui, alla fine dell'anno riuscivano a comprendere e a discutere insieme, apportando il proprio contributo alla costruzione di nuove conoscenze.

Si possono considerare positivi i risultati che questo percorso ha prodotto nei bambini, sia a livello di relazione - comunicazione, sia a livello di conoscenze matematiche-interpretative. Periodicamente si sono verificati gli apprendimenti mediante prove sia orali (posto un problema attraverso domande dirette si verificavano la comprensione, la formulazione di ipotesi, la scelta di procedimenti per giungere alle possibili risoluzioni) sia scritte.



Questo ha consentito di porre l'attenzione su due aspetti che riguardano:

- il bambino e quindi, soprattutto a quest'età, l'importanza di saper interpretare i suoi comportamenti quali "indicatori" dell'avvenuta acquisizione di determinati apprendimenti e il raggiungimento di livelli cognitivi più "alti" (è capace di ...? Non è capace... Perché?)
- la programmazione, chiedendoci sempre se l'obiettivo fosse stato raggiunto o perché non lo fosse stato? In questo caso, riflettendo e riesaminando le metodologie adottate, i contenuti proposti, partendo proprio dai segnali inviati dall'alunno.

In sintesi, l'attività di verifica ha assunto una duplice valenza: è servita come momento conclusivo della programmazione per accertare se gli obiettivi preposti fossero stati raggiunti ed anche come momento propulsivo per la progettazione, suggerendo contenuti e modalità utili per i prossimi interventi didattici.

2.4 Valutazione

Le valutazioni (diagnostica ad inizio anno, formativa in itinere, e sommativa finale) hanno permesso di controllare continuamente la qualità dell'intervento didattico, di verificare l'esistenza di un rapporto congruente tra l'alunno soggetto che deve apprendere e, più in

generale, fare esperienze (non solo intellettive, ma anche relazionali e affettive) e quelli che sono gli oggetti d'apprendimento e le attività d'esperienze/formazione proposte. I momenti di verifica precedentemente descritti, unitamente all'osservazione sistematica degli alunni, hanno consentito di formulare per ognuno un giudizio puntuale e complessivo.

2.5 Collegamenti interdisciplinari

I contenuti, la metodologia di ricerca-azione utilizzate in questo campo d'esperienza hanno consentito collegamenti interdisciplinari ad altri ambiti oltre a quello matematico:

Linguistico	⇒	Per la narrazione giornaliera degli accadimenti; per la comprensione, la riflessione e la produzione linguistica relativa alle situazioni problematiche poste, alla scoperta di relazioni, ecc.
Scientifico	⇒	Per l'utilizzo del metodo scientifico: l'osservazione, la raccolta e registrazione di informazioni, l'analisi dei dati raccolti, la formulazione di ipotesi, inoltre, campo più strettamente scientifico, l'osservazione e la registrazione del tempo meteorologico.
Storico	⇒	Perché consente di ragionare sullo scorrere del tempo, su concetti quali prima – dopo, sulla contemporaneità e ciclicità del tempo.
Informatico	⇒	Perché sono utilizzate tabelle, grafici e diagrammi di flusso.

ALESSIA:	SE GUARDI IL CALENDARIO OGNI GIORNO CAMBIA NUMERO...
GIACOMO:	AUMENTANO LE CIFRE ...
INS.:	INTERESSANTE: SPIEGATEMI BENE ...
SIMONA:	VUOL DIRE CHE PARTE DA 1 E DOPO SALE DI 1 E DIVENTA 2 POI AGGIUNGO 1 E DIVENTA 3 E AVANTI COSI' FINO ALLA FINE DEL MESE CHE E' 28 O 31 O 30 , DIPENDE ...
MATILDE:	I PRIMI NOVE NUMERI SONO DIVERSI PERCHE' 10 HA DUE NUMERI, 8 NE HA UNO
INS.:	VUOI DIRE CHE 10 E' FORMATO DA DUE CIFRE E 8 DA UNA CIFRA SOLA...
SAMUELE:	I NUMERI DIVENTANO SEMPRE PIU' GROSSI E PER SCRIVERLI CI VOGLIONO PIU' CIFRE... COME PER SCRIVERE 100 CHE E' ANCORA PIU' GRANDE CI VOGLIONO TRE CIFRE
FAYE:	ALLORA 1000 CHE E' ANCORA PIU' GRANDE CE NE VOGLIONO QUATTRO... O ANCHE DI PIU' PERCHE' PUOI ANDARE AVANTI ALL' INFINITO...

Bibliografia

- AA.VV., 2001, *Matematica 2001*, MIUR, UMI, Ischia
- AA.VV., 1996, Progetto “*Bambini, maestri e realtà*” [in particolare volumi I e II], Dipartimento di Matematica, Università di Genova
- Amoretti G., Bazzini L., Pesci A., Reggiani M., 1993, *Test di Matematica per la Scuola dell'Obbligo*, O.S. Organizzazioni speciali, Firenze
- Bartolini Bussi M., 1992, *Lo spazio l'ordine, la misura*, Juvenilla, Bergamo
- Bartolini Bussi M. G, Boni M., Ferri F., 1995, *Interazione sociale e conoscenza a scuola: la discussione matematica*, Centro Documentazione Educativa Comune di Modena.
- Bazzini L., Ferrari M., 1986, *Il mondo dei numeri naturali*, SEI, Torino
- Bernardi C., Cannizzaro L.& Al., 1991, *Il numero e le abilità numeriche. Problemi*, La Nuova Italia, Firenze
- Bernardini C., De Mauro T., 2003, *Contare e raccontare. Dialogo sulle due culture*, Laterza, Bari
- Boero P., 1990, *L'insegnamento della matematica nel progetto “Bambini, maestri, realtà”* in *L'insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, 13, 1, 7-43
- Bruner J., 1983, *Il linguaggio del bambino*, Armando, Roma
- Bruner J., 2003, *La mente a più dimensioni*, Laterza, Bari
- Bulgarelli E., Giunipero C., 2004, *Misurare per migliorare le competenze matematiche, (edizione fuori commercio)*, USR Piemonte
- Cannizzaro L., Crocini P., Mazzoli P., (A cura di Bartolini Bussi M.), 2000, *Numeri: conoscenze e competenze*, edizioni junior, Bergamo
- Chini Artusi, L. (a cura di), 1985, *Numeri e operazioni nella scuola di base*, Zanichelli-UMI, Bologna
- Corda Costa M., Visalberghi A., 1995, *Misurare e valutare le competenze linguistiche*, La Nuova Italia, Firenze
- Cornoldi C., 1995, *Metacognizione e apprendimento*, Il Mulino, Bologna
- D'Amore B., 1999, *Elementi di didattica della matematica*, Pitagora Editrice, Bologna
- D'Amore B., Oliva P., 1996, *Numeri. Teoria, storia, curiosità, giochi e didattica del mondo dei numeri*, Franco Angeli, Milano
- Dantzig T., 1965, *Il numero: linguaggio della scienza*, La Nuova Italia, Firenze
- Dehaene S., 2000, *Il pallino della Matematica. Scoprire il genio dei numeri che è in noi*, Mondadori, Milano
- Domenici G., 1996, *Gli strumenti della valutazione*, Tecnodid, Napoli
- Ferreiro E., Teberosky A., 1985, *La costruzione della lingua scritta nel bambino*, Giunti, Firenze
- Gardner H., 1996, *Formae Mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*, Feltrinelli, Milano

- Lucangeli D., Tressoldi P.E., Cendron M., 1998, *SPM Test delle abilità di soluzione dei problemi matematici*, Erickson, Trento
- Lucisano P., 1989, *Lettura e comprensione*, Loescher, Torino
- Pellerey M., 1989, *Oltre gli insiemi: nascita, crescita e crisi dell'insiemistica*, Napoli, Tecnodid
- Pellerey M., Orio F., 1996, *La dimensione affettiva ed emozionale nei processi di apprendimento della matematica*, ISRE, 2,52-73
- Piaget J., Szeminska A., 1968, *La genesi del numero nel bambino*, La Nuova Italia, Firenze
- Pontecorvo C., Aiello A. M, Zucchermaglio C., 1992, *Discutendo si impara*, La Nuova Italia Scientifica, Roma
- Scali, E., 1995, *Experiences des enfants dans le domaine économique...*Atti della CIEAEM- 47, Berlino, pp. 409-413
- Sternberg R. J., 1998, *Stili di pensiero: differenze individuali nell'apprendimento e nella risoluzione di problemi*, Erickson, Trento
- Vergnaud, G., 1994, *Il bambino, la matematica e la realtà*, Armando, Roma, 1994
- Vergnaud G., 1990 *La théorie des champs conceptuels. Recherches en didactique des mathématiques*, 10, 133-169. [Trad. it. di Francesco Speranza: *La matematica e la sua didattica*, 1, 1992, 4-19].
- Vertecchi B., 2003, *Manuale della valutazione*, Franco Angeli, Milano
- Villani V., 2003, *Cominciamo da Zero*, Pitagora Editrice, Bologna
- Vygotskij L. S., 1974, *Storia dello sviluppo delle funzioni psichiche superiori e altri scritti*, Giunti, Firenze
- Vygotskij L. S., 1992, *Pensiero e Linguaggio*, (Edizione critica di L. Mecacci), Laterza Editore, Bari
- Zan, R., 2000, *Emozioni e difficoltà in matematica*, L'insegnamento della Matematica e delle Scienze integrate, vol.23 A (3 e 4)
- Zan R., 2007, *Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire*, Springer-Verlag Italia