



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione - DPSS

Corso di Laurea in

**Scienze Psicologiche dello Sviluppo, della Personalità e delle Relazioni  
Interpersonali (L4)**

Elaborato finale

**FATTORI EMOTIVI NELLA PRESTAZIONE MATEMATICA:  
L'ANSIA DA TEST IN ALUNNI DELLA SCUOLA PRIMARIA**

EMOTIONAL FACTORS IN MATHEMATICAL PERFORMANCE: TEST ANXIETY IN  
PRIMARY SCHOOL CHILDREN

*Relatrice*

**Prof.ssa Sara Caviola**

*Correlatrice*

**Dott.ssa Alice Masi**

***Laureanda: Valentina Benzoni***

***Matricola: 1221388***

Anno Accademico 2021/2022

# Indice

<b>INTRODUZIONE</b> .....	3
<b>CAPITOLO 1: L'APPRENDIMENTO MATEMATICO</b> .....	4
<b>1.1 Premessa</b> .....	4
<b>1.2 Competenze dominio-specifiche</b> .....	4
<b>1.3 Competenze dominio-generalì</b> .....	5
<b>1.4 Le strategie ed il calcolo a mente</b> .....	5
<b>1.4 Il calcolo scritto</b> .....	6
<b>1.6 Differenze di genere</b> .....	7
<b>CAPITOLO 2: L'ANSIA DA TEST</b> .....	10
<b>2.1 Emozioni e apprendimento</b> .....	10
<b>2.2 Paura ed ansia</b> .....	11
<b>2.3 Ansia da test</b> .....	12
<b>2.4 Ansia da test, genere ed età</b> .....	13
<b>CAPITOLO 3: LA RICERCA</b> .....	15
<b>3.1 Ipotesi di ricerca</b> .....	15
<b>3.2 I partecipanti</b> .....	15
<b>3.3 Metodo</b> .....	16
<b>3.4 Strumenti</b> .....	16
3.4.1 Prove di matematica .....	16
3.4.2 Prova di ragionamento visuo-spaziale .....	18
3.4.3 Questionari.....	20
<b>CAPITOLO 4: ANALISI DEI DATI</b> .....	22
<b>4.1 Statistiche descrittive</b> .....	22
<b>4.2 Assegnazione delle fasce di prestazione</b> .....	24
4.2.1 Calcolo scritto.....	25
4.2.2 Calcolo Approssimato .....	26
4.2.3 Prove di Fluenza di Calcolo.....	26
4.2.4 Prova di ragionamento visuo-spaziale .....	27
4.2.5 RCMAS-2.....	28
4.2.6 TAQ-C.....	28
<b>4.3 Correlazioni</b> .....	29
<b>4.4 Analisi della varianza (ANOVA)</b> .....	30

<b>4.5 Analisi della Covarianza (ANCOVA)</b> .....	32
<b>CAPITOLO 5: CONCLUSIONI</b> .....	34
<b>5.1 Discussioni finali</b> .....	34
<b>5.2 Limiti e sviluppi futuri</b> .....	35
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	36
<b>SITOGRAFIA</b> .....	36

## INTRODUZIONE

Un'espressione che qualcuno può considerare un po' buffa veniva a volte utilizzata, nel passato, per descrivere quali fossero gli obiettivi degli alunni della scuola elementare: leggere, scrivere e far di conto. Benché l'espressione oggi risulti obsoleta ed ampiamente sorpassata, vista la maggiore complessità e ricchezza degli apprendimenti della Scuola Primaria moderna, essa testimonia la grande importanza attribuita a questi apprendimenti essenziali, importanza trasmessa agli alunni, insieme alla preoccupazione che tutte le cose importanti spesso generano nella loro realizzazione. Non implica alcuno sforzo, quindi, comprendere come la complessità dell'apprendimento della matematica e degli effetti a livello psicologico che questo comporta (in termini di coinvolgimento emozionale ed ansia) siano stati e sono l'oggetto di numerose ricerche. Anche la ricerca alla base di questo elaborato ha voluto approfondire in maniera più diretta questo argomento, sviluppando un progetto di ricerca su studenti delle classi 4 e 5 della Scuola Primaria. L'intento era quello di verificare fino a che punto il coinvolgimento emotivo, che sempre è parte di qualsiasi processo di apprendimento, impattasse sulla prestazione matematica di questi alunni. Un occhio di riguardo è stato posto sulle variabili del genere e dell'età che, come verrà successivamente descritto, sembrano, da studi precedenti, avere un ruolo sia nell'apprendimento matematico che nell'esperienza dell'ansia.

Questo elaborato, in modo particolare, dopo aver riportato alcune teorie e riflessioni sull'apprendimento della matematica nel Capitolo 1 e sul ruolo e sulle caratteristiche dell'ansia, in particolare da test (Capitolo 2), propone a seguire una descrizione della ricerca condotta, le statistiche descrittive e le analisi eseguite. Infine, verranno presentati i risultati e le conclusioni tratte dallo studio in relazione all'ansia da test e all'apprendimento matematico.

## CAPITOLO 1

### L'APPRENDIMENTO MATEMATICO

#### 1.1 Premessa

Gli studi che hanno tentato di tracciare le varie tappe dello sviluppo psico-fisico dell'individuo, cercando anche di stabilire una sorta di cronologia nelle fasi dell'apprendimento e dello sviluppo delle abilità fisiche e cognitive, hanno per lungo tempo attribuito all'acquisizione delle abilità matematiche una collocazione posteriore rispetto, ad esempio, all'acquisizione delle facoltà linguistiche. Piaget addirittura sosteneva che le abilità matematiche non possono essere adeguatamente attivate prima dei 6-7 anni. Il progresso degli studi di psicologia dello sviluppo ci consente invece di affermare che già alla nascita esistano processi di comprensione e rappresentazione del numero. Nello specifico, esistono delle abilità innate e primarie che promuovono l'apprendimento matematico costituendone i suoi precursori. Quest'ultime sono le cosiddette abilità dominio-specifiche e le abilità dominio-generalì (Cornoldi, 2019).

#### 1.2 Competenze dominio-specifiche

Le abilità dominio-specifiche sono abilità innate che hanno lo scopo di lavorare in aree specifiche dello sviluppo e della cognizione e che sono associate in questo caso all'apprendimento matematico.

Ricercatori quali McMullen (2011), Clements (2014), Levine (2002) e altri, infatti, hanno concentrato le loro indagini sull'individuazione delle cosiddette competenze di base. Da tali ricerche è emersa l'esistenza di due sistemi di rappresentazione presenti nell'essere umano già dalla nascita ma che secondo Dehaene (1992) non sarebbero esclusivi della nostra specie, bensì presenti anche in altre specie animali. Il primo di questi sistemi è stato definito come sistema analogico-approssimato (ANS) e consiste nella capacità di produrre stime approssimative rapportate a grandi quantità. Il secondo, invece, definito come OTS (Object Tracking System), consiste nella capacità di riconoscere in modo immediato una quantità limitata di elementi. Entrambi questi sistemi vengono definiti come abilità dominio-specifiche. Benché un adeguato sviluppo del sistema analogico-approssimato appaia indispensabile per impedire la manifestazione di disturbi dell'apprendimento matematico, il suddetto sistema pare perdere il suo ruolo quando l'individuo ha appreso le rappresentazioni numeriche simboliche.

L'ANS consente, inoltre, ai bambini di 2-3 anni di usare una forma di *counting non-verbale*, per rappresentare la numerosità. Quindi anche il *counting* sarebbe una capacità innata che preparerebbe

il bambino all'apprendimento di più complesse procedure di calcolo che questi può sviluppare in seguito all'acquisizione di alcune conoscenze. Infatti, partendo da elementari meccanismi di conteggio, con il progredire dell'età, il bambino riesce ad elaborare delle strategie, man mano più complesse, che progressivamente gli consentiranno di effettuare operazioni sia in forma scritta che mentale.

### **1.3 Competenze dominio-generalì**

Sebbene le abilità appena considerate siano dominio-specifiche, e quindi strettamente pertinenti all'acquisizione della matematica, esse non sono le uniche responsabili di questo tipo di apprendimento. Infatti, un ruolo estremamente importante è giocato anche da quelle definite come abilità dominio-generalì, quali, ad esempio il controllo attentivo e l'intelligenza (Fuchs et al., 2014). Il controllo attentivo, infatti, consiste in una serie di importanti abilità, quali, ad esempio, la capacità di sorvolare su informazioni non utili alla risoluzione del problema e, viceversa, quella di rielaborare le informazioni rilevanti, o, ancora, la capacità di neutralizzare tutte quelle condizioni esterne di disturbo che possano ostacolare la risoluzione del problema, mantenendo un alto livello di concentrazione.

L'importanza del ruolo di un'altra abilità domino-generale nell'apprendimento della matematica è sottolineata dall'alto numero di ricerche che l'hanno interessata. Si tratta della memoria di lavoro, ossia il sistema che consente di trattenere in memoria un certo numero di informazioni per un breve lasso di tempo e, al tempo stesso, elaborarle ed utilizzarle per la risoluzione di un problema dato. Secondo Baddeley (Baddeley & Hitch, 1974), al centro di questo sistema si colloca un "esecutivo centrale", un sistema di controllo attentivo che gestisce sia il sistema di rappresentazione verbale che quello di rappresentazione visuo-spaziale.

La complementarità delle abilità dominio-generalì e quelle dominio-specifiche nell'apprendimento matematico è sostenuta da diverse ricerche, quali, ad esempio quelle condotte da Caviola e collaboratori sul calcolo scritto (Caviola et al. 2014).

### **1.4 Le strategie ed il calcolo a mente**

L'apprendimento delle strategie di calcolo fa parte del percorso evolutivo dell'individuo, in cui si passa dall'uso di strategie molto semplici quali il conteggio con le dita esplicito, il conteggio ad alta voce senza l'uso delle dita, l'uso delle dita senza conteggio, e la mancanza di strategia (Siegler & Mitchell, 1982) ad altre strategie sempre più complesse quali, ad esempio, il recupero mnemonico dei calcoli e delle procedure di risoluzione delle operazioni. Ashcraft (1994), che definisce il primo tipo di strategie *regole procedurali* e le seconde *regole dichiarative*, sostiene che il bambino

sviluppi i due processi in forma parallela, scegliendo nelle specifiche situazioni quello che può condurlo ad un risultato più veloce e attendibile.

Il calcolo mentale segue delle strategie che servono al bambino ad ottenere risposte utilizzando il minor dispendio possibile di risorse. Per questo motivo, queste strategie variano fortemente da persona a persona, oltre che con l'avanzare dell'età, e si differenziano dalle strategie che vengono insegnate spesso a scuola. Secondo Lucangeli e Caviola (2010), le strategie utilizzate per il calcolo a mente seguono un percorso evolutivo. Le strategie precedentemente descritte sono utilizzate dal bambino durante la risoluzione di calcoli a mente semplici. Al crescere dell'età il bambino però tende ad usare nuove strategie più efficienti quali ad esempio (Lucangeli & Caviola, 2010):

- la strategia dello 0: in una addizione in cui uno degli addendi è 0 e l'altro è un numero N, il risultato dell'addizione sarà sempre uguale a N;
- sommare gli addendi partendo dal maggiore: per esempio nella somma  $4 + 13$  risulta più agevole e veloce invertire gli addendi;
- strategia delle somme parziali: prima si sommano le decine tra di loro e poi si aggiungono le unità: Es.  $23 + 45 \rightarrow 20 + 40 = 60 \rightarrow 3 + 5 = 8 \rightarrow 60 + 8 = 68$
- strategia delle somme cumulative: ad un addendo si aggiungono le decine del secondo addendo, dopodiché si aggiungono anche le unità del secondo addendo.  
Es.:  $65 + 17 \rightarrow 65 + 10 = 75 \rightarrow 75 + 7 = 82$
- arrotondamento alla decina: si prendono le unità necessarie all'arrotondamento alla decina di un addendo dal secondo addendo, per poi sommare i due addendi

#### **1.4 Il calcolo scritto**

L'acquisizione del calcolo scritto è uno dei target principali del curriculum per la matematica della Scuola Primaria italiana e rappresenta un passaggio fondamentale, sebbene sicuramente anche un difficile punto di transizione verso l'acquisizione di capacità matematiche più complesse che verranno utilizzate in fasi successive dell'apprendimento scolastico. È sicuramente un fenomeno cognitivo complesso, che richiede l'attivazione di diversi processi mentali. Nello specifico, il passaggio dallo sviluppo del calcolo a mente a quello scritto richiede un'iniziale comprensione dei simboli aritmetici, seguita dallo sviluppo di abilità di incolonnamento e dall'acquisizione delle conoscenze procedurali di risoluzione. Tali procedure del calcolo sono inizialmente apprese nel contesto scolastico, e successivamente all'aumentare dell'esercizio, diventeranno gradualmente sempre più automatiche e veloci, di modo che l'attivazione di questi processi sia sempre meno gravosa per gli sforzi cognitivi richiesti dal calcolo scritto.

Uno dei modelli che si occupa della descrizione delle competenze cognitive coinvolte nell'acquisizione dell'abilità di calcolo è il modello del triplo codice di Dehaene e Cohen (1995). Questo modello è costituito da una rappresentazione a codici (tre), connessi tra loro grazie a collegamenti bidirezionali e corrispondenti ad aree ben precise del cervello. I tre codici sono:

- Il *codice visivo-arabico*, attraverso il quale rappresentiamo e manipoliamo i numeri in formato arabo e che utilizziamo nei processi di lettura e scrittura del numero.
- Il *codice analogico*, che è coinvolto in una rappresentazione, appunto, analogica dei numeri. È di natura preverbale ed elabora in numeri sotto forma di grandezze. Si attiva in operazioni di confronto numerico, subitizing e stime.
- Il *codice verbale* rappresenta i numeri alla stregua di qualsiasi altra parola, rappresentandoli, quindi, lessicalmente, fonologicamente e sintatticamente. Questo codice consente il recupero in memoria di semplici fatti aritmetici.

Il modello di comprensione numerica e calcolo aritmetico di McCloskey, invece, vede la presenza di tre sistemi indipendenti: il primo è quello della comprensione, che si occupa di trasformare la struttura superficiale del numero in una rappresentazione di quantità astratta; il secondo è il sistema del calcolo, che rappresenta tale informazione come input e la manipola; il terzo è quello di produzione, che fornisce la risposta numerica. Tuttavia, questi modelli, come altri in precedenza elaborati, si basano su osservazioni condotte sugli adulti, mentre il modello delle relazioni (*The Pathways Model*) di LeFevre (2010), consiste in un modello evolutivo delle competenze matematiche, puntando l'attenzione sulla relazione e interconnessione delle competenze domino-specifiche e domino-general. Secondo tale modello i processi cognitivi inerenti alle abilità linguistiche, all'attenzione spaziale con la componente visuo-spaziale della memoria di lavoro e alla rappresentazione quantitativa contribuiscono tutti e in maniera diversa ai prerequisiti del calcolo già in età prescolare.

## **1.6 Differenze di genere**

La differenza di genere negli apprendimenti matematici è stata oggetto di diversi studi che hanno portato ad evidenziare che tale gap non è presente tanto in età prescolare quanto si sviluppi a partire dalle scuole elementari. Un particolare contributo in questo senso è stato dato dagli studi di Fryer e Levitt (2010), sviluppato negli USA, e di Contini e collaboratori (2017), che, basato sulle prove INVALSI, riesce a dare una visuale più inerente alla situazione italiana. Tuttavia, entrambi gli studi riportano che l'ampliamento di questo gap risulti concentrato negli anni della scuola elementare, rimanendo pressoché invariato negli anni della scuola media. Inoltre, tali studi ci informano che il



gap risulta particolarmente marcato nelle prove inerenti livelli di abilità più alti. Un confronto con i dati PISA 2009 sottolinea anche che l'Italia è tra i paesi in cui questo gap è più significativo.

Per quanto concerne i fattori responsabili del gender gap considerato in questo paragrafo, questi possono essere suddivisi in fattori interni (dipendenti dall'individuo) e fattori esterni (dipendenti dal contesto socioculturale e ambientale). Se studi come quelli di Baron-Cohen & Wheelwright (2004) e Gallagher & Kaufman (2004) evidenziano le differenze di tipo biologico e fisiologico tra maschi e femmine come responsabili dell'efficacia dell'apprendimento matematico, a favore dei primi, altri studi (Ruffing, Wach, Spinath, Brünken & Karbach, 2015; Halpern, Beninger & Straight, 2011) evidenziano, invece, i limiti di tali conclusioni. Un interessante studio (OECD, 2015) individua tre costrutti relativi all'apprendimento della matematica, definiti come *math self-concept*, *math self-efficacy* e *math anxiety*. I primi due riguardano essenzialmente l'autostima degli studenti, la personale percezione delle loro competenze e abilità; la terza si riferisce alle sensazioni di stress e di bisogno di aiuto. L'OECD evidenzia, appunto, che le ragazze generalmente manifestano un grado più basso di autostima e fiducia nelle proprie capacità.

Per quanto concerne i fattori esterni, le ricerche condotte in questo campo evidenziano come le differenze di genere nell'apprendimento matematico siano legate al grado di parità di genere delle società prese in considerazione, in termini di esercizio dei diritti politici, accesso all'istruzione, condizioni economiche, ecc. Un interessante studio di Guiso e collaboratori (2008), basato sull'analisi della rilevazione OECD PISA del 2003, mette tali dati in relazione con quelli forniti dal GGI (*World Economic Forum's Gender Gap Index*) sull'emancipazione della donna nelle varie nazioni, e mostra come esista una corrispondenza tra il gender gap in ambito politico, economico e sociale e il gender gap nell'apprendimento matematico. Questi studi dimostrano l'importanza del ruolo della cultura e della società nell'educazione dei giovani e, per quanto concerne l'oggetto della presente ricerca, giustifica anche l'esistenza di certi stereotipi, sulla base dei quali le ragazze sarebbero inferiori ai maschi in termini di abilità cognitive per lo studio della matematica. Tali stereotipi inevitabilmente finiscono per condizionare le convinzioni di insegnanti e genitori rispetto alle più fragili abilità delle femmine in matematica e nelle materie scientifiche in genere e innescare, già dai primi anni di vita dell'individuo, atteggiamenti e comportamenti scorretti da parte dell'adulto che non solo portano ad una standardizzata interpretazione degli insuccessi scolastici degli studenti (come ad esempio "il maschio non rende perché non si impegna", "la femmina non rende perché non è capace"; Eccles, Jacobs & Harold, 1990; Yee & Eccles, 1988; Tomasetto, 2013) ma minano in maniera deleteria la percezione che le studentesse hanno di se stesse e delle proprie abilità, portandole, in effetti, a risultati più scarsi rispetto ai loro colleghi maschi.

Nel secondo capitolo di questo elaborato si prenderà in considerazione come lo sviluppo delle abilità cognitive dell'individuo possa interagire con i sistemi emotivi. In modo particolare si approfondirà l'influenza di tali vissuti emotivi sulla performance matematica durante alcuni momenti salienti del percorso scolastico quali le situazioni di verifica.

## CAPITOLO 2

### L'ANSIA DA TEST

#### 2.1 Emozioni e apprendimento

Quando si pensa allo sviluppo cognitivo si tende spesso a focalizzarsi sulle componenti “razionali”, tralasciando, se non escludendo del tutto, quegli aspetti emotivi e motivazionali che in realtà sono componenti caratterizzanti di qualsiasi processo di apprendimento (Lucangeli & Vicari, 2019). Recenti studi neuroscientifici hanno ulteriormente avvalorato l'esistenza di un forte legame reciproco tra i due sistemi (cognitivo ed emozionale) portando Geake (2016) a sostenere che le emozioni abbiano un ruolo fondamentale nei processi cognitivi e che il legame tra loro sia bidirezionale”.

Assumere la premessa che le emozioni influenzino i processi cognitivi equivale a sostenere l'importante ruolo che le stesse assumono nel processo di apprendimento. Questo principio era già stato sottolineato da Piaget, il quale però diede rilevanza anche ad un altro determinante fattore, quello dell'esperienza, inteso come elemento capace di generare emozioni in grado di condizionare comportamenti e performance nel processo educativo. Ledoux, nel suo articolo “Emotion circuits in the brain” (1998), riporta che esperienze fallimentari nello svolgere determinati compiti genera nell'organismo reazioni di paura che si ripresentano ogniqualvolta il soggetto è chiamato a eseguire performance dello stesso tipo.

L'ipotesi della congruenza dell'umore (Bower, 1981) è una delle teorie più accreditate in questo ambito e sostiene che una congruenza d'umore faciliti i processi cognitivi. Anche secondo Bower, infatti, eventi positivi vengono generalmente associati ad emozioni positive e, complementariamente, eventi e informazioni negativi sono collegati ad emozioni negative. Poiché il nostro cervello lavora per associazioni, più intense e frequenti sono le emozioni positive, maggiore è l'impatto positivo sullo sviluppo della nostra personalità; di contro, l'esperienza a cui associamo un'emozione negativa ha un effetto inibitorio e controproducente. Quando l'ambito in cui questo avviene è quello dell'apprendimento scolastico, l'emozione negativa può porre un grande freno all'efficacia di quest'ultimo e conseguentemente minare la prestazione. Ciò avviene, ad esempio, quando l'esperienza scolastica genera sentimenti di paura che rimangono perpetuamente o per lunghi periodi associati ad esperienze simili. Accade spesso che le reazioni di imbarazzo o vergogna provate dallo studente in un'occasione in cui ha dato risposte scorrette o inadeguate generino atteggiamenti di paura e ostilità di fronte a possibili scenari dello stesso tipo, che vengono ritenuti fallimentari e che porteranno il bambino a cercare di identificare in quella disciplina la causa del

fallimento (Lucangeli & Vicari, 2019). Pertanto, se, ad esempio, l'episodio negativo si è verificato durante una lezione di matematica, la paura diventerà un tratto costante e condizionante della situazione "lezione di matematica", giacché ai processi cognitivi dell'alunno questa apparirà come minacciosa, impattando sulla sua capacità di concentrazione e su altre abilità come il *problem solving*. La conseguenza sarà data da risposte affrettate o non adeguatamente ponderate, manchevoli di un adeguato processamento di informazioni e conoscenze.

Quanto sopra descritto rientra in ciò che Abelson nomina *warm cognition*. Il ragionamento sarebbe, secondo l'autore, guidato dalle emozioni che si suddividono in *cognizione calda (warm cognition)*, ossia un ragionamento rapido e automatico, e in *cognizione fredda (cold cognition)*, ovvero un'elaborazione cognitiva che implica un'analisi logica e critica. Le evidenze suggeriscono che gli aspetti di cognizione calda hanno un impatto prioritario sul giudizio, e hanno maggior peso in termini di reazioni comportamentali.

## **2.2 Paura ed ansia**

Nel contesto scolastico è frequente che la paura possa evolversi in stati di ansia. Effettivamente paura ed ansia sono emozioni simili, in quanto entrambe scaturiscono come risposta del nostro organismo ad una situazione di pericolo. La paura è un'emozione che condividiamo con le altre specie animali nella sua funzione adattativa, ossia di preparazione del nostro corpo attraverso, ad esempio un'accelerazione del ritmo cardiaco o respiratorio per inviare più ossigeno ai polmoni in modo da affrontare e superare quella specifica situazione di pericolo. L'ansia, invece, è peculiare dell'organismo umano, e seppure emerga dalle stesse motivazioni e con le stesse modalità della paura, si manifesta indipendentemente dalla presenza della situazione di pericolo (passato il pericolo è passata anche la paura) e si caratterizza come solitamente meno intensa ma prolungata nel tempo (Lucangeli & Vicari, 2019). Mentre siamo sempre in grado di identificare la ragione della nostra paura, diventa più difficile motivare quella sensazione di irrequietezza, tensione e malessere (anche fisico) che definiamo ansia.

Dicevamo che nel contesto scolastico è frequente riscontrare stati di ansia; tuttavia, questa annotazione necessita di successive chiarificazioni e indagini al fine di evidenziare non solo le forme specifiche che tale emozione assume, ma come le sue forme siano diversamente distribuite sulla popolazione scolastica, sia in riferimento all'età che al genere.

Una prima forma meritevole di menzione è l'ansia legata allo studio e alle prestazioni in specifiche discipline. Sembrerebbe (anche considerando il numero di ricerche che l'hanno riguardata) che la disciplina più interessata sia la matematica. Gli studi di Ashcraft e Moore (2009) e di Richardson e

Suinn (1972) definiscono l'ansia per la matematica come uno stadio di disagio, tensione, apprensione provato in situazioni presenti o future legate a tale disciplina. Altri studi (Hembree, 1988,1990; Carey, Devine, Hill & Szucs, 2017; Mammarella, Donolato, Caviola & Giofrè, 2018), inoltre, evidenziano come l'ansia per la matematica sia legata al costrutto di ansia generale, ossia alla tendenza a produrre sensazioni di paura, inadeguatezza, sfiducia nelle proprie capacità nelle più svariate situazioni della vita quotidiana. Questi due costrutti sono a loro volta correlati all'ansia da test, soprattutto nei primi anni della scuola primaria, dove questi aspetti sono meno differenziati e vengono espressi in maniera simile. Nel paragrafo che segue verrà approfondita nel dettaglio quest'ultima forma d'ansia.

### **2.3 Ansia da test**

L'ansia da test (o da valutazione) è uno stato di disagio espresso attraverso “preoccupazioni, risposte fisiologiche, comportamentali o sociali, legate alla paura di fallire e di sperimentare un insuccesso in relazione a valutazioni da parte di insegnanti, come lo svolgimento delle verifiche in classe” (De Francesco et al., 2020, p. 558). Secondo Zeidner (1998), che ha una visione orientata al processo, essa dipende dall'interazione reciproca tra elementi distinti che vengono messi in gioco durante una situazione valutativa. Le cause dell'ansia da test sono da ricercare in una predisposizione naturale a comportamenti ansiosi, ma anche nella relazione tra esperienze negative e le emozioni che vi vengono collegate che viene descritta anche nel Paragrafo 2.1, e alla pressione sociale a cui molti bambini sono sottoposti, specialmente dalle figure di riferimento quali genitori e insegnanti, che spesso li allontanano dall'esperienza scolastica.

L'ansia da test è un costrutto complesso, multidimensionale ed inoltre definito da diversi modelli di interpretazione. Attualmente la letteratura concorda nel distinguere all'interno dell'ansia da test una componente cognitiva, una emotiva ed una comportamentale. I fratelli Sarason (Sarason & Sarason, 1990) individuano la componente cognitiva come la parte centrale dell'Ansia da Test e distinguono al suo interno fenomeni di rimuginio (*worry*), *self-preoccupation*, una scarsa considerazione di sé e interferenze cognitive. In particolare, il rimuginio sembra essere attivato dalla percezione di un fallimento imminente e dalla percezione di insufficienti capacità personali per affrontare il compito.

La componente affettiva include, secondo Zeidner (1998), sia le mutazioni fisiologiche legate all'ansia (sudorazione, tensione allo stomaco, accelerazione del battito cardiaco, ecc.) che l'emozionalità, intesa come consapevolezza di tali mutazioni. Infatti, se i cambiamenti fisiologici sembrano essere un tratto comune sia ai soggetti con bassa che con alta ansia da test, la componente emozionalità sembra più alta nei secondi, ovverossia, mentre i soggetti con bassa ansia da test interpretano l'attivazione fisiologica come uno stimolo per attivare uno sforzo maggiore, per i

soggetti con alta ansia da test essa risulta un elemento che li priva ulteriormente delle loro capacità e possibilità di successo.

Infine, la parte comportamentale si riferisce essenzialmente all'organizzazione dello studio: una peculiarità dei soggetti con ansia da test è, ad esempio, la procrastinazione, una forma di evitamento comportamentale, per cui il soggetto tende a ritardare le attività di studio a favore di altre. Tali comportamenti costituiscono spesso una forma di autoprotezione e possono manifestarsi anche durante i test scolastici.

I primi a condurre la ricerca ufficiale in questo campo sono stati Seymour Sarason e George Mandler della Yale University agli inizi degli anni '50. Il loro lavoro ha fornito la prima misura operativa self-report sia per gli adulti (Test Anxiety Questionnaire) che per i bambini (Test Anxiety Scale for Children). Altre modalità per valutare l'ansia da test possono essere anche la misurazione di processi fisiologici, come il battito cardiaco, e tecniche di neuroimaging.

Infine, questo costrutto tende ad essere correlato a risultati negativi in diverse materie, senza essere specifico per nessuna, a differenza dell'ansia per la matematica, a cui è però collegato, specialmente negli anni della scuola primaria (Hembree, 1988, 1990; Lauer, Esposito & Bauer, 2018). Per quanto riguarda la prestazione matematica, si ritiene che l'ansia da valutazione abbia un impatto in maniera moderata su questo aspetto (Devine et al., 2012; Hembree, 1988; Mammarella et al., 2015; Putwain, 2008),, anche se la letteratura in questo campo deve essere ancora molto ampliata, dato che queste due variabili spesso non sono analizzate insieme.

#### **2.4 Ansia da test, genere ed età**

Negli anni '90 e in studi più recenti (Hembree, 1990; von der Embse et al., 2018), sono state prese in considerazione i vari fattori che possono influenzare l'ansia da test, come ad esempio il genere ed il carattere evolutivo dell'ansia, che infatti sembra aumentare con l'età.

Differenze di genere sono riportate in maniera robusta: abbiamo, infatti, che le femmine sperimentano livelli maggiori di ansia (von der Embse et al., 2018) rispetto ai colleghi maschi, e che questo gap tra generi sembra aumentare durante la scuola primaria e secondaria, diminuendo leggermente dopo. Molti studi suggeriscono che queste differenze siano dovute prevalentemente ad aspetti emozionali generali più forti nelle femmine (Zeidner, 1990; Zeidner & Schleyer, 1999), ma ricerche recenti hanno trovato che esse mostrano punteggi più alti nella componente affettiva dell'ansia da test (Putwain, 2008; Putwain & Daly, 2014). Un'altra ragione delle differenze di genere può essere trovata nelle diversità etniche e culturali: poiché l'ansia da valutazione nasce

anche dalle aspettative delle figure di riferimento e dalla paura di non soddisfarle, è comprensibile come questo aspetto vari significativamente tra diversi Paesi.

Dal punto di vista dello sviluppo dell'ansia da test durante l'età, studi suggeriscono che l'aumento di situazioni di verifica possono portare ad una presenza più marcata di questo costrutto, e così anche le aspettative di soddisfare gli standard che si alzano e crescono insieme alla frequenza dei compiti (Hill & Sarason, 1966; Putwain, 2007; Putwain, Woods, & Symes, 2010). Questi studi non sono stati, però, condotti attraverso un approccio longitudinale, che sarebbe più adatto per poter indagare i cambiamenti che si verificano con il tempo. Le ricerche sostengono anche che gli alunni più giovani tendano a sperimentare sintomi fisici, mentre con l'avanzamento dell'età iniziano a prevalere i pensieri intrusivi (Whitaker Sena et al., 2007).

Sulla base di tali premesse teoriche, nei capitoli seguenti verrà illustrato il progetto di ricerca, con una descrizione delle prove e dei questionari somministrati, e successivamente le analisi eseguite.

## CAPITOLO 3

### LA RICERCA

#### 3.1 Ipotesi di ricerca

Il presente elaborato nasce da un più ampio studio di ricerca volto ad individuare le relazioni che nel processo di apprendimento della scuola primaria vengono ad instaurarsi tra le variabili cognitive ed emotive degli studenti e le prestazioni matematiche degli stessi. A tal fine si è convenuto di condurre una serie di osservazioni su corpus specifici di alunni di scuola primaria, registrandone sia gli atteggiamenti emotivi dei singoli nei confronti dei test e di situazioni di verifica scolastica. L'obiettivo di questo studio è di andare ad indagare le possibili relazioni tra ansia da test e prestazione matematica, ed eventuali differenze di genere e/o di età. Sulla base di ricerche precedenti in letteratura (Cassady & Johnson, 2002; Everson, Millsap & Rodriguez, 1991) ci si aspetta che l'ansia da test giochi un ruolo negativo nei confronti della prestazione matematica e che le femmine ne soffrano, generalmente, in maniera maggiore rispetto ai maschi (Hembree, 1990; von der Embse et al., 2018). Inoltre, poiché a carattere evolutivo, si suppone che sia visibile un aumento di questo costrutto dalla quarta alla quinta.

#### 3.2 I partecipanti

I gruppi di alunni coinvolti nell'indagine appartengono a diverse istituzioni scolastiche della provincia di Modena. Dopo aver acquisito l'approvazione da parte del Comitato Etico dell'Università degli Studi di Padova, si è provveduto a richiedere la disponibilità dei Dirigenti scolastici e, conseguentemente, il consenso informato da parte dei genitori degli alunni, al fine di procedere alla somministrazione delle prove, alla raccolta dei risultati e al trattamento dei dati personali. Sono stati coinvolti complessivamente 190 studenti, di età compresa tra i 9 e i 10 anni, le cui classi e scuole di provenienza sono riportate nella Tabella 1.

**Tabella 1: Partecipanti all'indagine**

ISTITUTO	CLASSE	N. ALUNNI
Guidotti	4°	48
Menotti	5°	19
Rodari	4°	24
	5°	50



Stradi	4°	49
--------	----	----

### 3.3 Metodo

La raccolta dei dati è avvenuta nel periodo di Dicembre (2021) e Gennaio (2022) e ha previsto la somministrazione collettiva di una serie di prove matematiche, di ragionamento visuo-spaziale e questionari su aspetti emotivi.

Gli strumenti utilizzati sono i seguenti:

- prova di calcolo scritto e calcolo approssimato tratte dalla batteria AC-MT 3 (Cornoldi, Mammarella, Caviola, 2020);
- prove di fluenza di calcolo del test AC-FL (Caviola, Gerotto, Lucangeli, Mammarella, 2016);
- prove di ragionamento visuo-spaziale, Cattell Culture Fair Intelligence Test (Cattell, 1981);
- questionario sull'ansia generale, RCMAS-2 (Reynolds & Richmond, 2012);
- questionario relativo all'ansia da test (TAQ-C, Donolato, Marci, Altoè, Mammarella, 2018).

Nei prossimi paragrafi seguirà una descrizione dettagliata delle prove precedentemente elencate.

### 3.4 Strumenti

#### 3.4.1 Prove di matematica

Le prove di matematica utilizzate sono costituite sia da prove a limite di tempo che prive di limite, adatte a studenti di età compresa tra i 6 e i 14 anni. Tali prove sono state tratte dalla batteria ACMT-3 (*Test di valutazione delle abilità di calcolo e del ragionamento matematico*; Cornoldi, Mammarella & Caviola, 2020) e sono state impiegate per la valutazione del calcolo, sia scritto che approssimato. Il secondo step di valutazione ha interessato le abilità di fluenza del calcolo ed è stato condotto con l'ausilio del test AC-FL (*Prove di fluenza nelle abilità di calcolo per il secondo ciclo della scuola primaria*; Caviola et al., 2016).

#### *Calcolo scritto*

La prova di calcolo scritto (AC-MT 3, Cornoldi et al, 2020) mira alla valutazione delle capacità di applicazione delle procedure di calcolo scritto e delle competenze di recupero di risultati più o meno parziali.

Allo studente viene chiesto di risolvere in colonna sei operazioni, senza specifici limiti di tempo. Le operazioni consistono in un'addizione, due sottrazioni, una moltiplicazione e due divisioni di diversa difficoltà, a seconda della classe a cui vengono somministrate (Figura 3.1). Il punteggio attribuito nelle fasi di scoring è pari a 1 per ogni operazione corretta, pari a 0 per ogni operazione errata o incompleta.

**Figura 3.1: Esempio di addizione e sottrazione della prova di calcolo scritto**

2	6	8	+	1	7	3	=													

2	8	3	-	1	2	9	=														

*Calcolo approssimato*

La prova di calcolo approssimato, tratta dalla batteria AC-MT 3 (Cornoldi et al., 2020), si compone di 15 item: agli studenti è richiesto, nel tempo massimo di un minuto e mezzo, di stimare i risultati possibili di un gruppo di operazioni (addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni), scegliendo tra le opzioni offerte quella che si avvicina maggiormente al risultato corretto (Figura 3.2). Anche in questo caso, ad una risposta esatta corrisponde un punteggio pari ad 1, e ad una risposta errata o incompleta viene attribuito un punteggio pari a 0.

**Figura 3.2: Esempio di item della prova di calcolo approssimato**

<b>27 + 24</b>	→	50		55		40
<b>33 + 19</b>	→	45		40		50

### Prove di fluenza

Anche la prova di fluenza di calcolo – AC-FL (Caviola et al., 2016) - è una prova a tempo e viene somministrata per valutare la velocità e l'accuratezza dei bambini nello svolgimento di calcoli complessi. La prova si compone di tre protocolli, uno sulle addizioni, uno sulle sottrazioni e uno sulle moltiplicazioni, contenenti 24 operazioni ciascuno (Figura 3.3). Lo studente deve provare a svolgere il maggior numero di operazioni possibili in un tempo massimo di 2 minuti per ogni protocollo. Parimenti alle prove precedenti, un punteggio di 1 viene assegnato ad una risposta esatta, mentre viene dato un punteggio pari a 0 ad una risposta incorretta o non fornita.

**Figura 3.3: Esempi di operazioni della prova di fluenza del calcolo**

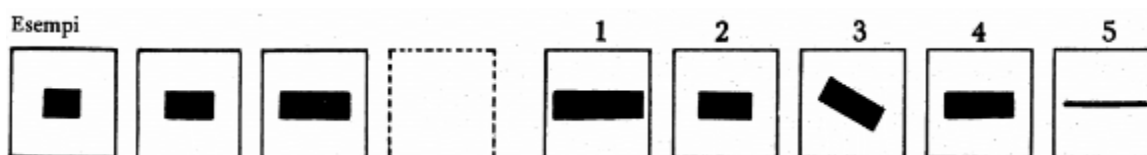
8 4 +		2 9 +		5 0 +		4 6 +
1 0 =		8 6 =		1 7 =		6 7 =
<hr/>						
2 9 -		8 8 -		9 0 -		5 4 -
1 1 =		9 =		2 0 =		1 8 =
<hr/>						
2 3 x		1 5 x		4 3 x		3 4 x
2 =		5 =		3 =		7 =
<hr/>						

#### 3.4.2 Prova di ragionamento visuo-spaziale

Lo strumento scelto per la valutazione delle abilità di ragionamento visuo-spaziale è stato il Cattell Culture Fair Intelligence Test (Cattell, 1981), nello specifico la scala numero 2, versione A. Il compito assegnato dalla prova consiste nella comprensione ed individuazione di relazioni tra figure e forme. Gli item sono ripartiti in quattro sub-test (di seguito illustrati) e la soluzione deve essere fornita in uno spazio di tempo dato. Se la risposta è corretta, viene assegnato 1 punto; se la risposta manca o non è corretta, il punteggio è 0.

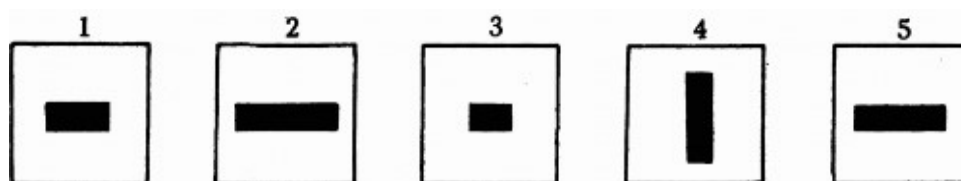
Composto da 12 item, il primo sub-test (Figura 3.4) deve essere svolto in un tempo massimo di 3 minuti. Consiste nell'individuare, fra le cinque figure proposte a destra, quella che completa la serie sulla sinistra. Nell'esempio dato, la figura corretta è la numero 1.

**Figura 3.4: Esempio di item del primo sub-test**



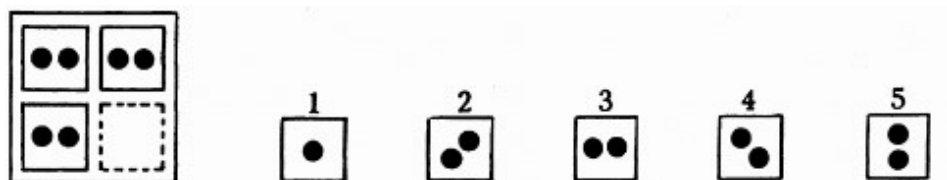
La Figura 3.5 illustra il secondo sub-test, composto da 14 item, che deve essere svolto in un tempo massimo di 4 minuti. Consiste nell'individuazione, tra le cinque figure proposte, di quella che presenta una caratteristica diversa da quella che accomuna tutte le altre. Nell'esempio dato, la soluzione è data dalla figura 4.

**Figura 3.5: Esempio di item del secondo sub-test**



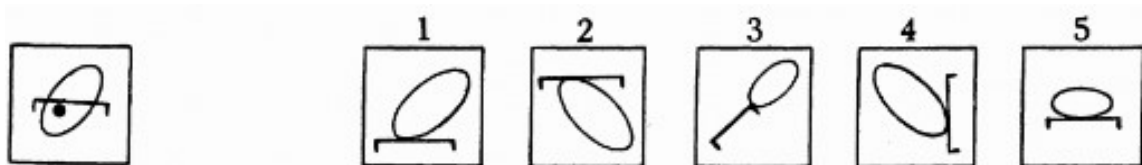
Il terzo sub-test (Figura 3.6) è composto da 12 item e deve essere svolto in un tempo massimo di 3 minuti. Il bambino deve scegliere, tra le opzioni offerte a destra, quella che può completare la matrice rappresentata a sinistra. Nel caso illustrato la risposta corretta è data dalla figura numero 3.

**Figura 3.6: Esempio di item del terzo sub-test**



Il quarto e ultimo sub-test (Figura 3.7), composto da 8 item, deve essere svolto in un tempo massimo di 2 minuti e 30 secondi. Il bambino deve capire quale relazione lega tra loro i componenti della figura rappresentata a sinistra del foglio e scegliere, tra le figure rappresentate a destra, quella che riproduce la medesima relazione. Nel caso dato, la figura corretta è la numero 2.

**Figura 3.7: Esempio di item del quarto sub-test**



### 3.4.3 Questionari

Gli aspetti emotivi sono stati indagati attraverso due questionari self-report che i bambini hanno compilato sulla base dei loro vissuti e delle emozioni che provano in situazioni più generali, e nello specifico durante situazioni di verifica e test scolastici. I questionari proposti sono l'RCMAS-2 (Reynold & Richmond, 2012) ed il TA-QC (Donolato et al., 2018).

#### RCMAS-2

Il Revised Children's Manifest Anxiety Scale – Second Edition (Reynolds & Richmond, 2012) è un questionario utilizzato per indagare l'ansia generale in individui che vanno dai 6 ai 19 anni. In questa ricerca è stata somministrata la forma ridotta, composta dai primi 10 item che descrivono stati d'animo o sensazioni fisiologiche. Nello specifico, al bambino è richiesto di indicare se una determinata situazione fa parte del proprio vissuto emotivo attraverso un semplice SI' o NO (Figura 3.8). Se la risposta fornita è SI' si attribuisce 1 punto, mentre se la risposta è NO si attribuiscono 0 punti. Un punteggio totale elevato evidenzia una tendenza a sperimentare un maggiore livello di ansia generale da parte dello studente.

**Figura 3.8: Esempio di item del questionario RCMAS-2**

1. Spesso ho mal di stomaco	SI	NO
2. Mi sento nervoso	SI	NO

#### TAQ-C

Questo secondo questionario (TAQ-C, Donolato, et al, 2018) esamina la tendenza a sperimentare ansia da test, indagando i vissuti emotivi negativi e la paura durante i momenti di verifica scolastica.

I 30 item che lo compongono descrivono condizioni e sensazioni sperimentabili durante o in previsione di una verifica, ed invitano il bambino ad immaginarsi in tali situazioni e ad esprimere la frequenza con cui quest'ultime si manifestano. Gli item sono divisi in quattro sottoscale:

- *Pensieri*, che indaga preoccupazioni come il dare risposte sbagliate o andare male a scuola;

- *Comportamenti che non riguardano il compito*, che riguarda abitudini date dal nervosismo e altri indici di comportamenti di evitamento che potrebbero avvenire durante una situazione di verifica;
- *Reazioni Automatiche*, focalizzata sulle reazioni fisiologiche come mal di pancia o battito accelerato;
- *Derogazione Sociale*, che indaga le preoccupazioni riguardo alle aspettative dei pari e delle figure di riferimento.

È utilizzata una scala di valutazione di tipo Likert a 4 punti, nella quale le frequenze espresse corrispondono ad un preciso punteggio: Mai =1punto, Qualche volta=2 punti, Molte volte =3 punti, Sempre =4 punti (Figura 3.9).

Il punteggio finale è dato dalla somma dei punteggi dei singoli item e ad un alto punteggio corrisponde un elevato grado di ansia da test.

**Figura 3.9: Esempio di item del questionario TAQ-C**

	MAI	QUALCHE VOLTA	MOLTE VOLTE	SEMPRE
1. IL MIO CUORE BATTE VELOCEMENTE				
2. MI GUARDO ATTORNO IN AULA				

## CAPITOLO 4

### ANALISI DEI DATI

Questo studio si pone lo scopo di indagare la relazione tra prestazione matematica e ansia da test approfondendo possibili differenze di genere ed età. A tal proposito, sono state condotte delle analisi che potessero fare luce su questi fenomeni, attraverso l'utilizzo del programma statistico Jasp. In questo capitolo verranno illustrate, per prima cosa, delle statistiche descrittive più generali del campione e secondariamente relative specificatamente alle prove matematiche e ai questionari emotivi. A seguire sarà illustrato l'andamento generale delle classi con l'ausilio di alcuni grafici. Nella parte finale saranno presentate le correlazioni indagate tra le diverse variabili prese in esame e i risultati di diverse analisi della varianza (ANOVA) condotte.

#### 4.1 Statistiche descrittive

La ricerca è stata condotta su un corpus di 190 alunni frequentanti le classi quarta e quinta della scuola primaria. L'età media del campione è di 117.52 mesi, con una deviazione standard (sd) di 6.74 mesi. La Tabella 4.1 illustra il numero di partecipanti per classe, con riferimento al genere di appartenenza e all'età espressa in mesi.

**Tabella 4.1: Statistiche descrittive del campione**

	Classi Quarte		Classi Quinte	
<b>Numero alunni</b>	121		69	
<b>Genere</b>	63 maschi	58 femmine	34 maschi	35 femmine
<b>Età media in mesi (SD)</b>	113.20 (3.54)		125.10 (3.54)	

La Tabella 4.2 si riferisce ai punteggi grezzi ottenuti dagli alunni in tutte le prove e questionari, suddivisi in base alla classe frequentata e al genere: vengono riportate le medie e le deviazioni standard ad esse relative.

**Tabella 4.2: Statistiche descrittive in base alla classe e al genere**

	Classi 4°		Classi 5°		Femmine		Maschi	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Calcolo scritto	5.17	1.13	4.22	1.59	4.74	1.50	4.91	1.28
Calcolo approssimato	3.38	2.12	4.23	2.43	3.28	1.85	4.08	2.56

Fluenze di calcolo	10.46	3.06	12.59	3.56	10.93	3.12	11.53	3.64
Cattell	25.65	6.07	26.13	4.91	25.43	5.28	26.21	6.02
RCMAS-2	3.63	2.12	3.84	2.19	4.22	1.98	3.22	2.19
TAQ-C	50.96	15.19	56.17	12.86	56.05	14.16	49.78	14.36
TAQ-C Pensieri	14.10	5.12	15.91	4.37	16.02	4.52	13.55	4.91
TAQ-C Comportamenti	13.47	4.37	14.28	4.59	13.60	4.28	13.92	4.64
TAQ-C Reazioni	11.50	4.31	12.39	3.54	13.05	4.04	10.63	3.74
TAQ-C Derogazione	11.89	5.14	13.59	5.02	13.38	5.08	11.68	5.10

Nota: “TAQ-C Comportamenti”= scala del TAQ-C riguardante i comportamenti che non riguardano il compito; “TAQ-C Reazioni”= scala del TAQ-C riguardante le reazioni automatiche; “TAQ-C Derogazione”= scala del TAQ-C riguardante la derogazione sociale

La tabella 4.3, invece, riporta medie e deviazioni standard suddivise tra femmine e maschi di quarta e femmine e maschi di quinta.

**Tabella 4.3: Statistiche descrittive interconnesse**

	Classi 4°				Classi 5°			
	Femmine		Maschi		Femmine		Maschi	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Calcolo scritto	5.05	1.22	5.29	1.04	4.23	1.78	4.21	1.39
Calcolo approssimato	3.03	1.61	3.70	2.47	3.69	2.15	4.79	2.59
Fluenze di calcolo	10.37	2.99	10.54	3.14	11.84	3.16	13.37	3.82
Cattell	25.21	5.49	26.06	6.58	25.80	4.96	26.47	4.92
RCMAS-2	4.09	2.06	3.21	2.10	4.43	1.85	3.24	2.36
TAQ-C	54.83	14.64	47.40	14.92	58.09	13.29	54.21	12.28
TAQ-C Pensieri	15.76	4.83	12.57	4.94	16.46	3.98	15.35	4.37
TAQ-C Comportamenti	13.14	3.97	13.78	4.73	14.37	4.72	14.18	4.53
TAQ-C Reazioni	13.09	4.31	10.03	3.79	13.00	3.60	11.77	3.42
TAQ-C Derogazione	12.85	5.07	11.01	5.08	14.26	5.04	12.91	4.99

Nota: “TAQ-C Comportamenti”= scala del TAQ-C riguardante i comportamenti che non riguardano il compito; “TAQ-C Reazioni”= scala del TAQ-C riguardante le reazioni automatiche; “TAQ-C Derogazione”= scala del TAQ-C riguardante la derogazione sociale

Al fine delle analisi descritte nel paragrafo 4.3, sono stati calcolati per le prove matematiche e di ragionamento visuo-spaziale anche dei punteggi “z”, ovvero punteggi standardizzati che esprimono quante deviazioni standard e in che direzione dista il punteggio ottenuto da un soggetto rispetto alla media dei punteggi della popolazione (Barbaranelli, Natali; 2005). Di seguito verranno illustrati i punteggi z delle prove, suddivisi per genere nella Tabella 4.4 e per classe nella Tabella 4.5.



**Tabella 4.4: Medie e deviazioni standard in punti z divisi per genere**

	Calcolo scritto z		Calcolo approssimato z		Fluenze z		Cattell z	
	F	M	F	M	F	M	F	M
Media	-0.07	0.06	-0.19	0.18	-0.08	0.07	-0.07	0.07
D. standard	1.09	0.90	0.81	1.13	0.83	0.89	0.94	1.05

**Tabella 4.5: Medie e deviazioni standard in punti z divisi per classe**

	Calcolo scritto z		Calcolo approssimato z		Fluenze z		Cattell z	
	4°	5°	4°	5°	4°	5°	4°	5°
Media	$8.26 \cdot 10^{-11}$	$2.90 \cdot 10^{-11}$	$4.13 \cdot 10^{-11}$	$-4.35 \cdot 10^{-11}$	$1.65 \cdot 10^{-4}$	$-1.45 \cdot 10^{-4}$	$8.26 \cdot 10^{-12}$	$2.90 \cdot 10^{-11}$
D. standard	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.87	1.00	1.00

## 4.2 Assegnazione delle fasce di prestazione

Per una adeguata analisi dei dati ottenuti dalle prove somministrate e per perseguire gli obiettivi di questo studio, si è reso necessario creare delle fasce di prestazione elaborate sulla base delle medie e delle deviazioni standard risultate dalle indagini, per ogni grado scolastico.

Tali fasce di prestazione sono state distinte in:

- Prestazione Ottimale (PO): è la fascia degli alunni le cui prove hanno espresso punteggi superiori alla media.
- Prestazione Sufficiente (PS): è la fascia degli alunni che hanno ottenuto punteggi riportabili alla media generale. Per tali alunni si evidenzia la possibilità di un miglioramento giacché sembrano seguire un percorso adeguato.
- Richiesta di Attenzione (RA): è la fascia degli alunni le cui performance hanno fornito risultati al di sotto della media. Per tali alunni risulta auspicabile un potenziamento dell'attenzione e del supporto da parte dei docenti.

I valori relativi alle fasce di prestazione nelle varie prove delle classi quarte sono riportati nella Tabella 4.4, mentre gli stessi valori riferibili alle classi quinte sono riportati nella Tabella 4.5.

**Tabella 4.4: Fasce di prestazione per le classi quarte**

	<b>Calcolo scritto</b>	<b>Calcolo approssimato</b>	<b>Fluenze addizioni</b>	<b>Fluenze sottrazioni</b>	<b>Fluenze moltiplicazioni</b>	<b>Cattell</b>
<b>PO</b>	=6	≥5	≥16	≥15	≥11	≥31
<b>PS</b>	4-5	2-4	10-15	7-14	6-10	20-30
<b>RA</b>	≤3	≤1	≤9	≤6	≤5	≤19

**Tabella 4.5: Fasce di prestazione per le classi quinte**

	<b>Calcolo scritto</b>	<b>Calcolo approssimato</b>	<b>Fluenze addizioni</b>	<b>Fluenze sottrazioni</b>	<b>Fluenze moltiplicazioni</b>	<b>Cattell</b>
<b>PO</b>	≥5	≥6	≥19	≥17	≥12	≥32
<b>PS</b>	3-4	3-5	11-18	9-16	7-11	21-31
<b>RA</b>	≤2	≤2	≤10	≤8	6≤	≤20

La Tabella 4.6 descrive i valori di soglia relativi ai questionari RCMAS-2 e TA-QC, validi sia per le classi quarte che per le classi quinte.

**Tabella 4.6: Valori di soglia per i questionari**

	<b>RCMAS-2</b>	<b>TAQ-C</b>
<b>Valore di soglia</b>	≥6	≥67

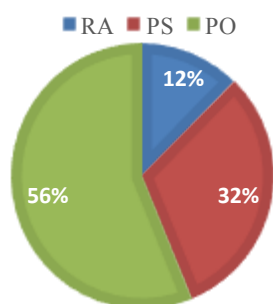
Allo scopo di analizzare l'andamento generale del campione nelle prove e nei questionari, vengono riportate di seguito le statistiche descrittive dei punteggi per le classi quarte e quinte.

#### 4.2.1 Calcolo scritto

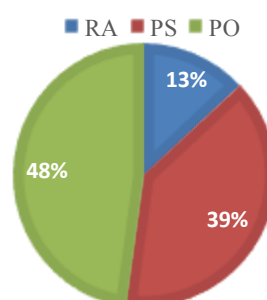
Il Grafico 4.1 illustra i risultati prove di calcolo scritto nelle classi quarte e quinte. È interessante notare che, mentre la percentuale di Richiesta di Attenzione rimane pressoché la stessa nei due gruppi coinvolti, la percentuale di Prestazione Ottimale si distacca di 8 punti tra la quarta (56%) e la quinta (48%). Conseguentemente, la fascia di Prestazione Sufficiente è composta da una percentuale del 32% per le classi quarte e del 39% per le quinte.

**Grafico 4.1: Andamento della prova di Calcolo Scritto**

**CALCOLO SCRITTO 4**



**CALCOLO SCRITTO 5**

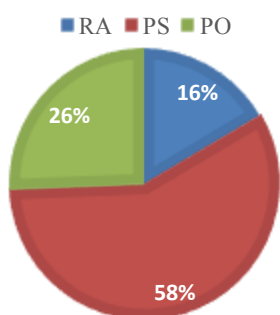


#### 4.2.2 Calcolo Approssimato

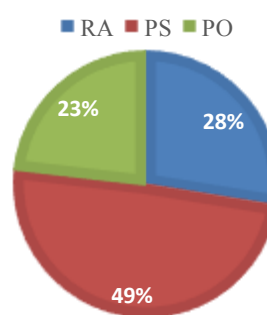
I risultati della prova di calcolo approssimato (Grafico 4.2) mostrano una larga maggioranza di persone che rientra nella fascia di Prestazione Sufficiente sia per le classi quarte (58%) che per le quinte (49%). Gli alunni che hanno raggiunto una Prestazione Ottimale, invece, sono circa un quarto del campione per entrambe le classi (23% delle quinte e 26% delle quarte). Abbiamo, infine, un aumento di percentuale dei soggetti nella fascia di Richiesta di Attenzione, rispetto alla prova di Calcolo Scritto, abbastanza marginale per le quarte, che arrivano al 16%, ma più sostanzioso per le quinte, dove la percentuale arriva al 28%.

**Grafico 4.2: Andamento della prova di Calcolo Approssimato**

**CALCOLO APPROSSIMATO CLASSI 4**



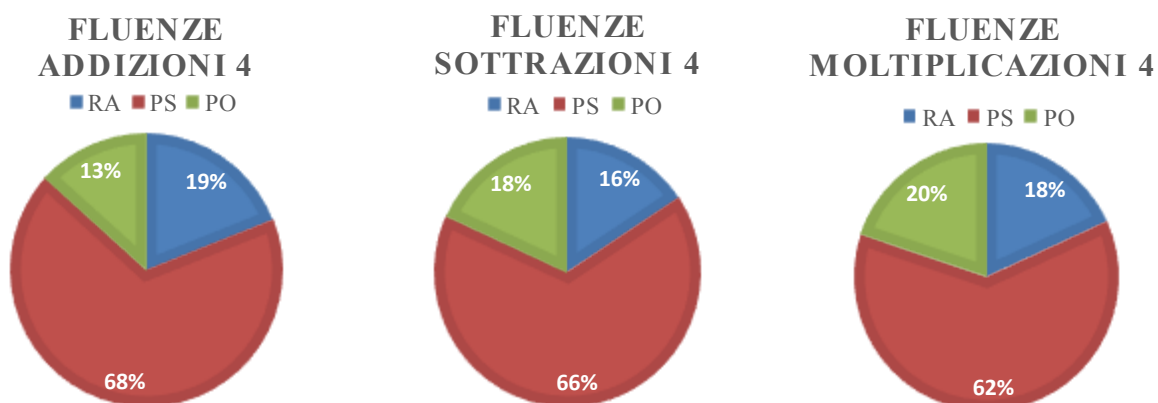
**CALCOLO APPROSSIMATO CLASSI 5**



#### 4.2.3 Prove di Fluenza di Calcolo

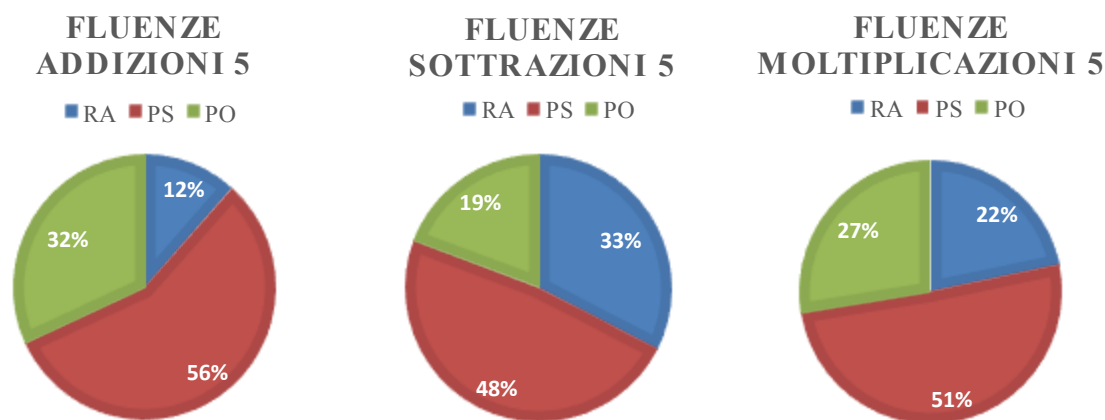
L'andamento delle classi quarte nelle prove di fluenza è sostanzialmente stabile (Grafico 4.3), con una buona maggioranza di persone che si mantiene nella fascia di Prestazione Sufficiente per tutte e tre le prove. Anche la percentuale di persone in Prestazione Ottimale rimane simile e, anzi, aumenta dal 13% al 20%; conseguentemente, la percentuale della fascia Richiesta di Attenzione diminuisce.

**Grafico 4.3: Andamento delle classi quarte nelle prove di Fluenza di Calcolo**



Le classi quinte, invece, risultano più scostanti (Grafico 4.4): Prestazione Ottimale e Richiesta di Attenzione in particolare presentano una forte fluttuazione, mentre la percentuale di alunni in Prestazione Sufficiente oscilla in maniera minore. Tuttavia, buona parte degli studenti di quinta riporta una prestazione sufficiente in tutte le tipologie di operazioni proposte.

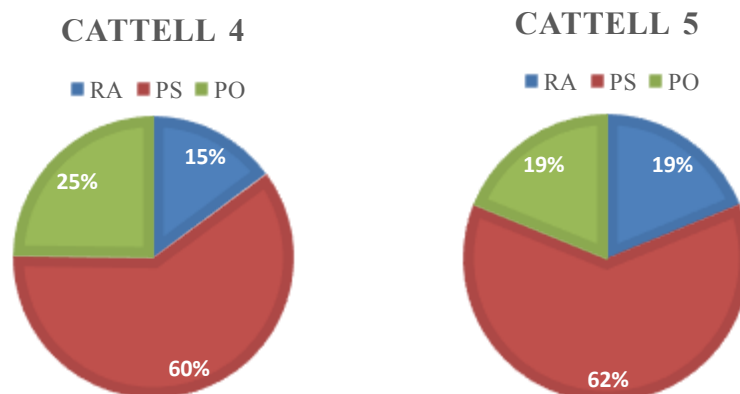
**Grafico 4.4: Andamento delle classi quinte nelle prove di Fluenza di Calcolo**



#### 4.2.4 Prova di ragionamento visuo-spaziale

La prova di ragionamento visuo-spaziale (Cattell) vede una corrispondenza di persone nella fascia di Prestazione Sufficiente tra le quarte e le quinte (nelle prime il 60% e nelle seconde il 62%), mentre la percentuale di alunni in Prestazione Ottimale è maggiore per le quarte e, viceversa, troviamo che le quinte hanno una maggior percentuale di individui in Richiesta di Attenzione.

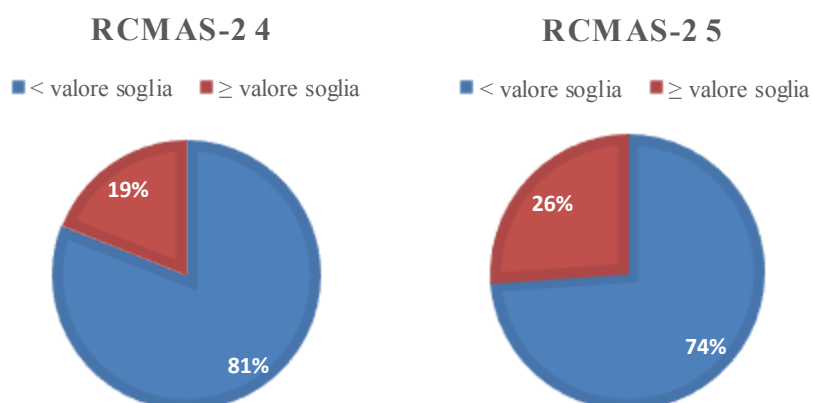
**Grafico 4.5: Andamento nella prova di ragionamento visuo-spaziale**



#### 4.2.5 RCMAS-2

Per quanto riguarda il questionario RCMAS-2 (Grafico 4.6), le classi quinte appaiono generalmente più ansiose, con il 26% di persone sopra al valore di soglia rispetto al 19% delle quarte.

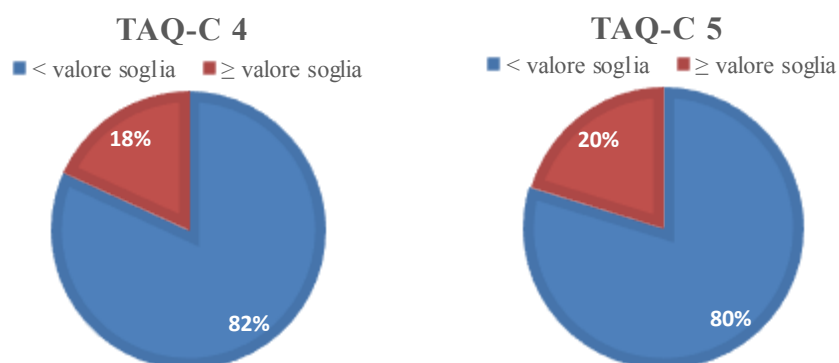
**Grafico 4.6: andamento generale nel questionario RCMAS-2**



#### 4.2.6 TAQ-C

il TAQ-C vede una distribuzione abbastanza equa tra quarte e quinte (Grafico 4.7): in entrambi i casi, le persone che hanno ottenuto un punteggio al di sopra del valore di soglia si aggirano attorno ad un quinto del campione (18% per le quarte e 20% per le quinte).

**Grafico 4.7: Andamento nel questionario TAQ-C**



### 4.3 Correlazioni

Per esplorare le possibili relazioni tra le variabili indagate dallo studio, sono state calcolate delle correlazioni riportate in Tabella 4.9. Come anticipato in precedenza, per le prove matematiche e di ragionamento sono stati utilizzati i punteggi  $z$ , mentre per i questionari sono stati mantenuti i punteggi grezzi. I parametri che sono stati considerati sono il coefficiente di correlazione di Pearson ( $r$ ) e il  $p$ -value. Nello specifico, una correlazione viene considerata nulla o poco significativa se è minore di 0.1, viene, invece, detto che c'è un effetto piccolo se è compresa tra 0.1 e 0.3, moderato se compresa tra 0.3 e 0.5, e un effetto grande se maggiore di 0.5 (Barbaranelli & Natali, 2005).

Si sono osservate, per la prova di calcolo scritto, una correlazione significativa e moderata con il Calcolo approssimato ( $r=0.21$ ,  $p<0.01$ ) e con il Cattell ( $r=0.34$ ,  $p<0.001$ ) ed una forte relazione con le prove di Fluenza di Calcolo ( $r=0.46$ ,  $p<0.001$ ). Anche la prova di Calcolo approssimato correla fortemente con le prove di Fluenza ( $r=0.48$ ,  $p<0.001$ ) e presenta una moderata correlazione anche con il Cattell ( $r=0.19$ ,  $p<0.01$ ). Il Calcolo approssimato mostra, inoltre, delle correlazioni negative con il questionario RCMAS-2 ( $r=-0.23$ ,  $p<0.01$ ) e con il TAQ-C ( $r=-0.20$ ,  $p<0.01$ ), oltre che alle sue sottoscale di *Reazioni Automatiche* ( $r=-0.18$ ,  $p<0.05$ ) e *Derogazione Sociale* ( $r=-0.18$ ,  $p<0.05$ ). Anche per le prove di Fluenza di Calcolo troviamo una correlazione moderata con il Cattell ( $r=0.29$ ,  $p<0.001$ ) e, inoltre, correlazioni deboli e negative con le sottoscale del TAQ-C *Reazioni Automatiche* ( $r=-0.15$ ,  $p<0.05$ ) e *Derogazione Sociale* ( $r=-0.19$ ,  $p<0.01$ ). L' RCMAS-2 presenta correlazioni moderate e forti con il TAQ-C ( $r=0.58$ ,  $p<0.001$ ) e tutte le sue sottoscale (*Pensieri*:  $r=0.51$ ,  $p<0.001$ , *Comportamenti che non riguardano il compito*:  $r=0.30$ ,  $p<0.001$ ; *Reazioni Automatiche*:  $r=0.51$ ,  $p<0.001$ ; *Derogazione Sociale*:  $r=0.50$  e  $p<0.001$ ). Il TAQ-C, inoltre, risulta essere in forte relazione con tutte le sue sottoscale (*Pensieri*:  $r=0.88$ ,  $p<0.001$ ; *Comportamenti che non riguardano il compito*:  $r=0.63$ ,  $p<0.001$ ; *Reazioni Automatiche*:  $r=0.76$ ,  $p<0.001$ ; *Derogazione*

*Sociale*:  $r=0.85$ ,  $p<0.001$ ). Anche le sottoscale stesse hanno una forte correlazione tra di loro: *Pensieri* riporta un  $r$  pari a 0.38 con la sottoscala *Comportamenti che non riguardano il compito*, un  $r$  pari a 0.61 con *Reazioni Automatiche* e di 0.73 con *Derogazione Sociale*. Inoltre, *Comportamenti che non riguardano il compito* riporta una correlazione moderata con *Reazioni Automatiche* ( $r=0.28$ ), e così anche per *Derogazione Sociale* ( $r=0.35$ ). Tra quest'ultima e *Reazioni Automatiche* abbiamo, invece, un  $r$  pari a 0.54. Tutte le correlazioni tra sottoscale riportano un  $p$ -value  $<0.001$ .

**Tabella 4.9: Correlazioni tra le variabili**

Variabile	Età in mesi	Calcolo scritto	Calcolo appr.	Fluenze	Cattell	RCMAS-2	TAQ-C	TAQ-C Pensieri	TAQ-C Comportamenti	TAQ-C Reazioni	TAQ-C Derogazione
Età in mesi	--										
Calcolo scritto	0.06	--									
Calcolo approssimato	0.09	<b>0.21**</b>	--								
Fluenze	0.11	<b>0.46***</b>	<b>0.48***</b>	--							
Cattell	0.06	<b>0.34***</b>	<b>0.19**</b>	<b>0.29***</b>	--						
RCMAS-2	0.04	-0.14	<b>-0.23**</b>	-0.14	-0.09	--					
TAQ-C	<b>0.16*</b>	-0.08	<b>-0.20**</b>	-0.13	-0.01	<b>0.58***</b>	--				
TAQ-C Pensieri	<b>0.17*</b>	-0.10	<b>-0.23**</b>	-0.13	-0.04	<b>0.51***</b>	<b>0.88***</b>	--			
TAQ-C Comportamenti	0.14	-0.02	-0.04	0.09	0.05	<b>0.30***</b>	<b>0.63***</b>	<b>0.38***</b>	--		
TAQ-C Reazioni	0.06	-0.05	<b>-0.18*</b>	<b>-0.15*</b>	0.01	<b>0.51***</b>	<b>0.76***</b>	<b>0.61***</b>	<b>0.28***</b>	--	
TAQ-C Derogazione	0.13	-0.08	<b>-0.18*</b>	<b>-0.19**</b>	-0.03	<b>0.50***</b>	<b>0.85***</b>	<b>0.73***</b>	<b>0.35***</b>	<b>0.54***</b>	--

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$ ; \*\*\* $p<0.001$

Nota: "TAQ-C Comportamenti"= scala del TAQ-C riguardante i comportamenti che non riguardano il compito; "TAQ-C Reazioni"= scala del TAQ-C riguardante le reazioni automatiche; "TAQ-C Derogazione"= scala del TAQ-C riguardante la derogazione sociale

#### 4.4 Analisi della varianza (ANOVA)

Le analisi della varianza sono state condotte con lo scopo di individuare più specificamente se ci fossero differenze significative tra le medie di maschi e femmine e quelle di classi quarte e quinte, nei compiti matematici e di ragionamento e rispetto agli aspetti emotivi indagati. Come per le correlazioni, anche per le ANOVA vengono utilizzati i punteggi standardizzati delle prove matematiche ed i punteggi grezzi dei questionari. I parametri considerati in queste analisi sono l'*F-value*, un valore dato dal rapporto tra la varianza fra i gruppi e la varianza entro i gruppi, il *p-value*, significativo se minore di 0.05, e  $\eta^2$  che dà una stima della magnitudine dell'effetto (piccolo, medio o grande) (Barbanelli & Natali, 2005).

La Tabella 4.10 mostra i risultati delle ANOVA. In particolare; per il calcolo scritto non è stata rilevata nessuna differenza significativa, mentre nel calcolo approssimato troviamo un effetto principale moderatamente significativo per quanto riguarda la variabile genere ( $F=6.67$ ,  $p=0.01$ ,  $\eta^2=0.04$ ). Osservando la tabella 4.4, è possibile quindi affermare che la media maschile è più alta di quella femminile. Le Prove di Fluena e di Ragionamento visuo-spaziale non vedono differenze notevoli in nessuna categoria, mentre i questionari ne mostrano varie: per prima cosa, nell'RCMAS-2 abbiamo un effetto principale in corrispondenza della variabile genere ( $F=10.73$ ,  $p=0.001$ ,  $\eta^2=0.05$ ), e per l'appunto la media femminile è più alta rispetto a quella dei maschi (in riferimento alla tabella 4.2). In secondo luogo, anche il TAQ-C mostra differenze, sia per quanto riguarda il genere ( $F=7.06$ ,  $p=0.01$ ,  $\eta^2=0.04$ ), che per la classe ( $F=5.59$ ,  $p=0.02$ ,  $\eta^2=0.03$ ): la media delle femmine è superiore rispetto a quella dei maschi e così anche quella delle quinte è superiore a quella delle quarte. Anche per alcune sottoscale abbiamo diversità significative: nella scala dei *Pensieri* troviamo un effetto principale per la variabile classe ( $F=6.16$ ,  $p=0.01$ ,  $\eta^2=0.03$ ), con una media per le quinte maggiore rispetto alle quarte, e per il genere ( $F=9.37$ ,  $p=0.003$ ,  $\eta^2=0.05$ ), con una media femminile di 16.02 rispetto a quella maschile di 13.55. La sottoscala delle *Reazioni Automatiche* presenta un effetto principale riguardante il genere ( $F=13.53$ ,  $p<0.001$ ,  $\eta^2=0.07$ ): la media dei maschi è di 10.63, mentre quella delle femmine è di 13.05, quindi significativamente più alta. Infine, anche nella scala della *Derogazione Sociale* vediamo effetti principali per la classe ( $F=4.70$ ,  $p=0.03$ ,  $\eta^2=0.02$ ) e per il genere ( $F=4.33$ ,  $p=0.04$ ,  $\eta^2=0.02$ ).

**Tabella 4.10: Risultati delle ANOVA**

		<b>Classe</b>	<b>Genere</b>	<b>Classe x Genere</b>
<b>Calcolo Scritto</b>	<b>F</b>	$7.62 \cdot 10^{-4}$	0.41	0.54
	<b>p</b>	0.98	0.53	0.47
	<b><math>\eta^2</math></b>	$4.08 \cdot 10^{-6}$	0.00	0.00
<b>Calcolo Approssimato</b>	<b>F</b>	0.00	6.67	0.23
	<b>p</b>	0.95	<b>0.01</b>	0.63
	<b><math>\eta^2</math></b>	$2.23 \cdot 10^{-5}$	0.04	0.00
<b>Fluenze di Calcolo</b>	<b>F</b>	$5.17 \cdot 10^{-4}$	2.20	1.47
	<b>p</b>	0.98	0.14	0.23
	<b><math>\eta^2</math></b>	$2.72 \cdot 10^{-6}$	0.01	0.01
<b>Cattell</b>	<b>F</b>	$6.66 \cdot 10^{-4}$	0.84	$2.36 \cdot 10^{-4}$
	<b>p</b>	0.98	0.36	0.99
	<b><math>\eta^2</math></b>	$3.56 \cdot 10^{-6}$	0.01	$1.26 \cdot 10^{-6}$



<b>RCMAS-2</b>	<b>F</b>	0.34	10.73	0.25
	<b>p</b>	0.56	<b>0.001</b>	0.62
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.00	0.05	0.00
<b>TAQ-C</b>	<b>F</b>	5.59	7.06	0.70
	<b>p</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	0.41
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.03	0.04	0.00
<b>TAQ-C Pensieri</b>	<b>F</b>	6.16	9.37	2.21
	<b>p</b>	<b>0.01</b>	<b>0.003</b>	0.14
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.03	0.05	0.01
<b>TAQ-C Comportamenti</b>	<b>F</b>	1.46	0.11	0.38
	<b>p</b>	0.23	0.74	0.54
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.01	$5.79 \cdot 10^{-4}$	0.00
<b>TAQ-C Reazioni Automatiche</b>	<b>F</b>	1.99	13.53	2.43
	<b>p</b>	0.16	<b>&lt;0.001</b>	0.12
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.01	0.07	0.01
<b>TAQ-C Derogazione Sociale</b>	<b>F</b>	4.70	4.33	0.10
	<b>p</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	0.75
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.02	0.02	$5.15 \cdot 10^{-4}$

#### 4.5 Analisi della Covarianza (ANCOVA)

Oltre alle ANOVA è stata condotta un'ANCOVA, ossia un'analisi che consente di indagare la covarianza tra più variabili. Nello specifico, è stata indagata la covarianza tra la variabile dell'ansia da test e l'ansia generale, misurate attraverso i rispettivi questionari TAQ-C e RCMAS-2 (Tabella 4.11). L'ANCOVA è stata condotta per verificare se gli effetti rilevati per l'ansia da test fossero indipendenti o dipendenti dall'ansia generale, quindi se i risultati ottenuti si riferissero a persone generalmente ansiose. Da questa analisi è emerso un effetto dell'ansia generale sull'ansia da test ( $F=86.37$ ,  $p=0.001$ ,  $\eta^2=0.31$ ), perciò la prima predice significativamente la seconda. Sussiste anche un effetto principale per la variabile classe ( $F=6.02$ ,  $p=0.02$ ,  $\eta^2=0.02$ ) e perciò abbiamo rispetto all'ansia da test una differenza significativa per l'età. Poiché non è emerso nessun effetto per il genere, l'effetto trovato nelle ANOVA per l'ansia da test (vedi tabella 4.10) era probabilmente dovuto all'influenza dell'ansia generale.

**Tabella 4.11: Risultati della ANCOVA per il TAQ-C**

		<b>Classe</b>	<b>Genere</b>	<b>RCMAS-2</b>	<b>Classe x Genere</b>
<b>TAQ-C</b>	<b>F</b>	6.02	0.90	86.37	1.81
	<b>p</b>	<b>0.02</b>	0.34	<b>0.001</b>	0.18
	<b><math>\eta^2</math></b>	0.02	0.00	0.31	0.01

## CAPITOLO 5

### CONCLUSIONI

#### 5.1 Discussioni finali

Lo scopo di questo studio era quello di indagare le variabili dell'ansia da test e della prestazione matematica e la possibile influenza che avesse la prima sulla seconda, indagando nello specifico aspetti che riguardassero differenze di genere ed età, sulla base di quanto riportato in letteratura (Cassady & Johnson, 2002; Everson, Millsap & Rodriguez, 1991; De Francesco et al., 2020; Giberti, 2019). Ci si aspettava di verificare che la prestazione matematica fosse inferiore nelle femmine, e che l'aspetto dell'ansia da test crescesse con l'aumentare dell'età, oltre ad avere un impatto negativo sulla prestazione matematica, specialmente per le femmine che, da studi pregressi, ne risultano più compromesse.

Dai risultati presentati nel capitolo 4, analizzando le correlazioni emerse è possibile riscontrare una relazione significativa tra la prestazione matematica e l'ansia unicamente per quanto riguarda la prova di Calcolo Approssimato (Devine et al., 2012; Hembree, 1988; Mammarella et al., 2015; Putwain, 2008), dove sia l'ansia generale che l'ansia da test sembrano aver impattato negativamente sulla prestazione. Questo potrebbe essere dovuto al fatto che questa prova si distacca dalle richieste usuali di un esercizio o di un compito in classe, e, perciò, può rappresentare una novità che mette in difficoltà gli alunni. Ciò può essere ulteriormente aggravato dalla presenza di un limite di tempo per la prova, che facilita la presenza di pressione ed ansia e porta, conseguentemente, ad un dispendio maggiore di risorse cognitive. Il Calcolo Approssimato è anche l'unica prova che mostra una differenza nella prestazione per quanto riguarda il genere (Guiso, 2008): in particolare le femmine riscontrano risultati peggiori in tale compito. Tutte le altre prove non hanno evidenziato nessun tipo di differenza, né riguardate il genere, né l'età. Sebbene è possibile, come sostenevano gli studi precenti, notare un aumento dell'ansia da test con l'avanzare dell'età (Hill & Sarason, 1966; Putwain, 2007), questo non sembra avere un effetto sulla performance matematica nel passaggio tra quarta e quinta. Allo stesso modo, nonostante le femmine mostrino livelli di ansia generale e ansia da valutazione maggiori rispetto ai maschi, questo non impatta la loro prestazione nella maggiorparte dei casi.

Per quanto riguarda la relazione tra ansia generale e ansia da test, è possibile osservare la presenza di una forte correlazione tra i due costrutti, supportando le ricerche passate (Hembree, 1988,1990; Carey, Devine, Hill & Szucs, 2017; Mammarella et al., 2018). In particolare, dalle analisi è emerso che l'ansia generale ha un grande effetto sull'ansia da test, specialmente per la variabile del genere.

Pare, quindi, che i livelli di ansia da valutazione superiori delle femmine siano dovuti ad un atteggiamento generalmente più ansioso di quest'ultime.

Per quanto riguarda invece la variabile di età, sono emerse differenze significative tra studenti di quarta e di quinta in relazione al costrutto di ansia da test. I bambini di quinta sembrerebbero sperimentare livelli di ansia maggiori rispetto a quelli di quarta, rispecchiando così un incremento con l'avanzare dell'età (Hill & Sarason, 1966; Putwain, 2007).

## **5.2 Limiti e sviluppi futuri**

Nonostante i livelli di ansia da test sperimentati dalle femmine fossero superiori a quelli dei maschi, la ricerca non ha evidenziato sostanziali differenze di prestazione matematica tra i due generi, ma ha comunque confermato la presenza di un carattere evolutivo per questo costrutto; perciò, un possibile sviluppo futuro potrebbe risiedere nell'estensione della ricerca anche alle classi di grado superiore della scuola primaria, in modo da poter delineare meglio il profilo dell'apprendimento matematico e dell'ansia scolastica. Attraverso queste future ricerche si potrebbe anche esplorare il progressivo “distacco” e differenziazione tra ansia generale e ansia da test.

Nonostante il numero di partecipanti interessato dalla ricerca sia di dimensioni discrete, è anche vero che, per una indagine più comprensiva, un campione di dimensione maggiore potrebbe dare una rappresentazione molto più fedele della popolazione. Pertanto tale studio potrebbe essere replicato considerando una popolazione più ampia.

Infine, un altro limite dello studio è dato dal fatto che l'utilizzo di questionari self-report, sebbene più veloce, non garantisce l'oggettività da parte del partecipante che può essere soggetto a bias, come ad esempio la desiderabilità sociale. Una soluzione a questo problema potrebbe essere quella di condurre studi dove l'ansia viene indagata attraverso strumenti di misurazione oggettivi, come tecniche di neuroimaging.

## BIBLIOGRAFIA

- Ashcraft, M.H. (1994). *Human memory and cognition*. New York: Harper & Collins
- Barbanelli, C. & Natali, E. (2005). *I test psicologici: teorie e modelli psicometrici*. Roma: Carocci
- Cattell, R.B. (1981). *Misurare l'intelligenza con i test "Culture Fair". Manuale per le scale 2 e 3*. Firenze: Giunti O.S. Operazioni Speciali
- Caviola, S.; Gerotto, G.; Lucangeli, D. & Mammarella, I.C. (2016). *AC-FL. Prove di fluenza nelle abilità di calcolo. Per il secondo ciclo della scuola primaria. MANUALE+PROTOCOLLI*. Erickson Editore.
- Cornoldi, C. (2019). *I disturbi dell'apprendimento*. Bologna: Il Mulino
- Lucangeli, D; Iannitti, A. & Vettore, M. (2007). *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica*. Roma: Carocci
- Lucangeli, D. & Mammarella, I.C. (2016). *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione, intervento*. Milano: FrancoAngeli
- Lucangeli, D. & Vicari, S. (2019). *Psicologia dello sviluppo*. Milano: Mondadori
- Reynolds, C.R. & Richmond B.O. (Edizione italiana a cura di Scozzeri, S.; Sella, F. & Di Pietro, M.). (2012). *RCMAS-2. Revised children's manifest anxiety scale. Second edition*. Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali

## SITOGRAFIA

- Caviola, S.; Mammarella, I.C.; Lucangeli, D. & Cornoldi, C. (2014). Working memory and domain-specific precursors predicting success in learning written subtraction problems. *Learning and Individual Differences (36)*. Retrieved from:  
[https://www.researchgate.net/publication/267815946\\_Working\\_memory\\_and\\_domain-specific\\_precursors\\_predicting\\_success\\_in\\_learning\\_written\\_subtraction\\_problems](https://www.researchgate.net/publication/267815946_Working_memory_and_domain-specific_precursors_predicting_success_in_learning_written_subtraction_problems)
- Caviola, S.; Toffalini, E.; Giofrè, D.; Mercader-Ruiz, J.; Szucs, D. & Mammarella, I.C. (2022). Match performance and academic anxiety forms, from sociodemographic to cognitive aspects: a meta-analysis on 906,311 participants. *Educational Psychology Review (34,1)*. 363-399. Retrieved from: <https://psycnet.apa.org/record/2021-73596-001>

Cossovel, C. (2019). *L'ansia da test*. Università degli studi di Padova, Padova. Consultato da: [http://www.researchgate.net/publication/336129906\\_L'\\_Ansia\\_da\\_Test/citation/download](http://www.researchgate.net/publication/336129906_L'_Ansia_da_Test/citation/download)

De Francesco, G.; Donolato, E. Tucci, R. & Mammarella, I. C. (2020). Ansia per la matematica e ansia da valutazione. Quale ruolo nell'apprendimento scolastico?. *Psicologia clinica dello sviluppo* (3). Consultato da: <https://www.rivisteweb.it/doi/10.1449/97006>

Dheane, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition* (44,2). 1-42. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1511583/>

Donolato, E.; Marci, T.; Altoè, G. & Mammarella, I.C. (2020). Measuring test anxiety in primary and middle school children: psychometric evaluation of the Text Anxiety Questionnaire for Children (TAQ-C). *European Journal of Psychological Assessment* (36,5). 839-851. Retrieved from: <https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1027/1015-5759/a000556>

Fuchs, L.S.; Geary, D.C.; Fuchs, D.; Compton, D.L. & Hamlett, C.L. (2014). Sources of individual differences in emerging competence with numeration understanding versus multidigit calculation skill. *Journal of Educational Psychology* (106,2). 482-498. Retrieved from: <https://psycnet.apa.org/record/2013-33825-001>

Giberti, C. (2019). Differenze di genere in matematica: dagli studi internazionali alla situazione italiana. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula* (5). 44-69. Consultato da: <https://www.journals-dfa.supsi.ch//index.php/rivistaddm/article/view/57>

LeFevre, J.A.; Polyzoi, E.; Skwarchuk, S.L. Fast, L. & Sowinski, C. (2010). Do home numeracy and literacy practices of Greek and Canadian parents predict the numeracy skills of kindergarten children? *International Journal of Early Years Education* (18,1). 55-70

Nunez-Pena, M.I.; Suarez-Pellicioni, M. & Roser, B. (2016). Gender differences in text anxiety and their impact on higher education students' academic achievement. *Procedia-Social and Behavioral Science* (228). 154-160. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816309491>

McCloskey, M.; Caramazza, A. & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition* (4,2). 171-196. Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0278262685900697>

Mix, K.S.; Huttenlocher, J. & Levine, S. C. (2002). Multiple cues for quantification in infancy: is number one of them? *Psychological Bulletin* (128,2). 278-294. Retrieved from:  
<https://psycnet.apa.org/record/2002-00947-005>

Siegler, R.S. & Mitchell, R. (1982). The development of numerical understanding. *Advances in Child Development and Behavior* (16). 241-312. Retrieved from:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065240708600725>

Tulving, E. & Bower, G.H. (1974). The logic of memory representation. *Psychology of Learning and Motivation* (8). 265-301. Retrieved from:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0079742108604570>