UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

**Scuola di
Studi Umanistici
e della Formazione**

Corso di Laurea in
Scienze della Formazione Primaria

Il problema dei problemi: coniugare teorie e pratiche didattiche.

Relatore
Andreas Robert Formiconi

Candidato
Rachele Meliani

Anno Accademico 2016/2017

Indice

1. Introduzione

Nelle Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione del Decreto del Presidente della repubblica 20 marzo 2009, n. 89 (D.M. 16 novembre 2012, n. 254), alla sezione Matematica troviamo quanto segue:

"Le conoscenze matematiche contribuiscono alla formazione culturale delle persone e delle comunità, sviluppando le capacità di mettere in stretto rapporto il «pensare» e il «fare» e offrendo strumenti adatti a percepire, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali, concetti e artefatti costruiti dall'uomo, eventi quotidiani. In particolare, la matematica dà strumenti per la descrizione scientifica del mondo e per affrontare problemi utili nella vita quotidiana; contribuisce a sviluppare la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri. (…) La costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese; è un processo che comporta anche difficoltà linguistiche e che richiede un'acquisizione graduale del linguaggio matematico. Caratteristica della pratica matematica è la risoluzione di problemi, che devono essere intesi come questioni autentiche e significative, legate alla vita quotidiana, e non solo esercizi a carattere ripetitivo o quesiti ai quali si risponde semplicemente ricordando una definizione o una regola. Gradualmente, stimolato dalla guida dell'insegnante e dalla discussione con i pari, l'alunno imparerà ad affrontare con fiducia e determinazione situazioni problematiche, rappresentandole in diversi modi, conducendo le esplorazioni opportune, dedicando il tempo necessario alla precisa individuazione di ciò che è noto e di ciò che s'intende trovare, congetturando soluzioni e risultati, individuando possibili strategie risolutive. (…) Di estrema importanza è lo sviluppo di un'adeguata visione della matematica, non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che si ritrovano e ricorrono in natura e nelle creazioni dell'uomo."

Più volte si asserisce l'importanza che (formalmente) è attribuita alla matematica e ai problemi, in quanto studia e propone modi di pensare, artefatti, esperienze, linguaggi, modi di agire che oggi incidono profondamente su tutte le dimensioni della vita quotidiana, individuale e collettiva. Contribuisce alla formazione delle persone e delle comunità, aiutando a plasmare cittadini capaci di mettere in stretto rapporto il “pensare” e il “fare” e sviluppando la capacità critica e di giudizio, la consapevolezza che occorre motivare le proprie affermazioni argomentandole, l’attitudine ad ascoltare, comprendere e valorizzare punti di vista diversi dal proprio. Osservando poi i traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria leggiamo che l’alunno:

“(…) Riesce a risolvere facili problemi in tutti gli ambiti di contenuto, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati. Descrive il procedimento seguito e riconosce strategie di soluzione diverse dalla propria.

Costruisce ragionamenti formulando ipotesi, sostenendo le proprie idee e confrontandosi con il punto di vista di altri.”

Anche in questo punto si percepisce l’importanza che viene attribuita al sostenere le proprie idee, imparare quindi a confrontarsi, a pensare, a mettersi in discussione. Descrivere il procedimento seguito implica una padronanza del linguaggio e una consapevolezza dei propri processi mentali. Tutto questo è di estrema importanza per la formazione dell’individuo e del cittadino. La ricca potenzialità che ha la forma mentis dell’individuo in un’età così sensibile, come nella Scuola Primaria, è stata riconosciuta anche a livello internazionale. Infatti, nell’articolo 29 della Convenzione Internazionale sui diritti dell’infanzia leggiamo:

“Gli Stati parti convengono che l’educazione del fanciullo deve avere come finalità:

(…) Favorire lo sviluppo della personalità del fanciullo nonché lo sviluppo delle sue facoltà e delle sue attitudini mentali e fisiche, in tutta la loro potenzialità.”

Siamo sicuri di proporre nelle nostre scuole una matematica che incentivi lo sviluppo delle attitudini mentali in tutta la loro potenzialità? Intendere la matematica solo come strumento è un modo di avvilirla, invece dovremmo usarla come metodo per indagare la realtà, per darne modelli razionali e coerenti. Un linguaggio che esprime una spiegazione sensata e significativa della realtà e del mondo in cui il bambino è immerso e che lo circonda fin dal momento della sua nascita.

A questo proposito, in un articolo di Lando Landi () leggiamo che “troppo spesso nella scuola l’insegnamento delle scienze si riduce a un semplice apprendimento mnemonico di formule e nozioni mal comprese, con il risultato di far prendere in uggia la disciplina. Questo modo di procedere non è solo sbagliato dal punto di vista pedagogico, è anche un grave errore epistemologico che mostra, scrive Robert Karplus, il divario esistente -[...] fra il concetto di scienza che hanno gli scienziati e quello che hanno molti insegnanti. Per questi ultimi la scienza è un corpo di fatti o di *risposte esatte* che devono essere inculcate negli studenti; per i primi, è la lotta con i problemi e le contraddizioni apparenti che nascono dalle osservazioni dei fenomeni naturali-“

Nella I parte di questa tesi percorrerò un itinerario che parte da un’introduzione storica della cognizione numerica e delle abilità visuospaziali, fino ad arrivare ai concetti di problema, zona di sviluppo prossimale, contesto nei processi risolutivi, per finire a parlare di processi di controllo, ruolo della motivazione in matematica, modi di vivere l’errore e la responsabilità che ha l’insegnante in tutto questo. Dopo aver spiegato i concetti nella teoria, nella II parte proporrò degli esempi pratici. Nello specifico ripropongo il metodo con variazione, usato in Cina, e attraverso il modello della Zan, rielaborerò dei problemi matematici presi da dei testi scolastici.

Parte Prima

2.1. Introduzione storica al concetto di cognizione numerica (Lucangeli, 2010)

Capire la quantità, distinguere l'uno dalla ripetizione, dal molteplice, arrivare a stabilire "di più", "di meno" ecc. tutto ciò fa parte delle competenze più elementari della natura, in dotazione organica intellettuale di molti animali, oltre all'uomo: delfini, cetacei, cavalli, cani, cornacchie e perfino galline vi sanno accedere.

Ma ben presto l'essere umano ha imparato a fare di più, ha imparato a fare tacche sul bastone, ha creato nomi per i numeri, poi ha ideato simboli per essi.

Il contare è un fatto che a noi sembra del tutto istintivo, ma vi fu un tempo in cui l'essere umano non sapeva contare, né immaginava che si potesse fare o che avesse un senso. È verosimile, però, che una situazione analoga a quella che avviene oggi per un bambino che impara spontaneamente a confrontare insiemi associando a essi un numero che li metta in relazione, si sia presentata ai tempi degli uomini delle caverne, o prima ancora.

L'invenzione dell'idea di numero è nata sicuramente da esigenze pratiche, utilitaristiche e concrete. Gli addetti alla cura dei greggi dovevano assicurarsi che gli animali fossero rientrati tutti all'ovile; coloro che catalogavano gli utensili, le armi, i viveri, dovevano tenere una qualche testimonianza degli oggetti assemblati; coloro che barattavano merci dovevano poterle valutare quantitativamente durante lo scambio.

Da questa esigenza di contabilità nasce la corrispondenza uno a uno, detta biunivoca, che permette di confrontare la numerosità di due raccolte di oggetti, senza far ricorso a un procedimento astratto quale il conteggio, la nominalizzazione delle quantità, o la conoscenza delle quantità implicate. Fu proprio grazie a questa corrispondenza che l'uomo preistorico, nel corso di parecchi millenni, riuscì ad avere a che fare con l'aritmetica, ben prima di creare l'idea di numero astratto.

Sfruttando delle tecniche concrete come la pratica degli intagli, gli uomini primitivi riuscivano a tenere la contabilità. Lo stesso poteva avvenire attraverso la raccolta di sassolini o nodi su cordicelle. A questo scopo viene spontaneo servirsi delle dita delle mani, infatti non avevano bisogno dell'idea astratta del numero dieci, ma sapevano che toccandosi in sequenza il mignolo, l'anulare, il medio, l'indice e il pollice della mano destra, quindi il polso, il gomito, la spalla, l'orecchio e l'occhio dallo stesso lato, potevano elencare una raccolta costituita da dieci oggetti, ossia tanti quanti i riferimenti corporei di questa successione.

I metodi legati alle parti del corpo sono da considerarsi un'evoluzione culturale rispetto a procedimenti elementari come la pratica dell'intaglio o l'accumulo di sassi, perché non utilizzano il principio della corrispondenza biunivoca, ma introducono la nozione di successione, nella quale è presente la nozione di ordine. In effetti, a forza di considerare la stessa sequenza di parti del corpo prestabilite, prima o poi questa successione finisce per diventare, grazie all'abitudine e alla memoria, sempre più astratta, ossia sempre meno legata a parti del corpo, ma più legata a una successione di numeri.

Ma come siamo giunti ad attribuire dei nomi ai numeri? Ai primordi della storia dell'uomo, quando le quantità venivano finalmente indicate con un suono di voce, quelli che per noi sono numeri avevano nomi diversi a seconda del tipo di oggetti cui si riferivano. Per cui, il "due" di "due banane" era diverso dal "due" di "due pietre" per il semplice fatto che la quantità di banane e pietre è essenzialmente diversa. È un passaggio di astrazione chissà quanto lontano nel tempo quello in cui l'essere umano ha capito che poteva usare un solo nome "due" per indicare qualsiasi tipo di oggetto, ossia che in "due banane" e in "due pietre" vi è qualcosa in comune che chiamiamo quantità.

L'uso delle dita delle mani rappresenta ancora oggi uno strumento per iniziare a contare; per questo in molte lingue si possono rintracciare tracce di tale origine antropomorfa della facoltà di conteggio. Sono proprio le dieci dita delle mani ad aver imposto all'uomo l'idea dei raggruppamenti per insieme di dieci, ed è per questo che anche tale base occupa nelle numerazioni antiche e moderne un posto importante.

Le dieci dita della mano sono sempre servite all'essere umano per apprendere i primi dieci numeri e le tecniche di aritmetica elementare. Non è certo un caso che ancora oggi i bambini che iniziano a contare e a effettuare le prime operazioni sfruttino questo strumento o che gli adulti si aiutino con questi gesti per accompagnare il loro pensiero. Tra le tecniche corporee del numero, il ricorso alle dieci dita delle mani ha quindi svolto e svolge tuttora un ruolo determinante e può essere considerata come la più semplice macchina calcolatrice impiegata da tutte le popolazioni nel corso delle ere.

Inoltre, tale strumento, non è servito solo per contare, ma anche ad effettuare diverse operazioni aritmetiche. Questa antichissima tradizione è ancora oggi rintracciabile in India, Iraq, Siria, Serbia, Nord Africa ecc. In Europa, questo genere di calcolo con le parti del corpo, in particolare digitale, si è perso definitivamente nel Rinascimento, con l'ingresso massiccio degli algoritmi posizionali e soprattutto di carta a buon mercato e strumenti per scrivere abbastanza agevoli.

Sono quindi proprio le dieci dita della mano ad aver imposto all'uomo l'idea dei raggruppamenti per insieme di dieci, di cinque, di quindici o di venti ed è per questo che tali basi hanno avuto il sopravvento su tutte le altre.

Si giunge in seguito al concetto di zero come numero a tutti gli effetti. Intendere zero come numero porta immediatamente all'idea dei numeri negativi e all'accettazione di sottrazioni nelle quali il minuendo è minore del sottraendo, come 3-5, nonché all'accettazione di frazioni.

Ma a cosa serve sapere il sentiero che l'umanità ha percorso per arrivare al concetto di numero come lo intendiamo oggi? In qualche modo, la storia evolutiva del bambino che apprende la matematica sembra ripercorrere tutta la storia dello sviluppo del concetto di numero dell'umanità. Dobbiamo quindi sottolineare la necessità di non dimenticare la storia del numero quando si studia la matematica, quando si elaborano modelli che analizzano i processi cognitivi coinvolti nei vari aspetti di questa disciplina. La psicologia dello sviluppo e dell'educazione si sono ampiamente interrogate sul modo in cui i bambini arrivano a riconoscere le quantità e a manipolarle attraverso un sistema simbolico complesso come quello dei numeri. Una tra le prime ipotesi relative allo sviluppo del concetto del numero è quella proposta da Piaget (Piaget e Szemiska, 1941) secondo la quale il concetto di numerosità non viene acquisito prima dei 6-7 anni. Tali ipotesi hanno avuto una estrema influenza anche se sono state spesso accolte in maniera troppo rigida. Studi successivi hanno infatti rilevato una serie di limiti del modello piagettiano, soprattutto in relazione alla scansione degli stadi di sviluppo delle abilità numeriche.

Il motivo per cui Piaget (1952) riteneva che il concetto di numero (valore cardinale e ordinale) non potesse emergere prima dei 5-6 anni era legato all'osservazione che solo in quel periodo il bambino acquisiva le capacità tipiche del pensiero operatorio, come per esempio il ragionamento transitivo, il principio di conservazione di quantità o la capacità di discriminare insiemi di diversa numerosità. La letteratura recente si è dunque posta la domanda su quali siano le origini ontogenetiche e filogenetiche di questo ambito della conoscenza. Le principali tecniche utilizzate per indagare lo sviluppo della cognizione numerica, si basano tutte sul fatto che i bambini guardano più a lungo gli stimoli nuovi, ossia li preferiscono. Osservare a lungo una cosa li porta ad abituarsi, a perdere interesse, mentre una cosa nuova induce un nuovo interesse, per esempio esporre un neonato ad un certo numero di stimoli, per un determinato numero di volte, fino a renderlo familiare e in un secondo momento presentare al bambino due tipologie di stimoli, alcune contenenti lo stesso numero di item, altre invece un numero diverso (Feigenson, Dehaene e Spelke, 2004).

Neonati e bambini di pochi mesi sono dunque capaci di percepire la numerosità di un insieme visivo di oggetti in modo immediato, senza contarle. Tale processo, denominato *subitizing*, è la capacità di riconoscere piccole quantità (4-6 elementi nei soggetti adulti) senza ricorrere a veri e propri meccanismi di conteggio, ed è caratterizzato da risposte veloci e accurate. Il possesso di concetto di numerosità indica però molto di più: il bambino non solo differenzia due insiemi in base al numero di elementi contenuti, ma possiede anche aspettative aritmetiche rispetto a cambiamenti di numerosità provocati dall'aggiunta/sottrazione di oggetti.

Nel 1992, utilizzando il paradigma della violazione dell'aspettativa, Wynn ha riscontrato che già a 5-6 mesi i bambini sono in grado di compiere semplici operazioni di tipo additivo (1+1) e sottrattivo (2-1). Nell'esperimento dell'addizione, utilizzando un teatrino, veniva presentato un pupazzo successivamente nascosto da uno schermo, quindi un secondo pupazzo veniva mostrato e aggiunto al primo dietro lo schermo. Alla fine lo schermo si alzava rivelando la presenza di due pupazzi (il che era in linea con un'aspettativa di addizione, 1+1=2) o di un solo pupazzo (il che non lo era, 1+1≠1). I bambini fissavano a lungo questa seconda situazione, il che suggeriva a Wynn che deludesse le loro aspettative. Analogamente, nell'esperimento della sottrazione, dapprima venivano presentati e nascosti due pupazzi, e in seguito si vedeva che uno di questi veniva sottratto. I bambini guardavano più a lungo la situazione nella quale erano presenti due pupazzi (2-1≠2) piuttosto che quella in cui ne veniva mostrato uno solo (2-1=1). Questo esperimento ci permette di affermare che i bambini nascono con la capacità di eseguire processi di semplici addizioni e sottrazioni che li portano a nutrire aspettative aritmetiche.

In sintesi i risultati delle diverse ricerche suggeriscono l'esistenza di una competenza numerica preverbale, innata e indipendente dalla manipolazione linguistico-simbolica: i bambini, molto prima di parlare e conoscere i simboli numerici, sono in grado di categorizzare il mondo in termini di numerosità.

2.2. Calcolo e abilità visuospaziali

Negli ultimi anni la relazione tra numeri e spazio ha ricevuto una straordinaria attenzione da parte dei ricercatori e le evidenze comportamentali, che suggeriscono uno stretto rapporto tra elaborazione numerica e cognizione spaziale, sono in continuo aumento. La più forte espressione di tale associazione è rappresentata dal fatto che recenti modelli di cognizione numerica assumono l'esistenza di una rappresentazione mentale dell'informazione numerica con specifiche proprietà spaziali. Se gli studi comportamentali e neurofunzionali sono ormai numerosi, l'indagine sistematica delle origini della relazione tra numeri e spazio nello sviluppo è tutt'ora agli albori.

Per molto tempo nell'ambito dello sviluppo cognitivo è prevalsa l'idea piagettiana secondo cui lo spazio è un ostacolo alla comprensione dei concetti numerici, in quanto le proprietà spaziali degli oggetti sembrano interferire con l'apprezzamento delle proprietà numeriche. Solo recentemente è stato riconosciuto il ruolo positivo dell'informazione spaziale nello sviluppo delle abilità numeriche, dato che le prime esperienze matematiche dei bambini sono in relazione con gli oggetti concreti che li circondano e che manipolano e quindi risultano strettamente associate allo spazio (Bryant e Squire, 2001). Gli indizi spaziali possono di fatto essere utilizzati a favore della comprensione dei concetti numerici, e questo avviene spontaneamente molto più spesso di quanto Piaget avesse ipotizzato.

A questo proposito occorre ricordare come gli insegnanti nel primo biennio della scuola primaria facciano ampio riferimento alla linea numerica per favorire, attraverso un supporto visivo concreto, l'insegnamento della sequenza dei numeri e delle prime semplici addizioni e sottrazioni. Ne consegue che, la linea numerica mentale intesa come rappresentazione interna di quantità, e la linea numerica visiva come rappresentazione esterna di supporto, si integrano nel corso del processo di apprendimento giustificando l'affermazione che tale linea favorisce la manipolazione di quantità ponendo le basi per l'acquisizione e costruzione di concetti e procedure matematiche di alto livello. In altri termini la linea numerica costituisce una sorte di lente attraverso cui i bambini vedono e interpretano il mondo, strumento per la costruzione delle nuove conoscenze (Okamoto, 1996.)

L'emergere di una matura rappresentazione mentale per la grandezza numerica è considerata premessa fondamentale per l'affermazione e costituzione delle competenze di alto livello, tanto da essere considerata una componente cruciale e basilare del senso numerico (Dehaene, 1992). Evidenze empiriche (Schneider, Grabenr, Paetsch, 2009; Siegler, Thompson e Opfer, 2009) confermano l'ipotesi che possedere una rappresentazione numerica lineare correli con la competenza matematica e la capacità di risolvere semplici problemi aritmetici, confermando in tal modo quanto le abilità di base abbiano un impatto sulle abilità numeriche formali.

Il compito di linea numerica sembra essere dunque un buon predittore a livello prescolare della competenza matematica. Siegler e Ramani (2009), tenuto conto dell'importanza di favorire nei bambini esperienze che implicano la rappresentazione lineare del numero per favorire l'acquisizione e implementazione delle competenze numeriche di base, hanno proposto a bambini di scuola dell'infanzia, con sfavorevoli situazioni socio-ambientali e con deprivazione esperienziale uno specifico training basato sul gioco da tavolo Cutes and Ladders (il gioco dell'oca) ritenendo che questo supportasse specificatamente i processi di numerazione, conteggio e confronti di quantità, con implicanti sia l'addizione che la sottrazione. I bambini sono stati testati in una fase di pre-test e post-test con il compito di linea numerica, il cambiamento ottenuto nella fase di post-test indica da una parte come uno specifico lavoro sulla rappresentazione lineare rafforzi le abilità di base e dall'altra porta un'ulteriore conferma dell'importante valore predittivo di tale compito.

Numerose evidenze hanno rilevato che coloro che sono impegnati nell'elaborazione di informazioni aritmetiche e matematiche fanno affidamento su processi visuospaziali. La rappresentazione visuospaziale può essere una risorsa che una persona può utilizzare per mantenere attive informazioni numeriche, oppure per sintetizzarle, infatti spesso si parla di immagini visuospaziali per indicare una serie di strategie operative tra cui una persona può scegliere per risolvere problemi aritmetici (Siegler e Lemaire, 1997).

Anche l'applicazione delle procedure di calcolo, come una moltiplicazione o divisione in colonna, richiede, oltre al recupero dei fatti aritmetici e all'esecuzione di calcoli mentali, la manipolazione mentale di immagini spaziali, in quanto le operazioni in colonna necessitano di una correlata serie di competenze spaziali per posizionare correttamente i numeri e in tal caso, si parla di immagini mentali di natura visuospaziale. L'utilizzo dell'immagine mentale nei compiti aritmetici è considerato fondamentale perché fornisce una o più strategie tra le quali l'individuo può scegliere per risolvere i problemi aritmetici al fine di mantenere presenti gli operatori e i risultati intermedi nella memoria di lavoro visuospaziale (Hayes, 1973, Hitch, 1978).

3. Focus sui problemi

3.1. Cos'è un problema?

"Un problema sorge quando un essere vivente ha una meta ma non sa come raggiungerla" - Karl Ducker (1935).

Guardando questa definizione, come afferma R. Zan (2007), possiamo osservare alcune cose interessanti.

Innanzitutto per parlare di problema ci deve essere un soggetto che vive una situazione come problema. In altre parole una situazione di per sé non è un problema: lo è per un certo soggetto.

L'espressione "non sa come raggiungerla" suggerisce la distinzione frequente nella pratica didattica fra *esercizi* e *problemi:* nel primo caso il soggetto ha a disposizione immediata una procedura per raggiungere la meta, nel secondo caso no. Ne discende che una stessa situazione per alcuni può essere un esercizio, per altri un problema. Di più: una stessa situazione per uno stesso soggetto può essere un esercizio o un problema a seconda del momento.

Ma c'è un punto che la Zan (2007) ritiene ancora più importante: si parla di meta, cioè di uno scopo, un obiettivo. Quindi non ci può essere un problema se non c'è un obiettivo, ma anche: una stessa situazione può dare origine a problemi diversi a seconda dell'obiettivo che un soggetto si pone.

Ma l’importanza dei problemi nell’attività dei matematici non si limita alla loro soluzione. Nella storia della matematica il tentativo di dare una risposta a problemi aperti ha portato alla costruzione di nuove teorie e nuovi risultati, a prescindere dall’esito favorevole della soluzione del problema di partenza.

L’importanza riconosciuta ai problemi è testimoniata dalla scelta del grande matematico David Hilbert di aprire il II Congresso Internazionale dei Matematici tenutosi a Parigi nel 1900 con un elenco di 23 problemi ancora irrisolti in vari campi.

Uno di questi è il famoso teorema di Fermat, che asserisce che se $n>2$ non esistono tre numeri interi x, y, z tali che $x^n + y^n = z^n$.

Il teorema di Fermat è stato dimostrato solo recentemente, nel 1994, da Andrew Wiles, come conseguenza di un altro risultato di portata estremamente più vasta. Ma quello che la Zan (2007) ci porta a osservare, e che Hilbert stesso osservava, è la fecondità del problema in quanto tale: per tentare di dimostrare quella congettura o altre, e più in generale per dare risposte a problemi aperti, nascono nuove idee, addirittura nuove teorie o nuovi campi della matematica.

Tra i matematici che hanno enfatizzato l’importanza dei problemi nell’attività matematica dobbiamo nominare George Polya. La cosa interessante è che da questa centralità dei problemi nel lavoro di ricerca dei matematici, Polya fa discendere la necessità di proporre tale attività anche quando si insegna matematica.

“Se l’apprendimento della matematica ha qualcosa a che fare con la scoperta matematica, bisogna dare allo studente qualche opportunità di fare problemi nei quali egli prima congettura e poi dimostra alcuni fatti matematici di un livello adeguato” (Polya 1954, p.160).

“In realtà l’importanza data ai problemi nell’attività matematica e anche nella ricerca in educazione non hanno un analogo riscontro nella pratica dell’insegnamento.

La parola problema nella pratica didattica assume per lo più il significato di un’etichetta che caratterizza un certo tipo di esercizio: un testo che pone una domanda finale e che richiede procedimenti che hanno a che fare con la matematica.

In questa accezione possiamo dire che il problema ha sempre avuto un ruolo importante nell'insegnamento della matematica. In un articolo interessante sul problem solving nel curriculum di matematica scritto in prospettiva storica, Stanic e Kilpatrik (1988) portano esempi di problemi che risalgono addirittura al 1650 a.C.; particolarmente attuale l'esempio tratto da un documento cinese del 1000 a.C.:

"Di due piante acquatiche selvatiche il primo giorno una cresce 3 piedi e l'altra 1 piede. La crescita della prima ogni giorno dimezza rispetto al giorno precedente mentre l'altra raddoppia rispetto al giorno precedente. In quanti giorni le due piante raggiungeranno la stessa altezza?"

Problemi simili a questo e tanti altri riempiono le pagine dei libri di testo fin dal 1800.

Ma se il problema, inteso come etichetta che caratterizza un testo con una domanda finale, è una presenza costante nei curricula e nei libri di testo di matematica, altrettanto non si può dire del problem solving, come lo descriveremo. È soprattutto il modo in cui questo tipo di esercizi è utilizzato nella pratica didattica ad aver poco a che fare con il pensiero produttivo studiato dalla teoria della Gestalt, o con l'attività creativa descritta da Hilbert e Polya. In genere di fronte ad un problema nuovo l'insegnante fa vedere alla lavagna come si risolve. Solo dopo aver illustrato il processo risolutivo egli propone alla classe altri problemi dello stesso tipo, chiedendo, a volte esplicitamente, di risolverli nello stesso modo. Il problema diventa così un esercizio che mette in atto un pensiero ri-produttivo. E come sono messi i problemi nei libri di esercizi? Raccolti sotto il titolo del capitolo che sta ad indicare quali conoscenze e formule andranno utilizzate: il teorema di Pitagora, l'area dei quadrilateri, il massimo comun divisore, ecc.

In definitiva il pensiero produttivo tipico del problem solving lascia il posto nella realtà scolastica ad un pensiero che riproduce quello dell'insegnante.

Per di più queste scelte didattiche passano anche all'allievo il messaggio che la risposta corretta, il prodotto, sia più importante del processo che è messo in atto: processo che nel caso di un vero problema può essere comunque significativo, anche se non arriva a produrre una risposta corretta. A sua volta questa attenzione ai prodotti piuttosto che ai processi ha conseguenze estremamente negative per l'atteggiamento che l'allievo costruisce nei confronti della matematica: l'enfasi sulle risposte corrette porta alla paura di sbagliare, al rifiuto di esplorare e congetturare così tipico dell'attività dei matematici; il senso di abilità poi viene subordinato alla capacità di dare la risposta giusta in un tempo limitato.

L'affinità fra i problemi di scuola e i problemi di cui parlano Hilbert, Ploya ma anche Wertheimer e Dunker è quindi esclusivamente linguistica: la stessa parola descrive in realtà cose e attività completamente diverse." (Zan R. 2007)

L'attività di soluzione di problemi nella pratica scolastica quindi si riduce per lo più alla riproduzione di procedimenti illustrati dall'insegnante, che li usa per consolidare certe conoscenze o abilità se non addirittura per verificarle. A questo proposito scrive Daniela Lucangeli (2010), spiegando come alcuni comportamenti degli insegnanti indeboliscono se non addirittura creano degli ostacoli alla creatività degli alunni, enfatizzando le difficoltà di bambini che, per una certa rigidità mentale, incontrano potenziali difficoltà nella soluzione di problemi nuovi e inconsueti. Da questo punto di vista, è importante quindi ridurre la ripetizione meccanica di procedure già apprese e limitare la presentazione di soluzioni già pronte.

"Quindi un insegnante di matematica ha una grande possibilità. Ovviamente, se egli impiegherà le sue ore di lezione a far eseguire dei calcoli ai suoi studenti, finirà per soffocare il loro interesse, arrestare il loro sviluppo mentale e sciupare l'opportunità che gli si presenta. Invece, se risveglierà la curiosità degli alunni proponendo problemi di difficoltà proporzionate alle conoscenze della scolaresca e li aiuterà a risolvere le questioni proposte con domande opportune, egli saprà ispirare in loro il gusto di un ragionamento originale" (Polya, 1945)

Non aver capito questo punto significa avere una visione epistemologica molto riduttiva della matematica.

3.2. Zona di sviluppo prossimale

"L'apprendimento non è un fatto esclusivamente scolastico; esso inizia molto prima che i bambini vadano a scuola; lo stesso Vygotskij propone l'esempio di un'aritmetica prescolare.

Non è corretto ignorare questo fatto ed impostare la didattica come se si parlasse a esseri ignoranti; i bambini hanno già elaborato proprie visioni logiche del mondo, sia in generale, sia in relazione a specifiche discipline.

Gli apprendimenti pre-scolare e scolare sono distinti e differenziati; ma ogni assimilazione è una forma di apprendimento.

L'apprendimento e lo sviluppo sono interdipendenti fin dal primo giorno di vita del bambino. Il fatto nuovo è l'intervento di un adulto specificamente impegnato in un'attività di insegnamento, in modo sistematico.

Possiamo distinguere due livelli di sviluppo del bambino:

- Livello di sviluppo effettivo, cioè il livello di sviluppo delle funzioni mentali di un bambino; si tratta di quelle competenze che il bambino domina da solo, che sa già.
- Livello di sviluppo potenziale, per descrivere il quale dobbiamo pensare ad una situazione concreta; immaginiamo un bambino di fronte a un problema o un esercizio; egli è fermo, come bloccato, incapace di procedere; viene da dire che il livello di difficoltà di quel problema è superiore al suo sviluppo effettivo; punto e basta? No. Come spesso càpita nella pratica didattica l'insegnante dà una mano, suggerisce, inizia la risoluzione (non perché risolve il problema al posto del bambino, ma perché da un piccolo suggerimento iniziale). È ben noto che, allora, scatta un meccanismo per cui il bambino, per così dire, si sblocca e parte in quarta, arrivando anche talvolta a completare la risoluzione.

Secondo Vygotskij, -ciò che i bambini possono fare con l'assistenza di altri potrebbe essere in un certo senso ancora più indicativo del loro sviluppo mentale di quel che sanno fare da soli-.

L'attività didattica, sembra essere molto influenzata dalla zona compresa tra il livello di sviluppo potenziale e il livello di sviluppo effettivo, una zona che Vygotskij ha studiato in modo particolare e alla quale ha dato il nome di: zona di sviluppo prossimale. Seguiamo la sua stessa definizione: -è la distanza tra il livello effettivo di sviluppo così come è determinato da problem solving autonomo e il livello di sviluppo potenziale così com'è determinato attraverso il problem solving sotto la guida di un adulto o in collaborazione con i propri pari più capaci. La zona di sviluppo prossimale definisce quelle funzioni che non sono ancora mature ma che sono nel processo di maturazione, funzioni che matureranno domani ma sono al momento in uno stato embrionale.-

È ovvio che lo studio di questa potenzialità fornisce all'educatore un enorme aiuto, perché, per così dire, calibra, individualizza la potenzialità cognitiva del soggetto che apprende.

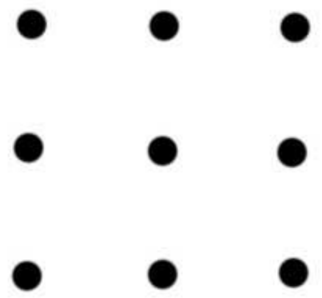
A questo proposito, sono stati fatti studi, ai quali Vygotskij si ispira, proprio per dimostrare che – ciò che oggi è nella zona di sviluppo prossimale sarà il livello di sviluppo effettivo domani.-

Vygotskij conclude che –la zona di sviluppo prossimale può diventare un concetto di grande forza nella ricerca evolutiva, concetto capace di intensificare l'efficacia e l'utilità dell'applicazione della diagnostica dello sviluppo mentale ai problemi dell'educazione-" (D'Amore B., Marazzani I. 2011).

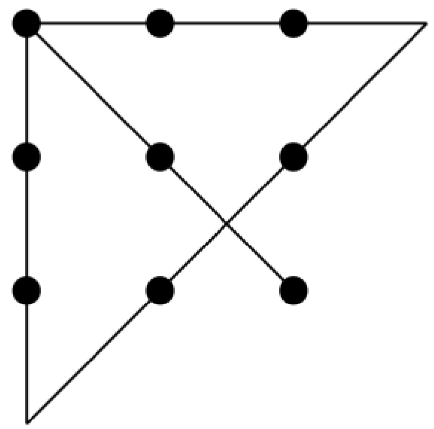
3.3. Contesto e processi risolutivi

In Lucangeli (2010) leggiamo che il processo di risoluzione di un problema implica un processo di ristrutturazione degli elementi del problema. In altre parole alcuni problemi possiamo risolverli grazie a un cambiamento di prospettiva, una ristrutturazione nel considerare gli elementi della situazione. Tale ristrutturazione si verifica grazie all'insight, ovvero un'intuizione improvvisa in cui i vari elementi del problema vengono visti in una prospettiva nuova (Wertheimer, 1945).

Ne è un esempio l’auto porsi dei limiti non necessari che ostacolano la soluzione di un problema, come nel caso del problema dei 9 punti di Maier e Casselman (1970).



Nove punti sono disposti in tre righe e colonne equidistanti. Il compito consiste nel collegare fra loro con quattro segmenti tutti e 9 i punti, senza mai sollevare la penna dal foglio e senza ripassare due volte per lo stesso segmento. Prima di procedere con la lettura si tenti di risolvere il problema. Molte persone falliscono perché si autopongono il limite non necessario che li obbliga a lavorare solamente entro i confini della configurazione, come se i quattro segmenti da tracciare dovessero iniziare e finire solamente con uno dei nove punti. Gli stimoli, sebbene descritti come “nove punti”, vengono soggettivamente immaginati come una configurazione percettiva di un quadrato. Di conseguenza la salienza della figura ostacola l’utilizzo della condizione necessaria per la soluzione: uscire dai margini del quadrato per poi tracciare le linee di collegamento dei punti.



Come evidenzia la Zan (2007), se osserviamo il test delle carte di Wason (1966) possiamo notare come il ragionamento sia fortemente ancorato ai contenuti, e quindi al contesto cui fa riferimento il problema. Come contesto qui non intendiamo il contesto in cui il problema è assegnato, ma la situazione descritta nel problema.

Nei test ci sono 4 carte: in ogni carta da una parte c'è un numero, dall'altra una lettera.

Le carte sono presentate così:

A	R	4	7

Il soggetto deve scegliere quali carte girare per verificare se per queste quattro carte vale la regola: 'Se da una parte c'è una vocale, dall'altra c'è un numero pari'.

Le risposte corrette a questo test sono dell'ordine del 10%.

Gli errori più frequenti sono di due tipi: girare la carta con il numero 4 per controllare se dall'altra parte c'è una vocale, e girare la carta con la lettera R per controllare se dall'altra parte c’è un numero dispari. Entrambi questi controlli sono inutili, in quanto la regola dice solo cosa deve accadere se da una parte c’è la vocale, ma non dice niente su cosa deve accadere se invece c’è una consonante. In altre parola l’unica combinazione in grado di contraddire la regola è ‘vocale / numero dispari’, e quindi va girata la prima carta (per controllare che dietro la A ci sia un numero pari), e la quarta (per controllare che dietro il sette non ci sia una vocale).

I risultati molto bassi di questo test sembrano mettere in discussione le teorie di Piaget secondo le quali un individuo adulto, avendo ormai raggiunto lo stadio delle operazioni formali, dovrebbe essere in grado di padroneggiare situazioni di questo tipo.

Una modifica del test di Wason è stata proposta da Griggs e Cox (1982), in questa versione si chiede ai soggetti (alcuni studenti della Florida) di immedesimarsi nel poliziotto protagonista della storia. Il poliziotto deve controllare una regola che è effettivamente vigente in Florida, quindi presumibilmente nota agli studenti: ‘Se una persona beve birra deve avere più di 16 anni’.

Su un tavolo vengono quindi messe 4 carte: da un lato c’è l’età della persona da controllare (sotto / sopra i 16 anni), dall’altro il tipo di bibita consumata al bar. Le quattro carte sono girate in questo modo:

Beve birra	**Beve acqua**	**Sopra i 16 anni**	**Sotto i 16 anni**

Analogamente al test di Wason si chiede ai soggetti quali carte dovrebbe girare il poliziotto per controllare che sia rispettata la regola.

In questo caso risulta più immediato il controllo della regola e cresce notevolmente la percentuale di chi risponde correttamente: il contesto quindi sembra favorire i processi risolutivi.

L'idea di razionalità diverse associate a contesti diversi è particolarmente interessante dal punto di vista didattico e pone il problema della scelta del contesto più adeguato per attivare un certo tipo di razionalità.

Continuando a citare la Zan (2007), ci fa notare che altri studi classici e portati a sostegno di questa ipotesi sono quelli condotti dai ricercatori Kahneman e Tversky sulle intuizioni probabilistiche nell'ambito dei processi decisionali. In un lavoro del 1982 riportano un esperimento in cui a due gruppi di soggetti (un gruppo composto da studenti senza esperienza nel campo della statistica, un altro composto da laureati in psicologia che avevano seguito corsi specifici) vengono date alcune informazioni sulla personalità di Linda:

"Linda ha 31 anni, non è sposata, è schietta e molto vivace. È laureata in filosofia. Quando era studentessa, si interessava molto ai temi della discriminazione e della giustizia sociale, e prendeva parte a manifestazioni antinucleari."

Poi viene chiesto agli studenti quali tra le seguenti affermazioni è più probabile:

(A) Linda è un'impiegata di banca.

(B) Linda è un'impiegata di banca attiva nel movimento femminista.

Nel gruppo di studenti che non avevano seguito corsi sulla statistica, l'86% dei soggetti sceglie la risposta (B). Invece nel gruppo di studenti laureati in psicologia solo il 50% commette lo stesso errore.

Ma la percentuale sale all’80% di risposte sbagliate in entrambi i gruppi quando le affermazioni vengono presentate in una lista di otto affermazioni riguardanti Linda.

Tra le varie interpretazioni dei risultati di questo studio è significativa quella proposta da Zukier (1986): Gli apparenti fallimenti nel ragionamento di tipo logico sono considerati come un’espressione di una forma particolare di razionalità, quella tipica del pensiero narrativo. In mancanza di informazioni sufficienti a chiarire l’identità del personaggio, i soggetti si affidano ad un procedimento che procede dall’alto verso il basso: “dato quello che so sulla frequenza della categoria generale, qual è la probabilità che un dato caso appartenga a questa categoria?”. Ma quando ci sono abbastanza informazioni per costruire una storia del personaggio le persone si affidano ad un pensiero che va dal basso verso l’alto; un pensiero che produce racconti plausibili e ragionevoli, anche se non necessariamente veri. In sintesi, più la descrizione di una persona è informativa sulle sue caratteristiche e si avvicina a uno stereotipo, meno verranno seguiti i principi logici della probabilità.

Si identificano quindi due tipi di pensiero che Bruner (1986, 1990) definisce tra loro irriducibili e complementari: il pensiero logico-scientifico e quello narrativo. Il primo si occupa di categorizzare la realtà, di ricercare cause di ordine generale, applicando argomentazioni dimostrative, ma appare inadeguato a mettere in relazione azioni e intenzioni, desideri, convinzioni e sentimenti, a coglierne il significato. L’interpretazione dei fatti umani è invece resa praticabile da un tipo differente di pensiero, che caratterizza una differente modalità di approccio al mondo. Esso produce racconti plausibili e ragionevoli, la cui funzione è “quella di trovare uno stato internazionale che mitighi o almeno renda comprensibile una deviazione rispetto al modello di cultura canonico” (Bruner 1990, tr. it. P. 59).

Come fa notare la Zan (2007), la distinzione tra pensiero logico e narrativo suggerisce due ipotesi interessanti, diverse e non compatibili, per spiegare quelle che possono apparire carenze del pensiero logico-scientifico.

La prima sottolinea l’importanza del contesto nel dirigere verso un tipo di razionalità oppure un altro. In altre parole il contesto ha un ruolo importante nel guidare il ricorso di un tipo di pensiero oppure un altro.

La seconda è che per alcuni soggetti l’approccio naturale alla realtà sia di tipo narrativo, mentre per altri di tipo logico.

La prima di queste ipotesi è confermata dallo studio di Zukier e Pepitone (1984): i ricercatori mostrano come dando istruzioni di tipo diverso, in altre parole proponendo il test in contesti diversi, si riesce ad indirizzare i soggetti verso un pensiero di tipo logico o narrativo.
Il ruolo del contesto nel dirigere verso un tipo di pensiero o l’altro è confermato anche da una ricerca di Macchi (1992), riportata da Smorti (1994), in cui si mostra come un’opportuna manipolazione linguistica dei quesiti di Kahneman e Tversky, fatta in modo da valorizzare il problema generale della probabilità piuttosto che la percezione che il singolo individuo ha di essa, modifica sensibilmente il tipo di pensiero cui il soggetto fa ricorso nel rispondere. Smorti conclude che l’uso di un pensiero logico o narrativo dipende da un meccanismo molto delicato, altamente sensibile al fatto che il testo o il contenuto suggerisca aspetti più estensionali o più intensionali del significato.

Rosetta Zan (2007) posa l’attenzione su come la distinzione fra pensiero logico e pensiero narrativo suggerisce in modo naturale anche la seconda ipotesi; che pur senza discutere l’importanza del contesto nel dirigere verso un tipo di pensiero o un altro, alcune persone tendano ad affrontare la realtà in modo logico e altre in modo narrativo. In altre parole che sia possibile distinguere fra soggetti logici e soggetti narrativi.

In effetti alcune ricerche di Smorti condotte con bambini fra i 5 e gli 11 anni evidenziano che nel procedere a classificazioni spontanee di materiale ludico alcuni bambini fanno uso più di criteri logici ed altri più di criteri narrativi. Evidenzia poi che queste tendenze sembrano essere stabili nel tempo, tanto da far pensare poi a una sorta di stile personale.

Da un punto di vista didattico questo fa riflettere sull’importanza che ogni allievo, ma anche ogni insegnante, sia consapevole del proprio stile. Ne deduciamo l’importanza di sviluppare in ognuno lo stile più debole, ma anche l’importanza di rispettare modalità di pensiero e di approccio ai problemi diverse da quelle che ci sono più congeniali.

Inoltre, questa posizione suggerisce una diversa interpretazione dell’errore alternativa alla visione dell’errore unicamente come prodotto di conoscenze o abilità insufficienti.

Sull'argomento la Zan (2007) conclude affermando che le considerazioni fatte suggeriscono possibili interpretazioni per alcune difficoltà tipicamente incontrate da molti allievi nell'attività di risoluzione dei problemi scolastici standard; al tempo stesso indicano anche possibili azioni didattiche da mettere in atto affinché il pensiero narrativo possa collaborare con il pensiero logico anche nel produrre processi risolutivi.

Per esempio nel caso del problema reale il contesto permette di evidenziare gradatamente la problematicità della situazione, e la domanda finale diventa perfino inutile, tanto è naturale.

Parlando di problemi scolastici standard, non c'è effettivamente una situazione problematica che aiuti l'allievo a comprendere il problema. La situazione descritta ha la funzione di contenitore di dati che acquista importanza solo alla luce della domanda formulata alla fine.

Prendiamo un esempio tipico:

"Carlo compra un quaderno e due penne.
Spende 2 €. Una penna costa 0.6 €.
Quanto costa il quaderno?"

La situazione descritta (il contesto) non è una situazione problematica: dove sta il problema nel fatto che "Carlo compra un quaderno e due penne. Spende 2€. Una penna costa 0.6 €."? La domanda finale quindi non scaturisce in modo naturale dal contesto, come avviene nei problemi reali, ma è legata al contesto solo perché per dare una risposta bisogna utilizzare i dati numerici in esso presenti.

La presenza di un contesto ricco e familiare allora mette in moto il pensiero narrativo permettendo sì di comprendere la situazione descritta, ma senza che questa comprensione faciliti quella della domanda finale che è solo artificiosamente collegata a tale situazione, e aiuti quindi a risolvere il problema. Addirittura la mancata coerenza fra contesto e domanda può spingere l'allievo, soprattutto nel caso di un contesto particolarmente ricco di riferimenti, a concentrarsi su aspetti non significativi, ed in definitiva a rispondere a domande diverse da quella effettivamente posta.

Perché il pensiero narrativo possa essere d'aiuto e non di ostacolo al pensiero logico nella risoluzione di un problema scolastico espresso in forma verbale occorre quindi grande attenzione alla formulazione del testo. Non si tratta di narrare una storia e poi su questa storia porre domande, ma di narrare una storia che è un problema. Questo tipo di preoccupazione porterebbe ad esempio a riformulare il problema del quaderno nel modo seguente:

"*Andrea deve comprare un quaderno ma non può andare in cartoleria.*
Chiede allora a Carlo di comprarglielo.
Carlo però oltre al quaderno per Andrea compra per sé due penne da 0.6 € l'una. Spende in tutto 2 €.
Andrea gli chiede: 'quanti soldi ti devo dare per il mio quaderno?'
Come fa Carlo a saperlo?"

Alcune informazione presenti in questo testo, come il fatto che Carlo compri il quaderno per Andrea, possono apparire irrilevanti per la soluzione del problema. Ma questo non significa che siano irrilevanti per il processo di comprensione del problema stesso, preliminare a quello risolutivo. Nella comprensione del problema, nel dargli un senso il contesto gioca un ruolo cruciale nel dirigere l'interpretazione del soggetto attraverso l'attivazione delle sue conoscenze e competenze.

Qualcuno potrebbe obiettare che il secondo testo, così ricco di informazioni, può diventare dispersivo e mettere l'allievo in difficoltà. In altre parole la modifica che vuole eliminare una difficolta ne introduce in realtà un'altra maggiore.

Ma la domanda che dobbiamo porci è questa: in che senso la versione lunga è più difficile dell'altra? In che senso invece è più difficile la versione corta?

L’opinione della Zan (2007) è che la difficolta della versione lunga è essenzialmente legata alla comprensione del testo. Ma l’obiettivo di far comprendere un testo è un obiettivo estremamente significativo, e vale quindi la pena (per insegnanti e allievi) di investire risorse in quella direzione. Forse tale difficoltà, soprattutto in allievi abituati a testi stereotipati diminuirà nell’immediato la probabilità di avere dagli allievi risposte corrette, ma alla lunga eviterà pericolose scorciatoie di pensiero.

Viceversa la difficoltà del testo stereotipato è da eliminare, non perché è da ostacolo a risposte corrette, ma perché è da ostacolo a processi di pensiero significativi quali quelli che appoggiano la risoluzione del problema sulla ricostruzione della situazione problematica.

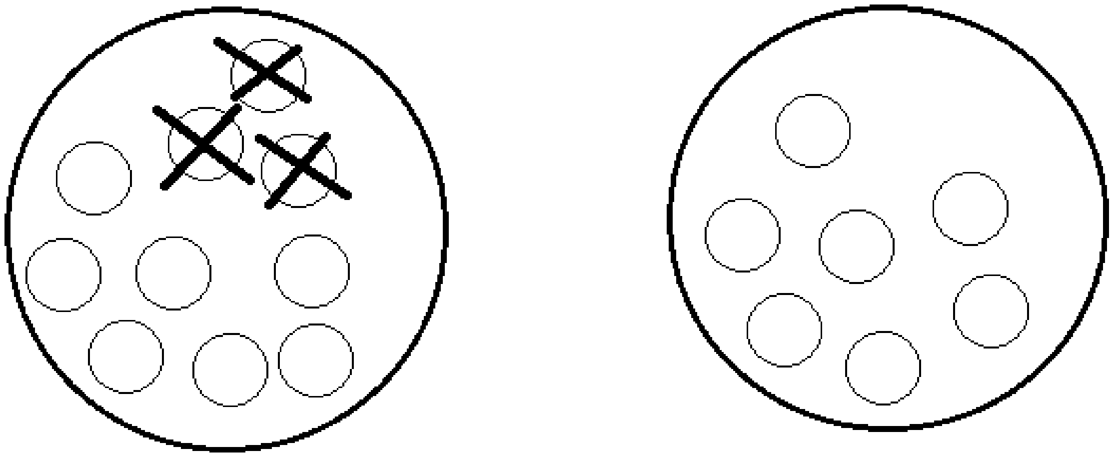
3.4. La traduzione

Come spiega D’Amore (2011), la realtà nelle sue varie accezioni si presenta con i suoi propri linguaggi al bambino e le situazioni problematiche concrete non sempre sono già espresse in termini matematici, anzi. Occorre perciò tradurre il problema passando dal linguaggio nel quale si presenta (talvolta parole, ma anche disegni, fotografie, grafici ecc.) al linguaggio matematico. Poiché vi è una pluralità di linguaggi matematici, verbali e non, parleremo di rappresentazioni semiotiche.

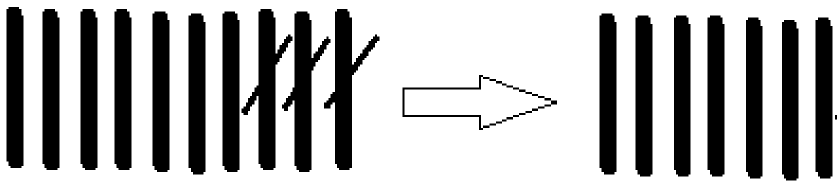
Nella prassi comunicativa, se la trasformazione non porta ai risultati sperati, chi sta traducendo convertirà la rappresentazione in un’altra nuova. In base a questa esigenza comunicativa, chiunque si trovi in una situazione di insegnamento-apprendimento della matematica dalla parte dell’insegnare, deve necessariamente entrare e far entrare i propri allievi in un processo di oggettivazione, dunque scegliere quali, fra le rappresentazioni possibili di un dato oggetto matematico, proporre a chi si trova dalla parte dell’apprendere.

Qui sta un punto chiave; si parla proprio di traduzione, e poiché si traduce da un linguaggio a un altro, resta inteso che la matematica è un linguaggio, o meglio che le rappresentazioni rientrano nella categoria dei linguaggi. Non c’è un linguaggio matematico, ma una pluralità, occorre in prima istanza saper scegliere la rappresentazione più adatta a quella situazione problematica. “pierino va al mercato e compra 10 uova ma tornando a casa ne rompe 3, quante uova consegnerà alla mamma?”, il più classico degli esercizi banalmente intesi come problema scolastico, si presenta sì alla traduzione in lingua aritmetica classica 10-3, ma anche ad altre rappresentazioni:

figurale



schematica



drammatizzata, cioè con disegni realistici di un bambino con delle uova in mano, e chissà quanti altre, se il bambino è libero di comportarsi, in quanto traduttore, nello stile che ritiene più opportuno. Si noti che non stiamo parlando di risoluzione, cioè del "dare una risposta", ma solo di traduzioni in rappresentazioni matematiche, l'anticamera logica della soluzione.

L'educazione alla traduzione può anche significare educare il bambino a passare pian piano dalla rappresentazione che gli viene più spontanea, a quella che sembra essere la più economicamente vantaggiosa in termini per esempio di tempo. Spesso questo punto si sorvola imponendo l'uso delle operazioni aritmetiche subito e creando quindi un ostacolo cognitivo. Una buona rappresentazione è già in buona misura la soluzione. Risolvere un problema è un atto che mette in gioco molti ingredienti, ma interpretare correttamente la situazione è uno degli aspetti della soluzione.

Un'altra attività particolarmente significativa è quella del processo inverso. Data una rappresentazione matematica le si deve attribuire un significato. Cioè inventare problemi sulla base di una rappresentazione data. Qui la ricerca ha dato frutti notevoli e numerosi, l'insegnante che pratica questo punto con consapevolezza sa bene che si tratta di un settore di grande rilievo emotivo e affettivo. Tra i risultati didattici più significativi, il bambino prende confidenza con l'attività di risoluzione dei problemi, senza più "temerla". Prende confidenza con i linguaggi della matematica, anche formali, senza quel timoroso rispetto che per alcuni è frustrante.

Individuare problemi è un po' diverso dall'inventare problemi, ma la differenza sembra essere minima, più giocata sulla circostanza che non sulla pratica educativa. Quello che è importante, una volta creati o individuati problemi, è formulare e giustificare ipotesi di risoluzione che vanno lasciate più libere possibile, almeno in prima istanza, per spingere poi pian piano, a tempo e modo debito, all'uso di appropriati strumenti didattici che non siano solo aritmetici ma anche di altro tipo.

L'uomo nella sua storia ha da relativamente poco tempo imparato a far uso dei linguaggi matematici formali, e da pochissimo tempo li considera così naturali come noi vogliamo talvolta far credere ai bambini. Pretendere che la soluzione del problema-esercizio sia quella canonica, scritta e formulata in un certo modo, nel rispetto di una certa forma, non può essere una pretesa di partenza.

Ma come può un bambino usare la rappresentazione che più gli è consona se non è cosciente delle proprie risorse? I comportamenti fallimentari nella risoluzione di un problema possono anche dipendere dalla scarsa efficienza dei processi di controllo attivati, o dalla loro mancata attivazione.

3.5. Processi di controllo

Continuando a citare la Zan (2007), lo spostamento dell'attenzione dalle risorse all'utilizzazione delle stesse porta in primo piano le decisioni che il soggetto prende quando risolve un problema. È proprio la necessità di prendere decisioni che differenzia i problemi dalle situazioni di routine (esercizi) in cui è possibile attivare un comportamento automatico. Durante le attività di problem solving, invece, sono importanti ì processi decisionali.

Il confronto fra 'bravi' e 'cattivi' solutori mette in evidenza una differenza notevole della quantità e della qualità delle decisioni strategiche. In particolare nei cattivi solutori la gestione del tempo appare inefficace: essi dedicano poco tempo alla comprensione del testo, riservando tutto quello che resta all'esplorazione, cioè a fare diversi tentativi tattici.

I bravi solutori, invece, spendono la maggior parte del tempo a pensare piuttosto che a fare, ponendosi svariate domande del tipo 'che sto facendo?', e a decidere quindi il da farsi. Inoltre un bravo solutore considera diversi approcci, molti dei quali sbagliati, ma non li porta mai in fondo come fanno i cattivi solutori.

In definitiva un bravo solutore è anche chi sa organizzare e gestire meglio tali risorse in vista dell'obiettivo dato, mettendo in atto efficaci e continui processi di controllo e autoregolazione.

Ma da cosa sono influenzati i processi di controllo? In particolare, come possiamo spiegare la mancata attivazione di tali processi? Da cosa dipende la loro scarsa efficienza?

La consapevolezza delle proprie risorse è determinante per valutare la difficoltà di un compito, in particolare per riconoscere una situazione di problema. Carenze a livello di consapevolezza spiegano allora fallimenti dovuti al fatto che il soggetto non riconosce la situazione come problematica, ed attiva quindi comportamenti automatici: questo succede quando un allievo risponde alle domande dell'insegnante immediatamente, senza riflettere; quando l'allievo comincia a svolgere un esercizio intrecciandosi subito in calcoli.

Analogamente carenze a livello di consapevolezza possono portare l'allievo a riconoscere come problematica una situazione che per le risorse che possiede si configura invece come esercizio.

Un altro aspetto importante nell'attività di risoluzione di problemi è la consapevolezza dei propri punti forti e deboli. A parità di risorse il fatto di esserne consapevoli permette di attivare processi di controllo adeguati e di migliorare notevolmente la prestazione. Vediamo un esempio.

Supponiamo che a due soggetti, A e B vengano elencati 10 oggetti da acquistare al supermercato. Supponiamo inoltre che A sia in grado di ricordare solo 5 nomi su 10, mentre B sia in grado di ricordarne 9. Se A, a differenza di B, regola i propri comportamenti in base alle proprie risorse, e se conosce delle strategie efficaci, la prestazione di A potrà risultare migliore di quella di B nonostante le risorse di partenza di B siano superiori. Ad esempio se A scrive la lista di oggetti da comperare, mentre B non attiva alcuna strategia, A tornerà con 10 oggetti, B con 9. Potremmo dire che A ha regolato il proprio comportamento in relazione ai suoi limiti di memoria. E fin qui siamo ancora nell'ambito delle decisioni e dei processi di controllo. È chiaro però che il comportamento di A deriva dal fatto che egli è consapevole dei propri limiti: addirittura possiamo immaginare che B non metta in atto processi di controllo perché magari è convinto di poter ricordare tutti e 10 gli oggetti. Questa differenza a livello di prestazione non è dovuta evidentemente alle risorse disponibili, ma alla gestione di tali risorse: in questo aspetto di gestione, come dicevamo, non entrano in gioco solo i processi di controllo, o meglio i processi di controllo che entrano in gioco sono fortemente influenzati dalla conoscenza che il soggetto ha riguardo le risorse effettivamente disponibili.

Consapevolezza e controllo costituiscono l'oggetto di interesse di quell'area di studi indicata con metacognizione, che consiste nella capacità di un individuo di riflettere sui propri processi cognitivi durante la loro esecuzione. Si riconoscono quindi almeno due aspetti nello studio della metacognizione, distinti ma correlati (v. Flavell, 1976; Brown et al., 1983; Schoenfeld, 1987)

- La conoscenza che l'individuo ha su sé stesso come soggetto che apprende e sulle risorse che ha disponibili; è l'aspetto della consapevolezza.

- L’autoregolazione, il monitoraggio e l’orchestrazione delle proprie abilità cognitive; l’aspetto del controllo

Inoltre un aspetto trasversale che viene spesso incluso fra le abilità metacognitive è l’accuratezza nel descrivere il proprio pensiero. Tale capacità, piuttosto limitata nei bambini, in genere si incrementa notevolmente con l’aumentare dell’età, pur rimanendo spesso inconscia nell’individuo.

Gli aspetti metacognitivi non sono però gli unici fattori che entrano in gioco nei processi decisionali di un individuo che risolve un problema. Già dagli anni ’80 nell’ambito della ricerca sul problem solving, proprio per spiegare il fallimento di soggetti che sembrano possedere le risorse necessarie per riuscire, si inizia a parlare di convinzione. Quello di convinzione è uno dei costrutti utilizzati in educazione matematica per descrivere fenomeni significativi dal punto di vista didattico, nell’ottica del modello costruttivista dell’apprendimento. Ricordiamo che secondo questo modello il discente, continuamente interpreta il mondo intorno a sé, mettendo in relazione i fatti osservati con le esperienze precedenti. Le convinzioni sono proprio il risultato di questo continuo tentativo di dare un senso alla realtà, e nello stesso tempo determinano gli schemi con cui l’individuo si avvicina al mondo e quindi interpreta l’esperienza futura.

In educazione matematica quindi le convinzioni degli allievi sono viste come il risultato del loro continuo processo d’interpretazione delle esperienze con la matematica; determinano di conseguenza gli schemi in base ai quali l’esperienza futura viene interpretata. Agiscono quindi da guida nella selezione delle risorse da attivare, in particolare possono inibire a priori l’utilizzazione delle risorse adeguate.

La parola ‘consapevolezza’ rimanda ad una visione oggettiva delle proprie risorse, ma in realtà l’individuo agirà sulla base delle risorse che ritiene di avere. È in questo contesto che emerge l’importanza delle convinzioni che l’allievo ha su di sé in relazione alla matematica. In particolare se l’allievo ritiene di non poter controllare una disciplina rinuncerà ad attivare processi di controllo. I bambini spesso fanno resistenza all’apprendimento proprio a causa della loro auto-diagnosi di incompetenza. Affinché l’allievo investa le energie e le risorse necessarie per l’attivazione di processi di controllo deve credere di avere le risorse che ritiene necessarie, deve credere di potercela fare. Quindi l’attivazione dei processi di controllo è tutt’altro che automatica.

Al contrario richiede un investimento di energie e risorse che l'allievo potrà attivare solo sotto certe condizioni, per esempio, come spiega Lucangeli (2010), è importante ricordare in questo campo l'influenza della componente emotivo-motivazionale.

3.6. La motivazione in matematica

Spieghiamo questo argomento ricco di variabili attraverso le parole di Daniela Lucangeli (2010). La motivazione è ciò che ci spinge ad affrontare o che ci porta a evitare compiti e situazioni. Per quanto riguarda l'apprendimento matematico, può essere definita come un insieme di spinte interne e di pressioni esterne che promuovono il desiderio di impegnarsi in matematica contrapposte ad altre che determinano una disaffezione verso la matematica e la tendenza a evitarla o comunque ad affrontarla il meno possibile. È un'opinione comune quella che porta a pensare che "per la matematica bisogna essere portati". C'è chi possiede doti matematiche e chi no. Chi non le possiede farà una gran fatica per riuscire in matematica e non raggiungerà mai i più alti livelli. Contrariamente, chi possiede doti matematiche, ovvero chi è portato per la matematica, capirà con facilità anche i concetti più complessi e riuscirà bene anche con poco impegno.

Questa convinzione così diffusa fra studenti, alcuni insegnanti e diversi genitori è vera? Davvero c'è chi nasce con il gene della matematica e chi ne è sprovvisto? Quali sono le conseguenze di una teoria innatista? Più di vent'anni fa, Dweck e Leggett (1998) hanno proposto una teoria che riguarda il modo in cui ognuno di noi interpreta le proprie abilità. È possibile distinguere coloro che nutrono una teoria entitaria da coloro che invece abbracciano una teoria incrementale. Si tratta di diversi modi di interpretare le proprie abilità che hanno importanti implicazioni per il tipo di impegno profuso e la motivazione.

Chi vede e interpreta le proprie abilità ed eventualmente quelle degli altri in modo entitario ritiene che la propria intelligenza in toto oppure l'intelligenza matematica, l'intelligenza spaziale, le abilità di problem solving, il carattere, la capacità di relazionarsi con gli altri e ogni altra abilità siano competenze con cui si nasce. Si tratta semplicemente di dimostrare che si possiedono ed eventualmente di evitare situazioni in cui si rischia di far vedere che queste competenze o abilità sono carenti.

L'impegno quindi è volto a dimostrarsi bravi e a evitare di dimostrarsi incapaci. Ogni proprio risultato o comportamento o atteggiamento può risultare oggetto di giudizio: possiedi quell'abilità o non la possiedi. Chi invece nutre una teoria incrementale ritiene che le competenze o le abilità con cui si nasce possano modificarsi o migliorarsi nel tempo per effetto dell'esercizio, della maturazione e dell'esperienza. Pensa che le abilità non vadano dimostrate, ma accresciute. L'obiettivo per chi abbraccia una visione incrementale non è quindi quello di essere giudicati positivamente, ma di imparare e migliorare. La visione entitaria o incrementale è quindi un'interpretazione delle proprie e altrui abilità che può assumere carattere generale o riguardare solo alcuni ambiti, per esempio le abilità matematiche. La visione entitaria promuove l'emergere di obiettivi rivolti alla prestazione, ovvero mirati a ottenere dei risultati che altri possano giudicare positivi e che quindi servano a dimostrare le abilità possedute. Ci si motiva per gli altri, per dimostrare che si è bravi e per essere giudicati capaci. La teoria incrementale promuove invece obiettivi alla padronanza, cioè tesi a padroneggiare e gestire positivamente le situazioni. Ci si motiva per sé, per imparare. La teoria entitaria può quindi essere considerata innatista: si nasce con certe abilità e si dimostra di possederle. Ha a che vedere con le convinzioni e prescinde quindi dalla realtà oggettiva. Nella misura in cui le convinzioni sono forti riesce però a incidere sui processi motivazionali e a influenzare conseguentemente le persone.

Il maggior effetto di una teoria entitaria o incrementale si riferisce agli obiettivi che stimola: alla prestazione o alla padronanza. Chi ha una visione entitaria delle proprie abilità tende a voler dimostrare ciò che sa e può. Diversamente, chi ha una visione incrementale preferisce migliorare e padroneggiare le situazioni. Entrambi gli obiettivi possono assumere un orientamento ad affrontare o a evitare (Elliot e Church, 1997).

Una persona può quindi essere orientata ad affrontare il compito per dimostrare che è brava (obiettivo alla prestazione) o per accrescere le proprie abilità (obiettivo alla padronanza). Analogamente, può essere orientata a evitare il compito perché teme di dimostrarsi non capace (obiettivo alla prestazione) o di non riuscire a padroneggiare la situazione (obiettivo alla padronanza).

Chi abbraccia una teoria incrementale risulta meno sfavorito dal percepirsi poco bravo perché ritiene di poter riuscire meglio in futuro applicandosi con impegno per accrescere l'esistente livello di abilità. "Io non so capire la matematica" oppure "questi concetti matematici non mi serviranno mai nella vita" sono pensieri che rendono difficile costruire la motivazione verso la matematica e che molto probabilmente conducono a evitare o ad affrontare con molta ansia tutto ciò che ha un'attinenza con la matematica. Credere di riuscire o avere persone che credono che possiamo riuscire è una motivazione particolarmente funzionale al cambiamento, in genere inteso come miglioramento sia della prestazione che delle componenti motivazionali e effettive verso la disciplina.

3.7. L'errore in matematica

La matematica non è un'opinione. Un'espressione, un problema, delle operazioni, hanno dei risultati ben definiti. Questo fatto, forse banale, ha importanti implicazioni per quanto riguarda il trattamento degli errori, ovvero per il modo in cui i fallimenti vengono considerati (giudizio di incompetenza). Harter (1978) ha proposto un modello che illustra il modo in cui la naturale spinta a cimentarsi con compiti anche nuovi e impegnativi mossa dalla percezione di competenza (bisogno presente fin dalla nascita) confluisca o in una positiva tendenza a volersi sentire sempre più competenti oppure nel timore di sentirsi incapaci che porta a impegnarsi sempre meno. Per esempio, come dice la Lucangeli (2010), il bambino che svolge un'operazione sbagliando perché omette il riporto, può venire bloccato da un adulto che si sostituisce ("faccio io"), che lo fa sentire incompetente ("non imparerai mai a ricordarti dei riporti"), che impedisce i tentativi di padronanza chiamando un compagno a svolgere l'operazione o proponendo qualcosa di più semplice. Diversamente, quello stesso bambino potrebbe venire incoraggiato nel provarci se gli si dice "prova a rivedere, forse manca qualcosa" o se comunque rifacciamo rifare a lui l'operazione con la procedura corretta.

È questo che si intende con diritto di sbagliare. Se una persona non sbaglia significa che sapeva già tutto e che quindi non ha imparato nulla. Invece dall'errore si evince che sta imparando qualcosa di nuovo. Si tratta quindi di concedere la possibilità di sbagliare e incoraggiare a intraprendere i compiti, anche quelli che possono risultare più ostici, accompagnando con un clima di fiducia, anziché di giudizio, il processo di apprendimento, e di fare degli eventuali insuccessi delle possibilità per imparare, ma anche sviluppare quel senso di fiducia nelle proprie possibilità, senza il quale la persona può ritrovarsi a non voler nemmeno provare ad affrontare i compiti.

L'insuccesso, non è l'eventuale adozione di una procedura di soluzione non corretta o il risultato sbagliato. È piuttosto l'avere instaurato nel bambino, futuro adolescente e adulto, un clima di giudizio (non ce la farai mai, inutile che ci provi, non hai le capacità) anziché uno di fiducia (provaci, credo che tu possa farcela). Dobbiamo trasmettere l'accoglienza e l'approvazione di ogni tentativo di padronanza, un sistema di fiducia che se interiorizzato diventa fonte di automotivazione: ci provo, se riesco il merito è mio e mi sento rafforzato, se non riesco la responsabilità dell'insuccesso è ancora mia e proprio per questo farò di tutto per superare la situazione. La paura nei confronti di un insuccesso dipende da come viene interpretato. Se assume il significato di valutazione del sé i suoi effetti sono dirompenti. Le conseguenze dell'insuccesso dipendono da una nostra scelta ovvero da quali cause utilizziamo per spiegarlo. Espressioni come "non ce la farò" rivelano una tendenza a sentirsi incapaci, appresa in seguito a ripetuti fallimenti attribuiti alla mancanza stabile di abilità.

L'impotenza appresa comporta deficit a tre livelli: cognitivo, emotivo, motivazionale. Chi ha imparato a essere impotente, perché ha conseguito degli insuccessi e li ha attribuiti alle proprie immutabili incapacità, tenderà a considerarsi, per quell'ambito, un "eterno perdente". Dal punto di vista cognitivo dirà: "io non posso". Sul versante emotivo proverà soprattutto vergogna. Sul piano motivazionale l'esito più probabile sarà "io scappo, evito, non affronto il compito". Il nucleo fondamentale è di tipo emotivo cui conseguono i pensieri di inadeguatezza, incapacità, di non valere, non potere, non riuscire.

La colpa può essere un'emozione funzionale nella misura in cui ci aiuta a uscire dalla situazione. Tende a rimotivare e a far sentire che a essere giudicato è il proprio comportamento, non la propria persona. La vergogna invece ha effetti dirompenti perché è globale. Tutta la persona si sente inadeguata, inadatta e incapace. Non è il comportamento a essere criticato, ma è la persona che si sente giudicata. Quanto più la persona si sente "altro", o meglio "di più" dei propri risultati, tanto più proverà colpa per gli eventuali fallimenti. Viceversa, quanto più la persona si sente per ciò che produce, tanto più farà conseguire a un fallimento dei propri risultati un fallimento di sé, che è l'impotenza appresa e che può arrivare a costruire i prodomi di una depressione.

Risulta quindi importante per insegnanti, genitori, educatori, e professionisti incoraggiare questa distinzione fra sé e i propri risultati. Ciò può avvenire, per esempio, esprimendosi attraverso feedback orientati al comportamento, anziché alla persona, per esempio dicendo "ti sei distratto", anziché "sei distratto", "non hai capito", anziché "Queste cose non le capisci", e promuovendo l'attribuzione all'impegno ("ho visto che sei stato attento, che hai fatto un buon lavoro"), anziché all'abilità ("sei bravo!") nelle situazioni di successo. È stato dimostrato (Mueller e Dweck, 1998; Kamins e Dweck, 1999) che questi feedback sul comportamento anziché sulla persona, e sull'impegno anziché sulle abilità, promuovono la prestazione e la motivazione e una volta interiorizzati consentono di strutturare in positivo anche le emozioni negative, per esempio di fare della colpa un'occasione per rimotivarsi e migliorare. Motivati e contenti quindi, perché nella matematica c'è qualcosa di bello da scoprire e perché in questo scoprire si possono costruire in sé competenze e abilità oltre che acquisire conoscenze. È bello imparare, è bello sapere ed è bello trasmettere.

In sintesi, convinzioni, valori, stereotipi, emozioni e motivazioni contribuiscono nel rendere più impervio o più scorrevole il percorso che porta a comprendere, conoscere e amare la matematica. Pensare di non essere portati o che la disciplina non serva è una scelta che aggiunge problematicità a eventuali difficoltà con le discipline matematiche. Diversamente, credere che tutti possono riuscire e che ha senso studiare la matematica costituisce fonte di emozioni positive e propositive e pone le basi per forme di motivazione durature capaci di alleggerire le eventuali fatiche e appianare le difficoltà. L'insegnante, nel suo ruolo di facilitatore dell'apprendimento ha la funzione di accompagnare nel fare esperienze positive con la disciplina affinché si inneschino i più produttivi meccanismi motivazionali e la trasmissione di contenuti sia accompagnata o addirittura preceduta da esperienze (con i fatti numerici, con i problemi) capaci di costruire motivazione. Essere motivati per la matematica è possibile. Basta volerlo e sceglierlo.

3.8. La responsabilità dell'insegnamento

L'organizzazione tradizionale dell'insegnamento della matematica ha responsabilità a riguardo, in quanto tende a fornire abilità e tecniche prima che queste siano effettivamente indispensabili. Solo dopo aver dato e consolidato queste tecniche (a volte anche dopo anni) si affrontano situazioni in cui esse sono indispensabili o più spesso semplicemente utili. Qualche esempio concreto: nella scuola superiore viene introdotto il calcolo letterale giustificando il senso di tali attività con la necessità di risolvere equazioni che verranno però introdotte successivamente; a loro volta le equazioni vengono giustificate dalla necessità di risolvere problemi, che vengono posti però solo dopo che gli studenti hanno acquisito gli strumenti per risolverle. Gli algoritmi per la sottrazione e la divisione alla scuola elementare vengono introdotti spesso senza far provare prima ai bambini la difficoltà di eseguire certe sottrazioni e divisioni procedendo nel modo naturale, che è quello di provare ripetutamente addizioni e moltiplicazioni rispettivamente.

In tutti questi casi il comportamento dell'insegnante è come quello di chi butta un salvagente ad una persona che sta facendo una scalata in montagna, perché sa che fra poco questi andrà al mare e ne potrebbe avere bisogno. Non c'è da stupirsi se chi è impegnato a scalare, soprattutto se è in difficoltà, butta il salvagente.

Questo tipo di istruzione caratterizza tutte le abilità così dette di base: lettura, scrittura, matematica, cioè i ben noti 'leggere, scrivere e far di conto'. Così, nel caso della lettura, l'istruzione diretta tende ad insegnare a decodificare prima che a comprendere. I bambini quindi lavorano nella prima fase su frasi isolate, su testi poco significativi, in cui la motivazione a comprendere è completamente assente. Nel caso della scrittura si privilegia l'aspetto meccanico prima di quello della comunicazione, senza causare però gravi conseguenze.

In matematica questo approccio porta a gravi conseguenze riguardo al senso che gli allievi danno alle varie attività, e ha conseguenze negative anche a livello metacognitivo. La conoscenza e le abilità che molti studenti acquisiscono in questo modo tendono a essere incapsulate e inerti, disponibili solo quando chiaramente definito dal contesto, ma non utilizzabili in altre circostanze come strumenti per apprendere. Anche se in effetti in questo modo è possibile apprendere abilità, manca nella maggior parte degli studenti la struttura di controllo necessaria per applicare tali abilità in modo flessibile e appropriato. In definitiva la maggior parte degli studenti ha difficoltà nella risoluzione di problemi non standard, proprio perché non è in grado di gestire in modo strategico le risorse che pure possiede.

Fra le convinzioni sulla matematica che abbiamo considerato, una delle più diffuse e insidiose è che in matematica i prodotti sono più importanti dei processi. Anche in questo caso si possono riconoscere alcune responsabilità dell'insegnamento. L'enfasi data dal ragionamento in matematica, con dichiarazioni quali 'L'importante è come ragioni' è spesso più facciata che sostanza. Al di là di tali dichiarazioni, molti comportamenti dell'insegnate e anche alcune scelte dei contenuti (o meglio dell'articolazione cronologica dei contenuti) a livello di programmi passano agli allievi messaggi impliciti molto forti che vanno in tutt'altra direzione.

Spesso è difficile per l'insegnante durante esercitazioni in classe rinunciare a guidare gli studenti verso la risposta corretta. Molti insegnanti non riescono a evitare di dare indicazioni, di correggere processi risolutivi, perché avvertono tali comportamenti in contraddizione con il proprio ruolo. Questo disagio anche se tipico dei 'bravi' insegnanti nasconde una preoccupazione centrata sui prodotti. La preoccupazione centrata sui processi porterebbe l'insegnante a fare domande (Come mai avete fatto così?) piuttosto che a dare risposte (Dovevate fare così). D'altra parte l'insegnate avverte spesso l'attività di soluzione di problemi come un'attività che sfugge al proprio controllo. In particolare egli ha bisogno di conoscere come si risolve un problema prima di proporlo agli allievi. Questo atteggiamento ha componenti di tipo emozionale molto forti, ma nasconde anche la preoccupazione che in definitiva il prodotto finale ci deve essere, e deve essere corretto. Questo approccio sottovaluta l'importanza di far vedere agli allievi l'aspetto dinamico della soluzione dei problemi, cioè l'aspetto legato ai processi. Come conseguenza, l'allievo riceve dall'insegnante una descrizione del processo di risoluzione a posteriori, quindi ripulita da tutti i tentativi andati a vuoto, che non permette di cogliere l'importanza delle decisioni strategiche all'interno del processo di risoluzione. Quanto tempo dedico ad un tentativo? Quando ricominci in un'altra direzione, cosa salvo dai tentativi precedenti? Quali sono le riflessioni, le intuizioni, che mi fanno cambiare idea? Questo approccio ai problemi a posteriori caratterizza tutto l'insegnamento della matematica e passa agli studenti la convinzione che la matematica sia un insieme di regole fisse e immutabili, in particolare sia quindi una scienza morta, in cui tutto è già stato detto.

Un esempio tipico è quello della cosiddetta regola dei segni. La regola (più per più = più, più per meno = meno, meno per meno = più), è patrimonio di ogni adulto che abbia frequentato le scuole medie. Ma per molti, e purtroppo fra questi anche molti insegnanti di matematica, è solo una filastrocca. Qualcuno l'accetta senza porsi problemi. Ma l'allievo che chiede 'Perché?' va incontro a frustrazioni. L'argomentazione che a scuola viene data è del tipo 'due negazioni affermano' oppure 'se mi giro due volte è come se non mi fossi girato'. Queste però non sono argomentazioni, ma strategie per ricordare e memorizzare, come quelle usate per le memorizzazioni delle Alpi (Ma Con Gran Pena Le ReCa Giù). Non si può chiedere a un allievo di comprendere grazie a questa argomentazione. E siccome il rapporto tra allievo e insegnante non è paritario, dato che l'insegnante è istituzionalmente l'esperto della disciplina, l'allievo che non capisce (e che non può capire, visto la 'spiegazione') si convince di non essere in grado di capire, oppure se ha sufficiente fiducia nelle proprie capacità intellettuali, che la matematica è fatta di regole prive di senso. In questo modo si perdono molti studenti che avrebbero verso la matematica un atteggiamento più produttivo e critico di quelli che si adattano a qualsiasi regola del gioco purché dettata dall'insegnante.

3.9. Recupero e cambiamento

Adesso che abbiamo gettato le basi per un'osservazione alternativa a quella tradizionale, cercheremo attraverso le parole di Rosetta Zan (2007) di capire cosa possiamo fare per cambiare questa situazione.

L'idea che ci guida è quindi quella di cambiamento. Ma chi deve cambiare cosa? In realtà quello che l'insegnante vuole è che l'allievo non ripeta certi errori, che impari ad affrontare e risolvere in modo efficace le situazioni problematiche che gli vengono proposte. Che l'allievo modifichi i propri comportamenti inadeguati, o meglio quelli che l'insegnante ritiene sbagliati in matematica.

Quindi è all'allievo che si chiede di cambiare. Ma se non lo coinvolgiamo in modo efficace in questo progetto che richiede tempo e fatica, il cambiamento non potrà avvenire in modo efficace e profondo, e al più riusciremo a ottenere da lui risposte diverse. Quindi il recupero ha a che fare con un progetto di cambiamento. Più precisamente nel caso del recupero, la motivazione al cambiamento è legata alla volontà di raggiungere quell'obiettivo che non è stato raggiunto, e quindi nasce da quello che chiamiamo fallimento. In altre parole è dopo un fallimento, soprattutto dopo un fallimento ripetuto, che sentiamo il bisogno di cambiare, così da evitarne la ripetizione.

Per orientare l'investimento di risorse che il processo di cambiamento richiede è importante allora che interpretiamo il fallimento, cioè cerchiamo di identificarne le cause. Questo processo ci può portare ad individuare come responsabili del fallimento alcuni nostri comportamenti, i comportamenti fallimentari. Ma il processo di attribuzione può essere problematico.

L'insegnante in quanto esperto della materia e del suo apprendimento, ha un ruolo importante nell'orientare l'allievo in un'attribuzione costruttiva e positiva, che permetta cioè di investire risorse in modo mirato per superare il fallimento, quindi nell'evitare attribuzioni a cause globali e incontrollabili (sono io che non capisco nulla, è troppo difficile per me) in favore di un'attribuzione puntuale e propositiva, che può passare attraverso un'analisi degli errori, ma a monte deve passare attraverso la ricerca di comportamenti responsabili di tali errori (l'allievo non ha capito qualcosa? O semplicemente non ha studiato a sufficienza?).

L'insegnante può aiutare gli allievi in questo processo di attribuzione anche in modo indiretto. Ad esempio la distinzione fra problemi ed esercizi, resa esplicita dall'insegnante, può orientare la ricerca delle cause di un eventuale fallimento. Quando l'insegnante dice 'Questo è un esercizio', passa il messaggio che questo deve essere un esercizio, cioè che gli allievi devono avere a disposizione la procedura per risolverlo. Il fallimento in un esercizio va interpretato quindi in modo diverso rispetto al fallimento in un problema, e questa attribuzione diversa orienta il lavoro di recupero. L'attribuzione di fallimento a cause percepite come controllabili rende possibile l'investimento di risorse da parte del soggetto che ha fallito.

La dimensione di controllabilità è considerata particolarmente interessante nell'approccio alle emozioni che caratterizza gli psicologi cognitivisti come Weiner che considera di particolare interesse emozioni come la pietà, la rabbia, e il senso di colpa. Questo legame fra emozioni quali rabbia, pietà e controllabilità dell'evento scatenante ha importanti implicazioni a livello comunicativo. Nel momento in cui reagisco al comportamento di una persona con rabbia, passo il messaggio che ritengo quella persona responsabile di tale comportamento per me sgradevole, cioè che secondo me avrebbe potuto evitarlo. Se invece reagisco con pietà, passo il messaggio che ritengo la persona non responsabile di quel comportamento, cioè che considero quel comportamento al di fuori delle sue capacità di controllo. Questa forma di comunicazione è frequente in classe, per esempio quando l'insegnante reagisce con irritazione alla risposta incompleta o insoddisfacente data da un ragazzo che considera bravo, e invece accetta la stessa risposta data da un allievo che considera poco capace. L'irritazione nel primo caso passa il messaggio, a volte addirittura esplicito 'Da te mi aspetto di più'. L'accettazione nell'altro caso passa il messaggio 'Va bene così, tanto non saresti in grado di fare meglio'. In questo caso possono entrare in gioco meccanismi di preservazione dell'autostima. Per esempio in contesto scolastico può portare l'allievo a evitare di impegnarsi, in modo da poter attribuire un eventuale fallimento alla mancanza di impegno.

La matematica non è certo l'unica disciplina a indurre tali sentimenti, ma è certo quella che li suscita con maggiore frequenza.

Ancora una volta questo mette in evidenza l'estrema complessità dell'insegnamento, e in particolare i possibili danni che anche un insegnante motivato e attento può fare nel tentare di andare incontro a quelle che ritiene esigenze dei suoi allievi.

Ma come mai l'intervento tradizionale di recupero, che è di fatto un intervento centrato sugli errori, spesso non funziona? Il recupero è finalizzato ad un cambiamento ed è l'allievo in prima persona che deve cambiare i propri comportamenti fallimentari, cioè i comportamenti responsabili del suo fallimento. Ma quale fallimento? Rispetto a quali obiettivi? E quali comportamenti l'allievo ritiene eventualmente responsabili di questo fallimento?

In questo caso, nel caso della scuola, l'insegnante riconosce in genere il fallimento dell'allievo quando l'allievo non raggiunge l'obiettivo prefissato dall'insegnante. Ma le precisazioni fatte ci dicono immediatamente che se l'allievo si è posto un obiettivo diverso, o non si è posto alcun obiettivo, non necessariamente condivide il fallimento osservato dall'insegnante. E se d'altra parte non riconosce un fallimento, per quali motivi dovrebbe cambiare i propri comportamenti?

Infine, anche se l'allievo condivide l'obiettivo fissato dall'insegnante, e riconosce il fallimento, non è detto che condivida anche l'individuazione dei comportamenti fallimentari.

In altre parole non solo non si potrà parlare in modo univoco di un obiettivo, e quindi di percezione del fallimento, ma nemmeno di individuazione di comportamenti fallimentari. L'insegnate avrà una certa percezione del fallimento e dei comportamenti fallimentari e l'allievo potrà avere la stessa, o un'altra, o addirittura nessuna.

Il caso in cui l'allievo non percepisce il fallimento in quanto si è posto obiettivi diversi è particolarmente frequente. Spesso infatti l'allievo si pone obiettivi di prestazione piuttosto che di apprendimento, ed è alla luce di quelli che valuta un esito come un fallimento o meno. Per esempio, un allievo che riesce a dare la risposta corretta per il semplice fatto di aver copiato potrebbe non percepire la situazione come fallimentare, perché di fatto ha risposto correttamente alla domanda dell'insegnante.

Per tener conto di questa complessità nella gestione delle difficoltà e quindi del recupero, si propone di spostare l'attenzione dall'osservazione degli errori all'osservazione dei comportamenti fallimentari. Il processo di riconoscimento dei processi fallimentari, rimandando esplicitamente all'idea di fallimento e quindi di obiettivo, rinuncia alla pretesa di oggettività che caratterizza invece il riconoscimento di errori. Affrontare le difficoltà in termine di fallimenti invece che di errori spiega come mai l'intervento su un errore che non sia percepito dall'allievo come comportamento fallimentare è destinato all'insuccesso.

In questa I parte abbiamo prospettato, dal punto di vista teorico, un'idea diversa di problema e di matematica rispetto a quella alla quale siamo abituati.

Nella II parte, andiamo invece ad avanzare delle proposte operative pratiche, per affacciarci a "questa" matematica.

Parte Seconda

4. Sviluppo della comprensione del testo del problema

Come abbiamo più volte sottolineato nella I parte della tesi, comprendere il testo del problema e capirne il significato è il primo passo per poter attivare i meccanismi di riflessione necessari ed evitare pericolose scorciatoie di pensiero, che sono da ostacolo a processi di pensiero significativi quali quelli che appoggiano la risoluzione del problema sulla ricostruzione della situazione problematica. Come sottolinea D'amore (2011), leggere il problema prima di risolverlo sembra essere un'ovvia condizione preliminare, ma non è facile. Ci sono ostacoli alla lettura e alla comprensione del testo.

Nel risolvere un problema scolastico molti bambini sembrano procedere combinando tra loro numeri in base a strategie suggerite da parole nel testo, o secondo schemi risolutivi interiorizzati nella loro precedente esperienza scolastica o talvolta anche a caso. Non c'è quindi una risoluzione effettiva della situazione problematica.

4.1 Problemi cinesi con variazione

In Cina i bambini sono eccellenti in matematica anche se gli insegnanti operano in condizioni ristrette. Le classi sono di 60/70 alunni e le disponibilità economiche sono basse (strumenti e strutture non adatti e non in numero sufficiente). Questo successo in matematica nonostante risorse limitate è dovuto al fatto che i docenti insegnano strategie basate sul significato. Maria Bartolini Bussi (2009) con il suo gruppo di ricerca ha rielaborato una pratica che illustra una metodologia d'insegnamento della soluzione dei problemi molto comune nella scuola cinese: l'insegnamento dei problemi con variazione[1],che propone lo stesso problema in modo diverso. Nello specifico il problema viene ripresentato 9 volte. Sono problemi di carattere additivo/sottrattivo; le addizioni e le sottrazioni vengono presentate in parallelo perché se ne veda la specularità. L'idea di considerare i problemi additivi nel loro complesso (senza, cioè, distinguere i problemi di addizione da quelli di sottrazione) è ben documentato anche nella ricerca didattica dell'occidente (Carpenter, Moser & Romberg, 1982), ma non è riuscito a prendere piede.

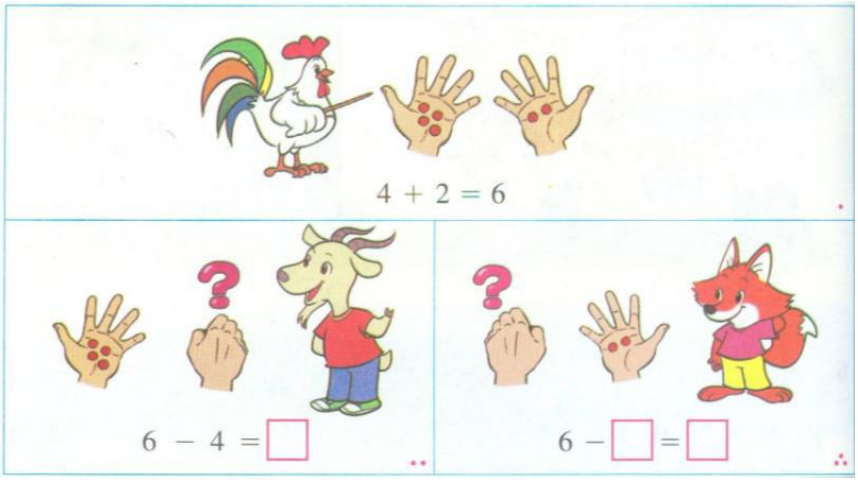
---

[1] Bianshi, nella traslitterazione del carattere cinese 变式 (metodo di variare).

Consideriamo i primi problemi additivi presentati all'inizio della scuola elementare in Cina (Bartolini Bussi M. G., 2009). Ci riferiamo ad un recente libretto di matematica del primo semestre della prima elementare (SHU XHUE, 2006). Il libretto, con il formato di un quaderno, è costituito da oltre 100 pagine molto dense. Un analogo libretto è previsto per il secondo semestre. I numerali orali e scritti (sia nei caratteri cinesi che nella versione indo-arabica) sono presentati nel libretto di lingua cinese. Le prime pagine del libretto di matematica del primo semestre contengono quindi già disegni con numerali da leggere o interpretare. Dopo alcune attività collegate al contare e all'ordinare, compaiono i primi semplici problemi di addizione, presentati in forma grafica e con rappresentazioni simboliche (addizioni in riga). Data la ancora limitata conoscenza dei caratteri cinesi da parte dei bambini, i problemi sono spesso assegnati in forma grafica con solo brevi note da leggere con l'aiuto dell'insegnante[2]. Quasi subito sono introdotti analoghi problemi di sottrazione. Ma quasi immediatamente addizione e sottrazione sono collegate esplicitamente:

In seguito ci sono esercizi riepilogativi su addizione e sottrazione in cui è ripreso anche il confronto di collezioni di oggetti (quanti di più? quanti di meno?). Poi, con l'evocazione di un gioco, inizia in modo sistematico il trattamento coordinato di addizione e sottrazione:

[2] Il cinese è una lingua ideografica e alla fine della scuola primaria i bambini riescono a leggere/scrivere appena 2000 parole.

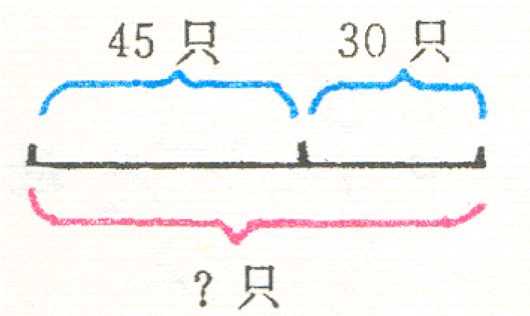


La stessa situazione problematica è interpretata come un problema di addizione o di sottrazione, mostrandola sotto prospettive diverse.

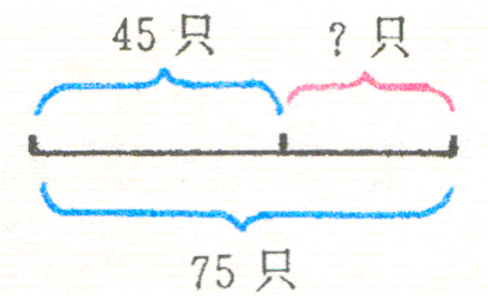
Torniamo adesso ai problemi con variazione che vengono presentati in sequenza e sono solitamente accompagnati da una risoluzione grafica per aiutarne la traduzione.

Prima tripletta:

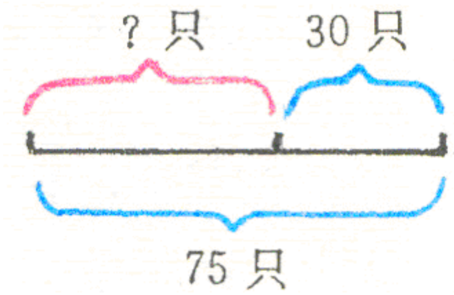
1. *Nello stagno ci sono 45 anatre bianche e 30 anatre nere. In totale quante anatre ci sono?*



2. *Nello stagno ci sono 75 anatre fra bianche e nere. Di queste 45 sono anatre bianche. Quante anatre nere ci sono?*



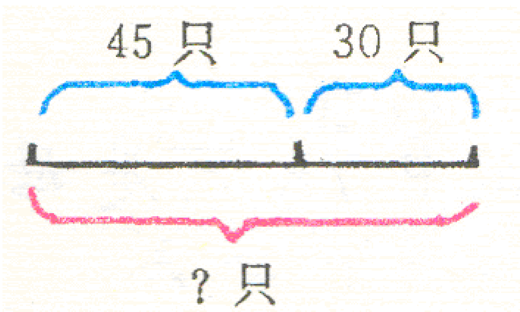
3. *Nello stagno ci sono 75 anatre tra bianche e nere. Di queste 30 sono nere. Quante anatre bianche ci sono?*



Ai bambini vengono proposti tutti e tre i problemi. In questo modo il bambino è disinteressato al risultato perché è sempre il solito, e si concentra sul rapporto che hanno i dati tra loro. Fa riflettere sul fatto che i problemi si possono vedere da diversi punti di vista, in questo caso abbiamo tre approcci a una stessa situazione, e cioè che nello stagno ci sono 75 anatre, divise tra 45 anatre bianche e 35 anatre nere. Inoltre, si puntualizza come ogni problema debba essere rappresentato attraverso un supporto grafico/visivo.

Passiamo alla seconda tripletta.

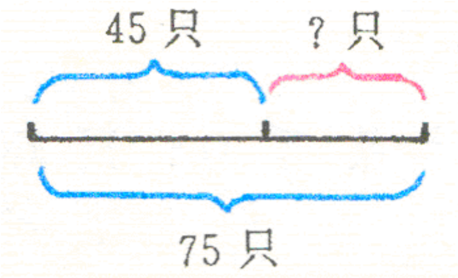
4. *Nello stagno c'è un gruppo di anatre. Ne nuotano via 30 e ne rimangono 45. Quante anatre ha questo gruppo?*



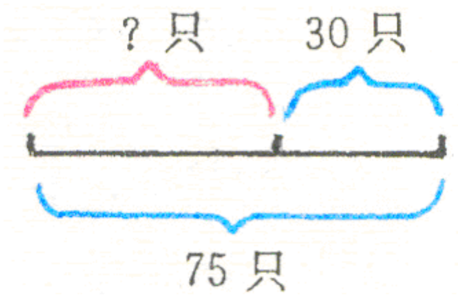
Questa particolare formazione del testo potrebbe trarre in inganno i bambini in cerca di parole chiave per la risoluzione del problema. Infatti "ne nuotano via 30" suggerirebbe una sottrazione a chi riserva una lettura superficiale al testo.

N.B. il problema 1 e 4 hanno la stessa struttura algebrica.

5. *Nello stagno ci sono 75 anatre. Ne nuotano via alcune e ne restano 45, quante anatre sono nuotate via?*

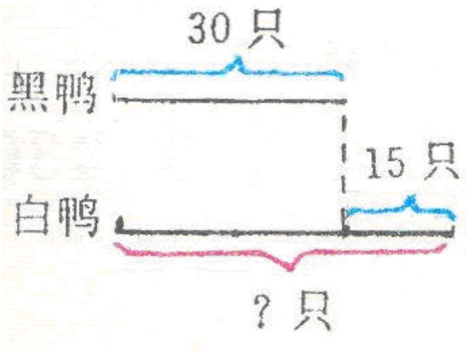


6. *Nello stagno ci sono 75 anatre. Ne nuotano via 30. Quante ne restano?*

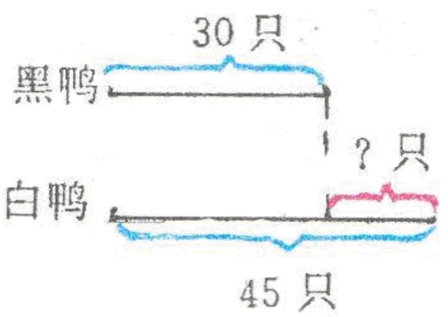


La terza e ultima tripletta invece è la seguente:

7. *Nello stagno ci sono 30 anatre nere, quelle bianche sono 15 in più rispetto a quelle nere. Quante anatre bianche ci sono?*

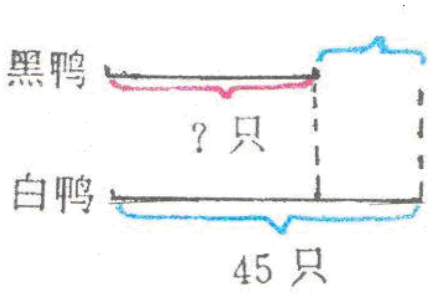


8. *Nello stagno ci sono 30 anatre nere e 45 bianche. Quante sono in più quelle bianche rispetto a quelle nere?*



Anche in questo caso, le parole “in più” potrebbero trarre in inganno e portare l’alunno a eseguire un’addizione. Quello che vogliamo evitare è proprio indurre a quel contratto didattico a seconda del quale il più evoca la somma a prescindere dal contesto nel quale è inserito.

9. *Nello stagno ci sono 45 anatre bianche. Le anatre nere sono 15 in meno rispetto a quelle bianche. Quante anatre nere ci sono?*

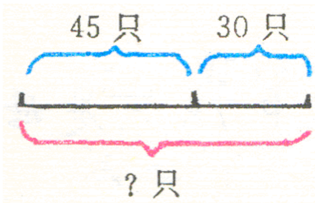


I problemi con variazione sono sequenze di problemi collegati al fine di comprendere un concetto, padroneggiare un metodo di soluzione o compiere una generalizzazione. In una sequenza di problemi sono mantenute le caratteristiche essenziali del concetto matematico, mentre sono modificate le caratteristiche non essenziali, al fine di mostrare agli studenti quali sono le une e quali le altre. Attraverso questa variazione sistematica, gli studenti sono condotti ad apprendere metodi di soluzione nuovi a partire da metodi di soluzione già noti. I problemi con variazione non sono solo strategie didattiche adottate da singoli insegnanti, ma sono rappresentativi di un complesso sistema storico – culturale, come il fatto che la funzione dello studio individuale assume un aspetto rilevante, attraverso un impegno estenuante, per l'accesso, attraverso severissimi esami di stato (durati per oltre 2000 anni fino all'inizio del XX secolo), alla classe dei funzionari imperiali, a prescindere da privilegi aristocratici ereditari o da proprietà fondiaria o da ricchezza (Siu, 2004).

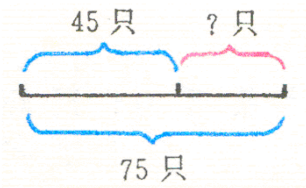
La disponibilità di sequenze di problemi con variazione di difficoltà crescente risponde anche al bisogno dell'insegnante cinese che ha classi con 60-70 studenti e può, in questo modo, graduare le proposte secondo il livello degli studenti. Infatti, se pensiamo che sia difficile personalizzare l'apprendimento nelle nostre classi, possiamo solo immaginarci la loro esigenza di adottare una strategia efficace anche da questo punto di vista.

La relazioni tra i problemi è in seguito sottolineata dall'adozione di uno schema (chiamato *mappa unitaria*) che consente di rappresentare in forma grafica i dati e le incognite:

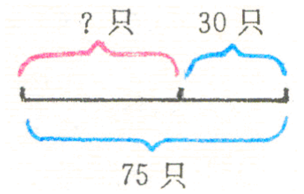
(1) Nello stagno abbiamo 45 anatre bianche e 30 anatre nere. Quante anatre abbiamo in totale?



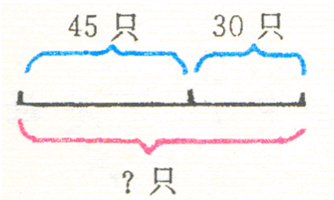
(2) Nello stagno abbiamo 75 anatre tra bianche e nere. 45 sono anatre bianche. Quante anatre nere abbiamo?



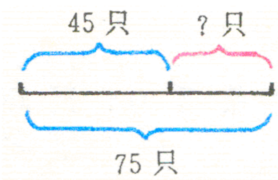
(3) Nello stagno abbiamo 75 anatre tra bianche e nere. Le anatre nere sono 30, quante anatre bianche abbiamo?



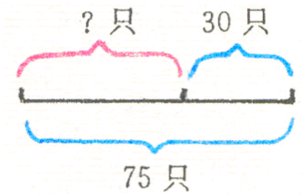
(4) Nello stagno abbiamo un gruppo di anatre, ne nuotano via 30 e ne restano ancora 45. Quante anatre ha questo gruppo?



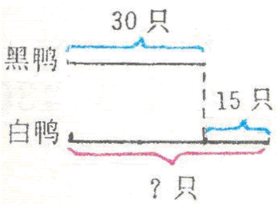
(5) Nello stagno abbiamo 75 anatre. Ne nuotano via alcune, ancora ne restano 45, quante anatre sono nuotate via?



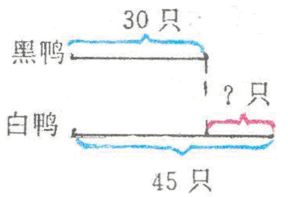
(6) Nello stagno abbiamo 75 anatre, ne nuotano via 30, quante ne restano ancora?



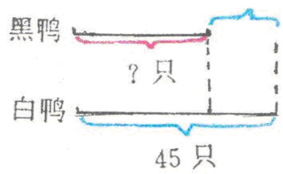
(7) Nello stagno abbiamo 30 anatre nere. Le anatre bianche sono 15 unità in più rispetto alle anatre nere (anatre nere rispetto anatre bianche minore di 15 unità), quante anatre bianche abbiamo?



(8) Nello stagno abbiamo 30 anatre nere e 45 anatre bianche. Le anatre bianche di quante unità sono in più rispetto alle anatre nere? (anatre nere rispetto anatre bianche di quante unità minore?)



(9) Nello stagno abbiamo 45 anatre bianche. Le anatre nere sono meno di 15 unità rispetto alle anatre bianche (anatre bianche rispetto anatre nere maggiore di 15 unità), Quante anatre nere abbiamo?



L'intestazione della pagina dice semplicemente:

TRADUZIONE LETTERALE

Prima rispondi, poi spiega ogni gruppo verticale e orizzontale è in tre modi diversi. Mettili in relazione.

SIGNIFICATO

Risolvi e confronta (metti in relazione) i tre diversi modi di formulare i problemi posti in orizzontale e verticale.

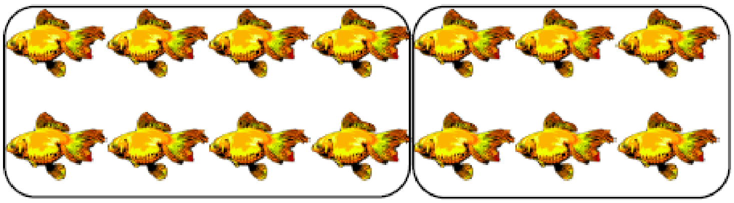
Il carattere 只 che compare sempre dopo i numerali (sia nel testo dei problemi che negli schemi grafici) è un caso di 'classificatore' o 'quantificatore' o 'unità di conteggio' o 'unità di misura'. È diverso a seconda del sostantivo a cui si riferisce (esempi di classi con classificatori diversi: esseri umani; oggetti di carta con molti fogli; fogli; fotografie o quadri; oggetti sottili e rigidi; cose lunghe non rigide o non dritte; vestiti per la parte superiore del corpo; veicoli di terra; veicoli d'acqua; alberi, erbe e alcune verdure, ecc.). L'ideogramma qui riportato si usa per la maggioranza degli animali e per ciascuno dei componenti di un paio (guanto, scarpa, mano, ecc.). Nei problemi della terza riga è stato tradotto con il termine generico *unità*.

I problemi della terza riga verrebbero formulati in italiano nella forma *quanti di più, quanti di meno?* L'uso di queste parole è, come ben noto, fonte di errori ripetitivi da parte degli allievi più deboli che tendono ad usare l'addizione in presenza del termine *più* e la sottrazione in presenza del termine *meno*, a prescindere dal significato del problema. La lingua cinese è, in questo caso, meno fuorviante.

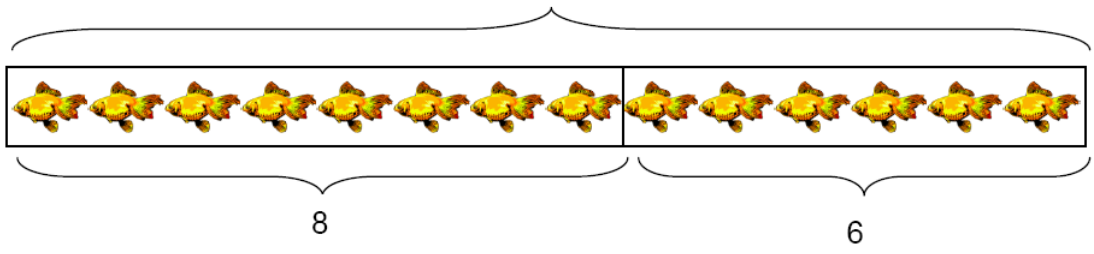
Nella prima colonna vi sono problemi che portano naturalmente ad una addizione, mentre nelle altre due colonne vi sono problemi che portano ad una sottrazione. Nei casi più semplici contenuti nelle pagine precedenti di questo stesso libretto non vi sono sempre tutti i problemi ma, di norma, sono presentati in parallelo almeno due problemi della stessa riga, a testimoniare che, come si è osservato più sopra, tutte le volte che c'è un'addizione, c'è una sottrazione.

È molto sorprendente per noi osservare che questa richiesta molto alta sul piano metacognitivo è rivolta a bambini di seconda elementare. Un supporto per la risposta è sicuramente dato dalla rappresentazione grafica. Gli schemi grafici suggeriti (a colori nel testo originale, blu per i dati e rosso per le incognite) mettono in evidenza la struttura simile nei problemi della stessa riga e nei problemi della stessa colonna sottolineando le caratteristiche della variazione. Questo tipo di rappresentazione grafica è abbastanza consueta in molti testi orientali ed è introdotta con gradualità. Ad esempio, in vari testi (dalla Cina, dal Giappone, da Singapore) si inizia dalla prima elementare a presentare situazioni con gradualità:

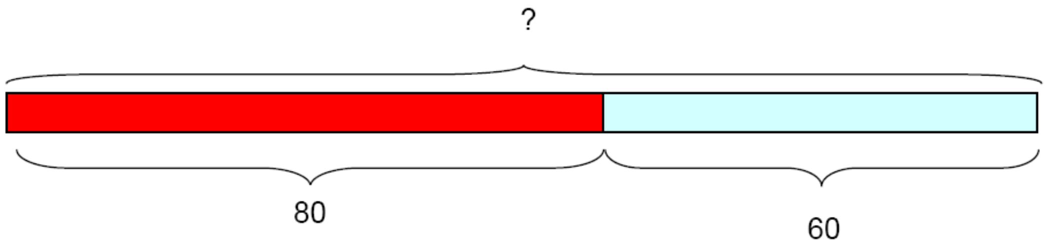
Ci sono 8 pesci rossi nello stagno; se ne aggiungono 6. Quanti sono i pesci rossi ora?



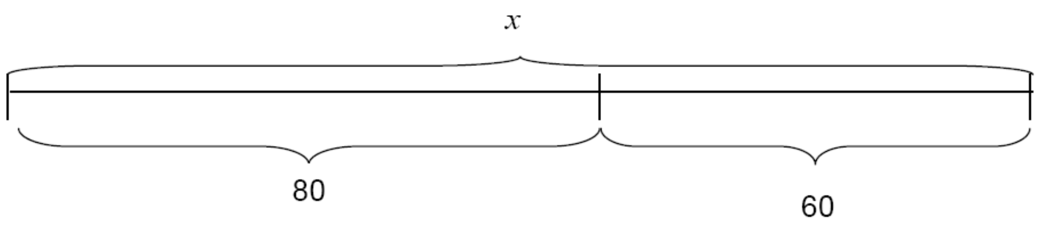
Successivamente i pesci sono disposti allineati:



In problemi successivi, specialmente quando i numeri sono maggiori, si usa una rappresentazione analoga ma più distaccata dal contesto:



Questa rappresentazione è poi sostituita da una semplice linea:



Tornando ai problemi con variazione, l'analisi semantica mostra che vi sono problemi molto diversi con la stessa struttura sintattica, per ciò che riguarda l'operazione che permette di risolverli. Anche la difficoltà varia. In generale, a prescindere dalla grandezza dei numeri in questione (che aggiungono un fattore di difficoltà). Uno stesso contesto suggerisce situazioni problematiche diverse, prospettive diverse con cui guardare allo stesso contesto. Questo approccio sottolinea la classificazione dei problemi attraverso schemi risolutivi (piuttosto che per strategie di esplorazione della situazione). È facile per il ricercatore occidentale riconoscere una analisi raffinata nella presentazione dei problemi additivi con variazione. In Cina, ciò che stupisce è che questa metodologia è sistematicamente presente nei libri di testo ufficiali e negli eserciziari con cui gli studenti si preparano alle prove di valutazione, a differenza di quanto avviene in Italia. Si pensi, ad esempio, che nella collana Matematicaimparo, pubblicata con la supervisione di C. Pontecorvo, all'addizione e alla sottrazione sono dedicati due volumi separati (Corso, 2008; Tasco, 2008). Per una interessante eccezione, si veda l'articolo di Mellone et al. (2009), nel quale si riportano risultati di un esperimento condotto nella scuola dell'infanzia, seguendo l'approccio di Davydov (1982) coerente con la metodologia cinese dei problemi con variazione. In Cina i problemi con variazione non sono casi di strategie didattiche adottate da singoli insegnanti, ma sono rappresentativi di un complesso sistema storico - culturale. Anche se non è quindi ipotizzabile una trasposizione pura e semplice della metodologia al caso italiano, una maggiore flessibilità nella individuazione di situazioni problematiche a partire dallo stesso contesto potrebbe essere utile agli insegnanti italiani e agli autori dei libri di testo.

4.2 La dimensione narrativa di un problema

Il metodo dei problemi con variazione non è ovviamente l'unico metodo per avvicinare i bambini a sviluppare una lettura critica del testo che porti a spostare la visione del problema incentrata sui risultati e non sui processi. È una certezza ormai (Zan, 2012) che l'attività di risoluzione di problemi nella scuola di base è che la contestualizzazione del problema matematico in situazioni concrete, famigliari e realistiche aiuta il bambino sia a livello di motivazione che a livello cognitivo. Come già detto nella parte I nei processi messi in atto da molti bambini nel risolvere un problema si osserva il fenomeno cosiddetto di 'suspension of sense making' (Schoenfeld, 1991), cioè un'apparente 'sospensione' di senso, il cui esempio più espressivo è indubbiamente costituito dalle risposte date al problema 'dell'età del capitano' (IREM de Grenoble, 1980): Su una nave ci sono 26 montoni e 10 capre; quanti anni ha il capitano? I bambini della scuola primaria per lo più rispondono alla domanda, scegliendo in genere fra le operazioni note quelle la cui applicazione porta a risultati verosimili. L'interpretazione di questo fenomeno è complessa, e riassumendo potremmo dire che mette in gioco diversi fattori che interagiscono: gli stereotipi dei problemi verbali standard, le norme implicite ed esplicite che regolano l'attività matematica in classe (il cosiddetto contratto didattico), le convinzioni che i bambini costruiscono interpretando l'attività con i problemi. Questi tre aspetti sono profondamente collegati, ma non c'è dubbio che la struttura standard del testo di un problema sia un fattore di particolare rilevanza, che ha grosse responsabilità nell'insorgere degli altri. A partire da un'interpretazione delle risposte apparentemente irrazionali degli allievi che ne attribuisce la responsabilità ad alcune caratteristiche della formulazione standard dei problemi, si propone un modello per un'analisi del testo di un problema finalizzato ad evidenziare tali caratteristiche, e quindi a dare indicazioni all'insegnante per una (ri)formulazione adeguata.

È proprio il testo sintetico del problema secondo Nesher (1980) può spiegare il fatto che molti allievi seguono scorciatoie cognitive (quali inferire direttamente dal testo le operazioni da fare) invece che rappresentarsi la situazione descritta e su tale rappresentazione costruire il processo risolutivo. D'altra parte, il fatto che tale strategia abbia successo in molti dei problemi della pratica scolastica a causa della loro struttura stereotipata fa sì che tale abitudine si consolidi in un atteggiamento verso il testo dei problemi: l'allievo si abitua a una lettura selettiva, caratterizzata dall'individuazione dei dati numerici e delle parole chiave, che suggeriscono come 'combinare' i numeri presenti nel testo. Troppa attenzione alla storia però distrae gli allievi dal compito matematico, portandoli a prendere in considerazione aspetti della storia piuttosto che a concentrarsi sulle variabili e operazioni più significative dal punto di vista matematico. È opportuno quindi che il testo presenti solo dettagli utili per la soluzione. Per questo ripercorriamo brevemente i fondamenti teorici dell'interpretazione narrativa, che costituiranno la base per costruire un modello per l'analisi della dimensione narrativa di un problema. Come abbiamo visto all'origine di un problema c'è una struttura matematica che viene contestualizzata in una situazione che si assume familiare per chi legge: tale situazione viene in genere chiamata contesto. Un processo risolutivo significativo si fonda sulla rappresentazione del problema (Majer, 1982): se la situazione descritta nel contesto è scelta con attenzione, tale rappresentazione richiama le conoscenze dell'allievo e le mobilita per costruire una soluzione. In realtà quello che spesso succede è che proprio nella fase di rappresentazione si arena il processo risolutivo. Nel caso dei problemi verbali la fase di rappresentazione, cioè la comprensione del problema, mette in gioco naturalmente le competenze linguistiche coinvolte nella comprensione di un testo: in particolare il bambino deve conoscere il significato delle parole presenti nel testo (il cosiddetto dizionario); deve poi avere un'adeguata enciclopedia, cioè conoscenza delle cose del mondo, che è necessaria anche per cogliere i numerosi impliciti presenti nel testo (per approfondimenti rimandiamo a Zan, 2007). Un esempio in cui questo appare con chiarezza è il seguente problema:

Leggi attentamente il testo del seguente problema e, senza risolverlo, individua i dati mancanti o superflui:

Un allevatore possiede 47 mucche e 10 cavalli. Una mucca produce in media 15 litri di latte al giorno. Quanto latte viene prodotto ogni giorno nell'allevamento?

Nel problema c'è un dato: ¨□ *superfluo* ¨□ *mancante*

Quale?………………………………………………………

Un bambino di V elementare risponde così:

Nel problema c'è un dato: mancante. Quale? 'Non sappiamo quanto latte producono i cavalli ogni giorno'

Potremmo dire che non fa parte della conoscenza del mondo di quel bambino il fatto che quando si parla di 'produzione' si fa riferimento all'utilizzazione del latte per la vendita e non per l'allattamento dei piccoli: e questa conoscenza, necessaria per poter affrontare il problema, rimane implicita nel testo. Ma quello che qui vogliamo analizzare è il processo di rappresentazione, quando, come in genere succede, il contesto assume la forma di una storia, eventualmente molto breve: il testo quindi descrive un evento che si svolge nel tempo, dei personaggi che compiono azioni finalizzate a uno scopo, e le sue parti sono legate da rapporti di causalità. Oltre alle competenze linguistiche necessarie per comprendere un testo qualsiasi, la comprensione di una storia mette in gioco quindi un tipo di pensiero in grado di comprendere le persone, le loro intenzioni, i loro sentimenti: è quello che Bruner (1986) chiama pensiero narrativo, contrapponendolo al pensiero paradigmatico o logico-scientifico. L'idea di causalità che entra in gioco nella comprensione di una storia è quella tipica del pensiero narrativo, ed è diversa da quella che caratterizza il pensiero logico.

Anche se i due tipi di pensiero sono - come scrive Bruner - irriducibili l'uno all'altro, questo non significa affatto che il pensiero narrativo sia un ostacolo per l'apprendimento e l'insegnamento della matematica. Al contrario, la complementarietà dei due tipi di pensiero e la centralità del pensiero narrativo nella vita quotidiana fa sì che quest'ultimo possa costituire una formidabile risorsa per lo sviluppo del pensiero logico, e comunque debba essere preso in considerazione nell'insegnamento della matematica. Demattè (2010, 2011) sottolinea in generale le potenzialità della narrazione per presentare la matematica con un volto nuovo, ben diverso da quello di materia arida e non creativa che è per molti studenti (e non solo), e cita una serie di lavori in cui tali potenzialità vengono esplorate: ad esempio in contesto italiano la proposta di Riccato (2006), in cui le storie vengono utilizzate come modalità per presentare problemi a bambini della scuola primaria, nel senso che sono i protagonisti delle storie a incontrare nelle loro avventure problemi matematici che i bambini per immedesimazione saranno poi motivati risolvere. La storia aiuta a dare un senso alla domanda, ma non aiuta a comprendere il problema la cui soluzione è necessaria per rispondere alla domanda. In questo caso quindi, seppure l'espediente narrativo di inserire il problema matematico in una storia possa essere efficace dal punto di vista motivazionale, il pensiero narrativo evocato dalla storia non sostiene il processo risolutivo. A questo uso delle storie piuttosto diffuso (ad esempio Zazkis e Liljedahl, 2009) e indubbiamente ricco di potenzialità dal punto di vista motivazionale, si può affiancare un uso molto meno esplorato in letteratura e più difficile da gestire nella pratica didattica: quello in cui il problema nasce in modo naturale nella storia, e quindi da un lato la comprensione della storia nella sua complessità è essenziale per comprendere il problema, dall'altro la conoscenza delle cose del mondo dell'allievo, evocata dalla storia, favorisce la comprensione e poi la soluzione del problema matematico. È questa funzione della narrazione che qui ci interessa approfondire, e che guida la nostra analisi della 'storia' descritta nel contesto.

Per descrivere le modalità secondo cui la narrazione opera come strumento della mente nella costruzione della realtà, Bruner (1986, 1991) ne evidenzia alcune proprietà, sottolineando esplicitamente l'impossibilità di distinguere nettamente fra la narrazione come testo o discorso narrativo e la narrazione come modalità di pensiero. Tali proprietà a nostro parere danno dei suggerimenti preziosi per formulare il testo di un problema in modo che il contesto descriva una storia 'comprensibile' per il bambino, e che tale storia sia poi funzionale alla comprensione e soluzione del problema dal punto di vista matematico. In altre parole danno suggerimenti importanti per quella che è definita (Zan, 2011) la dimensione narrativa del problema, che riguarda la struttura della storia in cui è contestualizzato il problema matematico. Vediamoli:

- In un problema la narrazione è un mezzo per veicolare una struttura matematica: narrazioni diverse possono essere utilizzate per rimandare a una stessa struttura matematica.
- il punto di vista del narratore è solo uno dei tanti possibili. Chi legge inevitabilmente lo fa alla luce del proprio background culturale (e anche delle supposizioni sul background del narratore). Questo implica che la valutazione della comprensibilità di una storia narrata nel contesto di un problema va fatta alla luce di quella che si ritiene essere la conoscenza delle cose del mondo del bambino.
- Una narrazione si svolge nel tempo, un 'tempo umano', che è quello degli eventi significativi per i suoi personaggi, piuttosto che il tempo oggettivo. Quindi nei problemi in cui manca la dimensione temporale non si può parlare di storia. È il caso ad esempio del seguente problema e della tipologia di problemi che rappresenta:

Giacomo ha 7 figurine. Luigi ha 4 figurine più di Giacomo. Quante figurine ha Luigi?

- In ogni storia compaiono almeno cinque elementi: un attore che compie un'azione con un certo strumento, per raggiungere uno scopo in una determinata situazione. La narrazione procede in modo regolare quando fra questi elementi c'è un rapporto di armonia (dove tale armonia è determinata da convenzioni culturali). Quando tale armonia si spezza, emerge una crisi. Implicazioni: Nei problemi in cui manca un personaggio animato (eventualmente fantastico), in grado cioè di agire mosso da scopi, non si può parlare di 'storia'. È il caso ad esempio del seguente problema:

Una cassetta di mele contiene16 mele. Ogni giorno ne vengono mangiate 3. Dopo 4 giorni quante mele saranno rimaste?

Inoltre, la presenza di una crisi, di un problema per (almeno) uno dei personaggi è particolarmente significativa quando la storia è il contesto di un problema, perché la comprensione della storia suggerisce in modo naturale la richiesta della soluzione della crisi. Quindi rendere problematico il raggiungimento dello scopo dei personaggi, o comunque rendere problematica la situazione descritta (con l'inserimento di opportuni dettagli narrativi) favorisce la comprensione della richiesta del raggiungimento di tale scopo o della soluzione della problematicità della situazione. Come vedremo più avanti, questo punto è particolarmente significativo non solo per il contesto, ma anche per il collegamento contesto / domanda.

- I personaggi di una storia agiscono mossi da scopi, convinzioni, desideri, valori ecc. Comprendere tali stati mentali è necessario per comprendere i motivi delle loro azioni. Per comprendere il contesto di un problema è necessario che gli scopi, convinzioni, desideri, valori ecc. dei personaggi siano verosimili, e che sia verosimile il collegamento fra tali stati e le azioni compiute. Spesso invece nei problemi standard - proprio per il modo in cui nascono, cioè come contestualizzazioni di una struttura matematica che si vuole veicolare – la storia è mal strutturata perché le informazioni essenziali per risolvere il problema sono inconsistenti dal punto di vista narrativo. Un esempio è dato dal seguente problema:

Giulio e Andrea per giocare mettono insieme le loro automobiline.
Quando smettono di giocare, ciascun bambino vuole riprendersi lo stesso numero di automobiline che aveva all'inizio del gioco.
Tutte le automobiline sono 48, ma come dividerle?
Andrea ricorda che ne aveva il triplo di Giulio.
Vuoi aiutarli a dividere le macchinine nel modo giusto?

Ora, che un bambino voglia riprendersi lo stesso numero di automobiline, e non le proprie automobiline, non è per niente verosimile: in altre parole la conoscenza delle cose del mondo evocata dal contesto del problema è incompatibile con lo scopo 'vuole riprendersi lo stesso numero di automobiline'. D'altra parte quell'informazione è essenziale per comprendere la richiesta.

- La comprensione di una storia dipende dalla capacità del lettore di elaborare le informazioni secondo modalità interpretative, e non solo dalla sua capacità di attivare procedure di tipo logico. Ne segue che in un problema le informazioni rilevanti per comprendere una storia non sono di tipo logico. Quelli che in un problema spesso vengono liquidati come 'dettagli' irrilevanti possono avere un ruolo fondamentale per permettere al bambino di comprendere e quindi di rappresentare la storia, per poi fondare su tale rappresentazione i processi risolutivi. Inoltre, i legami narrativi fra le parti del testo (in particolare i legami di causalità) sono importanti per comprendere la storia narrata. Questa importanza emerge chiaramente da uno studio condotto da D'Amore et al. (1996), in cui ad allievi dalla quarta elementare alla terza media veniva chiesto di riformulare il seguente problema per renderlo più comprensibile a compagni della stessa età:
  Tre operai impiegano 6 ore a fare un certo lavoro. Quanto impiegheranno 2 operai a fare lo stesso lavoro?
  Una riformulazione tipica è la seguente:

Tre operai fanno tutti i giorni un certo lavoro, tutti insieme, e ogni volta impiegano 6 ore.
Ma uno di loro si ammala e non va a lavorare.
Quel giorno, quindi, gli operai sono solo in 2, ma devono fare lo stesso lavoro.
Secondo te, impiegheranno più tempo o meno tempo? Perché?
Calcola quanto tempo impiegheranno.

L'informazione aggiunta -Ma uno di loro si ammala e non va a lavorare- non è rilevante per risolvere il problema, ma ha la funzione di collegare con un rapporto di causalità la parte iniziale in cui gli operai sono tre, con quella finale in cui sono due ('Quel giorno, quindi, gli operai sono solo in 2').

- Ad una narrazione non viene richiesto di essere vera, ma verosimile, cioè che quello che succede abbia un ‘senso umano’ e sia comprensibile in base alla conoscenza delle cose del mondo che il lettore ha. In ogni caso il realismo va inteso come una convenzione letteraria piuttosto che come riferimento alla realtà esterna. In un problema le informazioni rilevanti per risolvere il problema (che potremmo chiamare logicamente rilevanti) devono essere anche verosimili dal punto di vista narrativo. Riprendiamo come esempio il problema delle automobiline. Abbiamo osservato che lo scopo di riprendersi lo stesso numero di automobiline è poco verosimile. Ancora meno verosimile è che un bambino non si ricordi il numero di automobiline che aveva, e si ricordi invece che ne aveva il triplo dell'amico ('Andrea ricorda che ne aveva il triplo di Giulio'): d'altra parte questa informazione è essenziale per risolvere il problema.

Riassumendo, queste considerazioni fatte suggeriscono alcune proprietà che deve avere il testo di un problema in cui la struttura matematica è contestualizzata in una storia, per favorirne la comprensione:

- Le varie parti del testo devono essere collegate fra loro dal punto di vista narrativo (con nessi causali, cronologici, …).
- Nel contesto narrativo, le informazioni e i dettagli narrativi devono essere verosimili (avere senso). In particolare devono avere senso le informazioni necessarie per la soluzione.

Le proprietà della narrazione individuate da Bruner ci hanno anche permesso di osservare attraverso gli esempi proposti alcune criticità nella struttura standard dei problemi verbali, che si possono riassumere così. La prima è che nonostante in letteratura le espressioni 'word problems' e 'story problems' siano usate come sinonimi, in molti problemi manca una vera e propria storia, o perché manca la dimensione temporale, o perché mancano personaggi animati. Ma soprattutto anche quando il contesto descrive una storia, cioè un evento che si svolge nel tempo, con personaggi animati, spesso il testo è mal strutturato dal punto di vista narrativo, nel senso che vìola le proprietà della narrazione sopra enunciate: ad esempio perché i legami narrativi fra le diverse parti del testo non sono chiari, o perché alcune informazioni (in particolare quelle essenziali per risolvere il problema) non sono verosimili dal punto di vista narrativo. In questi casi parleremo di fratture narrative all'interno del contesto. L'ipotesi di Zan (2012) è che le fratture narrative possano ostacolare una rappresentazione della storia descritta in grado di sostenere il processo risolutivo. Nel caso in cui ci sono informazioni narrativamente inconsistenti (come nel problema delle automobiline), l'ostacolo nasce dal fatto che la conoscenza enciclopedica evocata dal contesto spinge verso una rappresentazione che ignora tali informazioni: può essere allora più opportuno rinunciare alla storia e ai dettagli narrativi.

Come leggiamo in Zan (2012), c'è un altro elemento importante in un problema: la domanda. Maggiore è il collegamento fra la domanda e la storia narrata nel contesto, più la comprensione della storia favorirà la comprensione della domanda e in definitiva del problema. Può addirittura accadere che la comprensione del contesto renda inutile la domanda, in quanto naturale e quindi prevedibile. L'importanza di un collegamento naturale fra contesto e domanda per la comprensione del problema è ampiamente documentata dalle ricerche riportate da Margaret Donaldson (1978) nel suo libro Come ragionano i bambini. Discutendo alcune classiche prove di Piaget, la studiosa sottolinea l'importanza che la domanda posta dallo sperimentatore abbia un legame con il contesto sperimentale, che abbia 'senso umano' per il bambino. Donaldson porta molti dati a sostegno di questa tesi, facendo vedere come basta un cambiamento di contesto tale da rendere 'sensata' la domanda per ottenere un aumento significativo delle risposte corrette. Nella maggior parte dei problemi standard questa frattura narrativa è presente: la domanda è sul contesto, non nasce nel contesto. In altre parole la domanda in genere non fa riferimento alla storia narrata, delineata dai legami fra gli elementi che compaiono, ma a singoli elementi di tale storia, interrompendone la continuità e rendendone inutile la comprensione, o addirittura dannosa (nel senso che il calarsi nella storia può essere di ostacolo alla comprensione della domanda). Consideriamo ad esempio il seguente problema:

Anna e il suo fratellino Marco vanno a fare la spesa per la mamma. Devono prendere il latte, il pane, e il detersivo per la lavatrice. La mamma dà loro 10 euro. Al supermercato comprano tutto quello che la mamma ha chiesto. Pagano 1 euro e 50 centesimi per il latte e 1 euro e 40 centesimi per il pane. Hanno di resto 3 euro. Quanto è costato il detersivo per la lavatrice?

La domanda prescinde dalla storia narrata: il fatto che il detersivo sia stato comprato da Anna e Marco in certe circostanze è irrilevante per capire la domanda stessa. In altre parole la comprensione della domanda non mette in gioco la conoscenza enciclopedica evocata dal contesto. In generale in presenza di una frattura narrativa fra contesto e domanda la rappresentazione della situazione descritta dal contesto non favorisce la comprensione della domanda (e quindi il processo risolutivo necessario per rispondere), anzi, addirittura la può ostacolare. Se la domanda finale non emerge narrativamente dalla storia, gli allievi che affrontano il problema con un approccio narrativo tenderanno a rispondere a una domanda suggerita dalla storia, oppure, in mancanza di una domanda naturale, cercheranno di completarla. In entrambi i casi, sembreranno perdersi nel 'bosco narrativo'[3] che l'autore del problema ha costruito. Più in generale ci si può aspettare che l'allievo non comprenda la domanda posta, e quindi dia risposte diverse da quella attesa. L'importanza del collegamento contesto / domanda ci spinge a chiederci come deve essere formulata la domanda per essere consonante con il contesto. Le considerazioni di Donaldson (1978) suggeriscono che un legame naturale forte fra contesto e domanda si ha quando (come nel caso del test del poliziotto) la domanda riguarda il raggiungimento di uno scopo che emerge in modo chiaro dal contesto: come può fare il personaggio xxx a raggiungere il suo scopo? Più questo scopo è evidente e comprensibile, più la domanda stessa appare naturale, e quindi a sua volta comprensibile. La presenza di uno scopo però non è ancora sufficiente a

[3] Quella di 'bosco narrativo' è una metafora di Umberto Eco (1994): 'Il bosco è una metafora per il testo narrativo; non solo per testi fiabeschi, ma per ogni testo narrativo. (…) Anche quando in un bosco non ci sono sentieri tracciati, ciascuno può tracciare il proprio percorso decidendo di procedere a destra o a sinistra di un certo albero e così via, facendo una scelta a ogni albero che si incontra. In un testo narrativo il lettore è costretto a ogni momento a compiere una scelta.'

garantire la possibilità di un collegamento naturale con la domanda, che è quello che qui ci interessa. Perché la domanda abbia senso rispetto alla storia narrata quest'ultima deve essere aperta, sospesa. Occorre cioè poter immaginare che i protagonisti possano incidere sugli eventi, attraverso scelte e decisioni che ne modificano il corso, e che in qualche modo dipendono dalla risposta data alla domanda: tale risposta dovrebbe suggerire un'ipotetica continuazione della storia che riflette le conseguenze delle scelte e delle decisioni sugli eventi narrati. Questo ovviamente non è possibile se la storia è chiusa, se si limita cioè a descrivere fatti già successi: in tal caso non c'è spazio per sue possibili evoluzioni, e ogni domanda sulla storia sarà semplicemente come una domanda artificiosa fatta al lettore sul contesto. Quindi non è sufficiente che un personaggio abbia uno scopo, ma è anche necessario che questo scopo non sia stato ancora raggiunto. Per chiarire meglio quanto detto fin qui analizziamo alla luce delle considerazioni fatte il seguente problema[4]:

Per il compleanno di Ciancicasorci, uno dei gattini gialli, sono venuti tanti amici. Nel cortile del castello ci sono 40 gattini in festa. Pasticcia fa avanti e indietro dalla cucina portando frittelle di alici e succo di erba gatta. Ha preparato tavoli rotondi, coperti di tovaglie fatte di mortadella.
Intorno a ogni tavolo c'è posto per 5 gattini. Quanti sono i tavoli?

Il contesto narra un fatto già avvenuto: la strega ha già invitato i gattini, ha già preparato la quantità di tavoli necessari. La storia è chiusa: a chi serve adesso sapere quanti sono i tavoli? Ovviamente a nessuno. O meglio, presumibilmente all'insegnante (visto che lo chiede): ma quello che in realtà gli/le serve non è sapere il numero dei tavoli, ma sapere se chi legge sa rispondere alla domanda. In definitiva la domanda non ha una relazione narrativa con una storia già chiusa, se non quella di utilizzare (alcuni) elementi della storia stessa per controllare le conoscenze e abilità di chi deve rispondere. Per 'aprire' la storia e poter immaginare che i protagonisti possano

[4] Tratto dal testo Gatto più gatto meno, 1 (di Maria Luisa Bigiaretti, Nicola Milano Editore): i problemi proposti raccontano le avventure e le disavventure di dodici gattini che vivono in un vecchio castello con una strega (Pasticcia) buona e pasticciona, e quindi sono molto attenti agli aspetti affettivi e motivazionali.

incidere sugli eventi, possano fare scelte e prendere decisioni che ne modificano il corso dobbiamo quindi introdurre degli scopi, ma anche trasformare il resoconto di un fatto accaduto nella descrizione di un progetto da realizzare. Ad esempio:

Per il compleanno di Ciancicasorci, uno dei gattini gialli,
la strega Pasticcia ***vuole invitare*** *40 gattini.*
Nel giardino ha dei tavoli rotondi. Intorno a ogni tavolo c'è posto per 5 gattini. La strega ***vuole coprire*** *i tavoli con tovaglie fatte di mortadella.*
Quanti tavoli deve preparare?

A questo punto la domanda 'Quanti tavoli deve preparare la strega?' si inserisce perfettamente nella storia: è una necessità della strega saperlo. Questa necessità si può enfatizzare aggiungendo dettagli narrativi che evidenzino ostacoli al raggiungimento dello scopo, secondo una delle proprietà enunciate da Bruner e descritte poco sopra la presenza di una crisi, di un problema per (almeno) uno dei personaggi è particolarmente significativa quando la storia è il contesto di un problema, perché la comprensione della storia suggerisce in modo naturale la richiesta della soluzione della crisi. Peraltro il riferimento agli ostacoli nel raggiungimento di uno scopo rimanda proprio alla definizione di 'problema'. Ecco il testo ulteriormente modificato in tal senso:

Per il compleanno di Ciancicasorci, uno dei gattini gialli,
la strega Pasticcia vuole invitare i suoi amici gattini.
Nel giardino ha dei tavoli rotondi. Intorno a ogni tavolo c'è posto per 5 gattini.
La strega vuole coprire i tavoli con tovaglie fatte di mortadella.
Va quindi dal salumiere per comprare la mortadella,
ma quando è il suo turno non si ricorda più di quante fette ha bisogno.
Fortunatamente nella sua borsetta ha la lista degli invitati e li conta: sono 40.
Come può fare la strega per sapere quante fette deve comprare per apparecchiare i tavoli?

Un altro esempio è il seguente:

Per preparare la marmellata di pesche la nonna ha usato 10 kg di pesche e 5 kg di zucchero.
La marmellata che si ottiene (togliendo gli scarti e tenendo conto della cottura) è i 3/5 del peso iniziale di pesche e zucchero.
Quanti vasetti della capacità di 250 grammi ha utilizzato la nonna?

In questo caso, a differenza del precedente, nel contesto è già presente uno scopo ('preparare la marmellata di pesche'). Ma come nel precedente il contesto narra un fatto già avvenuto: in particolare lo scopo è già stato raggiunto. A chi serve adesso sapere quanti vasetti sono stati utilizzati? Anche in questo caso è sufficiente aprire la storia, in particolare modificare i tempi del racconto dal passato al futuro, in modo che conoscere la risposta alla domanda serva al protagonista (la nonna) per raggiungere il suo scopo:

La nonna ***deve preparare*** *la marmellata di pesche con 10 kg di pesche e 5 kg di zucchero.*
La marmellata che si ottiene (togliendo gli scarti e tenendo conto della cottura) è i 3/5 del peso iniziale complessivo di pesche e zucchero.
Quanti vasetti della capacità di 250 grammi servono alla nonna?

Anche in questo caso si possono enfatizzare alcuni dettagli narrativi in modo da facilitare la comprensione della storia e della richiesta. Ad esempio:

Anche quest'anno la nonna vuole preparare insieme alla sua nipotina Martina la marmellata con la frutta del suo giardino che le piace tanto:
hanno raccolto ben 10 kg di pesche, e per fare la marmellata bisogna aggiungere 5 kg di zucchero, come dice la ricetta.

Martina è tutta contenta: "Nonna, ti immagini? Quanta marmellata solo per me!"
E la nonna le dice: "Vedi di non mangiartela tutta in un mese! Comunque quando avremo tolto gli scarti e avremo cotto tutto, ci rimarrà all'incirca i 3/5 del peso iniziale complessivo di pesche e zucchero! Anzi, fammi un piacere. Vai a prendere in cantina i barattoli così li lavo per bene prima di metterci la marmellata: prendi quelli dello scaffale in basso, da 250 grammi."
Martina è contenta di fare un piacere alla nonna, ma non ha voglia di fare viaggi inutili. Deve trovare il modo per capire quanti barattoli servono: puoi aiutarla?

Osserviamo che in questo caso il personaggio il cui scopo è richiamato dalla domanda (e che chiameremo il protagonista del problema) non è più la nonna ma Martina: lo scopo stesso è leggermente cambiato (prendere i barattoli necessari senza fare viaggi inutili) e i dettagli narrativi (i barattoli da prendere in cantina) hanno la funzione di rendere tale scopo comprensibile e condivisibile, utilizzando la conoscenza delle cose del mondo del bambino.

Riassumiamo le caratteristiche che devono avere il contesto e la domanda perché ci sia un collegamento diretto e naturale fra contesto e domanda:

- Conoscere la risposta alla domanda deve servire a un personaggio per raggiungere il suo scopo. A volte nei problemi la domanda è posta direttamente a chi legge. In tal caso, deve essere formulata in modo da indurre il lettore di calarsi nel ruolo del protagonista. Ad esempio: Come può fare… / Aiuta … / Se tu fossi…

- Nel contesto ci deve quindi essere un personaggio che vuole o deve raggiungere uno scopo.

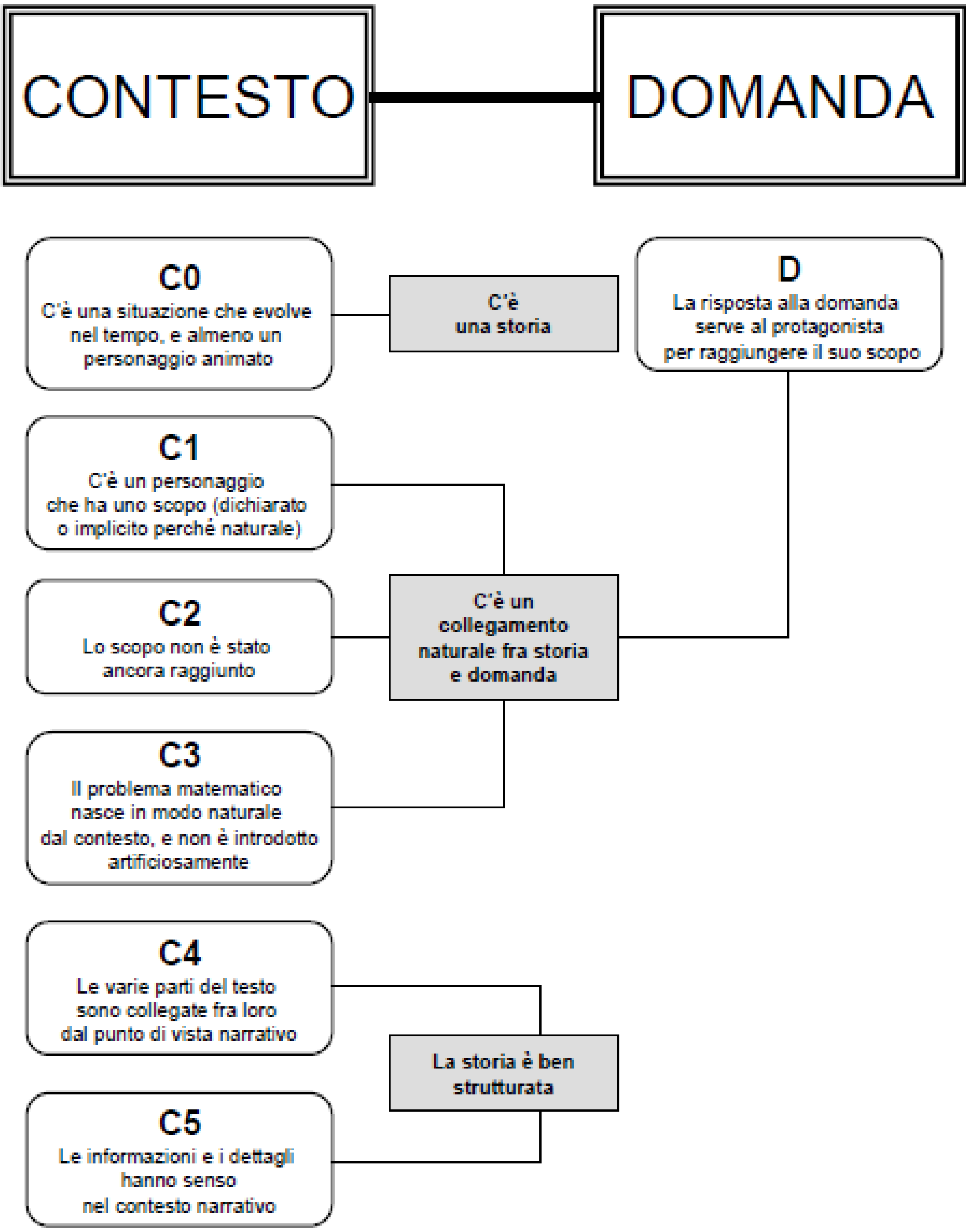
- All'interno della storia tale scopo non deve essere stato ancora raggiunto.

- Il problema matematico da risolvere deve scaturire in modo naturale e diretto dal contesto, e non essere invece posto in modo artificioso nel contesto stesso.

Queste proprietà si aggiungono a quelle dette in precedenza del contesto:

- Le varie parti del testo devono essere collegate fra loro dal punto di vista narrativo (con nessi causali, cronologici, …).
- Nel contesto narrativo, le informazioni e i dettagli narrativi devono essere verosimili (avere senso). In particolare devono avere senso le informazioni necessarie per la soluzione.

Le riflessioni fatte ci permettono di delineare un modello per la formulazione del testo di un problema che tenga conto sia della necessità di una storia ben strutturata, che di un collegamento naturale e diretto fra contesto e domanda, in modo che la comprensione della storia narrata nel contesto sia davvero funzionale alla comprensione del problema (Zan, 2012).


CONTESTO
DOMANDA
C0
C'è una situazione che evolve nel tempo, e almeno un personaggio animato
C'è una storia
D
La risposta alla domanda serve al protagonista per raggiungere il suo scopo
C1
C'è un personaggio che ha uno scopo (dichiarato o implicito perché naturale)
C2
Lo scopo non è stato ancora raggiunto
C'è un collegamento naturale fra storia e domanda
C3
Il problema matematico nasce in modo naturale dal contesto, e non è introdotto artificiosamente
C4
Le varie parti del testo sono collegate fra loro dal punto di vista narrativo
La storia è ben strutturata
C5
Le informazioni e i dettagli hanno senso nel contesto narrativo

Questo modello descrive quindi le proprietà che abbiamo evidenziato per Contesto e Domanda (da cui modello C&D), organizzandole in tre blocchi:

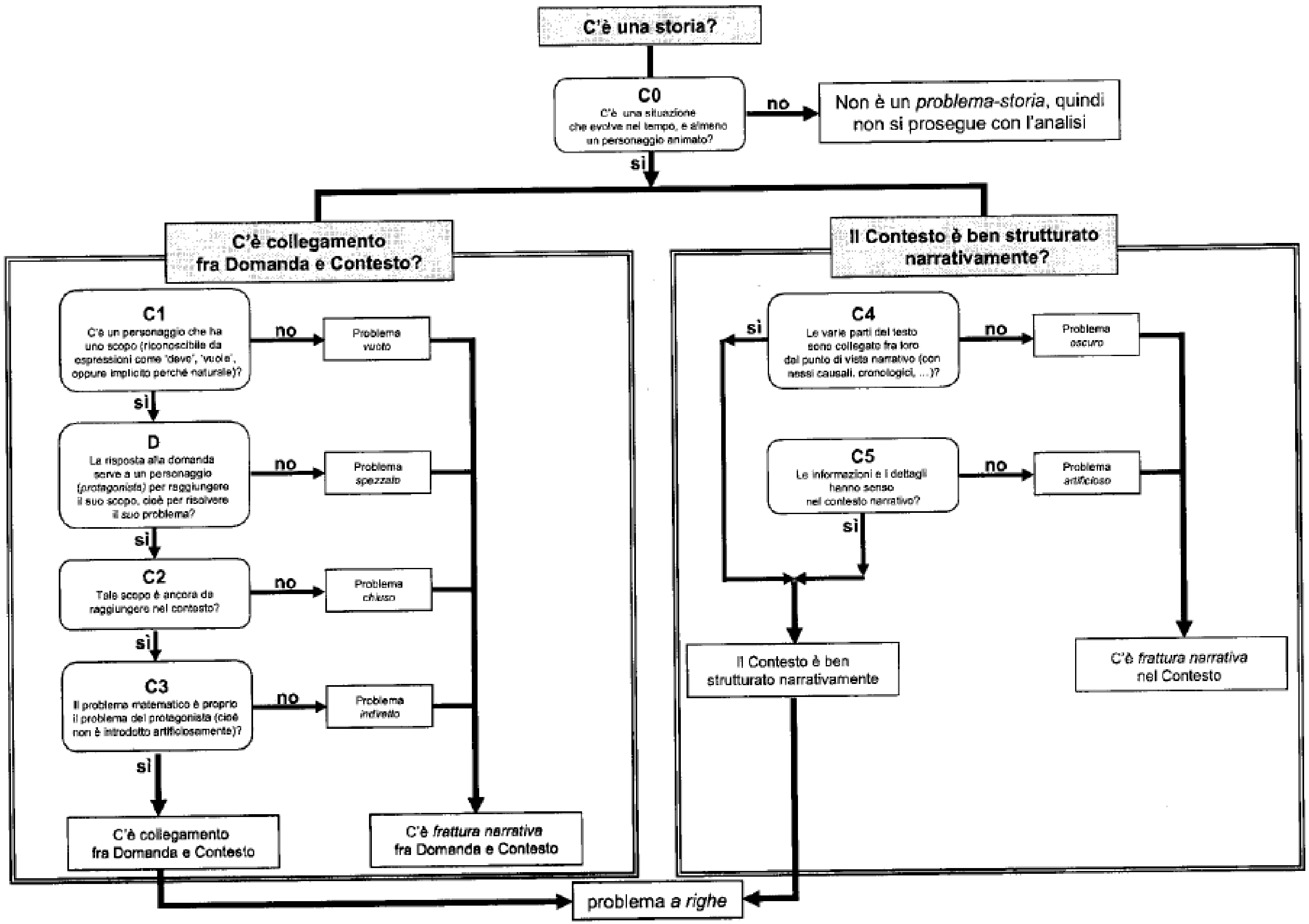
- il primo garantisce che ci sia una storia (proprietà C0), condizione necessaria perché abbia senso richiedere le proprietà successive;

- il secondo riguarda il collegamento fra domanda e contesto, e si articola in una proprietà per la domanda (D), e in tre proprietà per il contesto (C1, C2, C3);

- il terzo riguarda la strutturazione della storia narrata nel contesto, e si articola in due proprietà per il contesto (C4 e C5).

In un problema che abbia tutte le caratteristiche indicate il pensiero narrativo attivato dalla storia sostiene il processo risolutivo: è quello che chiamiamo problema a righe, per sottolineare la profonda integrazione fra l'aspetto matematico e quello narrativo.

Il modello descritto può anche essere utilizzato per analizzare il testo di un problema, e riconoscere eventuali fratture narrative: in questo modo da un lato l'insegnante ha informazioni per meglio interpretare i comportamenti degli allievi, soprattutto di quelli in difficoltà, dall'altro ha indicazioni per eventuali riformulazioni, cioè per trasformare il problema in un problema a righe.


C'è una storia?
C0
C'è una situazione che evolve nel tempo, e almeno un personaggio animato?
no
Non è un *problema-storia*, quindi non si prosegue con l'analisi
sì
C'è collegamento fra Domanda e Contesto?
C1
C'è un personaggio che ha uno scopo (riconoscibile da espressioni come 'deve', 'vuole', oppure implicito perché naturale)?
no
Problema *vuoto*
sì
D
La risposta alla domanda serve a un personaggio (*protagonista*) per raggiungere il suo scopo, cioè per risolvere il *suo* problema?
no
Problema *spezzato*
sì
C2
Tale scopo è ancora da raggiungere nel contesto?
no
Problema *chiuso*
sì
C3
Il problema matematico è proprio il problema del protagonista (cioè non è introdotto artificiosamente)?
no
Problema *indiretto*
sì
C'è collegamento fra Domanda e Contesto
C'è *frattura narrativa* fra Domanda e Contesto
Il Contesto è ben strutturato narrativamente?
C4
Le varie parti del testo sono collegate fra loro dal punto di vista narrativo (con nessi causali, cronologici, ...)?
sì
no
Problema *oscuro*
C5
Le informazioni e i dettagli hanno senso nel contesto narrativo?
no
Problema *artificioso*
sì
Il Contesto è ben strutturato narrativamente
C'è *frattura narrativa* nel Contesto
problema *a righe*

In Figura è riportata una griglia costruita a partire dal modello C&D con tali finalità. La griglia presenta una successione di controlli da eseguire sul testo. L'ordine di tali controlli introduce una gerarchia tra le proprietà evidenziandone i legami. Più precisamente:

- il primo controllo da fare è ovviamente sulla presenza o meno di un contesto narrativo (proprietà C0), poiché in mancanza di una storia l'analisi si ferma;
- a questo punto si deve controllare separatamente che ci sia collegamento fra contesto e domanda e che il contesto sia ben strutturato dal punto di vista narrativo;
- il controllo sul collegamento contesto / domanda inizia con il controllo della proprietà C1; in caso di esito positivo si passa al controllo di D e quindi di C2 e di C3; se tutti questi controlli hanno esito positivo possiamo concludere che domanda e contesto sono ben collegati; in caso contrario, il controllo che ha dato esito negativo segnala quale tipo di frattura narrativa è presente;
- il controllo sulla struttura narrativa del contesto si articola in due controlli indipendenti (e quindi da effettuare entrambi): quello della proprietà C4 e quello della proprietà C5; se entrambi questi controlli hanno esito positivo, possiamo concludere che la storia è ben strutturata; altrimenti, anche in questo caso il controllo che ha dato esito negativo segnala quale tipo di frattura narrativa è presente.

Per facilitare sia il processo di analisi che quello di riformulazione si categorizza con etichette i diversi casi in cui contesto o domanda non verificano le proprietà richieste: tali etichette segnaleranno quindi gli aspetti su cui è necessario intervenire per un'eventuale riformulazione. Le etichette che proposte sono (seguendo l'ordine dei controlli indicato nella griglia):

- problema vuoto (non C1): quando non viene evidenziato alcuno scopo;
- problema spezzato (non D): quando la risposta alla domanda non serve a un personaggio per raggiungere il suo scopo;
- problema chiuso (non C2): quando lo scopo c'è ma è già stato raggiunto nella storia;
- problema indiretto (non C3): quando il problema matematico è introdotto artificiosamente nella storia, attraverso prove o domande poste al protagonista;
- problema oscuro (non C4): quando le parti della storia non sono ben collegate dal punto di vista narrativo;

- problema artificioso (non C5): quando sono presenti dettagli narrativi o informazioni che non hanno senso nella storia narrata;

Queste considerazioni fatte suggeriscono le proprietà che deve avere il testo di un problema in cui la struttura matematica è contestualizzata in una storia, per favorirne la comprensione.

Adesso proporrò dei testi modificati a partire da dei problemi per le diverse classi della Scuola Primaria di Primo Grado. Se infatti l'insegnante ritiene valida la struttura matematica del problema può mantenerla intatta e partendo da lì, può decidere se modificare il contesto, o se sostituirlo completamente con un altro.

CLASSE I

I seguenti problemi sono stati presi dal libro di testo per la Classe Prima Amico Balù 1. Matematica, scienze, tecnologia e informatica (2013).

1) *Nell'acquario di Giorgio ci sono 4 pesciolini. Alla fiera ne ha vinti altri 3. Quanti pesciolini ha ora Giorgio nel suo acquario?*

In questo caso il contesto è stato riformulato completamente, mantenendo solo la struttura matematica 3+4. A partire da questa struttura si riformula il contesto:

Il nonno di Giorgio ha 4 conigli nel suo orto. Ogni giorno, mentre va all'orto ad annaffiare le sue piante porta ai coniglietti una carota ciascuno.
Il telefono di Giorgio squilla.
-Ciao Giorgio sono il nonno. Oggi non sto molto bene purtroppo, mi è venuta la febbre! Potresti andare tu a portare le carote ai miei conigli?-
-Certo nonno, vado molto volentieri. Sono così carini!-
-Grazie Giorgio. Quasi dimenticavo.. ci sono 3 nuovi coniglietti nell'orto, ricordati di portare le carote anche per loro.-

Secondo te quante carote deve portare Giorgio in tutto all'orto del nonno?

2) *Davide sta giocando con i birilli. Sul pavimento ne ha allineati 7. Ne atterra in un solo colpo ben 4. Quanti birilli restano in piedi?*

Anche in questo caso il contesto viene completamente cambiato, e si mantiene solamente la struttura matematica 7-4.

Davide sta aiutando la sua mamma a preparare una torta. Per questa ricetta servono 7 uova, ma aprendo il frigo si accorgono di averne solo 4.
-Davide puoi andare tu a comprare le uova che mancano? Così io inizio a montare la panna da mettere sopra il dolce.-
-Va bene mamma, vado subito.-
Puoi aiutare Davide a scoprire quante uova deve comprare per poter fare il dolce?

3) *Riccardo ha comperato 10 palloncini. Mentre li gonfia 2 scoppiano.*
Quanti palloncini gli restano?

In questo caso ho deciso di modificare il contesto, mantenendo però alcuni elementi oltre alla struttura matematica (10-2).

Oggi è il compleanno di Riccardo e alla sua festa ha invitato 10 bambini. Riccardo vuole fare una sorpresa ai suoi invitati e decide di comprare un palloncino per ogni invitato. La festa sta per iniziare e Riccardo inizia a gonfiare i palloncini, ma mentre li sta gonfiando ne scoppia 2.
Quanti palloncini deve andare a comprare perché tutti i bambini invitati alla festa abbiano un palloncino?

CLASSE II

I seguenti problemi sono stati presi dal libro di testo per la Classe Seconda Amico Balù 2. Matematica, scienze, tecnologia e informatica. (2013)

1) *Nella stalla di nonno Mimmo ci sono 3 mucche. Ogni mucca ha 4 zampe. Quante zampe ci sono in tutto?*

Mantenendo la struttura matematica 3x4, ho riformulato il contesto del problema nel seguente modo.

Nella stalla di nonno Mimmo ci sono 3 cavalli. Oggi il veterinario passa dalla stalla per un controllo.
-Tutto ok. I tuoi cavalli stanno benissimo- dice il veterinario –l'unica cosa che non va sono i ferri degli zoccoli. Sono tutti consumati, dovrai cambiarli!-
Senza perdere tempo, nonno Mimmo prende la macchina e va al paese più vicino per comprare i ferri nuovi.
Puoi aiutarlo a fare il conto? Quanti zoccoli deve prendere?

2) *Sul banco di una pasticceria sono esposti 5 vassoi contenenti ciascuno 6 pasticcini. Quanti pasticcini ci sono in tutto sul banco della pasticceria?*

In questo caso il contesto è rimasto quasi lo stesso (ovviamente anche la struttura matematica 5x6). Il mio intervento è stato sui dettagli narrativi del problema.

Sul banco della sua pasticceria Lara ha esposto 5 vassoi. Dispone 6 pasticcini su ogni vassoio e si accorge di aver esaurito i pasticcini, così decide di prepararne altri. Proprio in quel momento entra.
-Buongiorno signora! Vorrei 25 pasticcini da portare via, grazie-
Puoi aiutare Lara a capire se ha abbastanza pasticcini sul banco?

3) *Nella biblioteca di classe c'erano 43 libri. La maestra ne ha distribuiti 18.*
Quanti libri sono rimasti nella biblioteca?

Anche in questo caso, oltre alla struttura matematica (43-18), ho mantenuto anche parte del contesto, modificandolo.

La maestra Anna ha una classe di 18 bambini. Oggi è il giorno della lettura e nella libreria della classe ci sono 43 libri. La maestra distribuisce un libro per ogni bambino e i libri che avanzano li mette a posto nella libreria. I bambini hanno appena iniziato a leggere quando bussano alla porta: è la bibliotecaria della scuola.
-Buongiorno, dalla biblioteca vorremmo sapere quanti libri avanzano dalla libreria di ogni classe dopo la consegna agli alunni. Quanti libri ci sono ancora nella libreria di questa classe?
Tu sai quanti libri ci sono ora nella libreria di classe?

4) *Marco gioca a freccette: al primo trio realizza 12 punti e al secondo 25 punti.*
Quanti punti totalizza Marco?

In questo caso, oltre al contesto, ho modificato leggermente anche la struttura matematica, perché dopo l'operazione 12+25 occorre anche un confronto di quantità. Il leggero cambiamento di difficoltà non è però rilevante ai fini dello svolgimento del problema.

Marco sfida Luca a freccette:
-Non potrai battermi!- dice Marco con tono sicuro.
-Vedremo!- risponde Luca.
Così iniziano la partita. Il primo a giocare è Luca e totalizza 40 punti.
Ora è il turno di Marco. Al primo tiro realizza 12 punti e al secondo 25 punti.
Puoi aiutare Marco a scoprire se è riuscito a vincere?

CLASSE III

I seguenti problemi sono stati presi dal libro di testo per la Classe Terza Amico Balù 3. Matematica, scienze, tecnologia e informatica. (2014)

1) *Ci sono 143 persone in coda davanti al cinema, 93 hanno già acquistato il biglietto. Quante persone sono ancora sprovviste di biglietto?*

La struttura matematica rimane invariata (143-96), e da lì ho sviluppato il seguente "problema a righe".

Claudia lavora in un cinema e stasera c'è un film appena uscito nella Sala 8. Il cinema è pieno di gente in fila per fare il biglietto. Dopo 10 minuti Claudia ha già venduto 96 biglietti per la Sala 8.
-La Sala 8 può ospitare al massimo 143 persone- pensa Claudia –devo stare attenta a non vendere troppi biglietti altrimenti la gente non saprà dove sedersi!-
Come può fare Claudia per sapere a quante persone può ancora vendere il biglietto?

2) *Una pasticceria deve guarnire le 9 torte che ha preparato con le 54 fragole che ha a disposizione.*
Quante fragole può mettere in ogni torta?

In questo caso, solo la struttura matematica (54x9) rimane invariata. Il contesto cambia completamente. Non si parla più di torte e fragole ma di alberi di Natale.

È quasi Natale e come ogni anno in casa di Gabriele iniziano i preparativi per addobbare la casa. Il papà di Gabriele però questo Natale ha qualcosa da dirgli:
-Mi piacerebbe molto che quest anno pensassi tu ad addobbare l'albero di Natale-
-Wow che emozione! Lo farò bello come lo facevi tu gli anni scorsi.-

-Ok, ma ricordati che il segreto per fare un albero di Natale bello è mettere lo stesso numero di palline su ogni ramo.
Gabriele vuole fare esattamente come gli ha detto il papà, così si mette a contare i rami dell'albero, e scopre che sono nove, poi conta le palline, che invece sono 54.
Come fa a scoprire il numero esatto di palline da mettere su ogni ramo?

3) *Alla gita di fine anno hanno partecipato 24 bambini, 3 insegnanti e 18 genitori. Quante persone hanno partecipato alla gita?*

Mantenendo 24+3+18, ho modificato così il problema:

È quasi finito l'anno scolastico e la maestra Sara vuole portare i suoi 24 alunni allo zoo. Così decide di parlarne con le sue colleghe Lucia e Giulia per sapere se sono d'accordo, visto che anche loro parteciperanno alla gita.
-Va bene a tutte se portiamo i nostri alunni allo zoo?- chiede Sara.
-Va bene andare allo zoo, potremmo andare un sabato- dice Lucia.
-Hai ragione!- risponde Giulia -In questo modo possono partecipare anche i genitori.
-Allora è deciso, andremo di sabato!- conclude Sara.
Le 3 maestre devono prenotare i biglietti per lo zoo, ma prima serve sapere quanti genitori si vogliono unire alla gita.
L'idea di andare di sabato è piaciuta così tanto ai genitori che confermano la presenza alla gita addirittura in 18.
Adesso la maestra Sara può chiamare lo zoo per prenotare i biglietti.
Puoi aiutarla a scoprire quanti biglietti deve comprare?

CLASSE IV

I seguenti problemi sono stati presi dal libro di testo per la Classe Quarta La grande avventura 4. Sussidiario delle discipline scienze e matematica (2015) e La grande avventura 4. Quaderno operativo scienze e matematica (2015).

1) *Cesare ha in tasca 2 banconote da € 5.00, 3 monete da € 2.00 e 4 monete da € 0.20. Quanto gli manca per avere € 20.00?*

Anche in questo caso, ho lasciato invariata la struttura matematica
20-[(2x5)+(3x2)+(0.20x4)].

Cesare sta passeggiando in un centro commerciale con la mamma. Mentre stanno camminando passano davanti alla vetrina di un negozio di giocattoli e l'attenzione di Cesare viene catturata dal suo giocattolo preferito: una macchinina telecomandata. Proprio come quella che ha lui a casa, ma più bella e più grossa.
-Mamma possiamo comprarla? Costano solo 20 €!-
-No Cesare, mi dispiace ma non te la compro. Ne hai una praticamente identica a casa. Se proprio la vuoi dovrai comprarla con i tuoi soldi.-
Appena arrivati a casa Cesare corre a contare i suoi risparmi. Apre il suo salvadanaio e al suo interno trova 2 banconote da € 5.00, 3 monete da € 2.00 e 4 monete da € 0.20.
Quanto gli manca per poter comprare la macchinina?

2) *Un cesto di mele pesa 3.4 kg. Se il cesto vuoto pesa 1.2 kg, quanto pesano solo le mele?*

Questo problema potrebbe aver bisogno di alcune spiegazioni perché il bambino potrebbe non sapere perché c'è un massimo di funghi che una persona può prendere, e quindi può richiedere delle competenze in più rispetto al mero calcolo (3.4-1.2).

L’insegnante può subentrare al bisogno e spiegare i dubbi a riguardo, creando così un’opportunità di dialogo e di collegamento con altre materie.

Luigi va spesso a fare funghi, per questo si è informato sulle leggi che proteggono i boschi. Sa bene che non si possono raccogliere più di 3 kg di funghi, e ci sta molto attento. Un giorno mentre stava per tornare a casa con il cestino pieno di funghi incontra la Guardia Forestale che vuole pesare il suo cestino.
-Mi dispiace signor Luigi, devo farle la multa. Il suo cestino pesa 3.4 kg e supera il limite che stabilisce la legge.-
Luigi è mortificato, non gli era mai capitato di prendere una multa per questo motivo. Dopo qualche giorno, ripensando all’accaduto, Luigi si ricorda che la Guardia ha messo sulla bilancia il cestino intero, ma avrebbe dovuto pesare soltanto i funghi!
I funghi ormai sono stati mangiati, allora Luigi pensa a come potrebbe fare….idea!
-Peserò la cesta vuota, e quando saprò quanto pesa riuscirò a ricavare il peso dei funghi.-
Quindi mette la cesta su una bilancia e scopre che pesa 1.2 kg.
Puoi aiutarlo a scoprire quanto pesavano i funghi? Riuscirà a farsi togliere la multa?

CLASSE V

I seguenti problemi sono stati presi dal libro di testo per la Classe Quinta La grande avventura 5. Sussidiario delle discipline scienze e matematica (2015) e La grande avventura 5. Quaderno operativo scienze e matematica (2015).

1) *La signora Maria vuole realizzare 4 mensole nuove per il suo soggiorno, ognuna delle quali dovrà essere lunga 120 cm. Se il legno per costruirle costa € 45.00 al metro e il lavoro del falegname costa € 115.00, quanto spenderà in tutto Maria?*

Come è capitato in precedenza, oltre alla struttura matematica (1.2x45)+115 nella riformulazione si richiede anche un confronto d quantità.

Marco vorrebbe cambiare le mensole di camera sua, ormai frequenta le scuole superiori e non vuole più quelle mensole celesti con gli orsetti disegnati! Così convince la mamma e insieme vanno a scegliere le mensole nuove. Vedono un modello che starebbe bene in camera di Marco.

-4 mensole da 120 cm, come quelle che servono a noi, vengono in tutto 170€- dice la mamma. Ma Marco non è molto convinto, così tornano a casa senza comprare nulla.

Il giorno dopo a Marco viene un'idea:

-potrei farmele fare da un falegname, esattamente come le vorrei io-

-Ok- risponde la mamma –ma solo se non costano di più di quelle che abbiamo visto in negozio.-

Marco si mette subito all'opera. Si informa sul presso del legno, che costa € 45.00 al metro, e il falegname invece vuole €115.00 per una lavorazione del genere.

Puoi aiutarlo a capire se può permettersi queste mensole?

2) *Elisa inizia a studiare alle 15:25. Quando si alza per la merenda sono le 16:50. Per quanto tempo ha studiato Elisa?*

Anche in questo caso alla struttura matematica si è aggiunto un confronto tra dati numerici. Il problema modificato è il seguente:

Elisa è sul divano e sta guardando la TV. La mamma entra in salotto.

-Non hai un compito domani?-

-Ehm…si…ma…..- a Elisa la Storia non piace proprio!

-Fai sempre queste storie e alla fine prendi sempre un bel voto. Studia Almeno un'ora e vedrai che prenderai un bel voto anche questa volta.-

-Ok mamma, uffa…-

Elisa prende i suoi libri per iniziare a studiare. Non vuole disubbidire alla mamma, ma non ha molta voglia quindi pensa proprio che studierà esattamente un ora. Quindi guarda l'ora e inizia a studiare: sono le 15:25. Dopo un po' sente la pancia

brontolare e decide di fare una pausa per la merenda. Guarda l’orologio e sono le 16:50. Come è volato il tempo!
Puoi aiutarla a capire se può smettere di studiare oppure deve continuare?

Questo è un metodo difficile da diffondere e applicare nella pratica didattica, perché richiede molto tempo per la rielaborazione efficace dei problemi e richiede una specifica preparazione del docente. Ma viste le evidenze empiriche a riguardo secondo il mio parere i benefici superano i costi. E comunque, la diffusione di queste metodologie potrebbe portare a mettere in commercio libri di testo che siano già pronti in questo senso, senza bisogno che l’insegnante debba rielaborare ogni singolo testo.

L'impresa di riformulare in modo matematicamente equivalente un testo dato si presenta essa stessa come un problema: a volte funziona, a volte no. Quando non funziona, può essere preferibile rinunciare alla contestualizzazione in una storia, eliminando dettagli narrativi che nel caso di una storia mal strutturata o separata dalla domanda sono effettivamente controproducenti. Se poi l'insegnante preferisce mantenere la formulazione originaria, è importante a nostro parere che non interpreti eventuali scivolamenti narrativi dei suoi allievi come loro carenze di pensiero logico o difficoltà nel risolvere problemi, e che sia consapevole delle conseguenze di una formulazione poca attenta all'integrazione fra pensiero logico e narrativo.

Continuando a citare Rosetta Zan (2012), una obiezione frequente alla formulazione di problemi a righe è la maggiore complessità del testo che in genere li caratterizza. In particolare i testi dei problemi a righe, vista l'esigenza di rispettare le proprietà che abbiamo enunciato nel modello proposto, sono necessariamente più lunghi di quelli standard. Per molti insegnanti questo aspetto costituisce un limite notevole, in quanto sembra complicare piuttosto che semplificare il compito del bambino. La risposta a questa obiezione del tutto sensata è duplice. Da un lato, il nostro obiettivo non è 'semplificare' la vita del bambino, ma dargli occasioni per crescere, impedendogli scorciatoie cognitive, sorreggendolo però al tempo stesso attraverso la valorizzazione della sua conoscenza delle cose del mondo: ci sembra un modo per aiutarlo in tempi lunghi, come sono i tempi dell'apprendimento. Inoltre, un testo complesso richiede da

parte dell'insegnante di matematica un'attenzione esplicita e continua alle competenze linguistiche, favorendo il superamento della frattura fra la matematica e la lingua naturale, tuttora molto presente nella realtà scolastica e non solo. Naturalmente un allievo abituato a risolvere problemi standard può aver maturato un atteggiamento nei confronti della lettura del testo (lettura selettiva alla ricerca di dati numerici e di parole chiave) che può rendergli difficile affrontare un testo lungo come quello di un problema a righe, in cui peraltro il successo di una lettura selettiva è ostacolato dal fatto che le informazioni rilevanti non sono necessariamente dati numerici, e pervadono tutto il testo. Non pensiamo che sia un motivo sufficiente per rinunciare a proporre questo tipo di problemi: piuttosto, sarà necessaria una maggiore attenzione da parte dell'insegnante, e ci vorrà del tempo per modificare un atteggiamento così consolidato.
In definitiva riteniamo che i problemi a righe debbano trovare comunque uno spazio all'interno della pratica didattica. Certo è auspicabile che vengano utilizzati fin dall'inizio della scuola primaria, per introdurre in modo naturale l'attività di risoluzione di problemi attraverso il racconto di storie che sono problemi: sarebbe possibile così restituire senso a un'attività troppo spesso dissociata dalla realtà e dalla razionalità, e contribuire a prevenire quindi un atteggiamento negativo verso la matematica.

5. Conclusioni

In questa tesi, dopo una panoramica teorica sui problemi, ho illustrato due esempi di proposte operative. Nella I parte ho percorso un itinerario che è partito da un'introduzione storica della cognizione numerica e delle abilità visuospaziali, fino ad arrivare ai concetti di problema, zona di sviluppo prossimale, contesto nei processi risolutivi, per finire a parlare di processi di controllo, ruolo della motivazione in matematica, modi di vivere l'errore e la responsabilità che ha l'insegnante in tutto questo. Dopo aver spiegato i concetti base che ritengo siano necessari per vedere la scuola sotto una nuova luce, stimolante e propositiva, nella II parte ho proposto degli esempi pratici. Nello specifico ho riproposto il metodo con variazione, usato in Cina, e attraverso il modello della Zan, ho rielaborato dei problemi matematici in modo da renderli utili dal punto di vista cognitivo. Queste sono solo due delle tante buone proposte che troviamo. Ma se gli studi sono molti e chiari a questo proposito, perché continuiamo a proporre nelle scuole una matematica, cognitivamente parlando, "non utile"?

A conclusione di questo percorso, vorrei parlare attraverso le parole di Andreas Robert Formiconi. In un articolo trovato on line si legge:

"Vale a dire che un bambino con il metodo cinese ha maggiori probabilità di sviluppare pensiero matematico mentre con il nostro vi sono molte probabilità che il bambino divenga matematicamente ottuso. In effetti, la maggior parte delle persone – istruite e intelligenti – sono matematicamente ottuse. Troppe per essere un fatto naturale, come rilevava Seymour Papert, tanto per essere in buona compagnia.

(…) Il pensiero matematico manipola immagini astratte ma recupera concretezza nell'esercizio rigoroso dell'economia: i percorsi inutilmente tortuosi rappresentano il male e le scorciatoie il bene. L'intelligenza matematica consiste nella capacità di cogliere analogie, di intuire scorciatoie (corrette), di trasformare un laborioso calcolo in un singolo illuminante passaggio. Tutto questo nel pensiero matematico è bene perché a causa della natura astratta della materia e della debolezza della mente è facile perdersi errando per i percorsi lunghi e tortuosi. Un matematico, fra una dimostrazione lunga ed una fulminante preferirà sempre di gran lunga la seconda, anche se sono ambedue perfettamente corrette. Infine, il pensiero matematico non serve solo in matematica ma procura una sorta di "igiene mentale" che giova in qualsiasi altro ambito.

Trasformare l’occasione di lasciar fiorire nei bambini il pensiero matematico utilizzando invece un metodo che lo preclude è un vero e proprio misfatto pedagogico.

Tant’è che la quasi totalità dei giovani superano l’inutile ostacolo della maturità senza avere mai conosciuto il pensiero matematico. Non è difficile infatti trovare docenti del primo anno di matematica che dicono agli studenti di dimenticare ciò che hanno fatto al liceo perché la matematica è un’altra cosa. E comunque va detto anche che si può prendere allegramente una laurea in matematica o fisica senza avere capito granché.”

Cosa possiamo fare per promuovere questa mentalità nella scuola? Sembra che il problema sia così annoso da far pensare che non ammetta soluzioni, e in effetti nonostante gli svariati tentativi di matematici, pedagogisti e numerosi insegnanti, questo rimane un punto ancora irrisolto. Sarebbe quindi presuntuoso da parte mia credere di averlo fatto. Per questo, mi limito a dire che ho offerto qualche spunto di riflessione alla buona volontà di altri che potrebbero mettere in moto un processo evolutivo, anche se non risolutivo, della didattica della matematica.

Bibliografia

Allevi L., Cappelletti M., De Gianni A. (2015), La grande avventura 4. Quaderno operativo scienze e matematica. Loreto-Tervi, La spiga edizioni.

Allevi L., Cappelletti M., De Gianni A. (2015), La grande avventura 4. Sussidiario delle discipline scienze e matematica. Loreto-Tervi, La spiga edizioni.

Allevi L., Cappelletti M., De Gianni A. (2015), La grande avventura 5. Quaderno operativo scienze e matematica. Loreto-Tervi, La spiga edizioni.

Allevi L., Cappelletti M., De Gianni A. (2015), La grande avventura 5. Sussidiario delle discipline scienze e matematica. Loreto-Tervi, La spiga edizioni.

Bartolini Bussi M. G. (2009), Una metodologia didattica della scuola cinese: i problemi con variazione. L'Insegnamento della matematica e delle Scienze Integrate.

Bartolini Bussi M. G. (2008), Perché i bambini cinesi sono più bravi in matematica? Alla ricerca di una risposta nei loro libri di testo di prima e seconda elementare, in Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis 2007-2008, Torino: Kim Williams Books.

Bigiaretti M. L. (2005), Gatto più gatto meno. Per la scuola elementare. Nicola Milano Editore.

Bryant P., Squire S. (2001) "Children's Mathematics: Lost and Found in Space", in Gattis M. (eds.), Spatial Schemas and Abstract Thought, MIT Press, Cambridge.

Brown A.L., Bransford J.D., Ferrara R.A., Campione J.C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In Mussen P.H. (ed.) Handbook of Child Psychology (vol.3). New York: Wiley, 515-629.

Bruner J. (1986). Actual Minds, Possible Words. Cambridge: Harvard University Press (tr. it. La mente a più dimensioni. Bari: Laterza, 2003).

Bruner J. (1990). Acts of Meaning. Cambridge: Harvard University Press (tr. it. La ricerca del significato. Per una psicologia culturale. Torino: Bollati Boringhieri, 1992).

Carpenter T. P., Moser J. M. & Romberg T. A. (1982), Addition and Subtraction. A cognitive perspective, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publiahers.

Corso G. (2008), MATEMATICAIMPARO 4. Tutti al lavoro con Lilli: l'addizione. Trento: Erickson.

D'Amore B., Franchini D., Gabellini G., Mancini M., Masi F., Pascucci N. Sandri P. (1995). La riformulazione dei testi dei problemi scolastici standard. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, Vol. 18A, n. 2, 131-146.

D'Amore B., Marazzani I. (2011), Problemi e laboratori. Metodologie per l'apprendimento della matematica. Bologna, Pitagora editrice.

Davydov, V. V. (1982), the psychological characteristics of the formation of elementary mathematical operation in children, in T. P. Carpenter et al. (eds), Addition and Subtraction: A cognitive perspective, 224-238, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Dehaene S. (2001), "Subtracting Pigeons: Logarithmic or Linear?", Psychological Science, 12, pp. 244-246.

Demattè A. (2010), Matematica e pensiero narrativo. Scuola e Didattica, n. 1, 19-22.

Demattè A. (2011), Tra pensiero logico e narrativo. Una integrazione possibile e necessaria. Scuola e Didattica, n. 16, 3-5.

Donaldson M. (1978), Children's minds. London: Fontana Press (tr. it. Come ragionano i bambini. Milano: Springer, 2010).

Duncker K. (1935). Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin: Springer (tr. It. La psicologia del pensiero produttivo. Firenze: Giunti – Barbera,1969).

Dweck C. S., Leggett E. L. (1988), "A Social-cognitive Approach to Motivation and Personality", Psychological Review, 95, pp. 256-273.

Eco U. (1994) Six Walks in the Fictional Woods. Cambridge, MA: Harvard University Press. (tr. it. Sei passeggiate nei boschi narrativi. Milano: Bompiani, 2000).

Elliot A. J., Church M. (1997), "A Hierarchical Model of Approach and Avoidance Achivement Motivation", Journal of Personality and Social Psychology, 72, pp. 218-232.

Feigenson L., Dehane S., Spelke E. S. (2004), "Core Systems of Number", Trends in Cognitive Science, 8, pp. 307-314.

Flavell J.H. (1976). Metacognitive Aspect ok Problem Solving. In Resnick L.B. (ed.) The Nature of Intelligence. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 231-235.

Girardi M. Tasco P. Roggia L. Grosso M. (2014), Amico Balù 3. Matematica, scienze, tecnologia e informatica. Casoria (NA), Andrea-Tredici Editori.

Griggs R.A., Cox J.R. (1982). The elusive thematic material effect in Wason's selection task. British Journal of psychology, 73, 407-420.

Harter S. (1978), "Effectnce Motivation Reconsidered: Towarda Developmental Model", Human Development, 21, pp. 34-64.

Hayes J. R. (1973), "On the Function of Visual Imagery in Elementary Mathematics", in Chase W. G. (ed.) Visual Information Processing, Academic Press, New York, pp. 177-214.

Hilbert D. (1902). Mathematical problems. Bulletin of the American Mathematical Socety, vol. 8 (10), 437-479 (ripubblicato in Bulletin of the American Mathematical Socety (N.S.), vol. 37 (4), 2000, 407-436).

Hitch G. J. (1978), "The Role of Short-term Working Memory in Mental Arithmetic", Cognitive Psychology, 10, pp. 302-323.

IREM de Grenoble (1980). Bulletin de l'Association des professours de Mathématiques de l'Enseignement Public, n. 323, 235-243.

Kahneman D., Tversky A. (1982). On the study of statistical intuitions. In Kahneman D., Slovic P., Tversky A. (eds.) Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. Camridge: Univesity Press, 493-508.

Kamins M. L., Dweck C. S. (1999), "Person versus Process Praise and Criticism: Implications for Contingent Self-Worth and Coping", Developmental Psychology, 35, pp. 835-847.

Landi L., Cosa intendo per educazione scientifica. Rapporto interno, disponibile su richiesta.

Lucangeli D. (2010), Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione, intervento. Mammarella I.C. (a cura di). Milano, Franco Angeli.

Macchi L. (1992), La considerazione della probabilità primaria nel ragionamento probabilistico. Giornale Italiano di Psicologia, vol. XIX (1), 101-120.

Mayer R. (1982) The psychology of mathematical problem solving. In F. L. Lester & J. Garofalo (Eds.) Mathematical problem solving. Issues in research. Philadelphia: The Franklin Institute Press.

Mellone M., Iannece D. & Tortora R. (2009), Counting vs. Measuring: reflection on number roots between epistemology and neuroscience.

Moras F., Moras G. Roggia L. Taffarel L. (2013), Amico Balù 1. Matematica, scienze, tecnologia e informatica. Casoria (NA), Andrea-Tredici Editori.

Moras F., Moras G. Roggia L. (2013), Amico Balù 2. Matematica, scienze, tecnologia e informatica. Casoria (NA), Andrea-Tredici Editori.

Muller C. M., Dweck C.S. (1998), "Intelligence Praise Can Undermine Motivation and Performance", Journal of Personality and Social Psychology, 75, pp. 33-52.

Nesher P. (1980). The stereotyped nature of word problems. For the Learning of Mathematics, 1, 41-48.

Okamoto Y., Case R. (1996), "Exploring the Microstructure of Children's Conceptual Structures in the Domain of Number", in Case R., Okamoto Y. (eds.), The Role of Central Conceptual Structures in the Developments of Children's Thought (Monographs of the Society for Research in Child Development, vol. 1-2), Blackwell, Malden.

Piaget J. Szeminska A. (1941), La genese du nombre chez l'enfant, Delachaux & Niestle, Neuchatel-Paris (trad. it. La genesi del numero nel bambino, La Nuova Italia, Firenze, 1968).

Polya G. (1945). How to solve it. Princeton: Princeton University Press (tr. it. Come risolvere i problemi di matematica. Milano: Feltrinelli, 1976).

Polya G. (1954). Mathematics and plausibile reasoning. Vol 1: induction and analogy in mathematics. Vol 2: patterns of plausibile inference. Princeton, NJ Princeton University Press.

Riccato G. (2006). Al mercato di Serendib - Una favola in classe per provare il fascino di 'fare matematica'. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate, vol. 29A, n.1, 47-58.

Schonfeld A. H. (1987). What's All the Fuss about Metacognition? In Schoenfeld A.H. (ed.) Cognitive Science and Mathematics Education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 189-215.

Schoenfeld A. H. (1991). On mathematics as sense-making: An informal attack on the unfortunate divorce of formal and informal mathematics. In J. F. Voss, D. N. Perkins, & J. W. Segal (Eds.), Informal reasoning and education (pp. 311-343). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schneider M., Grabner R. H., Paetsch J. (2009), "Mental Number Line, Number Line Estimation, and Mathematical Achievement: Their Interrelation in Grade 5 and 6", Journal of Educational Psycology, 2, pp. 359-372.

SHU XUE (2006) (Matematica), Beijing Normal University Press, ISBN 978-7-303-04821-2.

Siegler R. S., Lemaire P. (1997), “Older and Younger Adults’ Strategy Choices in Multiplication: Testing Predictions of ASCM Using the Choice/No Choice Method”, Journal of Experimental Child Psychology: General, 126, pp. 71-92.

Siegler R. S., Thompson C. A., Opfer J. E. (2009), “The Logarithmic-To-Linear Shift: One Learning Sequence, Many Tasks, Many Time Scales”, Mind, Brain, & Education, 3, pp. 143-150.

Siu, M. K. (2004). Official curriculum in mathematics in ancient China: how did candidates study for the examination? In L. Fan L., N. Y. Wong, J. Cai J. e S. Li (eds.), How Chinese Learn Mathematics: Perspectives from Insiders, pp. 157-185. Singapore: World Scientific

Smorti A. (1994). Il pensiero narrativo. Costruzione di storie e sviluppo della conoscenzasociale. Firenze: Giunti.

Tasco P. (2008), MATEMATICAIMPARO 5. Tutti al lavoro con Lilli: la sottrazione. Trento: Erickson.

Wason P.C. (1966). Reasoning. In Foss B.M. (ed.) New Horizons in Psychology I. Harmondsworth: Penguin, 135-151.

Wertheimer M. (1920), Über Schulussprozesse im Produktiven Denken, De Gruyter, Berlin (trad. it., estratto, Legrenzi P., Mazzocco A., a cura di, Psicologia del pensiero, Martello-Giunti, Firenze, 1975).

Wynn K. (1992), “Children’s Acquisition of the Number Words and the Counting System”, Cognitive Psychology, 24, pp. 220-251.

Zan R. (2007). Difficoltà matematica. Osservare, interpretare, intervenire. Milano, Springer.

ZAN, R. (2012), La dimensione narrativa di un problema: il modello CD per l’analisi e la (ri)formulazione del testo in “L’insegnamento della matematica e delle scienze integrate”, I parte: 35 A, 2, pp 107-126; II parte: 35 A, 5, pp 437-467.

Zan R. (2011). The crucial role of narrative thought in understanding story problems. In K. Kislenko (Ed.) Current state of research on mathematical beliefs XVI (pp. 331-348), Proceedings of the MAVI-16 Conference. Tallinn: Institute of Mathematics and Natural Sciences, Tallinn University.

Zazkis R., Liljedahl P. (2009). Teaching mathematics as storytelling. Rotterdam: Sense Publishers.

Zukier H. (1989). The paradigmatic and narrative modes in goal-guided inference. In Sorrentino R.M., Higgins E.T. (eds.) Handbook of motivation and cognition. New York: Guilford Press; 465-500.

Zukier H., Pepitone A. (1984). Social roles and strategies in prediction: Some determinants of the use of base rate information. Journal of Personality and Social Psychology, 44, 349-360.

Riferimenti legislativi

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

Cfr. ASSEMBLRA GENERALE DELLE NAZIONI UNITE, Convenzione Internazionale sui diritti dell'infanzia, 20 novembre 1989.

Sitografia

https://iamarf.org/2010/06/06/2222/

www.unicef.it

Ringraziamenti

Al mio babbo, maestro di vita e di saperi. Grazie per avermi insegnato che la curiosità è una virtù e che il sapere rende più forti. Il mio primo fan da sempre e per sempre.

Alla mia mamma, che anche in un momento così delicato e doloroso della sua vita è riuscita a dedicarmi il suo tempo e il suo amore. È stata la prima persona a leggere la mia tesi ed è sempre pronta a darmi una mano e un buon consiglio quando ne ho bisogno. Grazie dell'esempio di vita che sei.

A mia sorella maggiore Sara, la mia migliore amica da sempre. Unica in tutto. Grazie per alleggerire le mie giornate con il tuo buon umore e la tua compagnia. La miglior complice da quando ho ricordo. Sempre pronte a scappare dal mondo e stare io e te, a capirci con uno sguardo e a finire la frase dell'altra. Condividere lo stesso sorriso senza vedersi e lo stesso pensiero senza parlarsi. Così diverse ma sempre insieme.

Alla mia sorellina Rebecca, la mia prima "allieva". Hai mosso i tuoi primi passi verso di me e ti ho visto crescere giorno dopo giorno fino a diventare la meravigliosa persona che sei. Quando con la tua innocente curiosità mi chiedevi "questa che lettera è?" oppure "mi insegni a scrivere come te per favore?", senza saperlo hai piantato dentro di me il seme della gioia di trasmettere e di aiutare a imparare. Un seme che ho gelosamente coltivato dentro di me fino a oggi, e che continuerò a coltivare per sempre. Grazie per il tempo prezioso passato insieme e per avermi insegnato che non esiste un'età per giocare. La mia compagna di esperimenti e di ricette. Ho sempre ammirato la tua sensibilità anche quando precipitava in domande scomode alla quale facevo fatica a risponderti. Grazie perché a soli 13 anni mi rendi migliore mostrandomi cosa vuol dire essere determinata. Mi piace pensare che in te ci sia anche un po' di me.

A tutto il resto della famiglia, zii, nonni e cugini. Grazie per l'appoggio che mi fate sentire sempre, in ogni momento della mia vita.

A Giuliano, che capisce di cosa ho bisogno ancora prima che lo capisca io. Che ha sopportato con pazienza e amore ogni mio malumore e ogni mia giornata storta. Grazie di tirare fuori il meglio di me e di esserci sempre.

Alle mie compagne di studi Federica, Roberta, Benedetta e Jessica. Non basterebbe una pagina intera per dirvi quanto vi voglio bene e quanto sono felice di avervi conosciute. Tutte così lontane ma vicine nel cuore. Grazie per ogni promemoria, ogni "Rachele ricordati..", ogni risata, ogni singolo giorno passato insieme tra quelle quattro mura, ogni caffè, ogni litigata, ogni serata. È solo grazie a voi se questi 5 anni non sono stati solo libri e lezioni. Anche se non ci vedremo più ogni giorno come è successo per 5 anni, avrete per sempre un posto speciale nel mio cuore. Questa laurea che ci sembrava così lontana è finalmente arrivata, e anche se è un traguardo sudato e felice nasconde un po' di amarezza per la fine di un percorso con voi. Penso che non vi ringrazierò mai abbastanza per questi anni insieme.

Alla mia compagna di tesi Jessica, grazie per aver condiviso con me i tuoi progetti e i tuoi sogni. Insieme riusciamo sempre a trovare un modo per farci forza a vicenda e per aiutare l'altra. Grazie per aver letto la mia tesi con pazienza e cura, e per avere sempre un consiglio e una spalla amica da offrirmi.

Alle mie amiche dell'ospedalino, compagne di passioni e di risate. Ognuna con le sue particolarità ma tutte così speciali. Grazie perché so che in ognuna di voi posso sempre trovare un appoggio forte e solido.

Alla mia amica Allegra, compagna di avventure e di sventure. A te che riesci a capire cosa ho dentro prima ancora che lo dica. Grazie di esserci sempre per me e grazie di credere sempre in quello che faccio incoraggiandomi sempre a dare il massimo.

Un ringraziamento particolare va al professor Andreas Robert Formiconi, relatore di questa tesi di laurea, non solo per il supporto fornitomi e per la disponibilità che mi ha mostrato durante questo percorso, ma anche per l'entusiasmo e la curiosità che ha rivolto a ogni mia idea e ad ogni mio cambio di rotta.

Ultima ma non ultima, un ringraziamento sincero alla mia Tutor Stefania che ha sempre creduto in me e che non mi ha mai lasciato sola nel mio percorso di formazione. La prima persona ad avermi trattata da Maestra. Grazie di spronarmi sempre e di avere tanta stima in me. Nessuno si può sentire perduto se ha accanto una guida come la tua. Farò tesoro di ogni consiglio e di ogni minuto passato con te.

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

Corso di Studi in Scienze
della Formazione Primaria

Relazione finale di tirocinio

(indicativamente 25/35 pagine, 1800 caratteri spazi inclusi per pagina)

Tirocinante **Rachele Meliani**
Tutor scolastici **Carmela Genua, Stefania Rossi**
Tutor universitario **Matteo Bianchini**

Hai ormai completato il tuo percorso di tirocinio. È il momento di fare un bilancio su quanto ritieni tale percorso possa averti aiutata/o per ciò che riguarda la tua formazione professionale.

Lo scopo di questa relazione è quello di raccogliere una tua riflessione personale sull'esperienza, dalla quale possano emergere in modo schietto quelle che sono state le sensazioni e idee (in positivo, ma pure in negativo) che l'hanno accompagnata.

La struttura che segue vuol essere solo indicativa, si può anche seguire uno schema diverso.

Indice

VALUTAZIONE DI SINTESI

1. Bilancio complessivo

Ripensa criticamente all'intero percorso di tirocinio, delineando un bilancio complessivo dell'esperienza dei quattro anni e individuando punti di forza, di debolezza, azioni di miglioramento del proprio agire didattico

Ripensando al motivo per il quale ho intrapreso questo percorso di studi, mi ricordo che molto banalmente la spiegazione che mi davo era "perché mi piacciono i bambini". Sto bene con loro, loro stanno bene con me, mi piacerebbe poterli aiutare e accompagnarli nel loro percorso di crescita. Forse in fondo non è nemmeno una motivazione così banale, cosa c'è di più importante che amare il proprio lavoro e di essere felici e consapevoli di rappresentare una figura di riferimento importante nella vita dei bambini? In un mondo così frenetico, non è forse una bella qualità quella di saper creare un ambiente per loro piacevole e sereno?

Questo pensiero non è cambiato, dal primo giorno penso queste cose e spero che continuerò a pensarle fino all'ultimo giorno in cui avrò il piacere di lavorare a contatto con loro. Quello che è cambiato, grazie soprattutto ai quattro anni di tirocinio diretto e indiretto è la consapevolezza con la quale affronto il tutto. Questo lavoro porta con sé molte più responsabilità di quelle che si possano pensare. Esco da questo percorso molto più consapevole delle difficoltà che inevitabilmente si presenteranno. La relazione tra docente e genitori non è sempre facile. Dobbiamo essere consapevoli delle dinamiche tal volta delicate nelle quali ci troviamo. Questo lavoro è fortemente influenzato dalle relazioni, e quando le relazioni interpersonali sono fortemente intrecciate con il tuo lavoro entrano in campo tante variabili delle quali tener di conto. Anche il rapporto con i colleghi influenza il tuo lavoro, poiché le materie non sono, nella pratica, così nettamente separate tra loro. Ci troviamo quindi immersi in un mondo dinamico, con molte variabili e molte incognite. Ovviamente l'esperienza e la formazione professionale aiutano a non essere impreparati e a saper superare ogni evenienza. Un altro aspetto sul quale ho raggiunto maggiore consapevolezza è la gestione della classe. È difficile infatti riuscire a catturare l'attenzione di ognuno, poiché non tutti i bambini sono uguali e non tutti i bambini hanno gli stessi tempi. Anche l'intervento didattico deve essere fatto su misura, e il problema più grande sta nel fatto che non tutti i bambini sono allo stesso livello o hanno raggiunto la stessa maturità. Quindi per un insegnante è difficile riuscire a coinvolgere tutti, senza annoiare qualcuno o perdere qualcun'altro per strada. Ho potuto osservare diversi metodi di insegnamento e di approccio alla classe che sono stati molto importanti per la mia formazione. Ho cercato di fare sempre tesoro di tutto, e delle esperienze negative ho pensato che avrei dovuto imparare “cosa non voglio essere”. Anche il tirocinio indiretto è stata un’esperienza formativa e di crescita. Sono stati forniti consigli, strumenti, indicazioni e conoscenze utili allo svolgimento pratico del tirocinio e in cui fondamentale è stato il confronto tra colleghe. È stata un’esperienza importante anche la visione dei video MARC realizzati in classe. Riguardarsi aiuta a leggere il proprio operato sotto un’altra ottica. Infatti mentre si è impegnati a fare possono sfuggire alla nostra attenzione molti dettagli importanti. Riguardarsi da soli e riguardarsi con il Tutor offre una visuale più completa e l’esperienza è più formativa per la persona.

Il merito di questa mia consapevolezza raggiunta è in maggior misura delle mie Tutor scolastiche che mi hanno accompagnato in questi anni, in particolare la Tutor della scuola primaria Stefania Rossi, con la quale ho passato 3 anni dei 4 previsti. Con i suoi modi di fare mi ha sempre insegnato che questo lavoro si fa solo con molta passione, ma che questa non basta. Dobbiamo sapere cosa facciamo e farci vedere sempre sicure e coerenti, per poter costituire un punto di riferimento fermo nei bambini. Mi ha insegnato che bambini diversi hanno esigenze diverse. Un abbraccio e una parola di incoraggiamento sono importanti e da non sottovalutare, ma anche che a volte un “No” è il regalo più prezioso che possiamo fare a un bambino. La sua esperienza decennale sul sostegno le ha fornito un bagaglio di esperienza prezioso che ho avuto occasione più volta di osservare.

Ho iniziato questo percorso pensando che avrei preferito indirizzarmi sulla scuola dell’infanzia, invece andando avanti e sperimentando entrambi i percorsi ho iniziato a preferire la scuola primaria.

2. Effetti sulla persona

Indica e spiega su quali aspetti della tua persona (atteggiamenti, conoscenze, capacità relazionali, pratiche operative, aspetti motivazionali …) l'esperienza di tirocinio ha esercitato l'influenza maggiore

Mettendo a confronto il mio primo anno e il mio ultimo anno di tirocinio diretto mi rendo conto della grande differenza con la quale ho affrontato le due esperienze. Il primo anno non sapevo cosa aspettarmi, un po' impaurita e timorosa del percorso intrapreso. L'attività di tirocinio è iniziata nel marzo del 2014 e l'obiettivo del progetto era la conoscenza dell'organizzazione della scuola e la riflessione sui nodi progettuali, attraverso l'osservazione e strumenti strutturati. Il mio ruolo era solo quello di osservatrice quindi, e questo aspetto mi tranquillizzava. Andando avanti con gli anni ho iniziato ad apprendere il linguaggio specifico e tecnico inerente alla scuola, ho imparato diverse modalità di progettazione, l'utilizzazione di strategie e metodologie didattiche differenziate. Ho avuto modo di riflettere sulla realtà formativa di una classe/sezione e ho riflettuto sul mio percorso formativo e sulla mia crescita. Un'altra fonte di riflessione è stata sicuramente l'esperienza di videoregistrazione prevista dal Progetto Marc che, con lo scopo di stimolare nei futuri insegnanti una cultura della trasparenza, attraverso un modello di "Modellazione-Azione-Riflessione- Condivisione", ci ha permesso di effettuare in classe/sezione l'auto ripresa con videocamera dell'attività/lezione svolta direttamente da noi tirocinanti. È stato utile vedermi e vedere le mie colleghe avendo la possibilità di confrontarci e scambiarci consigli e pareri sotto la supervisione del tutor. Questa attività mi ha aiutato a leggermi sotto un'altra luce e ad acquisire consapevolezza di me, dei miei punti forti e degli aspetti da migliorare.

Se confronto le emozioni del primo giorno di tirocinio con ciò che ho provato nelle ultime settimane, mi rendo conto quanto questi quattro anni di tirocinio siano stati determinanti per l'evoluzione di alcune mie capacità professionali e caratteristiche personali. Analizzando criticamente il percorso, devo riconoscere che il più grande punto di forza del percorso condotto è senza dubbio legato all'atteggiamento tenuto nei confronti delle insegnanti e delle pratiche osservate. Ogni esperienza e ogni situazione affrontata l'ho utilizzata per arricchirmi e per cercare di migliorarmi e apprendere.

Nell'ultimo anno sono rimasta piacevolmente sorpresa nel conoscere un lato di me che non ero certa di avere. In un lavoro così delicatamente a contatto con una categoria di soggetti sensibili come sono i bambini, sia della scuola dell'infanzia che della scuola primaria, è necessario avere un controllo sulla propria persona che permetta di lasciare fuori dall'aula scolastica qualsiasi tipo di problema della propria vita che sia al di fuori di quel contesto. Questo aspetto ha sempre catturato la mia attenzione perché penso che sia veramente importante riuscire a scindere la vita privata dalla vita scolastica. È una questione di professionalità. Mi sono sempre imposta di riuscire a farlo, ed era sempre andato tutto bene. Ma quest'ultimo anno di tirocinio hanno diagnosticato un tumore a mia madre e con una notizia così importante ho avuto paura di non riuscire a "fare finta di niente". Insieme alle preoccupazioni relative alla questione in sé, ho avuto paura di non riuscire a mantenere i miei impegni, di non riuscire a concludere il percorso come avrei voluto e di non riuscire a mantenere quel distacco dalla mia vita personale che giudico così importante nella carriera di un insegnante. Ho attraversato l'operazione e la terapia di mia madre senza avere molto tempo per me e per le mie cose, ma anche se non è stato facile sono contenta di essere riuscita ad entrare ogni singola volta in classe senza portarmi dietro le mie paure e le mie preoccupazioni. Penso che sia fondamentale garantire la serenità ai bambini e sono contenta, nel mio piccolo, di esserci riuscita.

3. Valutazione della formazione conseguita

Come valuti la tua formazione professionale in uscita dal Corso di Studi? Su quale/i dei seguenti ambiti ritieni ci sia stato un maggiore avanzamento? Su quale/i degli stessi ambiti ritieni invece necessario migliorare la tua formazione?

- Ambito delle conoscenze di natura disciplinare (matematica, scienze, italiano, storia …)
- Ambito della capacità didattica (capacità di presentazione delle conoscenze, uso di linguaggio e comunicazione adeguati)
- Ambito della gestione della sezione/classe
- Altro …

Mi ritengo complessivamente soddisfatta della mia formazione professionale in uscita dal Corso di Studi. Ritengo che sia stato di fondamentale importanza approfondire ambiti della conoscenza di natura disciplinare come ad esempio chimica, fisica o biologia. Mi dispiace molto quando sento delle mie colleghe dire che è inutile studiare queste materie che tanto non insegneremo mai. È vero che non avremo mai bisogno di spiegare ad un bambino la legge sulla gravitazione universale o la struttura molecolare di un atomo, ma secondo il mio punto di vista è molto importante per un insegnante sapere almeno le basi di queste materie perché sono utili per spiegare con più facilità e chiarezza argomenti di complessità minore che dovremmo saper affrontare. Inoltre i bambini sono curiosi e hanno sempre tante domande da porre. È quindi importante che un insegnante sappia dare una spiegazione degna di tale nome, e per saper tradurre un argomento in modo da essere compreso anche dai bambini è necessaria una conoscenza ancora maggiore, per non ritrovarsi a dover rispondere "quando sarai più grande lo studierai" a prescindere dalla domanda fatta. Non avendo avuto questo tipo di formazione alla scuola superiore sono contenta di aver potuto colmare le mie lacune qui, anche se partendo da "zero" non è stato facile. Per quanto riguarda altre materie come matematica, letteratura o linguistica, non avevo grandi lacune da colmare ma sono stati comunque momenti costruttivi e che hanno contribuito a darmi una formazione più completa. Sono stata particolarmente contenta del corso di recupero tenuto dal professor Pierini. Le sue lezioni, al di là dell'approfondimento grammaticale e fonologico, sono state dei veri e propri consigli su cosa fare in classe, come comportarsi e cosa evitare. Personalmente ho apprezzato molto questo aspetto del corso, perché anche se durante questi 5 anni non sono mancate le occasioni di lavorare sul concreto, è anche vero che fa sempre piacere avere dei veri e propri consigli da persone che hanno lavorato tanti anni nella scuola e ti parlano con sicurezza di questioni reali e anche di problematiche varie.

Per quanto riguarda l'ambito delle capacità didattiche, sono soddisfatta della formazione che ho ricevuto durante il corso di laurea. Sicuramente questo è l'ambito dove sono cresciuta maggiormente, il percorso universitario ha costruito le basi e la forma generale della mia figura professionale, visto che non avevo conoscenze preliminari di didattica. Ho imparato a usare un linguaggio adeguato e ad usare il tipo di comunicazione più giusto a seconda della situazione. Anche la capacità di presentazione delle conoscenze è migliorata nel corso del mio percorso formativo. Nonostante questo penso di dover proseguire ancora la mia formazione in vari ambiti, poiché non ho ancora esperienza, ma anche perché un insegnante non dovrebbe mai smettere di imparare.

L'ambito in cui ho avuto più difficoltà è stato quello della gestione della sezione\classe, in particolare della classe.

Nella scuola dell'infanzia, visto la natura ludica delle attività, è più facile catturare l'attenzione di tutti i bambini contemporaneamente e di procedere con l'attività.

Nella scuola primaria invece, insieme alla gestione della classe dobbiamo riuscire a condurre un'attività senza che nessuno rimanga indietro, senza che nessun alunno si annoi e senza perdere l'attenzione degli allievi.

Per quanto riguarda il rapporto instaurato con i bambini e con le bambine mi sono sempre sentita accolta e ben voluta, ma una cosa che vorrei riuscire a fare è saper prendere, al momento giusto, le giuste distanze emotive dalle storie dei bambini. Purtroppo l'insegnante sa tutto dei bambini, vissuti, storia familiare e problemi di qualsiasi tipo. Mi ricordo che i primi anni facevo veramente molta fatica ad arrivare a casa e non pensare a quel bambino senza la mamma o quell'altro con il babbo psicotico e via dicendo. La società in cui viviamo è veramente varia dal punto di vista delle tipologie di famiglie in cui possiamo imbatterci, e quando vediamo che il bambino accusa una certa situazione o sta male per qualcosa è difficile non "portarsi a casa" tutto questo. Però mi è stato dato un consiglio sul quale ho riflettuto molto e grazie al quale ho potuto lavorare su me stessa: se ti fai coinvolgere troppo emotivamente non riesci a dare il giusto aiuto e non riesci ad essere quello di cui il bambino ha bisogno in quel momento. Quindi ho cercato di lavorare molto su questo aspetto del mio carattere e sono riuscita piano piano ad essere molto più obiettiva e razionale anche in queste situazioni e a non lasciarmi trasportare troppo dagli eventi. In questi quattro anni ho avuto modo di lavorare con loro, di osservarli da vicino durante le routine quotidiane e le attività in classe, di offrire loro supporto nei momenti di necessità e soprattutto ho potuto instaurare rapporti autorevoli, ma allo stesso tempo empatici.

4. Scuola dell'infanzia e scuola primaria

Racconta liberamente l'esperienza più significativa realizzata in entrambi i contesti

Come esperienza più significativa, sia per la Scuola dell'infanzia che per la Scuola Primaria, voglio riportare l'esperienza dell'ultimo anno del corso di studi. Questa scelta dipende dal fatto che l'ultimo anno l'ho affrontato con una consapevolezza e una maturità maggiore rispetto agli altri anni. Il progetto formativo personale attuato all'interno del percorso formativo, si è concentrato sul raggiungimento di specifici obiettivi come:

- Conoscere diverse modalità di progettazione
- Utilizzare strategie e metodologie didattiche differenziate
- Riflettere sulla realtà formativa di una classe/sezione
- Riflettere sul proprio percorso formativo
- Osservazione delle dinamiche interne alla classe/sezione
- Osservazione delle dinamiche interne all'istituto comprensivo
- Collaborazione con il corpo docente durante la programmazione
- Partecipazione all'attività didattica

Tutto questo è avvenuto nella sezione composta da bambini/e di tre anni con l'appoggio e la guida della maestra/tutor Carmela Genua per quanto riguarda la Scuola dell'Infanzia. Non avevo mai lavorato con bambini così piccoli nelle precedenti esperienze di tirocinio. È stata un'esperienza molto gratificante sia dal punto di vista formativo, che sul livello personale.

A fianco della mia tutor ho avuto la possibilità di impegnarmi in modo positivo e costruttivo non solo con i bambini/e, ma anche con il resto del personale; infatti sono stata accolta dall'intero corpo docente.

Ho avuto anche la possibilità di osservare l'organizzazione interna degli spazi e dei tempi di gestione e organizzazione, le varie modalità di progettazione scolastica e i diversi approcci metodologici e didattici utili per affrontare le attività giornaliere con i bambini e le bambine e i possibili imprevisti.

Questo ambiente è sereno e pacifico, caratterizzato dalla collaborazione e dal rispetto. Tra le maestre ho notato spirito di collaborazione e di condivisone dei progetti, di consigli e idee. Con dispiacere ho notato una collaborazione meno efficiente tra insegnanti e genitori, che spesso incontrano difficoltà comunicative e di organizzazione.

L'accoglienza che ho ricevuto dalla mia tutor è stata molto calorosa e nonostante abbia moltissimi anni di servizio, la passione e la gioia che impiega nello svolgere il proprio mestiere è stata la prima cosa che ho percepito. Con molta meticolosità mi ha illustrato il loro modo di lavorare, il progetto comune a cui tutte le sezioni stavano lavorando, il lavoro svolto coi bambini e le bambine prima del mio arrivo e infine mi ha fatto un quadro generale sul livello comportamentale e cognitivo della sua sezione.

Per quanto riguarda la Scuola Primaria mi sono impegnata attivamente nel percorso formativo di tirocinio per il conseguimento degli obiettivi formativi previsti dalla quarta annualità di tirocinio.

Ho lavorato con due classi prime, anche questa è stata un'esperienza nuova e che mi ha aiutata molto nel processo di formazione e di crescita personale. Ho potuto assistere e aiutare le insegnanti nel periodo più temuto da noi neo-insegnanti: l'apprendimento della letto-scrittura.

Anche all'interno della Scuola Primaria ho trovato un ambiente molto accogliente e stimolante e un monte ore più vasto mi ha permesso di approfondire relazioni, riflessioni, conoscenze a livello sia scolastico-metodologico sia a livello umano.

La tutor che mi ha affiancato, la maestra Stefania Rossi, è stata molto disponibile e mi ha coinvolto in tutto e per tutto all'interno della dimensione scolastica del plesso, ma anche fuori. Infatti sono stata invitata da lei ad un convegno a Fauglia sull'apprendimento della letto-scrittura al quale ho partecipato con grande interesse. Parlando con le mie colleghe ci eravamo più volte chieste come mai il corso di laurea non lo prevedesse al suo interno, salvo qualche accenno sporadico. Invece grazie a questo convegno ho capito i pro e i contro dei vari tipi di approccio alla questione (ad esempio il metodo globale, che nelle scuole va molto "di moda" in questo momento, ma che invece risulta fortemente sconsigliato).

Insieme abbiamo progettato e pianificato l'attività che ho svolto poi in classe con gli allievi. Per quanto riguarda la progettazione della lezione il suo contributo è stato più che altro di monitoraggio e controllo, anche sui metodi e sugli obiettivi dell'attività mi ha lasciato completa libertà di scelta.

Nei giorni in cui mi sono trovata a riflettere e a lavorare all'attività da svolgere ho capito di dover lavorare di più sulla mia organizzazione e sul modo prepararmi agli eventuali imprevisti. Questo aspetto è carente in me in tutte le sfaccettature della vita, sto cercando di essere più precisa e ordinata e sto cercando di migliorare anche sull'aspetto che riguarda la burocrazia. Penso che essere consapevoli dei propri punti deboli sia già un buon passo verso la giusta direzione.

Le classi che ho seguito nella Scuola Primaria sono caratterizzate da casi particolari e delicati. Nonostante la situazione difficile e le delicate dinamiche interne alla classe le insegnanti sono state in grado di portare avanti il programma curricolare con successo, focalizzando interventi metodologici mirati ad un'acquisizione sempre più consapevole di capacità e di regole comportamentali\relazionali, del rispetto personale e interpersonale, del materiale in comune, dell'ambiente scolastico anche nei momenti non prettamente scolastici.

L'educazione all'ascolto attivo resta una priorità. Per questo tutte le attività sono improntate a favorire e consolidare l'apprendimento e il pensiero critico.

I principi generali ai quali le insegnanti si rifanno sono gli stessi che troviamo in tutte le scuole aderenti al progetto Senza Zaino.

Senza Zaino è un'esperienza scolastica spesso conosciuta per l'organizzazione dello spazio delle aule, che vede al posto della classica struttura banchi/cattedra, zone di lavoro.

La diversa disposizione spaziale si interseca con una visione di scuola che intende realizzare un modo diverso di insegnare, affidando agli alunni un ruolo effettivamente partecipe.

Particolare attenzione è data alla cura dei seguenti aspetti:

• Responsabilizzazione all'ordine e alla pulizia della classe (è dimostrato come l'ambiente influisca sull'apprendimento);

• Cura della grafia;

• Poiché tutto è comune, si educa i bambini al rispetto del materiale (quaderni, matite ecc..);

• Rispetto dei tempi altrui.

La mia tutor mi ha poi spiegato come l'organizzazione dello spazio sia importante ai fini dell'apprendimento: dall'organizzazione dell'aula a quella del singolo banco niente è lasciato al caso.

I tavoli sono predisposti per accogliere 6 bambini, e al momento dello studio in aula ogni bambino deve avere davanti un solo libro o quaderno e una matita colorata per evidenziare le parole chiave. La spiegazione avviene partendo dal concreto per arrivare ad un concetto astratto.

Gli argomenti non sono sempre affrontati nell'ordine che propone il libro ma l'insegnante decide in base alle esigenze degli alunni quali argomenti affrontare e se farlo sul libro di testo o su materiale personalmente fornito.

È percepibile quanto le docenti abbiano insistito sul senso di responsabilità nei bambini. Va oltre la richiesta di comportamenti corretti e rispettosi. I bambini, anche se molto piccoli, sono sempre invitati a riflettere sul perché un comportamento sia giusto, sono incitati al dialogo e alla condivisione delle esperienze e dei pensieri.

5. Suggerimento a un compagno

Formula un breve suggerimento ad un compagno che deve affrontare il tirocinio

Il consiglio che sento di dare ad un compagno che vuole intraprendere questo percorso è di iniziarlo solo se ha una forte motivazione che lo spinge, e non se è mosso da motivazioni superficiali. Nel nostro corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, il tirocinio rappresenta una parte fondamentale dell'offerta formativa. Ci consente infatti di entrare nelle concrete realtà scolastiche e gradualmente, di anno in anno, permette di inserirci attivamente in esse e di mettere così in pratica la tanta teoria studiata. Ritengo che l'opportunità del tirocinio, offerta dall'Università, sia fra le tappe più importanti e significative per la formazione di noi futuri insegnanti. Un aspetto che spesso non viene considerato, però, è la motivazione che spinge una persona a diventare insegnante. È un lavoro bellissimo e pieno di soddisfazioni, ma è anche un lavoro stancante e spesso non all'altezza delle aspettative. Proprio per l'aspetto stancante di questo mestiere credo che sia opportuno dire che questo non è un lavoro come un altro, e che non si può iniziare questa carriera (come spesso invece ho sentito dire) solo perché "non sapevo cosa fare" o perché "è quello che faceva mia mamma" o ancora "così sono sicuro di trovare lavoro". Un buon insegnante rimane tale solo se è innamorato del suo lavoro e solo se riesce negli anni a mantenere alta la motivazione; iniziare con il piede giusto credo che sia fondamentale per non farsi trascinare dagli eventi.

Questo mestiere può essere affrontato in modi molto diversi. I bambini devono venire comunque a scuola, ma sta a noi insegnanti decidere se quel tempo può diventare costruttivo e formativo per la persona e il cittadino che sarà, o se quel tempo si ridurrà a una mera assimilazione di dati sterili. Poter entrare in una classe, e condividerne la quotidianità con le insegnanti e i bambini, è stata, per me, una grande occasione di crescita sotto un profilo umano e professionale dove ho potuto osservare sia l'una che l'altra modalità di "tipo di insegnante".

L'aver cambiato ogni anno Tutor Universitario non mi ha garantito una continuità nel percorso, mi ha dato però l'opportunità di confrontarmi con quattro modi differenti di lavorare e di avere una grande quantità di stimoli per la mia crescita professionale in quanto ciascun tutor è specializzato in uno specifico settore e affronta le questioni con una criticità differente. Un altro suggerimento che darei a qualcuno che dovesse iniziare questo percorso di tirocinio quindi è di cercare di prendere sempre il buono dalle situazioni. L'università è un mondo complesso e non sempre le situazioni che ci troviamo ad affrontare sono sensate dal nostro punto di vista, ma noi dobbiamo comunque trarne il meglio e rimboccarci le maniche pensando al punto di vista migliore da cui guardare le cose.

6. Esprimi una valutazione complessiva sul tirocinio (e anche eventuali suggerimenti agli organizzatori per migliorarlo)

Penso che l'esperienza di tirocinio diretto sia stata in assoluto l'esperienza più formativa all'interno dei 5 anni di studi. Sono molto soddisfatta del mio percorso di tirocinio nel complesso. Vista la mia prima esperienza di tirocinio non molto gratificante e stimolante, ho sempre avuto paura di "buttare via" le ore di tirocinio. Invece per fortuna non è andata sempre così.

Ho potuto approfondire la conoscenza di una realtà diversa come quella del Senza Zaino, ho conosciuto insegnanti dalle quali ho imparato molto e dalle quali avrei ancora molto da imparare.

Sia alla scuola dell'infanzia che alla scuola primaria ho instaurato un ottimo rapporto con le insegnanti e con i bambini.

Mi sono sentita accolta e ben voluta. L'ambiente è importante per i bambini, ma è altresì importante per gli insegnanti, che avendo costruito un ambiente così sereno sono libere di svolgere il loro lavoro con serenità e serietà professionale.

Ho avuto molti momenti di crescita personale e professionale. Ho avuto la conferma che questo è il mio lavoro ma ho anche capito che ho ancora molto da imparare.

Le tutor hanno saputo indirizzarmi e aiutarmi nella gestione dell'attività ludico-didattica dandomi consigli utili che farò sicuramente miei. L'accoglienza ricevuta in entrambi gli ordini di scuola è stata piacevole, calorosa e mi ha permesso, fin da subito, di sentirmi a mio agio all'interno dei contesti scolastici.

Con il loro aiuto e il loro supporto le ore di tirocinio le ho vissute davvero come esperienza formativa professionale e personale: molti sono stati i momenti di crescita su entrambi i fronti; molti sono stati gli stimoli e le critiche costruttive ricevute; tantissima è stata la positività, la motivazione e la passione che mi hanno trasmesso nel fare il loro mestiere.

VALUTAZIONE ANALITICA

7. Rapporti con la scuola

Riporta alcune forme di partecipazione ad attività di progettazione didattica e ad attività collegiali svolte durante i 4 anni di tirocinio (difficoltà incontrate, grado di interesse e utilità formativa -maggiore/minore - delle varie esperienze …)

L'Istituto che mi ha accolto per tre anni dei quattro previsti dal mio corso di studi, operando in un territorio con caratteristiche socio-economiche medio-basse, con un significativo tasso di immigrazione e dovendo far fronte a plessi numerosi e dislocati in largo raggio con notevole spesa per il trasporto scolastico da parte dell'ente locale, valorizza le opportunità offerte dal territorio stesso. Alcuni degli obiettivi strategici che troviamo nel PTOF sono i seguenti:

- Valorizzazione delle competenze linguistiche, con particolare riferimento all'italiano nonché alla lingua inglese e ad altre lingue dell'Unione europea, anche mediante l'utilizzo della metodologia Content language integrated learning;
- Miglioramento delle competenze matematico-logiche e scientifiche;
- Valorizzazione delle competenze nella cultura musicale, nell'arte e nella storia dell'arte, anche mediante il coinvolgimento dei musei e degli altri settori pubblici locali;
- Sviluppo delle competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica attraverso la valorizzazione dell'educazione interculturale e alla pace, il rispetto delle differenze e il dialogo tra le culture, il sostegno dell'assunzione di responsabilità nonché della solidarietà e della cura dei beni comuni e della consapevolezza dei diritti e dei doveri;
- Valorizzazione di comportamenti ispirati a uno stile di vita sano, con particolare riferimento all'alimentazione, all'educazione fisica e allo sport;

- Sviluppo delle competenze digitali degli studenti, con particolare riguardo al pensiero computazionale, all'utilizzo critico e consapevole dei social network e dei media nonché alla produzione e ai legami con il mondo del lavoro;
- Incremento delle metodologie laboratoriali e delle attività di laboratorio;
- Prevenzione e contrasto della dispersione scolastica, di ogni forma di discriminazione e del bullismo, anche informatico; potenziamento dell'inclusione scolastica e del diritto allo studio degli alunni con bisogni educativi speciali attraverso percorsi individualizzati e personalizzati anche con il supporto e la collaborazione dei servizi socio- sanitari ed educativi del territorio e delle associazioni di settore e l'applicazione delle linee di indirizzo per favorire il diritto allo studio degli alunni adottati, emanate dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca il 18 dicembre 2014;
- Valorizzazione della scuola intesa come comunità attiva, aperta al territorio e in grado di sviluppare e aumentare l'interazione con le famiglie e con la comunità locale;
- Valorizzazione di percorsi formativi individualizzati e coinvolgimento degli alunni;
- Alfabetizzazione e perfezionamento dell'italiano come lingua seconda attraverso azioni supportate anche da mediatori culturali;

Tutte le attività e i progetti che vengono Scelti all'interno dei plessi si muovono a seconda di questi obiettivi, posti a livello di Istituto Comprensivo.

Ho avuto modo anche di assistere ad alcuni progetti attivati dall'Istituto Comprensivo. Questi progetti permettono di intervenire in modo mirato su gruppi di alunni con difficoltà e bisogni specifici e quindi esposti a maggiori rischi di abbandono, coinvolgendo altri soggetti del territorio come enti pubblici e locali, associazioni, fondazioni, professionisti.

Alcuni esempi di progetti che ho potuto osservare:

- Progetto Continuità: rivolto ai tre ordini di scuola, alle classi ponte per rendere migliore l'inserimento dei bambini nel nuovo ordine di scuola.

- Progetto Einstein: rivolto agli alunni con disturbi specifici di apprendimento della scuola primaria.

- Progetto Integrazione alunni stranieri: Progetto “TI do una mano” e progetto “Pez: Alunni stranieri “Ex Benvenuti tra noi”, il primo per l’alfabetizzazione degli alunni stranieri di tutto l’Istituto, il secondo per l’attivazione del mediatore linguistico.

- Progetto Bibliolandia: progetto di rete per motivare alla lettura rivolto agli alunni di tutti e tre gli ordini di scuola e per gli alunni della scuola secondaria anche l’incontro con l’autore.

- Progetto Senza zaino: progetto di rete rivolto agli alunni della scuola primaria del Capoluogo e di San Donato, per una didattica innovativa, basata sulla cooperazione e sull’attività laboratoriale.

- Progetto Educazione alimentare: percorsi rivolti alla scuola dell’infanzia e alla scuola primaria e progetto Artincooking.

- Progetto musica: rivolto agli alunni della scuola primaria.

- Progetto Gite: organizzazione delle uscite e visite di istruzione per tutti e tre gli ordini.

- Progetto Ambiente: percorsi di educazione ambientale rivolti agli alunni della scuola primaria e agli alunni della scuola secondaria

- Il Nonno Racconta: rivolto alle classi della scuola primaria e dell’infanzia.

Secondo il mio parere è importante che l’Istituto Comprensivo sia attivo sul territorio ed è bello vedere che anche un Istituto Comprensivo di una realtà piccola come quella di Santa Maria a Monte si impegni in progetti volti all’inclusione degli alunni stranieri.

8. Fase documentativa

Indica sinteticamente le tipologie documentative che hai avuto occasione di consultare o conoscere (normative, testi, letteratura scientifica, risorse Internet …) e che ritieni di particolare utilità anche per la professione futura

Durante la mia esperienza di Tirocinio Diretto sono ho avuto l'occasione di assistere alla scelta dei libri di testo per l'anno seguente. È stato interessante osservare i criteri con i quali le insegnanti sceglievano i libri. Più volte durante la mia formazione universitaria mi sono imbattuta in spiegazioni su come dovrebbero essere i libri di testo e su cosa c'è di sbagliato in quelli che molte case editrici propongono. Sono stata veramente molto felice di vedere che la mia tutor e le sue colleghe rispettavano quei criteri per la scelta del libro di testo migliore da adottare. È bello quando quello che ci insegnano all'università trova riscontro nella pratica didattica all'interno delle scuole, anche se non sempre è così, purtroppo.

Per quanto riguarda la documentazione scientifica, più volte mi sono ritrovata a documentarmi da sola, sotto consiglio della mia tutor Stefania Rossi, con libri da lei consigliati, e su convegni vari ai quali lei stessa partecipava.

Come documento di riferimento base per ogni insegnante devono esserci le Indicazioni Nazionali. Le "Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del primo ciclo di Istruzione" sono, attualmente, il testo normativo di riferimento unico per tutte le scuole italiane, sostituiscono quelli che una volta venivano definiti "Programmi". Sono entrate in vigore con il D.M. 254 del 16 novembre 2012 (G.U. n.30 del 05 febbraio 2013) e hanno abrogato sia le Indicazioni Nazionali del 2004 (a firma del Ministro Letizia Moratti) sia le Indicazioni per il curricolo 2007 (a firma del Ministro Giuseppe Fioroni).

Innanzitutto il paesaggio educativo contemporaneo entro il quale la scuola deve definire i propri obiettivi è estremamente più complesso. In questo scenario l'apprendimento scolastico è soltanto una delle esperienze formative del bambino, spesso quella che meno incide sulla quantità e sulla qualità delle conoscenze che contraddistinguono il suo sapere. L'orizzonte territoriale, "fisico", della scuola si è ampliato anche grazie all'utilizzo delle più note e diffuse tecnologie di comunicazione a distanza (ICT & Internet). La mancanza di spazi e di tempi deputati alle diverse forme di aggregazione spontanee, impedisce forme di autorganizzazione e quindi di presa di coscienza della propria individualità. A questa carenza di opportunità di misurarsi con l'altro si aggiunge il cambiamento della funzione di guida dell'adulto. "I grandi" hanno perso di autorevolezza, in modo particolare la fragilità di queste figure di riferimento non favorisce nei bambini l'acquisizione del senso della misura, del limite, e li disorienta nella costruzione delle relazioni sociali. Le nuove forme di emarginazione culturale e di analfabetismo, legate soprattutto ad un uso scarso e inappropriato delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione a distanza (il cosiddetto digital divide).

In uno scenario di questo tipo appare evidente che la scuola non solo deve porre al centro dell'azione educativa lo studente, ma deve anche cooperare con una molteplicità di attori extrascolastici. La norma recita testualmente: "…La scuola si apre alle famiglie ed al territorio, facendo perno sugli strumenti forniti dall'autonomia scolastica, che prima di essere un insieme di norme è un modo di concepire il rapporto delle scuole con le comunità di appartenenza, locali e nazionali".

I docenti diventano quindi responsabili di elaborare scelte relative a contenuti, metodi e valutazione, individuando i percorsi didattici più significativi al fine di favorire esperienze di apprendimento efficaci. Determinante, in questo processo, il ruolo del Dirigente Scolastico: "… per la direzione, il coordinamento e la promozione delle professionalità interne e, nello stesso tempo, per favorire la collaborazione delle famiglie, degli enti locali, e per la valorizzazione delle risorse sociali, culturali ed economiche del territorio".

Alla base dell'elaborazione del curricolo e della programmazione ci sono le otto competenze chiave indicate nelle Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008, introduttiva del Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF):

1. Comunicazione nella madrelingua
2. Comunicazione nelle lingue straniere
3. Competenze di base in matematica, scienze e tecnologia
4. Competenza digitale
5. Imparare ad imparare
6. Competenze sociali e civiche
7. Spirito di iniziativa e intraprendenza
8. Consapevolezza ed espressione culturale

Nel documento citato, vengono definiti i concetti di Conoscenza, Abilità e Competenza. Si definiscono Conoscenze le informazioni relative ad un settore di studio o lavoro assimilate attraverso un processo di apprendimento. Possono essere conoscenze teoriche o pratiche. Si definiscono invece Abilità le capacità di applicare le conoscenze per svolgere un compito o risolvere un problema. Possono essere cognitive o pratiche. Con Competenze si identifica la capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali in situazioni di lavoro, di studio, di vita reale con senso di responsabilità ed autonomia. Il profilo delle competenze da raggiungere è prescrittivo ed è “frazionato” in traguardi per lo sviluppo, campo di esperienza per campo di esperienza (per la scuola per l’infanzia) e disciplina per disciplina (per la scuola Primaria e per la scuola secondaria di Primo Grado). Per il raggiungimento dei suddetti traguardi di sviluppo, sia nella scuola Primaria che nella scuola Secondaria di Primo grado, vengono definiti, disciplina per disciplina, anche degli obiettivi di apprendimento (conoscenze e abilità disciplinari): tali obiettivi hanno una scansione temporale ampia che consente una progressione distesa dell’apprendimento, coerente con la dimensione evolutiva della competenza. L’organizzazione di un curricolo per competenze è motivata dalla necessità di trovare un filo conduttore unitario nell’insegnamento/apprendimento, rappresentato appunto dalle competenze chiave europee. Esse superano le discipline, risulta quindi evidente che l realizzazione di questo curricolo coinvolge tutti, fin dalla fase di progettazione, indipendentemente dalla disciplina insegnata.

Essendomi trovata a contatto con alunni BES, tra cui alunni Disabili, mi sono documentata anche sulla legge che li tutela e che regola ogni loro diritto. La legge n. 104/1992, dedicata all’assistenza, all’integrazione sociale e ai diritti delle persone handicappate, ha lo scopo di garantire il pieno rispetto della dignità umana e i diritti di libertà e di autonomia della persona handicappata. Queste finalità vengono perseguite mediante la promozione della piena integrazione nella famiglia, nella scuola, nel lavoro e nella società, la prevenzione e rimozione delle condizioni invalidanti che impediscono lo sviluppo della persona umana, il raggiungimento della massima autonomia possibile e la partecipazione della persona handicappata alla vita della collettività, nonché la realizzazione dei diritti civili, politici e patrimoniali, il recupero funzionale e sociale della persona affetta da minorazioni fisiche, psichiche e sensoriali, assicurando i servizi e le prestazioni per la prevenzione, la cura e la riabilitazione delle minorazioni, nonché la tutela giuridica ed economica della persona handicappata e la predisposizione di interventi volti a superare stati di emarginazione e di esclusione sociale della persona handicappata.

È la legge stessa a dare una definizione di persona handicappata, qualificata come colui che presenta una minorazione fisica, psichica o sensoriale, stabilizzata o progressiva, che è causa di difficoltà di apprendimento, di relazione o di integrazione lavorativa e tale da determinare un processo di svantaggio sociale o di emarginazione.

La legge n. 104/1992 si rivolge anche ai familiari prevedendo, ad esempio, che la cura e la riabilitazione della persona handicappata si realizzino con programmi che prevedano prestazioni sanitarie e sociali integrate tra loro, coinvolgendo la famiglia e la comunità, assicurando gli interventi per la cura e la riabilitazione anche a domicilio. Ancora, è previsto che l'inserimento e l'integrazione sociale della persona handicappata si realizzino mediante interventi di carattere socio-psicopedagogico, di assistenza sociale e sanitaria a domicilio, di aiuto domestico e di tipo economico, a sostegno della persona handicappata e del nucleo familiare in cui è inserita. Inoltre, Il genitore o il familiare lavoratore, dipendente pubblico o privato, ha diritto ad appositi permessi retribuiti. Ha diritto anche di scegliere, ove possibile, la sede di lavoro più vicina al proprio domicilio e non può essere trasferito senza il suo consenso ad altra sede.

Un'altra documentazione che ho personalmente consultato è stata la legge a tutela dei soggetti DSA. La Legge n. 170 dell'8 ottobre 2010 "Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico" riconosce la dislessia, la disortografia, la disgrafia e la discalculia quali disturbi specifici dell'apprendimento.

"Che si manifestano in presenza di capacità cognitive adeguate, in assenza di patologie neurologiche e di deficit sensoriali, ma possono costituire una limitazione importante per alcune attività della vita quotidiana". (Art. 1)

La legge 170 tutela il diritto allo studio dei ragazzi dislessici e dà alla scuola un'opportunità per riflettere sulle metodologie da mettere in atto per favorire tutti gli studenti, dando spazio al loro vero potenziale in base alle loro peculiarità.

9. Strumenti utilizzati

Indica alcuni strumenti (ad es. questionari, test di valutazione, strumentazioni tecnologiche come Lim o computer, oggettistica, modelli di cartine, mappe ...) che hai imparato ad utilizzare

Durante il mio percorso formativo di tirocinio diretto mi è capitato più volte di imbattermi in strumenti di vario genere.

La strumentazione tecnologica che ho imparato ad utilizzare e che prima non avevo mai utilizzato è stata la L.I.M. (lavagna interattiva multimediale), detta anche lavagna elettronica. È una superficie interattiva su cui è possibile scrivere, disegnare, allegare immagini, visualizzare testi, riprodurre video o animazioni. I contenuti visualizzati ed elaborati sulla lavagna possono essere digitalizzati grazie a un software appositamente dedicato. La L.I.M. è uno strumento di integrazione con la didattica d'aula poiché coniuga la forza della visualizzazione e della presentazione tipiche della lavagna tradizionale con le opportunità del digitale e della multimedialità. Non ho potuto lavorarci molto perché la scuola non disponeva di una L.I.M. per ogni classe, ma ho comunque avuto occasione di lavorarci.

La classe in cui ho effettuato il tirocinio disponeva di un computer comprato dall'insegnante negli anni precedenti attraverso una lotteria organizzata da lei stessa. Attraverso quel computer i bambini effettuano ricerche di approfondimento (con la supervisione dell'insegnante) oppure di rado viene usato come ausilio per le spiegazioni.

10. Aspetti metodologici e comunicativi

Indica alcuni aspetti di metodologia didattica e comunicativa che ti hanno colpito in modo particolare e che ti hanno convinto a rivedere modi di pensare precedenti

Gli anni più significativi sono stati a fianco della tutor Stefania rossi. Ho imparato molto da lei e ho apprezzato molto il suo modo di capire di cosa i bambini hanno bisogno (che non sempre è la cosa più facile da dare loro). In particolare mi ricordo un episodio al quale ho assistito. Un bambino con un grave deficit cognitivo lamentava un fastidio ai piedi e voleva togliersi le scarpe. Di istinto personalmente lo avrei assecondato, perché la sofferenza che provava era ben espressa dal bambino. Si vedeva che non era un capriccio ma che in quel momento, chissà per quale motivo, le scarpe gli causavano un forte disagio. L'insegnante invece ha deciso che doveva tenerle ai piedi, con conseguente scatto d'ira del bambino. In seguito l'insegnante mi ha spiegato che la sua azione era dovuta al fatto che le maestre hanno anche un ruolo di educatrici nella vita dei bambini, soprattutto dove manca il genitore. Quel bambino doveva imparare ad accettare un "no" come risposta e doveva imparare a misurarsi con i suoi istinti e a controllarli. Quel bambino diventerà un adulto, e possiamo immaginarci cosa succederebbe se quello scatto di ira incontrollato fosse stato provocato in un uomo adulto invece che in un bambino. Ho veramente apprezzato questo insegnamento e questo punto di vista della questione. Per il mio carattere troppo "dolce" tendo ad assecondare troppo le esigenze dei bambini, ma in quanto insegnante, devo pensare anche alle esigenze degli adulti che saranno e che a volte una risposta negativa li fa stare male nell'immediato ma li aiuterà ad affrontare la vita in seguito.

11. Alunni con bisogni educativi speciali (BES)

Hai avuto modo di osservare alunni con BES? Riporta le osservazioni che ritieni più significative

Durante il mio percorso di Tirocinio Diretto ho avuto modo più volte di lavorare con alunni BES.

Più volte mi sono trovata a contatto con alunni DSA. Il Disturbi Specifici dell'Apprendimento, che si manifestano in presenza di capacità cognitive adeguate, in assenza di patologie neurologiche e di deficit sensoriali. Questi ultimi possono costituire una limitazione importante per alcune attività della vita quotidiana. In particolare sono stata a contatto con bambini con dislessia, che si manifesta sia con difficoltà nell'imparare a leggere, in particolare nella decifrazione dei segni linguistici, sia con una minore correttezza e rapidità della lettura a voce alta. Per questi bambini risultano più o meno deficitarie la lettura di lettere, di parole e non-parole, di brani. Ho anche lavorato con bambini disgrafici e discalculici. La disgrafia fa riferimento al controllo degli aspetti grafici, formali, della scrittura manuale; la disortografia riguarda invece l'utilizzo, in fase di scrittura, del codice linguistico in quanto tale. La disgrafia si manifesta in una minore fluenza e qualità dell'aspetto grafico della scrittura, la disortografia è all'origine di una minore correttezza del testo scritto.

Durante il secondo e il terzo anno sono ho avuto l'opportunità di lavorare con un bambino affetto da sindrome alcolico fetale. La sindrome alcolico fetale (Fetal alcohol sindrome, Fas) è la più grave delle patologie del feto indotte dal consumo di alcol durante la gravidanza. I bambini affetti da Fas manifestano peculiarità fisiche specifiche, soprattutto della testa e del volto. Anche il sistema scheletrico subisce le conseguenze dell'esposizione all'alcol del feto. Ma i danni più gravi sono a livello cognitivo. Il bambino manifesta disfunzioni del sistema nervoso centrale, con disturbi comportamentali e deficit di sviluppo motorio e un grave deficit cognitivo. La difficoltà più grossa che ho incontrato è stata a livello emotivo. Non riuscivo ad accettare il fatto che tutti questi problemi fossero causati dalla madre, che avrebbe dovuto avere la funzione di proteggerlo e non di rovinargli la vita. Questa esperienza mi ha arricchito molto. La mia tutor Stefania Rossi ha un'esperienza decennale nel sostegno, e la sua esperienza in questo campo è tangibile.

12. Progetti e interventi didattici MARC

Come hai vissuto l'esperienza diretta in aula con i bambini? La revisione del proprio comportamento e la successiva interazione coi tutor hanno fornito spunti per il tuo miglioramento professionale?

Il modello MARC, acronimo di Modellamento, Azione, Riflessione, Condivisione, sfrutta la video educazione come possibile fattore di arricchimento all'interno dei percorsi professionalizzanti dei docenti della formazione, in un contesto di confronto e di condivisione delle esperienze condotte (Calvani et al, 2014).

Questa esperienza mi ha permesso di fare autocritica personale in modo ancora più approfondito. Infatti parte integrante del percorso formativo prevedeva la realizzazione di questa videoregistrazione in classe/sezione della attività progettata per uno degli ordini di scuola. Il contesto in cui è stata effettuata la videoregistrazione non è stato un contesto pienamente veritiero, ma un po' forzato soprattutto dal punto di vista gestionale della classe e perché la presenza della videocamera mi ha messo un po' in soggezione e ha condizionato l'attività. In questo modo la lezione potrebbe perdere di spontaneità e diventare incentrata sul video anziché sull'attività. Questo è secondo me il limite del modello MARC. D'altro canto risulta molto utile perché in questo modo possiamo rivederci e ascoltare i consigli e le critiche costruttive che ci vengono posti. La revisione della ripresa in sé, però, si è rivelata utile per la rilevazione critica di errori di diverso tipo e per una presa di consapevolezza notevole di quali siano gli aspetti da modificare e migliorare.

Bibliografia

Biagioli R., Calvani A., Maltinti C., Menichetti L., Micheletta S. (2014) Formarsi nei media: nuovi scenari per la formazione dei maestri in una società digitale in "Formazione Lavoro Persona", Anno III (2014), n. 8; pp. 1 – 18.

Calvani A. et al. (2007), Principi dell’istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace. Roma, Carrocci editore.

Trisciuzzi L. (2003), La pedagogia clinica. I processi formativi del diversamente abile. Roma-Bari, Laterza.

Zappaterra T. (2010), Special needs a scuola. Pedagogia e didattica inclusiva per alunni con disabilità. Pisa, Edizioni ETS.

Zappaterra T. (2012), La lettura non è un ostacolo. Scuola e DSA. Pisa, Edizioni ETS.

Riferimenti legislativi

D.M. 16 novembre 2012, n. 254: Regolamento recante Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell’infanzia e del primo ciclo d’istruzione a norma dell’articolo 1, comma 4, del Decreto del Presidente della repubblica 20 marzo 2009, n. 89.

Legge-quadro 5 febbraio 1992, n. 104. rubricata legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate è una legge della Repubblica Italiana che tutela i diritti delle persone con disabilità.

Legge 8 ottobre 2010, n. 170: "Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico" (pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana N. 244 del 18 ottobre 2010).