

**SUPSI**

LAVORO DI DIPLOMA DI

TIZIANA RICCIO

BACHELOR OF ARTS IN INSEGNAMENTO NELLA SCUOLA ELEMENTARE

ANNO ACCADEMICO 2010/2011

**IL BAMBINO E LE SUE EMOZIONI DI FRONTE A  
PROBLEMI MATEMATICI COMPLESSI**

DAVIDE ANTOGNAZZA E SILVIA SBARAGLI

SCIENZE DELL'EDUCAZIONE



Un affettuoso ringraziamento alla mia famiglia e a tutti coloro che mi hanno sostenuta e compresa con grande pazienza in questo periodo intenso.

Un ringraziamento particolare a Davide Antognazza e Silvia Sbaragli per avermi seguita e supportata in questa ricerca.

Infine un ringraziamento ai bambini per aver partecipato con entusiasmo alla ricerca e alle docenti per avermi accolta con gentilezza nelle classi.



## Sommario

1. Introduzione .....	1
2. Quadro teorico.....	2
2.1 Ambito emozionale .....	2
2.1.1 Mente emozionale e razionale .....	2
2.1.2 L'intelligenza emotiva.....	2
2.1.3 Autoefficacia.....	3
2.2 Ambito matematico .....	3
2.2.1 La risoluzione dei problemi .....	4
2.2.2 Il ruolo dell'errore.....	5
2.3 Matematica ed emozioni .....	5
2.3.1 Aspetti cognitivi e aspetti emotivi .....	5
2.3.2 Interpretazioni e convinzioni .....	6
2.3.2.1 La visione della matematica.....	7
2.3.2.2 La visione di sé .....	8
3. Domande di ricerca .....	9
4. Ipotesi di ricerca.....	10
5. Metodologia .....	11
5.1. Tipo di ricerca .....	11
5.1.1 Ricerca osservativa .....	11
5.1.2 Ricerca qualitativa .....	11
5.2 Campione di riferimento .....	11
5.3 Modalità di raccolta dati.....	11
5.3.1 Modalità di somministrazione .....	11
5.3.1.1 Questionario .....	12
5.3.1.2 Problema matematico.....	12
5.3.1.3 Intervista strutturata .....	12
5.3.2 Modalità di registrazione dei dati .....	12
5.3.3 Modalità di analisi dei dati .....	13
6. Analisi dei dati .....	14
6.1 Emozioni di fronte a problemi matematici complessi.....	14
6.1.1 La visione di sé.....	16
6.1.2 Il problema matematico .....	16
6.1.3 La visione della matematica .....	16

6.1.4 La paura dell'errore .....	17
6.1.5 Cause esterne .....	17
6.1.6 La scuola.....	17
6.2 Percezione della prestazione .....	17
6.2.1 Percezione positiva della prestazione .....	18
6.2.1.1 Comprensione della domanda.....	19
6.2.1.2 Fornire un risultato.....	19
6.2.1.3 Aiuto esterno .....	21
6.2.2 Percezione negativa della prestazione .....	21
6.2.2.1 La difficoltà del problema.....	23
6.2.2.2 La non comprensione della domanda.....	23
6.2.2.3 La paura dell'errore.....	23
6.2.3 Percezione neutra della prestazione.....	23
6.3 Emozione di fronte all'errore .....	24
6.3.1 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni spiacevoli di fronte all'errore .....	25
6.3.2 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni piacevoli di fronte all'errore .....	26
6.3.3 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni spiacevoli e piacevoli di fronte all'errore ..	26
6.4 Perseveranza di fronte all'errore .....	26
6.4.1 Motivazioni relative alla volontà di perseverare .....	28
6.4.2 Motivazioni relative alla volontà di non perseverare .....	30
7. Conclusioni .....	32
7.1 Risposte alle domande di ricerca .....	32
7.2 Valore formativo del lavoro di diploma .....	33
8. Limiti del progetto .....	35
9. Bibliografia .....	36
10. Allegati.....	39

# 1. Introduzione

“[...] Tutto iniziò in seconda elementare, dove la mia insegnante di circa sessantacinque anni stava correggendo il quesito. Io, che allora ero una bambina non avrei mai pensato che da quel giorno sarei stata nemica di quella materia così affascinante, ma quando la maestra mi consegnò il compito e vidi quel grosso due rosso che mi guardava capii che io non sarei mai andata d'accordo con quell'argomento.” [Giulia, 2a liceo pedagogico] (Zan, 2001, p. 7).

I miei ricordi circa l'esperienza matematica alle elementari sono vaghi ma sicuramente positivi, tuttavia ho ben impressa nella mente l'immagine del mio docente delle scuole medie: egli possedeva una riga sulla quale erano attaccate due immagini raffiguranti una mano rossa e una verde. Quando arrivava il momento della restituzione dei lavori scritti ci chiamava uno alla volta e, davanti a tutta la classe, mostrava un lato della riga a dipendenza del voto scritto sulla verifica. Si trattava di un momento umiliante, sconcertante, avvilente.

Questo è il motivo per cui ho scelto il tema “matematica ed emozioni”, infatti ritengo che l'insegnamento della matematica debba essere messo in atto tenendo sì conto degli aspetti specifici della disciplina, ma soprattutto, considerando gli aspetti emotivi. È solo tenendo in considerazione mente e cuore che è possibile creare interesse e motivazione nei bambini e, come sostengono D'Amore e Fandiño Pinilla (2006) “[...] il problema di controllare, conoscere, rinforzare, sviluppare, utilizzare la motivazione è la «più seria esigenza che la scuola si trovi di fronte».” (p. 657).

Il lavoro di diploma verte sull'individuazione delle emozioni percepite dai bambini di fronte a compiti matematici relativamente complessi; per questo motivo si chiederà loro di selezionare l'emozione percepita una volta letto il problema e di spiegarne il motivo. Inoltre si tenterà di rilevare se gli allievi percepiscono l'eventuale prestazione fallimentare una volta fornito il risultato. Per ipotizzare la percezione della prestazione sarà indispensabile analizzare le risposte in merito alle emozioni provate e al grado di difficoltà del compito prima e dopo la risoluzione di quest'ultimo.

Nel caso in cui i bambini fornissero una risoluzione inesatta del problema, si identificheranno dapprima le emozioni di fronte all'errore commesso, in seguito si domanderà loro se sono intenzionati a rivedere il problema oppure preferiscono lasciarlo irrisolto: così facendo è possibile stabilire una correlazione tra l'emozione dichiarata una volta presa consapevolezza dell'errore e la perseveranza.

## 2. Quadro teorico

### 2.1 Ambito emozionale

#### 2.1.1 *Mente emozionale e razionale*

Galanti (2002) sintetizza così i risultati delle ricerche sul significato di *emozione* secondo la psicologia ingenua, “«l’emozione è un fenomeno psicologico causato da particolari tipi di eventi che vengono giudicati importanti sia in senso positivo che negativo» e che «questi eventi innescano un processo dinamico caratterizzato da un insieme di reazioni [fisiologiche e comportamentali]»” (In Battacchi, 2004, p. 4). Tale definizione si discosta solo parzialmente da quella della psicologia scientifica poiché vengono riprese le componenti fisiologiche, comportamentali ed esperienziali collegate alle emozioni, alle quali aggiungono la prontezza ad agire: la radice stessa della parola “emozione” deriva dal verbo latino “muovere” con l’aggiunta del prefisso “e-“ (“movimento da”), la quale sta a significare che le emozioni sono essenzialmente degli impulsi ad agire, sono dei “piani d’azione dei quali ci ha dotato l’evoluzione per gestire in tempo reale le emergenze della vita” (Goleman, 1995, p. 24).

Le emozioni influenzano in modo considerevole le vicende umane, infatti queste hanno un ruolo fondamentale nella psiche tant’è che hanno una prevalenza sulla mente nei momenti più critici della vita. La mente emozionale è però sempre accompagnata da quella razionale, le quali interagiscono per costruire la nostra vita mentale: la prima è la modalità di comprensione potente e impulsiva (passa all’azione senza ragionare poiché vede le cose in maniera semplificata e immediata), la seconda invece è capace di riflettere e ponderare.

#### 2.1.2 *L’intelligenza emotiva*

Secondo alcuni autori, ci sono due diversi tipi di intelligenza, quella intellettuale e quella che Goleman (1995) chiama *intelligenza emotiva*, ovvero “la capacità di motivare sé stessi e di persistere nel perseguire un obiettivo nonostante le frustrazioni; di controllare gli impulsi e rimandare la gratificazione; di modulare i propri stati d’animo evitando che la sofferenza ci impedisca di pensare; e, ancora, la capacità di essere empatici e di sperare” (p. 54). Le attitudini emozionali risultano quindi di fondamentale importanza non solo per superare le sofferenze e cogliere le opportunità della vita, ma esse determinano anche il modo in cui riusciamo a servirci delle nostre capacità, incluse quelle intellettuali.



Abbiamo quindi superato il periodo in cui la psicologia era dominata dai comportamentisti della scuola di Skinner, i quali sostenevano che solo le condotte oggettive e osservabili dall'esterno erano degni di attenzione, e dai cognitivisti, secondo i quali l'intelligenza comportava un'elaborazione metodica e razionale dei fatti. Per questo motivo è essenziale attribuire all'intelligenza emotiva il giusto peso e convenire che il suo riconoscimento è essenziale nell'ambito scolastico poiché l'apprendimento non è realizzabile se si escludono i sentimenti degli allievi (Karen Stone McCown, 1993).

### 2.1.3 Autoefficacia

Bandura (2000) sostiene che “il senso di autoefficacia corrisponde alle convinzioni circa le proprie capacità di organizzazione ed eseguire le sequenze di azioni necessarie per produrre determinati atteggiamenti.” (p. 23). È importante sottolineare che i termini “autoefficacia” e “autostima” non sono sinonimi: il primo riguarda i giudizi di *capacità* personale, mentre il secondo giudizi di *valore* personale. Per questo motivo, per riuscire bene in qualcosa, ci vuole di più di un'alta autostima: il fatto di piacersi non è causa di buone prestazioni poiché queste sono sinonimo di impegno e autodisciplina, i quali sono mobilitati da un senso di autoefficacia.

Le modifiche in positivo della percezione delle proprie competenze migliora il livello delle prestazioni, il tono dell'umore, l'efficacia dei processi di pensiero, il senso di benessere e la condizione stessa di salute. Dunque il senso di autoefficacia assume rilevanza come fattore motivazionale e fornisce l'energia necessaria ad attivare i processi di autoregolazione (selezione, applicazione e monitoraggio) che caratterizzano la risoluzione di problemi (Borkowski, 1992; Borkowski e Muthukrishna, 1994).

## 2.2 Ambito matematico

I problemi costituiscono un aspetto fondamentale della matematica tanto è vero che D'Amore (1993) sostiene: “Fare matematica è in prima istanza affrontare problemi” (in Colombo Bozzolo C., Costa A., Alberti C., 2006, p. 23). Tale asserzione è in sintonia con le situazioni problematiche che si presentano nella vita quotidiana del bambino già prima di entrare nella scuola dell'infanzia, infatti egli sviluppa e mette in atto alcune strategie per affrontare e risolvere tali situazioni. La scuola, di conseguenza si prefigge di favorire questo sviluppo poiché ritiene che l'apprendimento debba seguire, per quanto possibile, le vie naturali.

### 2.2.1 La risoluzione dei problemi

Il processo di risoluzione dei problemi è assai complesso per i bambini, ma è anche il motore che permette il generarsi di un nuovo apprendimento.

Secondo Gagné (1975) “Il *problem solving* può essere concepito come un processo di scoperta da parte del soggetto di una combinazione di regole già note che egli può applicare per raggiungere una soluzione per una situazione nuova e problematica” (p. 257). Ma non si tratta unicamente di un’applicazione di regole: inizialmente il bambino tenterà di applicare procedimenti visti in situazioni analoghe, ma, messo nella situazione didattica opportuna, egli potrà cercare un’idonea e nuova combinazione di regole che gli consenta di risolvere il problema e di arricchire il proprio campo di esperienze, la quale potrà essere riutilizzata in futuro.

Più in generale Rosetta Zan (1998) sostiene che l’attività di risoluzione di problemi non deve essere considerata unicamente come uno strumento per favorire l’acquisizione di certi contenuti matematici, ma come un esercizio intellettuale caratterizzante del pensiero umano. Per questo motivo è essenziale che i problemi proposti siano reali (non necessariamente concreti) affinché non inducano atteggiamenti poco attivi e critici come nel caso dei problemi scolastici: “Nel risolvere un problema scolastico molti bambini sembrano procedere in modo casuale, combinando numeri secondo strategie dettate da inferenze dal testo o da schemi risolutivi interiorizzati nella loro precedente esperienza: manca un’effettiva «penetrazione della situazione didattica»” (Boero, 1986. In Zan, 1998, p. 27).

Anche il linguaggio ha un ruolo fondamentale nella risoluzione di problemi matematici poiché si tratta di uno strumento fondamentale per la rappresentazione di concetti e idee derivanti da una disciplina di carattere astratto e formale (Maier, 1996). Vi sono però delle difficoltà che possono insorgere a causa di alcune caratteristiche del linguaggio. Ad esempio il fatto che le espressioni matematiche differiscono da quelle abituali del bambino per la presenza di termini tecnici e l’uso di simboli all’interno di testi scritti, oppure la differenza di significato fra termini specialistici che vengono usati anche nel linguaggio quotidiano (ad esempio: “cerchio”, “altezza”, ecc.). Il docente deve quindi fare attenzione che i bambini non imparino unicamente a manipolare i termini tecnici, ma che ne comprendano il significato matematico in contrapposizione a quello comune.

### 2.2.2 Il ruolo dell'errore

Una situazione problematica di tipo pratico (come riparare un oggetto) è autocorrettiva, di fronte ai problemi matematici invece un allievo può ritenere giusto ciò che non lo è. L'errore è quindi un indicatore utilissimo per analizzare i processi soggiacenti alla risoluzione dei problemi e le rappresentazioni errate che spingono i bambini a fornire una determinata risposta.

Secondo Rosetta Zan (2007) l'errore è il prodotto di comportamenti fallimentari (fallimento inteso come il mancato raggiungimento di un obiettivo in un dato momento) e questo deve essere messo in conto nel caso in cui i bambini affrontano situazioni problematiche. È importante però non considerare l'errore come indicatore privilegiato nell'approccio alle difficoltà; a questo proposito Popper (1972) scrive che “[...] evitare gli errori è un ideale meschino: se non osiamo affrontare problemi che siano così difficili da rendere l'errore quasi inevitabile, non vi sarà allora sviluppo della conoscenza. In effetti, è dalle nostre teorie più ardite, incluse quelle che sono erranee, che noi impariamo di più. Nessuno può evitare di fare errori, la cosa più grande è imparare da essi” (in Zan, 2007, p. 22). Difatti, sbagliando, è il bambino stesso a scoprire le contraddizioni e quindi a costruire delle nuove conoscenze, di conseguenza l'intervento del docente sul risultato non influisce sulla teoria che l'ha generato e quindi neanche sull'apprendimento.

Per evitare il ripetersi del fallimento è essenziale riconoscere i comportamenti e le cause che hanno portato all'errore perché solo in questo modo è possibile modificare i comportamenti fallimentari (metacognizione). L'ottenimento del cambiamento è legato al *processo di attribuzione causale* (Weiner, 1974), ovvero alla ricerca delle cause di un successo o fallimento. Il docente, essendo esperto della disciplina, ha un ruolo importante poiché può guidare il bambino verso un'attribuzione costruttiva e positiva che permette di gestire le risorse in modo mirato per superare l'insuccesso, quindi lo spinge a non attribuire il fallimento a cause globali e incontrollabili. Per questo motivo è importante che l'insegnante esprima i comportamenti utili da seguire per superare le difficoltà e soprattutto che esponga quali sono gli obiettivi da raggiungere.

## 2.3 Matematica ed emozioni

### 2.3.1 Aspetti cognitivi e aspetti emotivi

Csikszentmihalyi (1992) sostiene che “I pittori devono desiderare, sopra ogni altra cosa, dipingere. Se di fronte alla sua tela l'artista comincia a chiedersi a quanto potrà venderla, o che cosa ne penseranno i critici, egli non riuscirà ad aprire nuovi orizzonti. La sua realizzazione creativa

dipende dalla dedizione totale a un unico scopo” (in Goleman, 1995, p. 68). Lo stesso vale anche per l'apprendimento: è necessario che i bambini comprendano la vera natura del compito senza lasciarsi sopraffare dalle concezioni negative nei confronti della disciplina.

Le emozioni, in interazione con altri aspetti della persona, sono presenti a scuola in quanto aspetti ineliminabili della vita dei soggetti. Si evince quindi che i bambini non utilizzano solo le proprie funzioni cognitive (capacità di concentrazione e di risoluzione dei problemi) per risolvere un compito, ma mettono in gioco anche gli aspetti metacognitivi (giudizi sul compito, sulle proprie capacità e sui risultati attesi dal docente), le funzioni motorie (picchiare la matita sul banco, espressione del viso rilassata, ecc.), la competenza emotiva (ad esempio la capacità di regolare il livello d'ansia), le motivazioni, gli interessi e gli affetti. Il ruolo fondamentale delle emozioni a scuola è confermato anche dai comportamenti di alcuni bambini che in contesti extra-scolastici riescono a risolvere problemi concreti anche complessi e che una volta in classe sembrano non averne più le capacità. Non si tratta infatti di problemi cognitivi, quanto piuttosto di quelli affettivi e metacognitivi (conoscenza del proprio patrimonio cognitivo, dei propri processi di pensiero e dei processi di autocontrollo), i quali possono inibire la corretta utilizzazione delle conoscenze.

L'aspetto emozionale spesso non viene considerato nell'insegnamento della matematica poiché molti docenti ritengono l'influenza dei fattori affettivi come qualcosa di estraneo rispetto alla didattica della matematica, quasi “un'invasione di campo poca gradita da discipline come la psicologia o la pedagogia” (Zan, 2001. In Callegarin, 2001, p. 1). Oltre a vedere le emozioni come dissociate dagli aspetti cognitivi, sono ritenute anche fattori di disturbo dei processi di pensiero poiché si prendono in considerazione esclusivamente quelle spiacevoli, le quali sono utilizzate per giustificare il fallimento in situazioni prettamente cognitive. A partire dalla ricerca in neuroscienze e psicologia (Magri e Mancini, 1991) si è invece evidenziato che tutte le materie scolastiche sono legate agli aspetti cognitivi ma anche a quelli emotivi e, per questa ragione, le emozioni non devono più essere considerate come un ostacolo incontrollabile nell'apprendimento, bensì come segnali che forniscono indicazioni su come il bambino interpreta l'esperienza matematica.

### 2.3.2 Interpretazioni e convinzioni

Le emozioni hanno origine da un'*interpretazione* di un dato evento e non sono direttamente scatenate da questo. Se ne deduce che non è l'attività matematica in sé a provocare emozioni spiacevoli nel bambino, quanto piuttosto è la sua interpretazione di tale attività che risente delle sue convinzioni, dei suoi gusti e delle sue attitudini. I processi di controllo attivati da un soggetto nella risoluzione di un problema hanno pertanto luogo all'interno del contesto costituito dalle *convinzioni*

o credenze possedute dal soggetto stesso (Cobb, 1985; Schoenfeld, 1985; Silver, 1982), le quali si possono definire come “la conoscenza soggettiva (cioè non necessariamente vera) di un individuo su di sé, sulla matematica e sull’ambiente” (Lester, 1987). Ad esempio la percezione della difficoltà di un problema matematico può costituire, per un individuo, una sfida che mobilita le sue energie e il suo interesse mentre, per un altro, può essere fonte di panico (Pellerey e Orio, 1996).

### 2.3.2.1 La visione della matematica

La convinzione generale sulla matematica consiste nel considerarla come un insieme di prodotti scollegati tra loro (*visione strumentale*); per questo motivo, nel caso di un risultato errato di un problema matematico, lo studente percepirà come fallimentare l’intera prestazione e, dall’altra parte, sarà difficile convincerlo che il processo è sbagliato se invece il risultato coincide con quello corretto. Una conseguenza di questa visione è che per riuscire in matematica ci vuole tanta *memoria* poiché occorre ricordarsi i prodotti senza fare affidamento ai processi che permettono di raggiungere l’obiettivo finale. Siccome è impossibile ricordarsi tutto, segue un’altra convinzione secondo la quale la matematica è una disciplina *incontrollabile*: ciò scatena nel soggetto l’attribuzione della non riuscita a fattori esterni, non assumendosi quindi la responsabilità dell’errore (“Ho fatto male il compito perché era difficile, perché il professore è severo, perché sono sfortunato,...”: Zan, 2001, p. 12).

La matematica è anche considerata come la disciplina *fredda*, la quale non lascia spazio alla creatività, alle opinioni personali e si discosta notevolmente dai sentimenti e dall’esperienza delle persone: “Per me la matematica è una materia immersa in una calcolatrice che calcola calcola, ma senza esprime niente, è una macchina di ferro senza cuore che è capace soltanto di buttare fuori un paio di numeri che poi sono sempre i soliti. Ma la matematica è la storia dei numeri e se vogliamo parlare di sentimenti beh abbiamo sbagliato perché la casa dei sentimenti è il cuore e che se li tenga per sé.” [bambino/a di quarta elementare] (Di Martino, 2009, p. 215).

La paura di sbagliare è una delle emozioni più diffuse derivante dell’avversione nei confronti di questa materia e, di conseguenza, il ruolo dell’errore è rilevante in quanto spesso viene demonizzato, anche dagli insegnanti. Infatti, se il docente per primo ha paura degli errori tanto da prevenirli con l’abbassamento delle richieste cognitive, non c’è da stupirsi che il rapporto degli allievi con la matematica sia fortemente connesso al timore di sbagliare. La paura non è l’unica emozione spiacevole associata alla matematica: Pellerey e Orio (1996) illustrano come le emozioni negative quali paura, rabbia, frustrazione, ansia, noia, ecc. prevalgono su quelle positive come la felicità, l’eccitazione, la fiducia, ecc..

### 2.3.2.2 La visione di sé

Molti studenti con difficoltà in matematica costruiscono, a partire dai propri fallimenti scolastici, convinzioni negative sulla propria persona che determinano la rinuncia a priori nel risolvere dei problemi matematici (“Io ero convinta di non capirci nulla, e con questa convinzione, non cercavo di sforzarmi a capire e a migliorare, e pensavo che gli altri, siccome arrivavano alla soluzione prima di me, fossero dei geni, quindi aspettavo che fossero loro a darmi la soluzione.” [Valeria, 3a media]. Zan, 2007, pag. 93). Numerose ricerche in questo ambito hanno difatti dimostrato l’esistenza di una correlazione tra le performance in matematica e la stima di sé: Schunk e Lilly (1984) hanno scoperto che la percezione di riuscire a svolgere un compito e la fiducia nelle proprie abilità sono delle variabili fondamentali in relazione alla motivazione e alla persistenza. Il senso di autoefficacia è quindi legato all’idea di successo che uno ha della propria persona.

Anche il docente può essere responsabile di queste convinzioni negative: “La maestra ci aveva detto molto esplicitamente che la matematica non le piaceva, e credo seriamente che abbia trasmesso su di noi le sue idee. Una volta durante un’esercitazione in classe mi ha messo un grosso zero, da quel momento penso proprio che la matematica non sia fatta per me.” [Sara, 2a liceo pedagogico], Zan, 2001, pp. 6-7).

### **3. Domande di ricerca**

Gli interrogativi di ricerca ai quali tenterò di fornire una risposta sono:

1. Quali emozioni suscita nei bambini la risoluzione di un problema matematico fattibile ma relativamente complesso per il campione di riferimento?
2. Dopo aver risolto un problema matematico, i bambini percepiscono l'eventuale prestazione fallimentare?
3. Una volta che i bambini vengono informati dell'eventuale inesattezza della risoluzione del problema matematico, quali sono le emozioni percepite?
4. Presa consapevolezza dell'inesatta risoluzione del compito, quale comportamento mettono in atto i bambini?

## 4. Ipotesi di ricerca

Le ipotesi che intendo verificare sono le seguenti:

1. Prevedo che i bambini percepiranno emozioni spiacevoli di fronte a compiti matematici complessi.
2. Ipotizzo che i bambini non percepiranno la prestazione fallimentare se sono stati in grado di fornire un risultato.
3. Ritengo che i bambini, messi di fronte all'inesatta risoluzione del problema matematico percepiranno emozioni spiacevoli.
4. Suppongo che se i bambini possiedono una stima di sé favorevole saranno più propensi a rivedere il problema, al contrario, se gli allievi hanno una scarsa stima nei confronti delle proprie capacità abbandoneranno la sfida.



## **5. Metodologia**

### **5.1. Tipo di ricerca**

La ricerca che intendo mettere in atto è prevalentemente di tipo osservativo e qualitativo.

#### *5.1.1 Ricerca osservativa*

Questo tipo di ricerca si distingue da quella con intervento in relazione all'approccio che il ricercatore ha con la realtà (Coggi e Ricchiardi, 2005): difatto lo scopo è quello di studiarla senza introdurre trasformazioni, dunque osservando il comportamento naturale dei bambini. È importante sottolineare che le osservazioni verranno effettuate in un ambiente creato artificialmente, ovvero in un'aula diversa da quella abituale.

#### *5.1.2 Ricerca qualitativa*

La ricerca qualitativa procede in maniera induttiva, ovvero prevede la formulazione di interpretazioni a partire dall'osservazione della realtà (Coggi e Ricchiardi, 2005). Lo scopo è di tipo idiografico, ovvero ha per oggetto di studio il particolare: per questo motivo affiancherò a questo tipo di ricerca quella quantitativa al fine di trovare delle costanti che mi aiuteranno a rispondere agli interrogativi di ricerca.

### **5.2 Campione di riferimento**

Il campione di riferimento è composto da 43 bambini di terza elementare; tra questi allievi ve n'è uno ripetente.

### **5.3 Modalità di raccolta dati**

#### *5.3.1 Modalità di somministrazione*

Per somministrare il problema matematico è stata scelta un'aula adiacente a quella di classe affinché i bambini potessero lavorare tranquillamente e con la giusta concentrazione. Gli allievi hanno svolto il lavoro individualmente, ma nell'aula erano sempre in tre affinché il tempo di raccolta dei dati non si prolungasse troppo nel tempo.

La somministrazione del problema è composta di tre parti (questionario, risoluzione del problema matematico e intervista) ognuna delle quali non presuppone un vincolo di tempo.

#### 5.3.1.1 Questionario

Una volta entrati in aula i bambini sono stati invitati a leggere il testo del problema, dopodiché si è chiesto loro di rispondere alle domande del questionario (allegato 0). Quest'ultimo prevedeva due interrogativi: uno inerente la difficoltà del problema matematico e l'altro riguardante le emozioni provate nel doverlo risolvere. Nel primo caso occorreva inserire una crocetta (una scelta tra risposte multiple) in relazione al grado di difficoltà del problema, nel secondo, oltre alla selezione dell'emozione provata leggendo il problema, bisognava scrivere una frase che spiegasse il motivo della scelta.

#### 5.3.1.2 Problema matematico

Dopo aver risposto al questionario, i bambini hanno cominciato a risolvere il problema, il quale prevedeva la risposta a tre domande (allegato 1). In particolare il testo del problema è stato strutturato nel modo seguente: a seguito di una frase introduttiva che spiegava lo scopo del problema (costruire un burattino di legno) venivano forniti i dati necessari per rispondere alle prime due domande, in seguito è stato posto un riquadro in cui erano presenti le informazioni aggiuntive per poter fornire una risposta al terzo quesito.

#### 5.3.1.3 Intervista strutturata

Infine i bambini hanno risposto ad alcune domande formulate dalla ricercatrice tramite un'intervista strutturata (allegato 2).

Le domande sono state scelte in modo tale da ottenere dei dati che consentissero di rispondere agli interrogativi di ricerca, inoltre, grazie agli altri strumenti di rilevazione dati, è stato possibile trarre delle conclusioni più precise. Per quanto riguarda la terza domanda è importante sottolineare che essa si distanzia un po' dalle domande di ricerca ma è stata inserita per valutare se i bambini avessero consapevolezza che un certo stato d'animo possa influenzare la risoluzione di un compito.

### 5.3.2 Modalità di registrazione dei dati

Le modalità di registrazione dei dati sono essenzialmente tre: il questionario in entrata, l'intervista strutturata e le osservazioni libere.

Il bambino e le sue emozioni di fronte a problemi matematici complessi

Il questionario è stato compilato dai bambini su di un foglio separato rispetto al testo del problema, mentre l'intervista è stata somministrata oralmente dalla ricercatrice. Per quanto riguarda le osservazioni libere ho ritenuto utile riportare alcune considerazioni connesse alle domande di ricerca.

### *5.3.3 Modalità di analisi dei dati*

L'analisi e l'interpretazione dei dati è stata effettuata secondo tre passaggi: dapprima sono state raccolte in una tabella (allegato 3) le informazioni scaturite dal questionario in entrata e dall'intervista; dopodiché ho analizzato le singole interviste, le quali hanno consentito un livello di elaborazione più approfondito e dettagliato; infine ho tentato di trovare delle costanti che mi permettessero di categorizzare alcuni comportamenti.

## 6. Analisi dei dati

### 6.1 Emozioni di fronte a problemi matematici complessi

Le emozioni dichiarate dai bambini (43 Al.i<sup>1</sup>) prima e dopo la risoluzione del problema matematico risultano molto variate, difatti vi sono emozioni spiacevoli quali confusione (8 Al.i), preoccupazione (6 Al.i), rabbia (2 Al.i) e scoraggiamento (2 Al.i), ma anche felicità/contentezza (12 Al.i), fiducia (9 Al.i), rilassamento (3 Al.i) e un'emozione neutrale (il bambino non è stato in grado di definire la propria emozione).

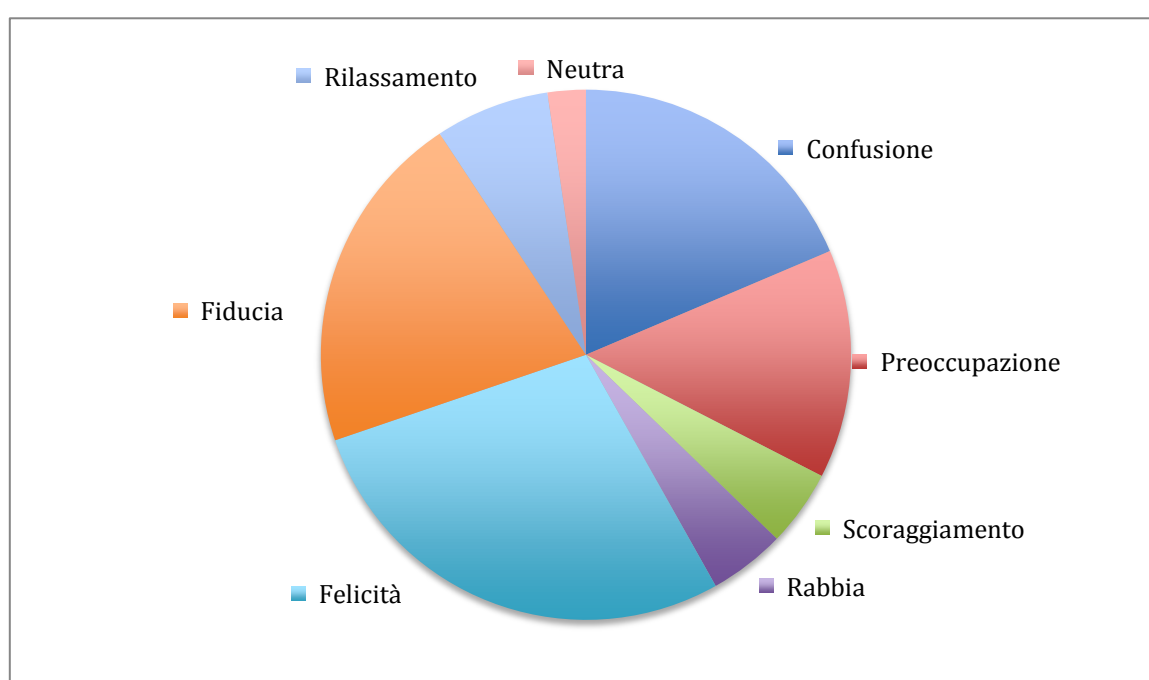


Figura 6.1.1 – Emozioni di fronte a compiti matematici complessi.

Analizzando nello specifico le motivazioni per cui i bambini hanno affermato di provare determinate emozioni di fronte al problema matematico è stato possibile definire alcune categorie. In particolare è scaturito che i motivi dell'insorgere di emozioni spiacevoli dipendano dalla *visione di sé* (5 Al.i), dal *problema matematico* (4 Al.i), dalla *paura dell'errore* (4 Al.i), dalla *matematica* (1 Al.o<sup>2</sup>), da *cause esterne* (3 Al.i) e da motivi sconosciuti (1 Al.o). Mentre le ragioni per cui si percepiscono emozioni piacevoli derivano dalla *visione di sé* (12 Al.i), dal *problema matematico* (9 Al.i), dalla *matematica* (3 Al.i) e dalla *scuola* (1 Al.o).

<sup>1</sup> «Al.i» è l'abbreviazione di “allievi”.

<sup>2</sup> «Al.o» è l'abbreviazione di “allievo”.

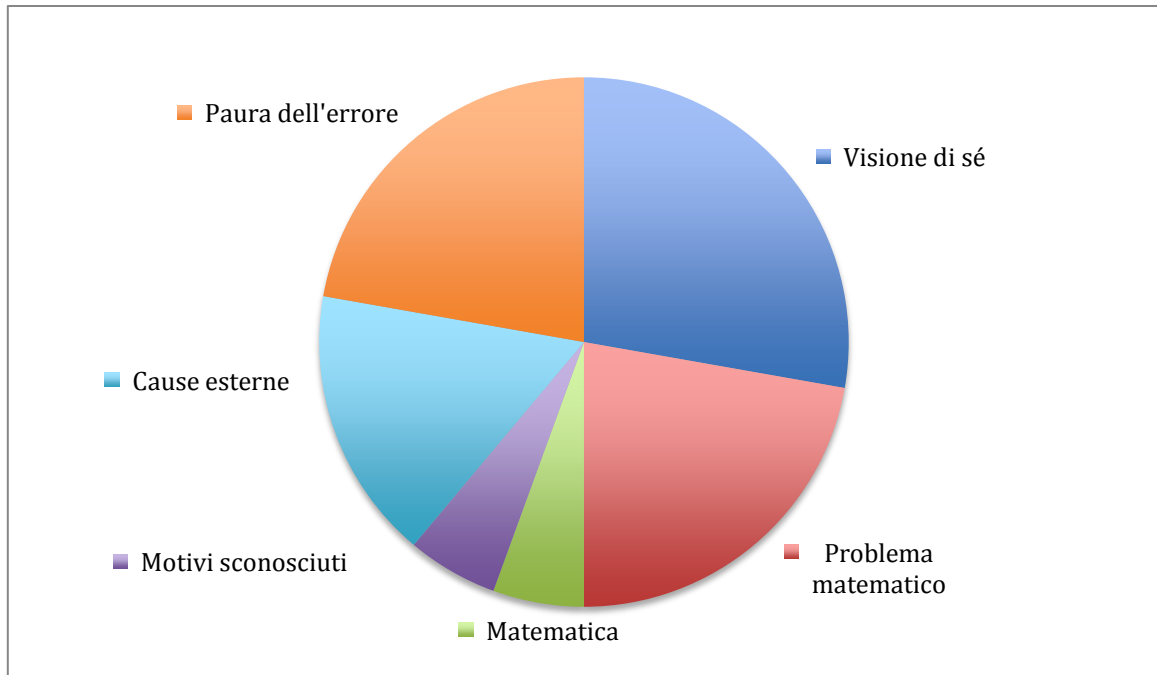


Figura 6.1.2 – Motivi dell'insorgere di emozioni spiacevoli di fronte a compiti matematici complessi.

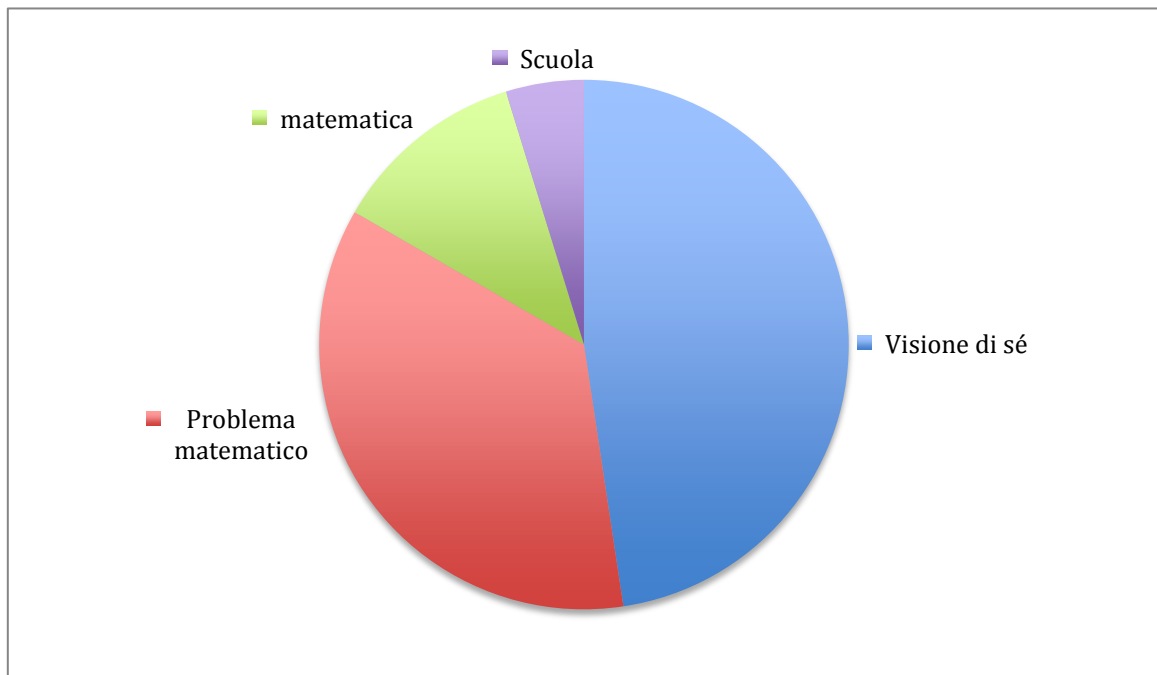


Figura 6.1.3 – Motivi dell'insorgere di emozioni piacevoli di fronte a compiti matematici complessi.

Leggendo con attenzione le risposte dei bambini è possibile effettuare un'analisi specifica di ognuna delle categorie sopra elencate.

Per un maggiore approfondimento consultare le tabelle 1 e 1.1 poste in allegato.

### *6.1.1 La visione di sé*

La visione di sé è la ragione principale per cui i bambini provano emozioni piacevoli o spiacevoli: il sentirsi capaci oppure no è dunque il motivo fondamentale per cui un compito può essere vissuto in maniera positiva o negativa. Tale dato permette di comprendere la forte incidenza degli aspetti emozionali in ambito scolastico, elemento che invece molti docenti non prendono in considerazione o che, nel caso dell'insorgere di emozioni spiacevoli, utilizzano come giustificazione del fallimento poiché considerate fattori di disturbo.

### *6.1.2 Il problema matematico*

La visione del problema matematico, aspetto che comprende la comprensione delle richieste e/o il tipo di operazioni coinvolte, è il secondo motivo maggiormente indicato dai bambini come motivazione del manifestarsi delle emozioni. Ciò permette di chiarire che anche l'interpretazione di un fattore considerato esterno al soggetto può incidere molto sulle prestazioni. È dunque essenziale fare attenzione alla modalità con cui si propone il problema, inoltre è fondamentale che il docente proponga compiti che presuppongano diverse tipologie di risoluzione in modo tale che gli allievi non considerino l'attività matematica come un insieme di dati numerici che devono essere combinati tra loro al fine di ottenere il risultato.

### *6.1.3 La visione della matematica*

La modalità con cui gli allievi si rappresentano l'attività matematica è un altro motivo scatenante delle emozioni spiacevoli e piacevoli anche se solo 4 allievi su 43 lo hanno indicato come spiegazione del loro stato d'animo. In particolare la visione della matematica è stata indicata come motivazione dell'insorgere delle emozioni, in maggior misura, da coloro che hanno provato emozioni piacevoli (3 Al.i) rispetto ai bambini che hanno percepito un'emozione spiacevole (1 Al.o). Quindi è possibile affermare che questi allievi hanno una visione positiva della disciplina, la quale è invece spesso considerata come la materia "fredda" a seguito delle esperienze fallimentari avute con essa.

#### *6.1.4 La paura dell'errore*

La paura dell'errore è una ragione specifica del manifestarsi delle emozioni spiacevoli, la quale è stata indicata come spiegazione dell'insorgere dell'emozione dallo stesso numero di allievi della categoria inerente il problema matematico. È dunque possibile affermare che il timore di sbagliare è un altro fattore che incide molto sullo svolgimento dell'attività matematica.

L'errore è spesso considerato un fattore negativo sia dai docenti che dagli allievi, difatti per i primi significa il non raggiungimento degli obiettivi e per i secondi può comportare uno scarso senso di autoefficacia nel caso in cui le situazioni fallimentari si protraggono nel tempo. Per questo motivo è indispensabile che i docenti comincino loro stessi a cambiare opinione sull'errore e a considerarlo come un fattore utile per comprendere le rappresentazioni errate che portano i bambini a fornire determinate risoluzioni. Inoltre l'insegnante non deve aver paura di proporre situazioni didattiche complesse in quanto è necessario che i bambini si confrontino con l'errore affinché non lo considerino come una fonte di panico, il quale ha come conseguenza il blocco e/o la rinuncia a priori, e affinché si avvii lo sviluppo della conoscenza.

#### *6.1.5 Cause esterne*

Per quanto riguarda le emozioni spiacevoli, vi sono tre bambini che hanno imputato a cause esterne i motivi del proprio stato d'animo: potrei ipotizzare che questi allievi stavano pensando ad altro e di conseguenza potrebbero non essersi immedesimati nel compito.

#### *6.1.6 La scuola*

Un solo bambino ha dichiarato di aver provato delle emozioni piacevoli di fronte al problema matematico complesso poiché rientra nelle attività scolastiche, le quali lo aiuteranno a trovare un buon lavoro nel futuro. Probabilmente quest'idea deriva dall'ambito familiare oppure da persone adulte che lo circondano poiché si tratta di un ragionamento tipico di una persona matura.

### **6.2 Percezione della prestazione**

Per ipotizzare il tipo di percezione della prestazione (positiva, negativa o neutra) sono state esaminate le emozioni provate dai bambini prima e durante la risoluzione del compito e la valutazione del problema all'inizio e alla fine. È pensabile che se l'allievo si rende conto di non aver perseguito una buona prestazione la sua emozione muterà da una piacevole a una spiacevole e

che anche la difficoltà del problema matematico aumenti. Nel caso in cui invece non ne fosse consapevole, l'emozione potrebbe trasformarsi da spiacevole a piacevole e la difficoltà del compito decrescere, oppure emozione e valutazione del problema potrebbero rimanere invariate.

### 6.2.1 Percezione positiva della prestazione

La percezione positiva della prestazione è stata avvertita da un numero considerevole di bambini (20 Al.i<sup>3</sup>), nonostante abbiano fornito una risoluzione inesatta del problema.

Una parte di questi bambini (8 Al.i) ha dichiarato di aver provato un cambiamento di emozione dopo aver risolto il problema: da spiacevole (confusione [5 Al.i], preoccupazione [2 Al.i], rabbia [1 Al.o]) a piacevole (fiducia [4 Al.i], felicità [4 Al.i]). Inoltre, essi hanno asserito che anche la difficoltà del problema diminuiva: da medio a abbastanza facile (5 Al.i), da difficile a medio (1 Al.o), da difficile a facile (1 Al.o), da abbastanza facile a facile (1 Al.o). Un dato interessante riguarda i bambini che hanno espresso di provare un'emozione spiacevole prima e soprattutto dopo la risoluzione del problema e, nello stesso tempo, dichiarato che il compito risultasse più semplice rispetto all'inizio. Da un approfondimento delle singole risposte si evince che gli allievi in questione (B.<sup>4</sup> 5, 13, 33, 34, 42) hanno provato emozioni piacevoli correlate alla stima di sé, tranne uno che ha attribuito il suo stato d'animo a cause esterne ("Perché volevo giocare a calcio", I<sup>5</sup> 5). Più dettagliatamente i bambini hanno manifestato la loro paura di fronte all'errore: "Avevo paura di non farcela mai." (I 34). Il fatto che essi abbiano connesso l'emozione spiacevole alla stima di sé, valutando in ogni modo il problema meno difficoltoso, mi permette di ipotizzare che, nonostante questi allievi si trovino confrontati con dei compiti che loro stessi ritengono poco complessi, si sentono scoraggiati e/o preoccupati poiché si reputano incapaci e ciò li porta a vivere in maniera angosciante il compito.

Tra i bambini che hanno percepito positivamente la prestazione, 10 hanno avvertito unicamente un cambiamento nella percezione di difficoltà del problema (sempre secondo difficoltà decrescente) senza che questo fosse accompagnato da una variazione dell'emozione.

Infine un allievo (B. 25) ha manifestato un atteggiamento particolare rispetto agli altri: egli ha dichiarato un cambiamento di emozione da spiacevole a piacevole, ma la difficoltà del problema è aumentata. Dalla lettura della tabella questo dato potrebbe sembrare in contrasto con la percezione

---

<sup>3</sup> Un allievo è il numero 42, il quale è stato inserito inizialmente nella categoria „percezione negativa della prestazione“ (vedi spiegazione p. 22).

<sup>4</sup> «B.» è l'abbreviazione di "bambino".

<sup>5</sup> «I» è l'abbreviazione di "intervista".



positiva della prestazione, ma leggendo le risposte dell'allievo si nota che egli afferma che la difficoltà del problema aumenta se si prende in considerazione unicamente il terzo quesito:

R: "Pensi ancora che il problema sia abbastanza facile?"

B.25: "No."

R: "Che cosa pensi ora del problema?"

B.25: "È diventato medio."

R: "Come mai?"

B.25: "Perché quando ho fatto l'ultimo [riferimento all'ultima domanda] allora pensavo che era il più difficile."

Analizzando nel dettaglio le risposte dei singoli sono emerse principalmente tre motivazioni per cui l'emozione migliora e la difficoltà del compito decresce: la *comprensione della domanda*, il riuscire a *fornire un risultato* e l'*aiuto esterno*.

Per un maggiore approfondimento delle spiegazioni che illustrano le seguenti categorie è possibile consultare le risposte dei bambini nella tabella 2 in allegato.

#### 6.2.1.1 Comprensione della domanda

Molti bambini hanno fatto coincidere la percezione positiva della prestazione con la comprensione delle domande poste nel testo del problema matematico ("[...] la mia testa era diventata meno confusa. Ho riletto bene le domande." (I 3)). Tali dati mi permettono di chiarire il ruolo fondamentale del linguaggio nell'ambito di una disciplina di carattere astratto e formale come la matematica in quanto si tratta di uno strumento fondamentale per la rappresentazione di concetti e idee. Il fatto che la necessità di comprensione delle domande sia emersa direttamente dai bambini permette di dedurre che non tutti gli allievi possiedono una visione strumentale della matematica, ma alcuni cercano di comprendere lo scopo di quanto viene loro richiesto.

#### 6.2.1.2 Fornire un risultato

Un'altra parte del campione di riferimento ha sostenuto la percezione positiva della prestazione asserendo di aver risolto correttamente il problema. Tale idea è supportata da una visione strumentale della matematica, secondo la quale, per risolvere un problema è preferibile

“fare i calcoli” e fornire delle risposte. Il dialogo con una bambina (I 12) riassume chiaramente il concetto:

R: “Che cosa pensi ora del problema?”

B.12: “Facile, a parte un po’ la terza [domanda]. Abbastanza facile.”

R: “Come mai?”

B.12: “Perché di solito in tutti i problemini, anche quelli della maestra, di solito sono sempre confusa. Invece adesso ho scoperto che sono abbastanza facili. Perché la Nora ci dà fogli difficili che io non ci capisco mai un cavolo: perché io li odio i problemi.”

R: “Come mai questo non lo odi?”

B.12: “Questo è un po’ più facile perché in quelli della Nora non ci sono i calcoli e le risposte; quelli della Nora è «alla ricerca dei dati mancanti» e «dei dati inutili». Per me sono più facili quelli dove devi *scrivere risposte e fare i calcoli*. Mi piacciono di più le frasi e le domande che quelle domande senza testo o «alla ricerca di dati inutili».”

Oltre a questo estratto di discussione vi sono altre affermazioni che fanno coincidere la percezione positiva della prestazione con il risolvere il problema e fornire un risultato: “Perché adesso l’ho risolto giusto [...]” (I 1), “Perché non ho fatto fatica a risolverli.” (I 22), ecc.

Tali dati consentono di fare un collegamento con i risultati ottenuti dalle ricerche in quest’ambito (Zan, 1998), i quali hanno mostrato che i bambini non riescono a collegare i problemi verbali con le esperienze di vita reale e di conseguenza tentano di desumere l’operazione aritmetica da utilizzare nel problema dalle parole impiegate nella formulazione della domanda. Vi sono anche altri elementi, estrapolati dalle osservazioni libere, che mi consentono di affermare quanto detto fino a questo momento. Un primo elemento riguarda la combinazione dei dati numerici: molti bambini mi hanno posto delle domande quali “Devo mettere insieme tutti questi numeri? [riferendosi ai dati forniti nel problema]”, “Devo fare «più» o «per»?”. Ciò permette di desumere che gli allievi non hanno tentato di comprendere la domanda, ma si sono soffermati sui dati numerici presenti in questa e hanno provato a combinarli secondo una propria logica. Un secondo elemento è stato estrapolato da una discussione avuta con le docenti delle classi: un’insegnante mi ha riferito che non aveva ancora introdotto problemi a diverse tipologie di risoluzione, per questo motivo ho distinto i bambini che mi hanno posto le domande in merito all’operazione aritmetica da utilizzare e mi sono accorta che erano unicamente allievi della docente in questione. Credo che la sensibilizzazione dei bambini riguardo all’infondatezza dell’unicità di risposta sia fondamentale

poiché evita l'insorgere della convinzione che tutti i dati numerici presenti in un problema debbano essere utilizzati e combinati tra loro per la corretta risoluzione.

### 6.2.1.3 Aiuto esterno

Un solo allievo ha attribuito il decrescere di difficoltà del compito all'aiuto fornitogli dalla ricercatrice. Secondo Albert Bandura esiste uno stile di attribuzione, il quale consiste nell'assegnare le cause degli eventi a sé stessi, all'impegno, all'intelligenza oppure a circostanze esterne, ossia alla fortuna, alle persone o al caso. Le attribuzioni esterne e interne possono combinarsi in diversi modi: in questo caso ritengo che il bambino abbia attribuito il successo (aver fornito un risultato) alle circostanze, mentre l'insuccesso è assegnato a sé stesso. Difatti, nel momento in cui è stato informato di aver fornito una soluzione errata, il bambino ha reagito nel modo seguente:

R: "Ti devo informare che la soluzione del problema non è corretta. Quale emozione provi dopo aver scoperto di non aver risolto correttamente il problema?"

B.5: "Schifosa, scemo."

R: "Prova a leggere quelle scritte sul foglio e sceglierne una."

B.5: "Arrabbiato."

R: "Perché la tua emozione è rimasta la stessa [la stessa emozione di quella percepita prima della risoluzione del problema]?"

B.5: "Perché ho sbagliato."

### 6.2.2 Percezione negativa della prestazione

L'attribuzione negativa della prestazione è stata avvertita da 8 bambini. Anche in questo caso è possibile fare un'ulteriore distinzione tra coloro che hanno avvertito solo la modifica dell'emozione (4<sup>6</sup> Al.i), della difficoltà del problema (3 Al.i) o entrambe (2 Al.i).

Un dato interessante riguarda i bambini che hanno dichiarato di aver avvertito unicamente un cambiamento nella percezione di difficoltà del problema senza che questo fosse accompagnato da un mutamento di emozione. Tra di loro ve ne sono due che hanno provato un'emozione piacevole dall'inizio alla fine e per questo motivo sarebbe plausibile credere che essi abbiano avuto una percezione positiva della propria prestazione. Analizzando tuttavia le risposte si evince che gli

---

<sup>6</sup> Tra questi allievi è presente il B.42, il quale è stato spostato nella percezione positiva della prestazione dopo un'attenta analisi dei dati.

allievi hanno dichiarato il proprio stato d'animo correlandolo alla visione della matematica (“[...] mi piace fare i problemi.”, I 7) e alla visione del problema (“[...] mi piaceva il problema.”, I 8); di conseguenza è probabile che essi percepiscano emozioni piacevoli ogniqualvolta si trovino confrontati con dei compiti matematici e dunque non necessariamente un'emozione positiva dopo la risoluzione del compito equivale alla non consapevolezza dell'errore. Difatti essi hanno dichiarato che la difficoltà del problema è aumentata e ciò potrebbe significare che almeno una parte del processo di risoluzione potrebbe essere inesatto.

Un bambino (B. 42) ha manifestato un comportamento particolare, ossia un cambiamento di emozione da piacevole a spiacevole e nel contempo ha valutato il problema più facile. La spiegazione risulta essere la seguente:

R: “Pensi ancora che il problema sia medio?”

B.42: “No.”

R: “Che cosa pensi ora del problema?”

B.42: “Facile.”

R: “Come mai?”

B.42: “Perché quando l'ho capito ho fatto il calcolo che così ho ottenuto il risultato.”

Se da una prima analisi è possibile identificare questo bambino nella categoria “Percezione negativa della prestazione”, dopo la lettura approfondita delle risposte si evince che egli ritiene di aver avuto delle difficoltà unicamente in un primo momento perché aveva paura di sbagliare (“[...] all'inizio avevo paura di sbagliare.”) ma, dopo aver compreso la domanda, è stato in grado di fornire un risultato. Dunque l'allievo 42 rientra nella categoria “Percezione positiva della prestazione”, in particolare nella tipologia “Riuscire a fornire un risultato”.

Analizzando le singole risposte sono emerse tre motivazioni per cui i bambini presumono di aver conseguito un risultato inesatto: la *difficoltà del problema*, la *non comprensione della domanda* e la *paura dell'errore*.

Nella tabella 2.1 in allegato sono state selezionate alcune risposte degli allievi che illustrano tali motivazioni.

### 6.2.2.1 La difficoltà del problema

La difficoltà del compito è la motivazione che emerge maggiormente nelle parole dei bambini. Tra le singole risposte ve n'è una che ha attirato la mia attenzione: “Perché all'inizio, quando non l'hai ancora fatto [il problema], pensi che è facile. Poi cominci il primo ed è difficile, ci metti più *tempo* di quello che pensavi e quindi *diventa difficile anche il secondo e il terzo.*” (I 21). Da questa spiegazione si possono estrapolare due informazioni utili per comprendere alcuni meccanismi che concorrono nella risoluzione di un problema. Il primo fattore riguarda il tempo: molti bambini hanno sostenuto che il compito fosse facile perché sono stati in grado di risolverlo velocemente (informazioni estrapolate anche dalle osservazioni libere). Il secondo fattore riguarda la modalità inconscia di lasciarsi condizionare da ciò che accade, più precisamente, se un bambino non riesce a risolvere l'inizio del problema potrebbe provare una sorta di panico o di scoraggiamento e di conseguenza pensare di non riuscire a portare a termine neanche i quesiti successivi.

### 6.2.2.2 La non comprensione della domanda

L'incomprensione delle richieste è stata un'altra ragione per cui alcuni bambini hanno dichiarato di aver provato emozioni spiacevoli e/o un aumento della difficoltà del compito: “[...] una domanda non l'avevo capita tanto bene.” (I 43). Tale motivazione, come ho già spiegato nel capitolo precedente, permette di ipotizzare che i bambini in questione tentino di comprendere gli interrogativi prima di fornire una risposta.

### 6.2.2.3 La paura dell'errore

Secondo il campione a cui faccio riferimento per l'analisi dei dati, un solo allievo ha attribuito l'aumento della difficoltà del problema matematico alla paura di commettere errori: “[...] pensavo di sbagliare.” (I 20).

## 6.2.3 Percezione neutra della prestazione

Infine vi sono dei bambini che non hanno provato nessun cambiamento di emozione tra la fase antecedente alla risoluzione e quella successiva, e nessun mutamento della difficoltà del problema matematico (15 Al.i).

Anche in questo caso è stato possibile definire alcune categorie, le quali rappresentano le motivazioni per cui le emozioni e la percezione di difficoltà del problema sono rimaste invariate. In

particolare è possibile identificare nelle risposte dei bambini delle cause legate al *problema*, al *tempo*, alla *visione della matematica*, alla *comprensione delle domande*, alla *stima di sé*, alla *paura di sbagliare* e alla *scuola/futuro lavoro*.

Per un maggiore approfondimento consultare la tabella 2.2 in allegato.

In conclusione è possibile riassumere nel modo seguente i tre tipi di percezione della prestazione e le rispettive motivazioni:

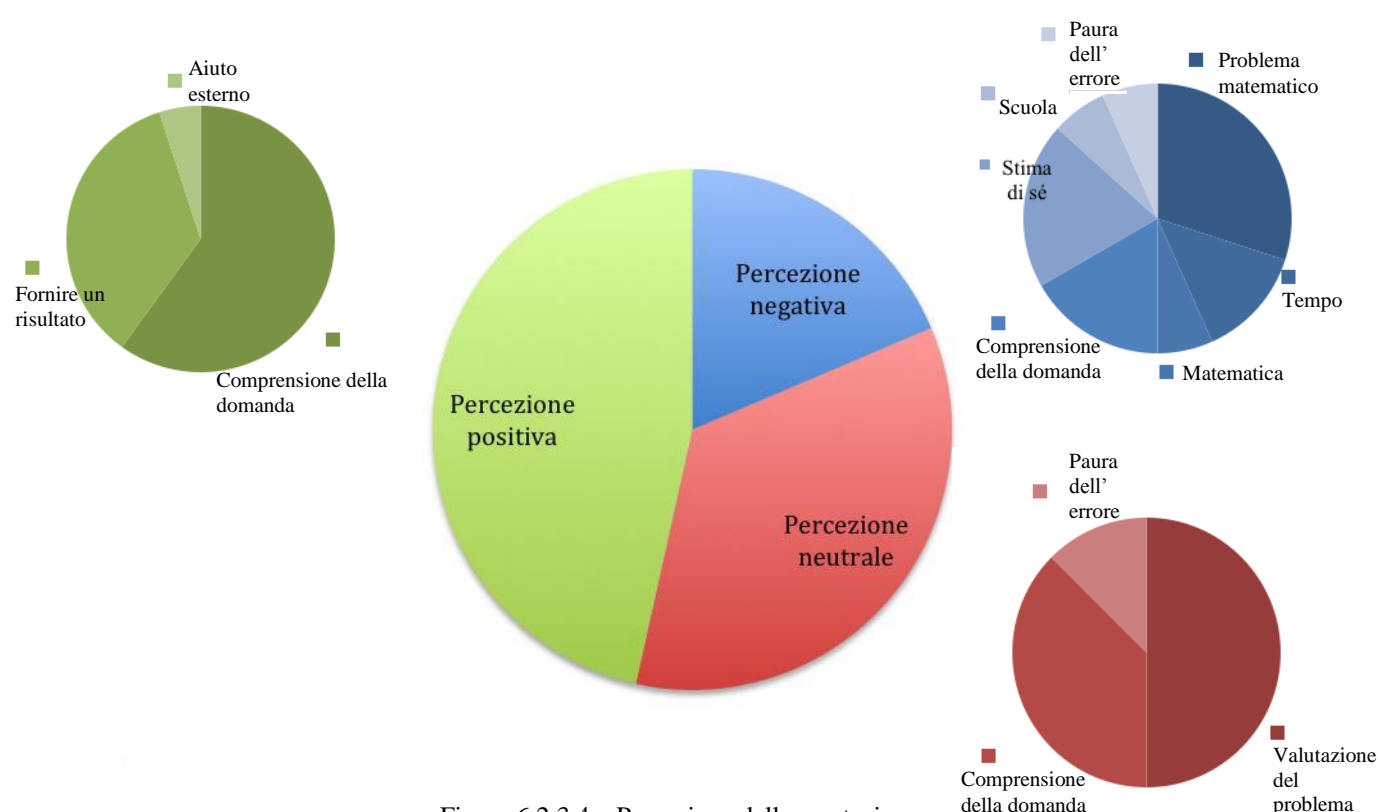


Figura 6.2.3.4 – Percezione della prestazione.

### 6.3 Emozione di fronte all'errore

Una volta che i bambini sono stati informati dell'inesatta risoluzione del problema matematico (42 Al.i su 43), essi hanno espresso l'emozione provata e tentato di darne una spiegazione.

33 allievi hanno dichiarato un'emozione spiacevole, 6 piacevole e 3 entrambe. In particolare, tra i bambini che hanno dichiarato un'emozione spiacevole sono emerse la tristezza (17 Al.i), la confusione (7 Al.i), la preoccupazione (4 Al.i), lo scoraggiamento (3 Al.i), l'infelicità (1 Al.o) e la rabbia (1 Al.o). Coloro invece che hanno manifestato emozioni piacevoli hanno dichiarato

felicità (4 Al.i), una felicità moderata (1 Al.o) e rilassamento (1 Al.o). Infine, gli allievi che hanno percepito emozioni spiacevoli e piacevoli nello stesso momento, le hanno combinate nel modo seguente: felicità e delusione (1 Al.o), felicità e tristezza (1 Al.o), felicità e scoraggiamento (1 Al.o).

### *6.3.1 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni spiacevoli di fronte all'errore*

Le spiegazioni fornite da coloro che hanno percepito emozioni spiacevoli possono essere raggruppate nelle seguenti quattro categorie: *l'errore* (19 Al.i), *la fiducia in sé stessi* (7 Al.i), *la motivazione correlata all'emozione* (6 Al.i) e *altro* (1 Al.o).

Per un maggiore approfondimento consultare la tabella 3.

Osservando le risposte dei bambini balza subito all'occhio come la causa principale a cui attribuire l'emozione spiacevole risulta essere l'errore commesso, alla quale segue la scarsa fiducia in sé stessi. Inoltre si osserva come solamente 6 allievi su 33 (B. 8, 26, 29, 30, 38, 40) sono stati in grado di associare la spiegazione dello stato d'animo al tipo di emozione: un esempio al riguardo è il B.26, il quale asserisce di essere preoccupato perché, se dovesse provare a rifare il problema, non avrebbe nessuna idea di come risolverlo. Tale osservazione mi permette di fare un collegamento con una nota raccolta mentre sottoponevo l'intervista agli allievi: 8 bambini (B. 5, 6, 17, 28, 34, 35, 36, 37), nel momento in cui chiedevo loro qual era l'emozione provata di fronte all'errore commesso, hanno fornito risposte quali: "schifosa [...]" (I 5), "Così cosà." (I 6), "Non bene." (I 28), "Boh." (I 36), ecc.. Questi comportamenti mi permettono di affermare che i bambini in questione hanno poca familiarità con le emozioni, probabilmente poiché si tratta di un argomento che non viene sviluppato a scuola in quanto molti docenti ritengono che i fattori emotivi siano un qualcosa di estraneo alle discipline. Secondo Goleman invece, educare all'intelligenza emotiva significa anche educare all'intelligenza cognitiva e alla capacità di motivare sé stessi; dunque ritengo che ogni docente debba essere consapevole dell'incidenza dei fattori emotivi nell'ambito scolastico e di conseguenza attribuirgli la giusta importanza.

Il fatto di aver asserito che spesso i docenti danno scarsa importanza all'ambito emotivo è confermato anche dalle risposte alla terza domanda dell'intervista, in cui si chiedeva ai bambini se l'emozione percepita durante la risoluzione del problema avesse influito sulla modalità di risoluzione del compito. Difatti 20 allievi hanno asserito che l'emozione non influisce sullo svolgimento del problema, 4 hanno affermato di non saper dare una risposta e 10 hanno affermato che c'è un'influenza ma la risposta non era pertinente alla domanda. Unicamente 9 allievi sono stati

in grado di fornire una spiegazione esatta del perché il proprio stato d'animo ha condizionato il modo in cui hanno risolto il compito.

Nella tabella 3.0.1 in allegato è possibile reperire alcune risposte dei bambini.

### 6.3.2 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni piacevoli di fronte all'errore

Le spiegazioni riguardanti l'insorgere delle emozioni piacevoli di fronte all'errore commesso sono state raggruppate nelle seguenti categorie: la *fiducia in sé stessi* (3 Al.i), *l'errore che viene messo in conto* (2 Al.i) e *l'accontentarsi* (1 Al.o).

Per un maggior approfondimento consultare la tabella 3.1 in allegato.

### 6.3.3 Motivazioni del manifestarsi delle emozioni spiacevoli e piacevoli di fronte all'errore

Per quanto riguarda i bambini che hanno provato emozioni spiacevoli e piacevoli allo stesso tempo è stato possibile raggruppare le motivazioni utilizzate per indicare il proprio stato d'animo riprendendo alcune delle categorie emerse nei due casi precedenti (*l'errore*, *la fiducia in sé stessi* e *l'errore messo in conto*). Inoltre è emersa una nuova motivazione: *l'apprendimento*.

La tabella 3.2. illustra alcune risposte dei bambini che indicano le categorie sopra elencate.

Analizzando la risposta dell'allievo che ha provato felicità e delusione si nota un contrasto tra la volontà di apprendere dall'errore e la delusione derivante da questo. Tale interpretazione è supportata anche da numerose ricerche, le quali hanno infatti evidenziato che nelle parole di alcuni allievi si osserva la contraddizione tra l'importanza educativa e di crescita dell'errore, la quale viene loro spiegata da docenti e genitori, e il messaggio implicito fornito da alcuni docenti, ovvero l'attribuzione di voti bassi a seguito di molti errori oppure l'abbassamento del livello di difficoltà affinché non si sbagli.

## 6.4 Perseveranza di fronte all'errore

Su 42 bambini che hanno fornito una risoluzione inesatta del problema matematico, 34 hanno manifestato la volontà di riprovare a risolvere il problema, mentre 8 hanno preferito abbandonare la sfida.



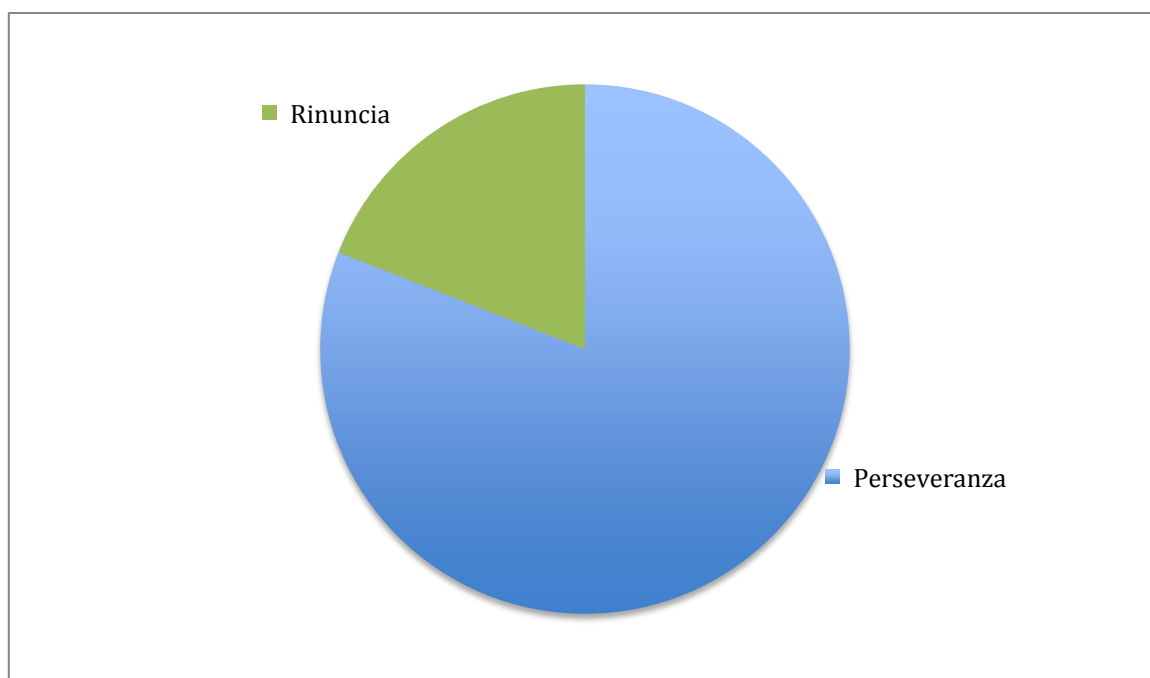


Figura 6.4.5 – Perseveranza di fronte all'errore commesso.

Tra coloro che hanno espresso l'intenzione di rifare il compito rientrano tutti gli allievi che hanno percepito un'emozione positiva di fronte all'errore (6 Al.i), 26 bambini (su 33) che hanno provato un'emozione spiacevole e 2 (su 3) che le hanno avvertite entrambe. Tale risultato permette di formulare una prima interpretazione: tutti i bambini che hanno percepito un'emozione piacevole dopo la scoperta dell'inesatta risoluzione del problema hanno dimostrato perseveranza, dunque essi hanno confermato le motivazioni fornite per spiegare il loro stato d'animo di fronte all'errore (*fiducia in sé stessi, l'errore messo in conto e l'accontentarsi*). Anche la maggior parte dei bambini che ha manifestato emozioni spiacevoli ha affermato di voler rifare il problema: in questo caso essi hanno dimostrato tenacia poiché sono stati in grado di superare un momento difficile dichiarando di voler perseverare.

I bambini che hanno rinunciato a risolvere nuovamente il problema risultano essere, per la maggior parte, coloro che hanno avvertito emozioni spiacevoli di fronte all'errore (7 su 8). È però importante sottolineare che su 33 bambini che hanno manifestato emozioni spiacevoli di fronte all'inesatta risoluzione solo 7 hanno abbandonato la sfida: dunque gli allievi hanno preferito perseverare piuttosto che arrendersi.

Analizzando nello specifico le spiegazioni dei bambini in merito alla volontà di perseverare o di desistere, sono emerse diverse tipologie di risposte.

#### 6.4.1 Motivazioni relative alla volontà di perseverare

Le motivazioni di coloro che hanno espresso di voler rivedere il problema sono state: cercare di *non commettere più errori* (23 Al.i), il *miglioramento* (4 Al.i), l'*apprezzamento della matematica* (2 Al.i), la *valutazione del problema* (1 Al.o), la consapevolezza che si tratta di un *compito scolastico* (1 Al.o) e *motivazioni sconosciute* (1 Al.o). In più vi sono stati due bambini che hanno motivato il loro atteggiamento combinando la volontà di non commettere più errori con il miglioramento (1 Al.o) e con la *volontà di apprendimento* (1 Al.o).

È inoltre possibile distinguere tali motivazioni tra coloro che hanno percepito emozioni spiacevoli di fronte all'errore, piacevoli ed entrambe.

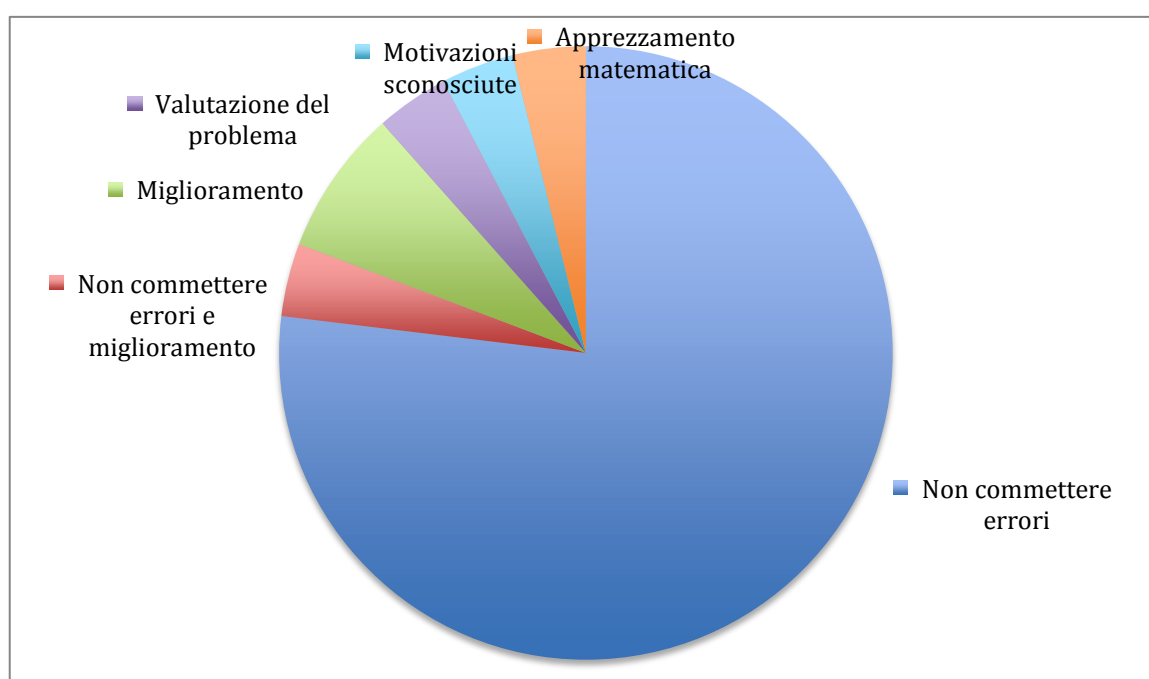


Figura 6.4.1.6 – Motivazioni relative alla volontà di perseverare di coloro che hanno percepito emozioni spiacevoli di fronte all'errore.

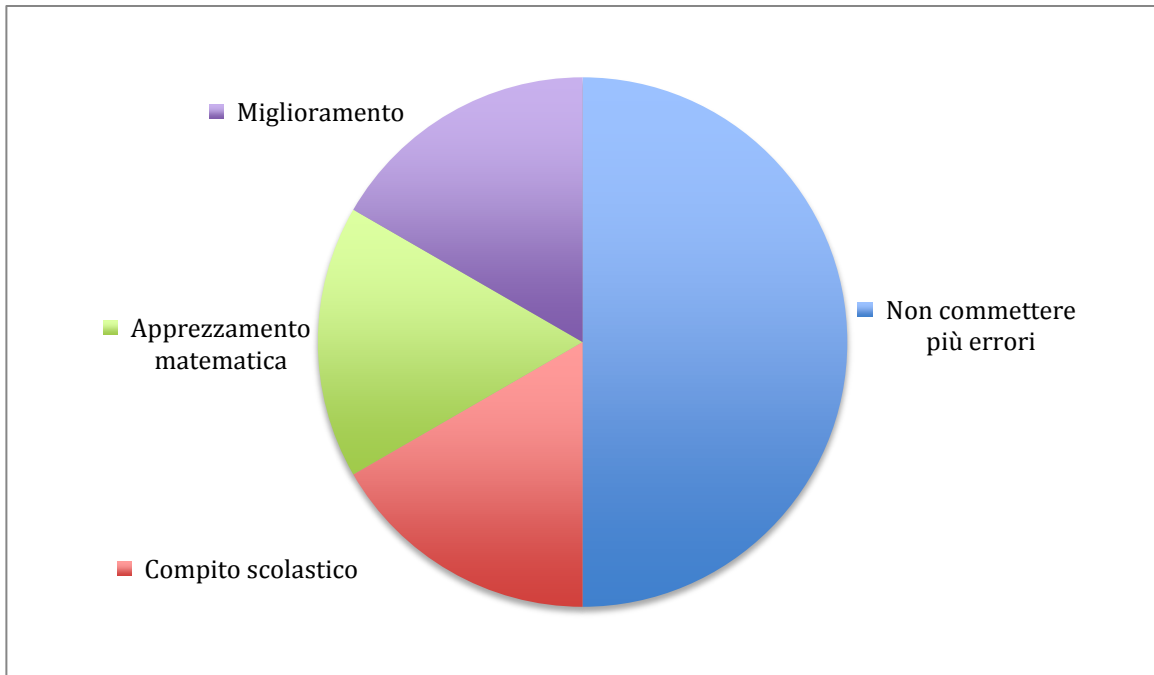


Figura 6.4.1.7 – Motivazioni relative alla volontà di perseverare di coloro che hanno percepito emozioni piacevoli di fronte all'errore.

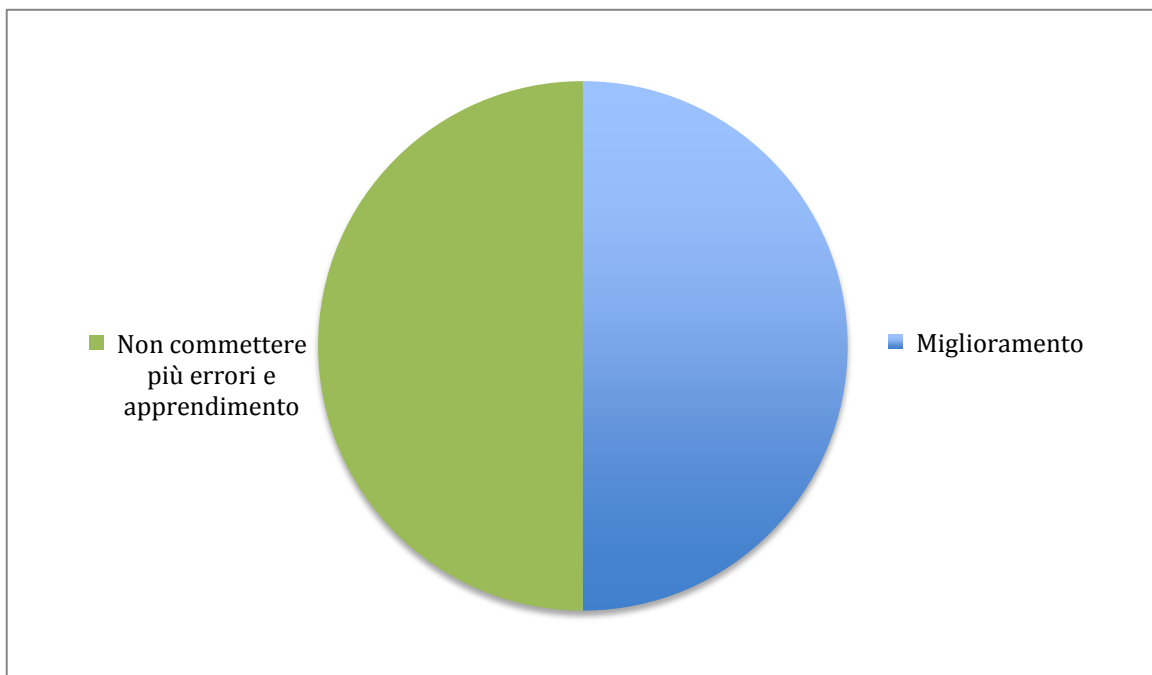


Figura 6.4.1.8 – Motivazioni relative alla volontà di perseverare di coloro che hanno percepito emozioni piacevoli e spiacevoli di fronte all'errore.

Nelle tabelle 4, 4.1., 4.2. è possibile osservare alcune risposte degli allievi, le quali permettono di comprendere al meglio le categorie che illustrano la volontà di perseverare.

Tra le motivazioni fornite dai bambini ve ne sono due che meritano di essere analizzate in maniera più approfondita: “Almeno ce la faccio e poi ho rifatto tutto il problema e sono *contento*.” (I 9) e “Se lo rifaccio un’altra volta ed è giusto sono *felice*.” (I 35). Questi due allievi sono stati gli unici ad aver associato la prestazione fallimentare alle emozioni, difatti sostengono che provando a rifare il problema il loro stato d’animo migliorerebbe. In particolare essi hanno percepito emozioni piacevoli prima e durante la risoluzione del problema (rilassamento e fiducia), dopodiché il loro stato d’animo è peggiorato di fronte all’errore (tristezza e scoraggiamento): per questo motivo, risolvere nuovamente il problema con la conseguente soluzione corretta equivale e percepire nuovamente un’emozione piacevole.

#### 6.4.2 Motivazioni relative alla volontà di non perseverare

Tra i bambini che hanno espresso la volontà di non rivedere il problema, solo 2 hanno attribuito la motivazione della rinuncia alla propria persona, gli altri (6 Al.i) hanno fornito spiegazioni in relazione a cause esterne (“Perché magari perdi tempo a rifarlo.” [I 6], “Perché oggi abbiamo già fatto i problemini.” [I 31], “Non lo so.” [I 37 e 39]) o al problema matematico (“Perché è noioso il problema.” [I 5], “Perché mi sembra troppo difficile.” [I 32]).

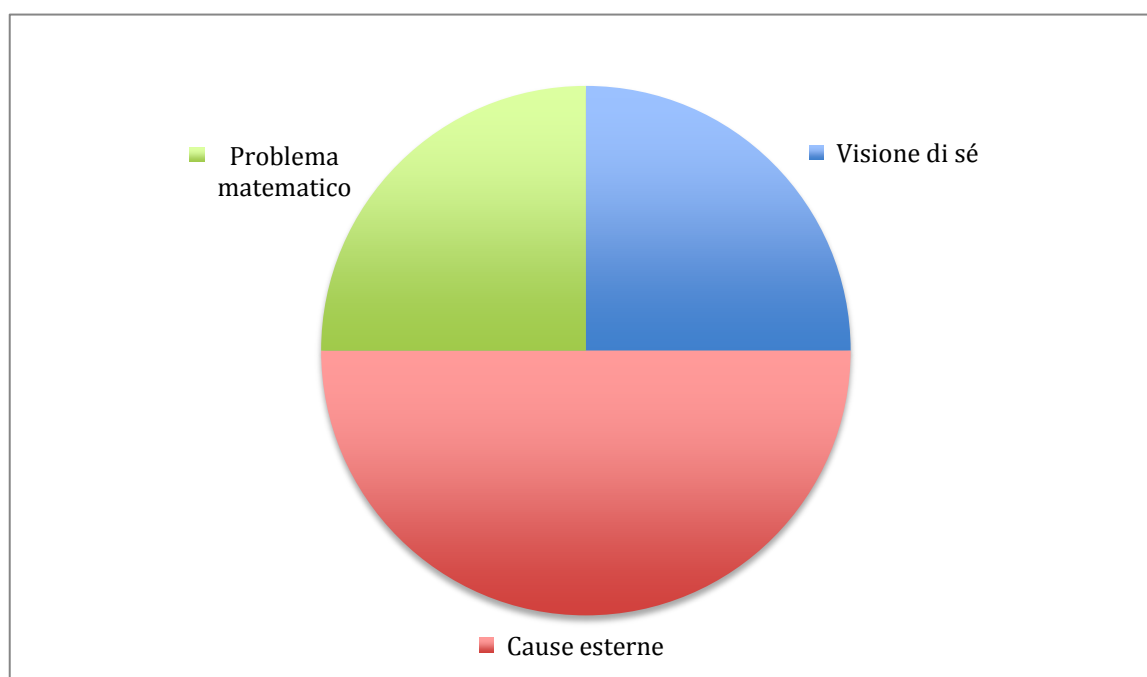


Figura 6.4.2.9 – Motivazioni relative alla volontà di non perseverare.

La risposta di un allievo risulta molto interessante ai fini della ricerca: egli decide di non perseverare poiché non si ritiene bravo in matematica (Al.o 34). Tale giustificazione mette in evidenza il ruolo fondamentale della visione di sé nei confronti della riuscita scolastica, difatti molti allievi costruiscono delle convinzioni negative nei confronti della propria persona a partire dai fallimenti perseguiti, i quali determinano la rinuncia a risolvere i compiti. Anche Schunk e Lilly (1984) hanno dimostrato che esiste una correlazione tra la performance in matematica e la stima di sé, la quale incide sulla motivazione e la *persistenza*.

## 7. Conclusioni

### 7.1 Risposte alle domande di ricerca

Esaminando nel dettaglio i dati forniti dal campione di riferimento è possibile rispondere agli interrogativi di ricerca nel modo seguente:

R<sup>7</sup>1. Le emozioni percepite dai bambini di fronte a compiti matematici relativamente complessi sono molto variate: 18 allievi su 43 hanno percepito emozioni spiacevoli, 24 emozioni piacevoli e 1 allievo non è stato in grado di definire la sua emozione.

Tale risultato è in opposizione con ciò che avevo supposto inizialmente e con i risultati delle ricerche in quest'ambito (ad esempio quella di Pelleroy e Orio, 1996). Le giustificazioni di questo risultato potrebbero essere essenzialmente due: i bambini, dopo una prima lettura del problema, potrebbero non aver percepito il compito come complesso, oppure potrebbero trovarsi in una fascia d'età in cui la matematica risulta ancora la materia preferita dagli allievi<sup>8</sup>.

R2. La maggioranza dei bambini facenti parte del campione di riferimento (35 allievi su 42) non ha percepito la prestazione fallimentare.

L'ipotesi iniziale ha trovato conferma nei dati forniti dal campione di riferimento, inoltre tale risultato è supportato anche dalla ricerca di R. Zan (1998) seconda la quale alcuni allievi tentano di fornire delle soluzioni combinando casualmente i dati numerici. Tale comportamento non ha come fine quello di comprendere il senso delle richieste del problema matematico, dunque i bambini potrebbero non rendersi conto di fornire un risultato inesatto proprio perché risolvere il compito equivale a fornire una risposta, giusta o sbagliata che sia.

R3. Nel momento in cui i bambini vengono a conoscenza dell'inesattezza della risoluzione del problema matematico percepiscono prevalentemente emozioni spiacevoli (33 allievi su 42).

Anche in questo caso l'ipotesi iniziale è stata confermata. Il fatto che i bambini hanno percepito maggiormente emozioni spiacevoli di fronte all'errore può essere collegato alla

---

<sup>7</sup> «R» è l'abbreviazione di "risposta alla domanda di ricerca".

<sup>8</sup> Da un'indagine della Zan è noto che "all'inizio della scuola elementare la matematica è la materia preferita di molti allievi, mentre alla fine della scuola superiore è quella che riscuote maggiore avversione" (Zan, 2001, p. 6).

percezione del compito: pensando di aver risposto correttamente gli allievi reagiscono negativamente nel momento in cui si confuta tale convinzione.

R4. Presa consapevolezza della scorrettezza della soluzione fornita, la maggior parte dei bambini (34 su 42) manifesta la volontà di riprovare a risolvere il problema.

Prima dell'analisi dei dati credevo non potesse esserci un comportamento prevalente in merito alla volontà di perseverare. È invece emerso che la maggioranza degli allievi ha manifestato la volontà di rifare il compito, nonostante molti avessero percepito emozioni spiacevoli di fronte all'errore.

### *7.2 Valore formativo del lavoro di diploma*

Ho trovato il lavoro di ricerca molto interessante, difatti mi ha permesso di rispondere agli interrogativi che mi ero posta in merito ai comportamenti dei bambini nei confronti della matematica. Inoltre ho ritenuto formativo documentarmi sull'argomento così da poter riutilizzare le conoscenze apprese per aiutare in modo efficiente gli allievi una volta entrata nel mondo del lavoro. Dalla ricerca è infatti scaturito che il docente ha un ruolo fondamentale perché può aiutare i bambini a superare l'influenza di alcune convinzioni negative.

Un prerequisito essenziale che permette la non insorgenza di credenze ostili nei confronti della matematica, del compito e su di sé consiste nel proporre dei problemi piuttosto che degli esercizi. In secondo luogo è emerso da molte ricerche che la convinzione del valore educativo che il docente attribuisce alla matematica ha una forte influenza sul bambino, per questo motivo egli dovrebbe rivedere il ruolo dei fattori affettivi (emozioni, atteggiamenti e convinzioni) all'interno dell'apprendimento della matematica. Ciò significa essere attenti al modo in cui gli allievi costruiscono la visione della disciplina, alle conseguenze che tale visione può avere sulle emozioni associate alla matematica e al comportamento nei confronti della materia. Inoltre è compito del docente quello di aiutare i bambini nel processo d'interpretazione delle proprie convinzioni affinché non attribuiscono il fallimento a mancanze di capacità, le quali hanno ricadute sul senso di autoefficacia, oppure a fattori esterni.

In terzo luogo il docente dovrebbe prendere coscienza della complessità dei motivi per cui un bambino può andare male in matematica e, di conseguenza, capire che i soggetti spesso non sono demotivati bensì demoralizzati. Dunque l'intervento di recupero è possibile, ma alla luce della

rivisitazione del ruolo dell'errore: è bene proporre situazioni problematiche in cui l'errore è da tenere in conto poiché è utile per ri-orientare il lavoro.

In conclusione, frasi come “Quel bambino ha un blocco, è troppo ansioso, ha problemi emotivi...” che significano spesso “Io ho fatto quello che potevo come insegnante di matematica, ma su questo non posso far niente: non sono uno psicologo!” (Zan, 2007, pag. 189) andrebbero evitate privilegiando un intervento che richiede l'osservazione delle abilità metacognitive degli allievi, le loro convinzioni, emozioni, il loro atteggiamento nei confronti della matematica. Solo così i docenti potranno avanzare delle ipotesi interpretative e quindi programmare interventi didattici mirati.



## 8. Limiti del progetto

A seguito della somministrazione del problema matematico ho notato che la prima domanda risulta di difficile comprensione per dei bambini di terza elementare; per questo motivo sarebbe meglio formularla richiedendo esplicitamente quanti legnetti e palline servono per costruire un burattino invece di fornire il numero di pezzi a disposizione e chiedere se bastano per la realizzazione di quest'ultimo.

La terza domanda dell'intervista ha creato molte difficoltà di risposta (vedi pp. 25-26). Per questo motivo si potrebbe avanzare un'ipotesi su un possibile sviluppo: il rilevamento delle concezioni riguardo l'influenza delle emozioni sui compiti scolastici sia da parte degli allievi che dei docenti per poi inserire degli interventi con lo scopo di modificare le eventuali idee negative.

Per quanto riguarda l'analisi dei dati è indispensabile sottolineare che il numero del campione di riferimento risulta troppo piccolo per poter stilare delle generalizzazioni esaustive. Per questo motivo le risposte agli interrogativi di ricerca sono validi per il campione di riferimento, ma la somministrazione del problema e delle rispettive domande andrebbe proposta ad altri soggetti per poter effettivamente confermare le conclusioni.



Questa pubblicazione, *Il bambino e le sue emozioni di fronte a problemi matematici complessi*, scritta da *Tiziana Riccio*, è rilasciata sotto Creative Commons Attribuzione – Non commerciale 3.0 Unported License.

## 9. Bibliografia

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Trad. ita. *Autoefficacia. Teoria e applicazioni*. Trento: Centro Studi Erickson, 2000.

Battacchi, M.W. (2004). *Lo sviluppo emotivo*. Bari: Laterza

Colombo Bozzolo C., Costa A., Alberti C. (2006). *Nel mondo della matematica (vol.1). Situazioni problematiche per alunni dai 6 agli 8 anni*. Trento: Centro Studi Erickson.

Coggi, C., & Ricchiardi, P. (2005). *Progettare la ricerca empirica in educazione*. Roma: Carocci Editore.

D'Amore B., & Fandiño Pinilla M.I. (2006). Che problema i problemi!. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 6, 645-664.

Di Martino, P. (2009). La macchina di ferro senza cuore, matematica e emozioni negative in classe. In D'Amore, B., Sbaragli, S. (2009). *Pratiche matematiche e didattiche in aula*. Bologna: Pitagora.

Gagné, R.M (1965). *The Conditions of Learning*. Holt Rinehart and Winston. Trad. ita. *Le condizioni dell'apprendimento*. Roma: Armando Editore, 1990.

Goleman, D (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books. Trad. ita. *Intelligenza emotiva*. Milano: Rizzoli, 1996.

Maier, H. (1996). Apprendimento della matematica. Difficoltà e modalità per superale. In D'amore, B. (1996). *Convegno del decennale*. Bologna: Pitagora.

Il bambino e le sue emozioni di fronte a problemi matematici complessi

Pellerey, M., & Orio F. (1996). La dimensione affettiva e motivazionale nei processi di apprendimento della matematica. *Studi di psicologia dell'educazione*, 1-2, 19-36.

Zan, R., & Di Martino, P. (1998). *Problemi e convinzioni*. Bologna: Pitagora.

Zan, R. (2001). Ostacoli affettivi dell'insegnamento/apprendimento della Matematica: riflessioni dalla parte dell'allievo. In Callegarin, G. (2001). *La matematica è difficile?*. Bologna: Pitagora.

Zan, R., (2007). *Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire*. Milano: Springer Italia.



## **10. Allegati**

0. Questionario

1. Problema matematico

2. Intervista strutturata

3. Strumento di rilevazione dati: tabella

4. Tabelle di approfondimento dell'analisi dei dati



## 0. Questionario

Come reputi questo problema?

- Facile
- Abbastanza facile
- Medio
- Abbastanza difficile
- Difficile

Come ti senti a dover risolvere questo problema?

- Felice/contento
- Fiducioso
- Scoraggiato
- Confuso
- Preoccupato
- Triste
- Rilassato
- Arrabbiato
- Altro: \_\_\_\_\_

Perché ti senti in questo modo?

---

---

---

---



---

## 1. Problema matematico

# Costruiamo i burattini!

### Leggi il testo del problema.

Per costruire un burattino con del materiale di legno sono necessari:

- 4 legnetti  Per un piede
- 2 file di 4 legnetti Per una gamba
- 4 file di 4 legnetti Per il corpo
- 2 file da 2 legnetti Per un braccio
- 3 file di 2 legnetti Per la testa
- 8 palline di legno  Per collegare le parti del corpo

1. La maestra ha a disposizione 30 legnetti e 20 palline di legno. Bastano per costruire un burattino?  
Quanti legnetti mancano o restano? E quante palline mancano o restano?
2. Se un tuo amico volesse costruire un burattino simile al tuo ma più piccolo, formato dalla metà dei pezzi, quanti legnetti dovrebbe utilizzare?

I legnetti sono venduti in scatole da 30 pezzi.  
Le palline sono vendute in sacchetti da 10 pezzi.

3. Se avessi a disposizione 4 scatole di legnetti e 4 sacchetti di palline, quanti burattini completi riusciresti a costruire?



**Prima di risolverlo rispondi alle domande che trovi nella pagina seguente.**



## 2. Intervista strutturata

1. **R:** Hai scritto sul foglio di essere \_\_\_\_\_ (emozione scritta sul questionario).  
**Durante la risoluzione del problema hai provato altre emozioni?**

<p>B.: <i>Si.</i> R: <i>Quale emozione hai provato?</i> B.: _____</p> <p>1.1. <b>R:</b> <u>Perché la tua emozione è cambiata?</u> <u>Cos'è successo?</u> B.: _____</p>	<p>B.: <i>No.</i></p> <p>1.2. <b>R:</b> <u>Perché la tua emozione è rimasta la stessa?</u> B.: _____</p>
--	--

2. **R:** Pensi ancora che il problema sia \_\_\_\_\_ (risposta scritta sul questionario)?

<p>B.: <i>Si.</i></p> <p>2.1. <b>R:</b> <u>Perché pensi ancora che il problema sia _____ (risposta data dall'allievo)?</u> B.: _____</p>	<p>B.: <i>No.</i></p> <p>2.2. <b>R:</b> <u>Che cosa pensi ora del problema?</u> B.: _____ R: <i>Come mai?</i> B.: _____</p>
--	---

3. **R:** Visto che ti sei sentito \_\_\_\_\_ (emozione scritta inizialmente sul questionario), questo modo di sentirti ha in qualche modo influenzato/ condizionato come hai svolto il problema?

<p>B.: <i>Si.</i> R: <i>Come mai?</i> B.: _____</p>	<p>B.: <i>No.</i></p>
---	-----------------------

**4. R: Ti devo informare che la soluzione del problema non è corretta. Quale emozioni provi dopo aver scoperto di non aver risolto correttamente il problema?**

B.: \_\_\_\_\_

4.1. <u>R: Perché la tua emozione è cambiata?</u> <u>Cosa è successo?</u> _____	4.2. <u>R: Perché la tua emozione è rimasta la stessa?</u> _____
---	---

**5. R: Se avessi a disposizione ancora un po' di tempo, proveresti a risolvere ancora il problema?**

B.: <i>Si.</i>  5.1. <u>R: Perché proveresti a rivedere il problema?</u> _____	B.: <i>No.</i>  5.2. <u>R: Perché lasceresti perdere?</u> _____
---	--

Domanda nel caso di risoluzione esatta:

**6. R: Come ti senti adesso che hai fatto tutto giusto?**

B.: \_\_\_\_\_

R: *Come mai?*

B.: \_\_\_\_\_

### 3. Strumento di rilevazione dati: tabella

	Emozione provata di fronte al problema			Valutazione del problema		Perseveranza di fronte all'errore
	<i>Prima della risoluzione</i>	<i>Durante la risoluzione</i>	<i>Di fronte all'errore</i>	<i>Prima della risoluzione</i>	<i>Dopo la risoluzione</i>	
1	Confusa	Fiduciosa	Preoccupata	Medio	Abbastanza facile	Si
2	Confuso	Felice/contento	Felice	Abbastanza facile	Facile	Si
3	Fiduciosa	Fiduciosa	Scoraggiata e felice	Medio	Abbastanza facile	Si
4	Normale	Normale	Confuso	Medio	Facile	Si
5	Arrabbiato	Arrabbiato	Arrabbiato	Difficile	Medio	No
6	Felice/contento	Felice/contento	Abbastanza felice	Facile	Facile	Si
7	Felice/contento	Felice/contento	Confuso	Abbastanza facile	Medio	Si
8	Felice/contento	Felice/contento	Confuso	Facile	Medio	Si
9	Rilassato	Rilassato	Triste	Abbastanza facile	Abbastanza facile	Si
10	Preoccupato	Preoccupato	Infelice	Abbastanza facile	Abbastanza facile	Si

11	Felice/contento	Felice/contento	<b>Felice</b>	Facile	Facile	<b>Si</b>
12	<b>Confusa</b>	<b>Contenta</b>	<b>Felice/contenta</b> e <b>delusa</b>	Medio	Abbastanza facile	<b>Si</b>
13	Scoraggiato	Scoraggiato		Medio	Facile	
14	<b>Confusa</b>	<b>Felice</b>	<b>Felice</b>	Medio	Abbastanza facile	<b>Si</b>
15	Fiducioso	Fiducioso	<b>Triste</b>	Medio	Medio	<b>Si</b>
16	Felice/contenta	Fiduciosa	<b>Triste</b>	Facile	Facile	<b>Si</b>
17	Felice/contento	Felice/contento	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Abbastanza facile	<b>Si</b>
18	Felice/contento	Felice/contento	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Facile	<b>Si</b>
19	<b>Confusa</b>	<b>Fiduciosa</b>	<b>Rilassata</b>	Medio	Abbastanza facile	<b>Si</b>
20	Scoraggiata	Confusa	<b>Triste</b>	Medio	Abbastanza difficile	<b>Si</b>
21	<b>Rilassata</b>	<b>Agitata</b>	<b>Preoccupata</b>	Medio	Difficile	No
22	Fiducioso	Fiducioso	<b>Triste</b>	Medio	Abbastanza facile	No
23	<b>Felice/contenta</b>	<b>Confusa</b>	<b>Triste</b>	Medio	Medio	<b>Si</b>
24	<b>Arrabbiato</b>	<b>Fiducioso</b>	<b>Triste</b>	Difficile	Medio	<b>Si</b>

25	Preoccupato	Rilassato	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Medio	<b>Si</b>
26	Felice/contento	Felice/contento	<b>Preoccupato</b>	Abbastanza facile	Abbastanza facile	<b>Si</b>
27	Fiduciosa	Scoraggiata	<b>Triste</b>	Medio	Medio	<b>Si</b>
28	Fiducioso	Fiducioso	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Abbastanza facile	<b>Si</b>
29	Preoccupata	Fiduciosa	<b>Confusa</b>	Difficile	Facile	<b>Si</b>
30	Preoccupato	Preoccupato	<b>Confuso</b>	Medio	Medio	<b>Si</b>
31	Preoccupata	Felice	<b>Felice e triste</b>	Medio	Abbastanza facile	No
32	Felice/contenta	Confusa	<b>Confusa</b>	Facile	Medio	No
33	Preoccupata	Preoccupata	<b>Felice</b>	Medio	Facile	<b>Si</b>
34	Confuso	Preoccupato	<b>Scoraggiato</b>	Difficile	Medio	No
35	Fiduciosa	Fiduciosa	<b>Scoraggiata</b>	Difficile	Abbastanza facile	<b>Si</b>
36	Fiducioso	Fiducioso	<b>Scoraggiato</b>	Abbastanza difficile	Facile	<b>Si</b>
37	Confuso	Confuso	<b>Preoccupato</b>	Medio	Medio	No
38	Felice/contento	Felice/contento	<b>Triste</b>	Facile	Facile	<b>Si</b>

39	Fiducioso	Fiducioso	<b>Confuso</b>	Medio	Medio	No
40	Confuso	Confuso	<b>Triste</b>	Difficile	Difficile	<b>Si</b>
41	Rilassato	Rilassato	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Abbastanza facile	<b>Si</b>
42	Felice/contento	Confuso	<b>Triste</b>	Medio	Facile	<b>Si</b>
43	Fiduciosa	Confusa	<b>Triste</b>	Abbastanza facile	Abbastanza facile	<b>Si</b>

Legenda:

Cambiamento di emozione da piacevole a spiacevole
Cambiamento di emozione da spiacevole a piacevole
<b>Emozione piacevole di fronte all'errore</b>
<b>Emozione spiacevole di fronte all'errore</b>
Difficoltà del compito decrescente
Difficoltà del compito crescente

#### 4. Tabelle di approfondimento dell'analisi dei dati

Tabella 1: motivi dell'insorgere delle emozioni spiacevoli di fronte a compiti matematici complessi.

	Vsione di sé	il problema matematico	La matematica	Paura dell'errore	Cause esterne
Confusione	“Io mi sento confusa perché non so se riesco a risolvere il problema” (Q <sup>9</sup> B.14)	“Perché non ho capito un problema.” (Q B.34)	“Perché sono sempre confusa [in matematica] e dopo non capisco più niente.” (Q B.12)	“Sono confusa perché: non so se sbaglio qualche cosa o se lo faccio giusto.” (Q B.1)	“Perché mi sento stanco e quindi mi sento confuso.” (Q B.37)
Preoccupazione	“Perché non so di farcela.” (Q B.10)	“Mi sento preoccupato perché penso che difficile.” (Q B.25)		“Perché ho paura di sbagliare[...].” (Q B.31)	
Scoraggiamento	“Perche credo che non riuscirò a farlo bene.” (Q B.13)			“Perché ho paura di sbagliare.” (Q B.20)	
Rabbia		“Mi sento arrabbiato perché è difficile.” (Q B.24)			“Perché odio il silenzio assoluto e sono abituato al casino.” (Q B.5)

Tabella 1.1: motivi dell'insorgere delle emozioni piacevoli di fronte a compiti matematici complessi.

	Vsione di sé	il problema matematico	La matematica	La scuola
Felicità/contentezza	“Perché lo so che c'è la posso fare.” (Q B.42)	“Perché i calcoli sono facili.” (Q B.17)	“Mi sento in questo modo perché mi piace risolvere i problemi soprattutto quelli di matematica.” (Q B.7)	“Perché fa parte della scuola.” (Q B.6)
Fiducia	“Perche credo che posso farcela.” (Q B.36)	“Mi sento in questo modo perché mi sembra che e abbastanza facile.” (Q B.28)		

<sup>9</sup> «Q» è l'abbreviazione di “questionario”.

Rilassamento		“Perché penso che il problema è abbastanza facile.” (Q B.9)		
Normale		“Perché per me non è nemmeno facile nemmeno difficile.” (Q B.4)		



Tabella 2: motivazioni della percezione positiva del compito.

<b>Comprensione della domanda</b>	<b>Fornire un risultato</b>	<b>Aiuto esterno</b>
<p>“Perché dopo l’ho letto [il testo del problema] un po’ meglio e <i>ho capito</i> un po’ di più.”</p> <p>“Perché <i>non avevo capito bene</i> le parole ma dopo le ho capite.” (I 29)</p>	<p>“Perché adesso l’ho <i>risolto giusto</i> [...]” (I 1).</p>	<p>“Perché tu <i>mi hai aiutato</i>.” (I 5)</p>

Tabella 2.1: motivazioni della percezione negativa del compito.

<b>Difficoltà del problema</b>	<b>L’ incomprensione della domanda</b>	<b>Paura dell’errore</b>
<p>“Perché mi sembravano <i>un po’ difficili [i problemi]</i> e ero troppo confusa dai <i>calcoli</i>.” (I 32)</p>	<p>“[...] una domanda <i>non l’avevo capita</i> tanto bene.” (I 43)</p>	<p>“[...] pensavo di <i>sbagliare</i>.” (I 20)</p>

Tabella 2.2: motivazioni della percezione neutrale del compito

<b>Il problema matematico</b>	<b>Il tempo</b>	<b>La matematica</b>	<b>La comprensione della domande</b>	<b>La stima di sé</b>	<b>La paura di sbagliare</b>	<b>Scuola/ futuro lavoro</b>
<p>“Perché <i>riuscivo a fare i calcoli</i>.” (I 16)</p> <p>“Era ancora un <i>po difficile [il problema]</i>.” (I 30)</p>	<p>“Perché l’ho fatto <i>veloce</i>.” (I 28)</p> <p>“Perché certe volte <i>mi fermavo</i>.” (I 37)</p>	<p>“Perché mi <i>piacciono i problemi</i>.” (I 11)</p>	<p>“Perché <i>non capivo</i> tanto cosa dovevo fare.” (I 37)</p>	<p>“Perché <i>sono convinto</i> che l’ho fatto bene.” (I 41)</p>	<p>“Perché non so se ho <i>sbagliato</i> o fatto giusto.” (I 40)</p>	<p>“<i>Perché è una cosa di scuola che si deve fare</i> e che mi troverò un <i>lavoro</i>.” (I 6)</p>

Tabella 3: motivazioni dell'insorgere di emozioni spiacevoli di fronte all'errore.

	L'errore	La fiducia in sé stessi	La motivazione correlata all'emozione	Altro
Tristezza	"È successo che ho fatto sbagliato il foglio." (I 16)	"Perché io pensavo che era giusto." (I 43)	"Perché ci ho messo impegno e poi ho sbagliato." (I 40)	
Confusione	"Perché ho fatto tutto sbagliato." (I 7)	"Mi sembrava che era giusto." (I 39)	"Perché magari non avevo bene capito cosa si doveva fare." (I 29)	"Non lo so." (I 32)
Preoccupazione	"Per gli sbagli." (I 37)	"Perché pensavo di aver contato bene e ce l'avevo fatta e invece no." (I 1)	"Dato che non ho altre idee su come risolverli." (I 26)	
Scoraggiamento	"Che le ho fatte tutte sbagliate." (I 34)			
Infelicità	"Che ho sbagliato tutto." (I 10)			
Rabbia	"Perché ho sbagliato." (I 5)			

Tabella 3.0.1: influenza dell'emozione sulla risoluzione del problema.

L'emozione influisce la risoluzione del problema	Consapevolezza che l'emozione influisce sulla risoluzione del problema, ma la spiegazione non è pertinente	L'emozione non influisce la risoluzione del problema	Non lo so
"Ho risolto il problema tranquillamente, senza agitarmi." (I 9)	"Nei primi due ho scritto solo le risposte e nell'ultimo mi era servito un po' aiuto e quindi ho scritto i calcoli." (I 26)	"No." (I 5)	"Non so perché." (I 7)
"Perché ero felice l'ho risolto subito." (I 11)	R: "Visto che ti sei sentita preoccupata, questo modo di sentirti ha in qualche modo influenzato/condizionato come hai svolto il problema?" Bo. "Speravo" R: "Cosa?"	"Non saprei." (I 19)	"Non so spiegarlo." (I 16)
"[...]Dato che ero confusa pensavo già di non riuscire." (I 12)			

	Bo. “Che alla fine diventava giusto o che ci riuscivo.” (I 33)		
--	---	--	--

Tabella 3.1: motivazioni dell’insorgere di emozioni piacevoli di fronte all’errore.

	<b>La fiducia in sé stessi</b>	<b>L’errore messo in conto</b>	<b>Accontentarsi</b>
Felicità	“Perché ho scoperto che ho sbagliato qualcosa. Perché <i>la prossima volta cercherò di fare meno errori.</i> ” (I 2)	“ <i>Capita di sbagliare.</i> ” (I 11)	“ <i>Che almeno un risultato era giusto.</i> ” (I 33)
Felicità moderata	“[...] <i>Si può lo stesso correggere.</i> ” (I 6)		
Rilassamento		“Perché mi hai detto che <i>ho sbagliato, ma va bene perché capita.</i> ” (I 19)	

Tabella 3.2: motivazioni dell’insorgere di emozioni spiacevoli e piacevoli di fronte all’errore

	<b>L’errore e l’apprendimento</b>	<b>Fiducia in sé stessi e errore messo in conto</b>	<b>Fiducia in sé stessi</b>
Felicità e delusione	“Felice perché <i>sbagliando si impara.</i> Nonostante ero felice si rimane comunque un po’ <i>delusi quando si sbaglia.</i> ” (I 12)		
Felicità e tristezza		“Un po’ felice perché <i>ho provato a farlo</i> , però un po’ triste che non ce l’ho fatta. Perché quando leggevo <i>pensavo di farcela</i> , sembrava facile.” (I 31)	
Felicità e scoraggiamento			“Perché speravo di fare giusto. Però sono anche felice perché <i>sono sicura che posso migliorare lo stesso.</i> ” (I 3)

Tabella 4: motivazioni relative alla volontà di perseverare dei bambini che hanno percepito emozioni spiacevoli di fronte all'errore commesso.

<b>Non commettere più errori</b>	<b>Apprezzamento della matematica</b>	<b>Il miglioramento</b>	<b>Valutazione del problema</b>	<b>Motivazioni sconosciute</b>	<b>Non commettere più errori e il miglioramento</b>
“Perché spero che ce la faccio a farlo giusto.” (I 25)	“Perché <i>mi piacciono i problemi.</i> ” (I 4)	“Almeno ce la faccio a farlo giusto e poi <i>ho fatto tutto il problema e sono contento</i> ” (I 9)	“Perché tanto <i>sono facili [le domande del problema].</i> ” (I 26)	“Non lo so ma mi verrebbe la voglia.” (I 38)	“Perché <i>so di poterlo fare meglio e fare meno errori.</i> ” (I 1)

Tabella 4.1: motivazioni relative alla volontà di perseverare dei bambini che hanno percepito emozioni piacevoli di fronte all'errore commesso.

<b>Non commettere più errori</b>	<b>Compito scolastico</b>	<b>Apprezzamento della matematica</b>	<b>Miglioramento</b>
“Perché forse <i>lo faccio giusto.</i> ” (I 19)	“Perché <i>è una cosa di scuola.</i> Perché sono delle cose molto importanti.” (I 6)	“Perché a me mi piace rifarlo. Perché <i>mi piacciono i problemi.</i> ” (I 11)	“Perché magari diventano giusti o <i>almeno uno</i> diventa giusto.” (I 33)

Tabella 4.2: motivazioni relative alla volontà di perseverare dei bambini che hanno percepito emozioni piacevoli e spiacevoli di fronte all'errore commesso.

<b>Miglioramento</b>	<b>Non commettere più errori e apprendere</b>
“Così posso <i>migliorare.</i> ” (I 3)	“Perché magari, come ho detto, <i>sbagliando si impara</i> e dopo magari <i>lo faccio giusto.</i> Visto che prima ho saputo che tutti i risultati erano sbagliati magari non ripeto più gli stessi risultati e magari sono giusti. Magari.” (I 12)