



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

**Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata
(FISPPA)**

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione (DPSS)

Corso di laurea Magistrale in Psicologia Clinico-Dinamica

Tesi di laurea Magistrale

**Ansia per la matematica negli studenti della scuola
secondaria di primo grado: effetti su prestazione, evitamento e
percezione di controllo**

**Math anxiety in middle school students: effects on performance, avoidance, and
perceived control**

Relatore

Prof.ssa Sara Caviola

Correlatore

Dott.ssa Alice Masi

Laureanda: Asia Marchesini

Matricola: 2121210

Anno Accademico 2025/2026

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO 1. L'ansia	3
1.1 Inquadramento teorico dell'ansia	3
1.2 Modelli teorici dell'ansia	6
1.2.1 La prospettiva psicoanalitica	6
1.2.2 La prospettiva cognitivo-comportamentale	8
1.2.3 La prospettiva biologica.....	9
1.3 Disturbi d'ansia in età evolutiva secondo il DSM-5.....	10
1.3.1 Disturbo d'ansia generalizzato.....	10
1.3.2 Disturbo d'ansia da separazione	11
1.3.3 Disturbo di panico.....	11
1.3.4 Fobie specifiche	11
1.3.5 Disturbo d'ansia sociale.....	12
1.3.6 Agorafobia	12
1.4 Ansia scolastica	13
1.5 Ansia scolastica per la matematica.....	14
CAPITOLO 2. Fattori di rischio e di protezione dell'ansia per la matematica.....	17
2.1 Il ruolo dei fattori di rischio e di protezione.....	17
2.2 Fattori di rischio.....	19
2.2.1 Evitamento	20
2.2.2 Altri fattori individuali e contestuali.....	22
2.3 Fattori di protezione	24

2.3.1 Percezione di controllo	24
2.3.2 Prestazione matematica.....	26
CAPITOLO 3. La ricerca	31
3.1 Obiettivo generale	31
3.2 Ipotesi di ricerca.....	31
3.3 Il campione	34
3.4 Procedura	35
3.5 Strumenti	36
3.5.1 Questionari.....	37
3.5.2 Prove di matematica.....	39
CAPITOLO 4. I risultati	43
4.1 Analisi descrittive delle variabili	44
4.2 Consistenza interna degli strumenti.....	45
4.3 Differenze di genere	45
4.4 Correlazioni.....	46
4.5 Modello di regressione lineare	47
CAPITOLO 5. Discussioni	51
5.1 Interpretazione dei risultati legati alle ipotesi di ricerca	51
5.2 Limiti della ricerca e prospettive future	54
5.3 Implicazioni pratiche ed educative.....	55
BIBLIOGRAFIA	59

INTRODUZIONE

L'ansia rappresenta una delle emozioni fondamentali che caratterizzano l'esperienza umana e ricopre un ruolo cruciale nel modo in cui ogni individuo interagisce con il mondo esterno e valuta le proprie capacità. In ambito scolastico, specialmente, tale emozione può manifestarsi in forme particolarmente significative costituendo un elemento determinante non solo per il rendimento accademico, ma anche per la motivazione intrinseca, l'autostima e la percezione di sé in qualità di studente.

Tra le diverse tipologie di ansia situazionale, quella associata alla matematica emerge come una delle più diffuse e rilevanti negli ultimi decenni. Essa si manifesta come una risposta emotiva intensa di fronte alla manipolazione di numeri e calcoli, caratterizzata spesso da sentimenti di preoccupazione, insicurezza e difficoltà nella concentrazione. Questa condizione può incidere significativamente sia sull'esecuzione delle prove sia sull'approccio generale alla disciplina, instaurando un circolo vizioso in cui il timore del fallimento alimenta una diminuzione dell'impegno e dell'interesse. Tale dinamica può portare, inevitabilmente, a ripercussioni negative sul rendimento scolastico e sulla motivazione. È fondamentale notare che queste reazioni non si limitano a un deficit nelle abilità cognitive o nelle conoscenze acquisite, ma sono strettamente connesse a componenti emotive, motivazionali e relazionali, che giocano un ruolo fondamentale nell'esperienza educativa complessiva dello studente.

L'ansia per la matematica è un fenomeno complesso e duraturo che può incidere profondamente sul percorso scolastico e personale degli studenti. Comprenderne i meccanismi di sviluppo e i fattori che ne influenzano l'intensità è essenziale per progettare interventi efficaci, soprattutto nella scuola secondaria, fase in cui la matematica diventa centrale e gli studenti iniziano a definire un'immagine relativamente stabile delle proprie competenze.

La presente tesi si propone dunque di esaminare il fenomeno dell'ansia per la matematica negli studenti della scuola secondaria di primo grado, analizzando nello specifico la relazione tra

ansia, evitamento, percezione di controllo e prestazione, al fine di comprendere come questi aspetti interagiscano tra loro supportando al meglio il successo scolastico dello studente.

La struttura del lavoro si articola in cinque capitoli principali. Il primo capitolo delinea una panoramica teorica generale sull'ansia, esplorandone le principali interpretazioni e le manifestazioni nei contesti scolastici, per poi concentrarsi in particolare sul tema dell'ansia specifica per la matematica. Nel secondo capitolo sono approfonditi i fattori di rischio e protezione che incidono sullo sviluppo e sul mantenimento di questa forma d'ansia, con particolare attenzione alle dimensioni emotive, cognitive e contestuali che la influenzano. Il terzo capitolo descrive la ricerca empirica condotta esponendone obiettivi, ipotesi sviluppate, campione analizzato, strumenti usati e procedure seguite. Il quarto capitolo presenta poi i risultati emersi dall'indagine, mentre il quinto capitolo ne offre una discussione dettagliata, mettendo in evidenza le principali interpretazioni, i limiti della ricerca e le potenziali implicazioni educative e pratiche.

Lo scopo dello studio è quello di promuovere una maggiore consapevolezza del fenomeno e supportare di conseguenza l'adozione di strategie didattiche e relazionali che favoriscano il benessere psicologico degli studenti. Infatti, affrontare adeguatamente l'ansia per la matematica fin dalle prime fasi del percorso scolastico può contribuire al successo accademico, e a costruire una relazione più positiva, equilibrata verso tale disciplina.

CAPITOLO 1. L'ansia

1.1 Inquadramento teorico dell'ansia

L'ansia si configura come una delle emozioni più complesse e pervasive nell'ambito dell'esperienza umana ed è strettamente collegata ai meccanismi di adattamento e sopravvivenza. Essa emerge come risposta anticipatoria a situazioni percepite come potenzialmente minacciose o imprevedibili, attivando una serie di processi fisiologici, cognitivi ed emotivi mirati alla preparazione dell'individuo per la difesa o la fuga (Barlow, 2002; Öhman, 2008). In un quadro evolutivo, l'ansia assume una funzione adattiva fondamentale: segnala la presenza di un possibile pericolo, dirige l'attenzione verso gli stimoli rilevanti e supporta l'adozione di comportamenti protettivi (LeDoux & Pine, 2016). Tuttavia, quando l'intensità o la persistenza di tale stato emotivo eccede i limiti della funzionalità, l'ansia diventa disadattiva, compromettendo il benessere psicologico e incidendo negativamente sulla qualità della vita quotidiana dell'individuo (Endler & Kocovski, 2001; Zeidner & Matthews, 2011).

Un aspetto centrale nella comprensione di questo fenomeno risiede nella distinzione tra ansia e il concetto di paura. Quest'ultima si caratterizza come una risposta immediata e focalizzata a uno stimolo specifico e identificabile, mentre l'ansia rappresenta un'attesa anticipatoria rivolta a eventi ritenuti potenzialmente minacciosi, spesso privi di un oggetto specifico definito (American Psychiatric Association, 2013). Più precisamente, la paura è legata al "qui ed ora", mentre l'ansia proietta lo stato di disagio verso una dimensione futura, esacerbando l'incertezza e accrescendo il senso di vulnerabilità. Le neuroscienze moderne confermano questa distinzione concettuale: mentre la paura coinvolge circuiti sottocorticali rapidi centrati sull'amigdala, l'ansia implica l'attivazione di strutture corticali superiori, con un ruolo primario attribuito alla corteccia prefrontale mediale e al sistema limbico, responsabile della valutazione cognitiva e dell'anticipazione del rischio (LeDoux & Daw, 2018; Shin & Liberzon, 2010).

L'ansia va distinta anche da concetti affini quali lo stress e l'apprensione. Lo stress è una risposta psicofisiologica a richieste ambientali percepite come eccessive rispetto alle risorse disponibili (Lazarus & Folkman, 1984), mentre l'ansia assume la forma di un'emozione specifica che può essere sia conseguenza sia componente dello stress. L'apprensione, invece, descrive una preoccupazione lieve e mirata, meno invasiva rispetto all'ansia clinicamente significativa (Zeidner & Matthews, 2011). Risulta altresì rilevante distinguere l'ansia da altri costrutti correlati quali stress e preoccupazione. Lo stress si riferisce alla risposta dell'organismo a richieste ambientali percepite come superiori alle proprie risorse disponibili (Lazarus & Folkman, 1984), mentre la preoccupazione è definita da un'attività cognitiva ricorrente e specificamente focalizzata su problemi futuri. L'ansia, invece, si contraddistingue per l'integrazione di componenti sia fisiologiche che cognitive, configurandosi come uno stato emotivo più globale e pervasivo (Clark & Beck, 2010).

L'ansia è riconosciuta come un costrutto multidimensionale e complesso, che coinvolge simultaneamente componenti affettive, fisiologiche, cognitive e comportamentali. Sul piano affettivo, essa si esprime attraverso vissuti soggettivi di tensione, inquietudine e apprensione, spesso accompagnati da una persistente anticipazione negativa degli eventi futuri. Tali stati emotivi riflettono una percezione amplificata della minaccia e contribuiscono a incrementare il senso di vulnerabilità dell'individuo, anche in assenza di un pericolo immediato e chiaramente definito (Barlow, 2002; Clark & Beck, 2010).

Dal punto di vista fisiologico, l'ansia è associata all'attivazione del sistema nervoso autonomo, in particolare della branca simpatica, che prepara l'organismo a fronteggiare situazioni percepite come potenzialmente pericolose. Tale attivazione comporta una serie di modificazioni neurofisiologiche, tra cui l'aumento della frequenza cardiaca e respiratoria, l'innalzamento della pressione sanguigna, la sudorazione, la tensione muscolare e alterazioni a livello gastrointestinale (Porges, 2011). Questi fenomeni costituiscono parte integrante del meccanismo comunemente noto come "*fight or flight*", considerato ancora oggi una componente centrale del sistema di difesa dell'organismo (Kozłowska et al., 2015). Quando l'attivazione fisiologica si protrae nel tempo o

risulta sproporzionata rispetto alla situazione, può instaurarsi uno stato di iperarousal cronico. Tale condizione è stata collegata a effetti negativi sul funzionamento cognitivo, emotivo e somatico, aumentando il rischio di disturbi d'ansia persistenti e di manifestazioni psicosomatiche (McEwen, 2017; Thayer et al., 2012).

Sul piano cognitivo, l'ansia si manifesta attraverso la presenza di pensieri intrusivi, ruminazione e distorsioni attentive. Le persone ansiose tendono a focalizzarsi selettivamente su stimoli percepiti come minacciosi, interpretandoli in modo catastrofico (Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007). Questo processo altera la valutazione della realtà e ostacola l'elaborazione di informazioni neutre o positive, interferendo con i processi decisionali e la memoria di lavoro (Moran, 2016). Come risultato, si osserva una diminuzione dell'efficienza cognitiva e una riduzione della capacità di autoregolazione emotiva, aspetti particolarmente critici in ambiti quali apprendimento e performance.

A livello comportamentale, l'ansia si associa frequentemente all'utilizzo di strategie di evitamento o controllo eccessivo. La tendenza all'evitamento allevia il disagio nel breve periodo, ma rinforza a lungo termine la percezione della situazione temuta come pericolosa, ostacolando il processo di abituação e incrementando il circolo vizioso dell'ansia (Barlow, 2000). Analogamente, il controllo eccessivo si traduce in ipervigilanza e rigidità comportamentale, limitando la flessibilità cognitiva e compromettendo la capacità di adattarsi a situazioni nuove (Hayes, Strosahl, & Wilson, 2012).

Un contributo significativo nella comprensione dell'ansia è rappresentato anche dalla distinzione concettualizzata da Spielberger (1972) tra ansia di stato e ansia di tratto. L'ansia di stato è definita come una risposta transitoria a specifiche situazioni, mentre quella di tratto identifica una predisposizione stabile a reagire con preoccupazione o tensione verso una vasta gamma di stimoli. Questa distinzione è cruciale in ambito educativo e clinico poiché consente di differenziare tra manifestazioni d'ansia episodiche e atteggiamenti più profondamente radicati nella personalità.

Studi recenti hanno, inoltre, introdotto il concetto di ansia funzionale e disfunzionale, evidenziando come un livello moderato di attivazione possa facilitare processi cognitivi ed efficienza prestazionale. Al contrario, livelli estremi, sia troppo bassi sia troppo elevati, risultano dannosi. Questo principio rispecchia quanto postulato dalla legge di Yerkes-Dodson (1908), ulteriormente confermato da ricerche contemporanee che hanno evidenziato una relazione non lineare tra attivazione fisiologica e rendimento cognitivo in contesti educativi e valutativi (Muse, 2020).

In conclusione, l'ansia può essere considerata una dimensione emozionale ambivalente: da un lato rappresenta una funzione adattiva fondamentale per la sopravvivenza, dall'altro, se non adeguatamente regolata, può trasformarsi in un fattore predisponente per la vulnerabilità psicologica. Una comprensione approfondita dei meccanismi sottesi e delle sue diverse manifestazioni appare fondamentale per lo sviluppo di strategie efficaci di gestione dell'ansia, specialmente nei contesti educativi dove questa può influenzare significativamente la motivazione, l'autoefficacia e il rendimento scolastico (Pekrun, 2021).

1.2 Modelli teorici dell'ansia

L'ansia, in quanto costrutto complesso e multidimensionale, è stata interpretata attraverso molteplici modelli teorici, ciascuno dei quali ha contribuito a mettere in luce aspetti particolari del suo funzionamento. Le prospettive psicodinamiche, cognitivo-comportamentali e biologiche hanno fornito nel tempo chiavi interpretative che, seppur nate in contesti teorici e metodologici differenti, si sono rivelate utili per chiarire cause, manifestazioni e meccanismi di mantenimento dell'ansia.

Nei paragrafi successivi, tali prospettive verranno esaminate separatamente, al fine di evidenziarne i presupposti teorici e i principali contributi alla comprensione del fenomeno ansioso.

1.2.1 La prospettiva psicoanalitica

Nell'ambito della tradizione psicoanalitica, l'ansia è stata inizialmente concepita come un fenomeno intrapsichico legato ai conflitti interni alla struttura della personalità. Sigmund Freud ha

proposto un modello strutturale della mente articolato in tre istanze fondamentali: Es, Io e Super-Io. L'Es rappresenta la sede pulsionale e inconscia della psiche, regolata dal principio di piacere e orientata alla soddisfazione immediata degli impulsi istintuali. Il Super-Io, al contrario, costituisce l'istanza normativa e morale, derivante dall'interiorizzazione delle regole, delle proibizioni e delle aspettative genitoriali e sociali, esercitando una funzione critica sul comportamento. L'Io svolge una funzione mediatrice tra le richieste pulsionali dell'Es, le istanze morali del Super-Io e le condizioni imposte dalla realtà esterna, operando secondo il principio di realtà e cercando di mantenere un equilibrio funzionale tra queste forze spesso contrastanti (Freud, 1923).

All'interno di questo quadro teorico, Freud ha successivamente attribuito all'ansia una funzione centrale di segnalazione. Nella sua nuova formulazione, l'ansia non è considerata semplicemente una conseguenza del conflitto psichico, ma una "reazione di segnale" che avverte l'Io della presenza di un pericolo imminente, reale o simbolico. Quando l'Io si trova sotto pressione a causa di impulsi inaccettabili provenienti dall'Es o di richieste eccessivamente rigide del Super-Io, l'ansia viene attivata come risposta anticipatoria, consentendo l'attivazione dei meccanismi di difesa volti a contenere il conflitto e a preservare la stabilità psichica dell'individuo (Freud, 1926).

Con il progredire della teoria psicoanalitica, il concetto dell'ansia ha subito una revisione significativa, accogliendo interpretazioni molto più articolate. La psicologia dell'Io (Hartmann, 1939) e gli ulteriori sviluppi della teoria delle relazioni oggettuali hanno ampliato il quadro, interpretando l'ansia non solo come il risultato di un conflitto intrapsichico, ma anche come una conseguenza dell'interiorizzazione di esperienze relazionali problematiche. Esperienze precoci di separazione o perdita di figure significative possono, infatti, generare schemi di attaccamento insicuri, predisponendo il soggetto a una vulnerabilità ansiosa (Bowlby, 1969).

La psicoanalisi contemporanea, in particolare quella relazionale, mette in luce l'importanza dei contesti relazionali nel determinare la capacità di regolare gli stati emotivi, evidenziando come l'ansia può emergere da difficoltà nell'ottenere una regolazione emotiva adeguata in assenza di un ambiente relazionale sufficientemente sicuro (Fonagy & Allison, 2014).

Le recenti convergenze tra psicoanalisi e neuroscienze affettive hanno portato a una maggiore comprensione del ruolo del sistema limbico e dei circuiti dell'attaccamento nei processi di regolazione emotiva. Questo sviluppo teorico sottolinea l'interdipendenza fondamentale tra fattori biologici e relazionali, suggerendo che l'ansia non sia soltanto un prodotto del conflitto inconscio, ma rappresenti una risposta complessa influenzata dalla qualità delle esperienze iniziali di accudimento e dalle strategie acquisite per affrontare separazioni, perdite e stati di incertezza (Schoore, 2019).

1.2.2 La prospettiva cognitivo-comportamentale

Allo stesso tempo, la prospettiva cognitivo-comportamentale interpreta l'ansia come il prodotto di un'interazione tra pensieri disfunzionali, schemi cognitivi e risposte apprese. In questo contesto, l'ansia non deriva direttamente dagli eventi, ma dal modo in cui questi vengono interpretati (Beck & Emery, 1985). Secondo tale visione, le persone ansiose tendono a sopravvalutare i rischi e a sottovalutare le proprie capacità di gestione, generando un bias cognitivo che intensifica la percezione di minaccia (Clark & Beck, 2010).

I modelli comportamentali tradizionali sottolineano il ruolo dell'apprendimento nello sviluppo dell'ansia. La teoria del condizionamento classico (Watson & Rayner, 1920) di fatto ha mostrato come uno stimolo inizialmente neutro possa diventare ansiogeno se associato a un'esperienza spiacevole, un concetto ben rappresentato dal famoso esperimento del "piccolo Albert". In seguito, la teoria del condizionamento operante di Skinner (1953) ha spiegato il mantenimento dell'ansia attraverso il rinforzo negativo: l'evitamento delle situazioni temute riduce momentaneamente la tensione, consolidando la tendenza all'evitamento.

Dagli anni Ottanta in poi, la terza ondata della terapia cognitivo-comportamentale ha introdotto approcci che integrano componenti metacognitive e mindfulness, sottolineando l'importanza della relazione con i propri pensieri piuttosto che il loro contenuto specifico (Hayes, Strosahl, & Wilson, 2012). In questa prospettiva, l'ansia può derivare anche dalla difficoltà di

accettare esperienze interne indesiderate, come preoccupazioni o incertezze, e dal ricorso continuo al controllo, che spesso amplifica il disagio.

1.2.3 La prospettiva biologica

Il modello biologico, invece, interpreta l'ansia come una risposta evolutivamente adattiva, profondamente radicata nei sistemi neurofisiologici di difesa. Questa risposta si attiva grazie all'interazione tra specifiche strutture cerebrali, neurotrasmettitori e ormoni che regolano l'arousal e la percezione del rischio. Le evidenze neuroscientifiche identificano l'amigdala, l'ippocampo, la corteccia prefrontale mediale e l'insula come le principali aree coinvolte, formando un circuito interconnesso che gestisce la valutazione della minaccia e la modulazione emotiva (LeDoux & Pine, 2016).

In particolare, l'amigdala ha un ruolo primario nell'individuare gli stimoli pericolosi e nell'innescare risposte rapide d'allarme, mentre la corteccia prefrontale è deputata al controllo cognitivo e all'inibizione di reazioni eccessive. Quando questo equilibrio si altera, si può verificare una iperattivazione dell'amigdala e una riduzione della regolazione corticale, condizione associata a diversi disturbi d'ansia (Shin & Liberzon, 2010). Anche i sistemi serotoninergico, dopaminergico e GABAergico risultano fondamentali nella regolazione dell'umore e della risposta ansiosa (Nuss, 2015; Tovote, Fadok, & Luthi, 2015).

Sul piano genetico, alcune ricerche hanno individuato diversi polimorfismi che aumentano la vulnerabilità all'ansia, come quelli legati al gene SLC6A4, responsabile del trasporto della serotonina (Caspi et al., 2010). Tuttavia, i modelli epigenetici attuali evidenziano che la predisposizione genetica è fortemente influenzata da fattori ambientali e di apprendimento. Esperienze di stress cronico, stili educativi coercitivi o relazioni familiari disfunzionali possono modulare l'espressione genica, accrescendo la sensibilità agli stimoli ansiogeni (Meaney, 2010; Parker et al., 2022).

Le ricerche più recenti hanno arricchito la prospettiva biologica con un approccio integrato di tipo psicologico. L'ansia viene oggi compresa come un fenomeno bio-psico-sociale, contraddistinto

dall'interconnessione dinamica tra fattori neurobiologici, cognitivi e relazionali. In quest'ottica, il cervello è concepito come un sistema plastico, in continua trasformazione grazie alle esperienze vissute. La capacità di regolazione emotiva dipende non solo dai circuiti neurali ma anche dal contesto relazionale e dalle pratiche educative (McEwen & Gianaros, 2011; Schore, 2019).

1.3 Disturbi d'ansia in età evolutiva secondo il DSM-5

L'ansia è tra le condizioni psicologiche più frequenti durante l'infanzia e l'adolescenza, con una prevalenza stimata tra il 10% e il 20% nella popolazione scolastica (Beesdo-Baum & Knappe, 2012; Polanczyk et al., 2015). In queste fasi della vita, si manifesta attraverso una vasta gamma di sintomi emotivi, cognitivi e comportamentali che, se particolarmente intensi e duraturi, possono evolvere in veri e propri disturbi d'ansia.

La differenza tra una risposta ansiosa considerata “normale”, tipica dello sviluppo, e un disturbo clinicamente rilevante si basa sull'intensità, la persistenza e l'impatto dei sintomi sul funzionamento quotidiano del bambino o adolescente (American Psychiatric Association, 2013). Secondo il Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, quinta edizione (DSM-5; APA, 2013), i disturbi d'ansia costituiscono un insieme eterogeneo di condizioni caratterizzate da paura e ansia eccessive, accompagnate da comportamenti di evitamento. Questa classificazione include vari sottotipi, ciascuno con proprie caratteristiche distintive, accomunati tuttavia dalla presenza di una risposta disadattiva a situazioni percepite come minacciose.

Di seguito verranno presentate le principali tipologie di disturbi d'ansia che possono manifestarsi già in età evolutiva, suddivise per specifiche categorie cliniche, al fine di evidenziarne caratteristiche distintive, sintomatologia e ricadute sul funzionamento quotidiano.

1.3.1 Disturbo d'ansia generalizzato

Il disturbo d'ansia generalizzato (DAG) si distingue per una preoccupazione intensa e difficilmente gestibile riguardo molteplici aspetti e attività della vita quotidiana, come risultati

scolastici, relazioni interpersonali o la salute personale e familiare. Nei più giovani, questi pensieri sono spesso accompagnati da sintomi fisici quali cefalea, dolori addominali o disturbi del sonno, accompagnati da irritabilità e difficoltà di concentrazione, che incidono negativamente sul rendimento scolastico e sulla qualità della vita (Masi et al., 2004). La prevalenza del DAG tende ad aumentare con l'età e si associa frequentemente ad altri disturbi emotivi, come la depressione e l'ansia sociale (Comer & Kendall, 2013).

1.3.2 Disturbo d'ansia da separazione

Il disturbo d'ansia da separazione è tra le prime forme d'ansia a manifestarsi nello sviluppo e riguarda la paura eccessiva o persistente di separarsi dalle figure di attaccamento. I bambini con questo disturbo provano un'intensa preoccupazione che possa accadere qualcosa di grave a loro o ai genitori, rifiutando spesso di andare a scuola o di dormire da soli. Studi longitudinali mostrano che un'eccessiva ansia di separazione in età infantile può costituire un fattore di rischio per lo sviluppo di altri disturbi d'ansia e dell'umore in età adolescenziale (Kossowsky et al., 2013; Hale et al., 2020).

1.3.3 Disturbo di panico

Un'altra condizione clinica rilevante in adolescenza è il disturbo di panico, riconosciuto per episodi acuti e ricorrenti di ansia estrema, associati a sintomi fisici come palpitazioni, sudorazione, sensazione di soffocamento, paura di morire o di perdere il controllo. L'insorgenza di tali crisi spesso avviene in ambienti scolastici o sociali, provocando nei ragazzi una forte ansia anticipatoria e spingendoli a evitare le situazioni percepite come scatenanti (Hayward et al., 2000).

1.3.4 Fobie specifiche

Le fobie specifiche, a loro volta, si manifestano con paure marcate e persistenti verso oggetti o situazioni circoscritte, come animali, temporali, buio o alcune procedure mediche. Nei bambini queste fobie si esprimono attraverso reazioni intense quali pianti, crisi di rabbia o paralisi motoria e

possono condurre al rifiuto attivo della situazione temuta. Sebbene alcune paure infantili tendano ad attenuarsi spontaneamente con la crescita, quelle persistenti possono compromettere seriamente il funzionamento scolastico e sociale (Ollendick & King, 1998).

1.3.5 Disturbo d'ansia sociale

Di particolare rilevanza soprattutto nel contesto scolastico è il disturbo d'ansia sociale, noto anche come fobia sociale. Questo si manifesta con un'intensa paura del giudizio altrui in situazioni che richiedono interazione o prestazione, come parlare davanti alla classe o leggere ad alta voce. Nei bambini e adolescenti tale problematica può interferire con le attività didattiche e ostacolare la formazione di relazioni con i coetanei, aumentando il rischio di isolamento sociale e successivi episodi depressivi (Beidel, Turner, & Morris, 1999). Recenti ricerche hanno evidenziato un incremento di tali manifestazioni con l'uso dei social media e con la crescente pressione sociale legata all'immagine di sé e alla performance (Wang et al., 2022).

1.3.6 Agorafobia

Anche l'agorafobia, pur meno comune in età evolutiva, può esordire già durante l'adolescenza. Questo disturbo si distingue per la paura persistente di trovarsi in luoghi o situazioni dai quali sarebbe difficile allontanarsi o ricevere aiuto in caso di attacco d'ansia. Per gli adolescenti ciò può significare il rifiuto di partecipare ad attività scolastiche ed extrascolastiche, come gite, viaggi d'istruzione o spostamenti in luoghi affollati, determinando un marcato restringimento del raggio di vita quotidiano (Kessler et al., 2005).

Un elemento centrale nella comprensione dei disturbi d'ansia in età evolutiva riguarda la loro elevata tendenza alla cronicità e alla frequente comorbilità con altri disturbi. È frequente, ad esempio, la co-concorrenza con disturbi depressivi e con il disturbo da deficit di attenzione/iperattività (ADHD), che contribuisce a complicare il quadro clinico e a renderne più complessa la diagnosi

(Kendall et al., 2010). Un intervento tempestivo per riconoscere e trattare i disturbi d'ansia durante l'età evolutiva non solo aiuta ad alleviare il disagio immediato, ma svolge un ruolo chiave nella prevenzione di forme più gravi e persistenti in età adulta. La ricerca sottolinea che approcci basati sulla terapia cognitivo-comportamentale, combinati con il coinvolgimento attivo della famiglia e del contesto scolastico, si dimostrano particolarmente efficaci nel ridurre l'intensità e la durata dei sintomi, migliorando significativamente le prospettive a lungo termine (Kendall et al., 2005).

1.4 Ansia scolastica

Nel contesto emotivo dell'esperienza scolastica, l'ansia può manifestarsi come una forma di ansia situazionale, ovvero una risposta transitoria che si attiva in relazione a specifiche condizioni percepite come impegnative o potenzialmente minacciose (Pekrun, 2006). A differenza dell'ansia generalizzata, questa tipologia è strettamente dipendente dal contesto e dalle richieste ambientali, emergendo in situazioni che implicano valutazione, prestazione o esposizione sociale. In ambito educativo, tali condizioni risultano molto frequenti, poiché la scuola rappresenta un ambiente strutturato in cui gli studenti sono costantemente chiamati a confrontarsi con aspettative di rendimento, giudizi esterni e comparazioni sociali (Putwain, 2017).

All'interno di questo quadro, si colloca l'ansia scolastica, intesa come un insieme di risposte emotive, cognitive e fisiologiche negative associate all'esperienza della scuola. Essa può manifestarsi attraverso sentimenti persistenti di tensione, preoccupazione e insicurezza legati alla frequenza scolastica, alle relazioni con compagni e insegnanti e al timore di non soddisfare le aspettative accademiche (Putwain & Daly, 2014). Livelli elevati di ansia scolastica sono stati associati a una riduzione della motivazione, a difficoltà attentive e a un peggioramento del rendimento, oltre che all'adozione di strategie disfunzionali come l'evitamento e il disimpegno (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014).

Una delle manifestazioni più studiate e circoscritte dell'ansia scolastica è rappresentata dall'ansia da test, che emerge in modo specifico in occasione di verifiche, esami e situazioni di

valutazione formale. Questa forma di ansia è caratterizzata da un'intensa attivazione emotiva e fisiologica, accompagnata da pensieri intrusivi, paura del fallimento e difficoltà di concentrazione, che interferiscono con l'efficacia della memoria di lavoro e con i processi cognitivi necessari alla prestazione (Putwain & Symes, 2012). Le ricerche più recenti hanno evidenziato come l'ansia da test non incida unicamente sull'esperienza soggettiva dello studente, ma produca effetti misurabili sulle performance, contribuendo a risultati inferiori rispetto al reale livello di competenza (Putwain et al., 2020).

Procedendo lungo un continuum di crescente specificità, l'ansia scolastica può ulteriormente declinarsi in forme ancora più circoscritte, legate a singole materie o ambiti disciplinari. Comprendere questo processo di progressiva specializzazione dell'ansia consente di inquadrare teoricamente l'analisi delle forme di ansia legate a specifici ambiti di apprendimento, come la matematica, oggetto di approfondimento nel paragrafo successivo.

1.5 Ansia scolastica per la matematica

Tra le manifestazioni di ansia specifica in ambito scolastico, quella associata alla matematica si distingue per l'ampia diffusione e per il suo impatto negativo sui processi di apprendimento e sulle traiettorie educative degli studenti (Ashcraft & Krause, 2007; Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Nonostante la sua rilevanza sul piano educativo e psicologico, l'ansia scolastica per la matematica non è attualmente riconosciuta come un disturbo clinico all'interno del DSM-5-TR. Essa viene piuttosto concettualizzata come un costrutto dimensionale, la cui intensità varia lungo un continuum. Come evidenziato da Cipora e colleghi (2022), l'assenza di criteri diagnostici condivisi comporta che l'identificazione di livelli elevati di ansia per la matematica si basi su cut-off operativi di natura convenzionale, dipendenti dagli strumenti di valutazione utilizzati.

L'ansia per la matematica, conosciuta anche come *math anxiety*, è definita come una risposta emotiva negativa che si attiva in presenza di attività che richiedono l'uso di abilità numeriche o di ragionamento logico (Ashcraft & Ridley, 2005). Questa risposta si traduce in sentimenti di

preoccupazione, tensione e paura, i quali ostacolano la concentrazione, il richiamo di informazioni e la capacità di affrontare i problemi in modo efficace (Carey, Hill, Devine, & Szucs, 2016).

Diversamente da una semplice difficoltà nella materia, l'ansia per la matematica coinvolge una componente emotiva che interferisce con il funzionamento cognitivo. Gli studenti che ne soffrono percepiscono spesso la matematica come una minaccia o un ambito in cui il fallimento sembra inevitabile, favorendo meccanismi difensivi e pensieri automatici negativi (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Anche coloro che possiedono competenze adeguate possono sperimentare una forte tensione nel momento di compiere verifiche o affrontare esercizi numerici, con conseguente calo delle prestazioni, il quale a sua volta alimenta ulteriore sfiducia nelle proprie capacità (Ashcraft & Krause, 2007).

La letteratura più recente evidenzia come l'ansia per la matematica sia un fenomeno complesso che intreccia dimensioni cognitive, emotive e fisiologiche. Da un punto di vista cognitivo, la preoccupazione per le prestazioni occupa risorse della memoria di lavoro fondamentali per la risoluzione dei problemi, riducendo l'efficacia mentale soprattutto in situazioni di forte pressione come esami o interrogazioni (Maloney & Beilock, 2012).

Sul piano fisiologico, essa si accompagna ai sintomi tipici dell'attivazione ansiosa, come tachicardia, sudorazione e tensione muscolare, che amplificano la percezione di minaccia e rendono ancora più difficile concentrarsi (Caviola, Carey, Mammarella, & Szucs, 2017). Le indagini neuroscientifiche stanno aiutando a comprendere meglio i meccanismi alla base del fenomeno. Studi di neuroimaging hanno rivelato che negli individui con elevata ansia per la matematica persino l'anticipazione di un compito numerico può attivare aree cerebrali legate alla percezione del dolore e alla gestione delle minacce, come l'insula e la corteccia cingolata anteriore (Lyons & Beilock, 2012). Parallelamente, si osserva una ridotta attivazione delle aree prefrontali coinvolte nel controllo cognitivo e nella regolazione emotiva (Young, Wu, & Menon, 2012). Questi dati confermano che l'ansia per la matematica non è solo un'emozione soggettiva, ma un fenomeno neurocognitivo che influisce concretamente sull'elaborazione mentale e sulle prestazioni scolastiche.

La sua intensità può variare lungo un continuum: da una lieve apprensione temporanea a una marcata tendenza all'evitamento. In dosi moderate può persino svolgere una funzione adattiva, contribuendo a stimolare concentrazione e preparazione. Tuttavia, se cronica o sproporzionata rispetto al compito richiesto, essa diventa disfunzionale, influenzando negativamente sia il rendimento accademico sia la motivazione personale (Pekrun, 2021).

Di conseguenza, l'ansia per la matematica costituisce una forma di ansia situazionale che, se non affrontata in maniera mirata, può diventare un serio ostacolo allo sviluppo delle competenze numeriche e alla fiducia nelle proprie capacità. Le ricerche a livello internazionale indicano che il fenomeno si presenta già nei primi anni scolastici e tende a radicarsi nel tempo se non riconosciuto e gestito in modo adeguato (Carey et al., 2016; Dowker et al., 2016).

Alla luce di tali considerazioni, emerge chiaramente che l'ansia nei confronti della matematica non sia semplicemente una difficoltà specifica legata a una materia, bensì un fenomeno complesso con importanti ripercussioni sul percorso educativo, evolutivo e professionale degli studenti. Per comprendere appieno tale fenomeno, risulta essenziale analizzare i fattori di rischio e di protezione che ne favoriscono lo sviluppo o che, al contrario, possono attenuarne gli effetti. Tali aspetti saranno oggetto di approfondimento nel capitolo successivo, nel quale verranno esaminate le variabili individuali, contestuali e sociali che contribuiscono a modellare l'esperienza dell'ansia scolastica specifica per la matematica.

CAPITOLO 2. Fattori di rischio e di protezione dell'ansia per la matematica

2.1 Il ruolo dei fattori di rischio e di protezione

Nel corso dello sviluppo, bambini e adolescenti sono esposti a molteplici fattori che possono favorire oppure compromettere il loro equilibrio emotivo. Tra le condizioni psicologiche maggiormente influenzate da tali fattori rientra l'ansia, configurandosi come il risultato dell'interazione tra componenti individuali, familiari e ambientali.

L'analisi dei fattori di rischio e protezione associati all'ansia appare cruciale non solo per identificare le condizioni in grado di favorire l'insorgenza di tale fenomeno, ma anche per individuare risorse utili a mitigare l'impatto delle esperienze ansiose e a promuovere strategie di adattamento più funzionali (Masten, 2018; Muris & Ollendick, 2015).

I fattori di rischio vengono definiti come quegli elementi, condizioni o esperienze che accrescono la probabilità di sviluppare difficoltà psicologiche o comportamentali. Questi fattori possono avere natura biologica, cognitiva, familiare o ambientale e, spesso, producono effetti cumulativi: la presenza simultanea di molteplici fattori di rischio tende infatti ad amplificare la vulnerabilità individuale (Rapee, 2012). Al contrario, i fattori di protezione rappresentano quelle variabili che diminuiscono la probabilità di esiti negativi o favoriscono una gestione più adeguata delle situazioni stressanti. Tali variabili includono competenze personali, come la capacità di regolazione emotiva e l'autoefficacia, così come risorse contestuali quali il sostegno familiare, un clima scolastico positivo e relazioni solidali con i pari (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2016).

Nello studio dei fattori di rischio e di protezione, una cornice teorica di riferimento ampiamente utilizzata è rappresentata dal modello dello sviluppo resiliente, che interpreta in modo dinamico l'interazione tra vulnerabilità individuali e risorse adattive (Masten, 2018). Secondo questa prospettiva, gli esiti psicologici non dipendono unicamente dall'esposizione a eventi stressanti, ma dal modo in cui l'individuo riesce a fronteggiarli attraverso l'attivazione di risorse personali e contestuali. In tale ottica, la resilienza non coincide con l'assenza di difficoltà o di stati emotivi

negativi, ma con la capacità di mantenere, recuperare o riorganizzare un funzionamento emotivo adattivo anche in presenza di condizioni avverse o di richieste ambientali elevate (Fletcher & Sarkar, 2013). Questa prospettiva risulta particolarmente rilevante in ambito scolastico, dove studenti esposti a fattori di rischio simili possono manifestare livelli di ansia differenti in funzione delle risorse disponibili, quali il senso di autoefficacia, il supporto sociale e il clima educativo, evidenziando l'importanza di considerare congiuntamente vulnerabilità e fattori protettivi nello studio dell'ansia scolastica (Masten, 2018; Putwain et al., 2020).

Le ricerche più recenti nell'ambito della psicologia dello sviluppo e della psicopatologia evolutiva evidenziano come i fattori di rischio e di protezione non agiscano in modo isolato, ma interagiscano all'interno di una rete dinamica e complessa di influenze reciproche (Masten, 2018; Rutter, 2012). L'impatto di un determinato fattore dipende dal contesto in cui si manifesta e dalle specifiche caratteristiche individuali. Un tratto temperamentale, quale la sensibilità emotiva, ad esempio, può amplificare la vulnerabilità in ambienti altamente stressanti, pur dimostrandosi una risorsa in contesti empatici e stimolanti (Ellis et al., 2011). Questo approccio interazionista ha dato luogo al modello della suscettibilità differenziale, secondo cui tali individui risultano maggiormente influenzabili dagli effetti ambientali, sia positivi che negativi (Belsky & Pluess, 2009).

Nell'ambito specifico dell'ansia scolastica, l'indagine sui fattori di rischio e protezione assume particolare rilevanza poiché l'ambiente educativo definisce uno spazio sociale strutturato e caratterizzato da dinamiche prestazionali, valutative, comparazioni e aspettative condivise che incidono sul benessere emotivo degli studenti (Putwain, Wood, & Pekrun, 2020). L'esperienza scolastica può rappresentare un'importante occasione di crescita personale e di sviluppo dell'autostima oppure allo stesso tempo divenire terreno fertile per l'insorgere di insicurezze e preoccupazioni legate alla prestazione (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014). La comprensione delle modalità con cui tali fattori contribuiscono alla modulazione dell'ansia scolastica può guidare lo sviluppo di interventi mirati a rafforzare il benessere psicologico degli studenti.

Un ulteriore aspetto di complessità nasce dal fatto che i fattori di rischio e di protezione evolvono nel tempo, adattandosi alle diverse fasi dello sviluppo cognitivo ed emotivo. Durante l'infanzia, le dinamiche familiari e le prime esperienze di attaccamento assumono un ruolo cruciale, mentre nell'adolescenza acquisiscono maggiore rilevanza la dimensione sociale e il processo di costruzione dell'identità personale (Steinberg, 2014). Per questo motivo, analizzare lo sviluppo dell'ansia richiede una prospettiva diacronica, in grado di riconoscere come le sue caratteristiche possano esercitare effetti diversi a seconda della fase evolutiva in cui emergono (Muris & Ollendick, 2015).

Questo capitolo mira, dunque, ad esaminare in modo sistematico i principali fattori di rischio legati all'ansia scolastica per la matematica, con particolare attenzione a quelli rilevabili nel contesto educativo e relazionale. Inoltre, vuole identificare i corrispondenti fattori di protezione che possono mitigarne gli effetti. Verranno analizzate sia le dimensioni individuali, che includono tratti di personalità e competenze emotive, sia quelle ambientali, relative al clima familiare e scolastico. L'obiettivo è fornire una visione integrata e dinamica del fenomeno, considerando il comportamento ansioso non come il risultato di una singola causa, ma come l'esito di molteplici interazioni tra le caratteristiche individuali e il contesto ambientale (Cicchetti, 2016).

Attraverso questa prospettiva, diventa possibile comprendere come alcune variabili che accrescono la vulnerabilità possano, in circostanze diverse, trasformarsi in risorse per la crescita. Inoltre, emerge come la scuola, in quanto ambiente privilegiato per lo sviluppo cognitivo ed emotivo, rappresenti un contesto fondamentale non solo per l'individuazione precoce di situazioni di disagio, ma anche per la promozione di interventi preventivi e di benessere psicologico (Masten, 2018; Eccles & Roeser, 2011).

2.2 Fattori di rischio

Come anticipato in precedenza, lo sviluppo e la persistenza dell'ansia matematica tra gli studenti dipendono da un insieme di variabili vulnerabili che non riguardano solo abilità cognitive

specifiche. Si tratta di un contesto complesso di condizioni interagenti che possono aumentare la probabilità che l'apprendimento della matematica venga vissuto come fonte di preoccupazione, timore o senso di inadeguatezza (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Questi elementi operano in modo sinergico: la loro interazione non si limita a sommare i rischi, ma può amplificare significativamente la probabilità di manifestare forme di ansia persistente (Mazzone et al., 2007).

Alla luce di queste considerazioni, a seguire verranno analizzati i principali fattori di rischio associati all'ansia per la matematica, con particolare attenzione a quei meccanismi individuali e contestuali che contribuiscono al suo sviluppo e mantenimento nel contesto scolastico.

2.2.1 Evitamento

Tra i fattori di rischio maggiormente implicati nello sviluppo e nel mantenimento dell'ansia per la matematica, l'evitamento rappresenta uno dei meccanismi più rilevanti e ampiamente documentati in letteratura, poiché contribuisce a consolidare nel tempo l'associazione tra le attività matematiche e vissuti emotivi negativi (Ashcraft, 2002; Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). L'evitamento può essere definito come una strategia comportamentale e cognitiva volta a ridurre il disagio emotivo immediato attraverso l'allontanamento da compiti, situazioni o contesti percepiti come minacciosi (Barlow, 2002).

Nel contesto scolastico, tale strategia può manifestarsi in molteplici forme, che includono la ridotta partecipazione alle attività matematiche in classe, la procrastinazione nello svolgimento dei compiti, il rifiuto di rispondere alle domande dell'insegnante o l'evitamento delle situazioni di verifica. Accanto a queste manifestazioni comportamentali, sono frequenti anche forme di evitamento cognitivo, quali la minimizzazione dell'importanza della matematica, la rinuncia anticipata allo sforzo o l'adozione di convinzioni auto-limitanti, che riducono l'investimento motivazionale e le opportunità di apprendimento (Choe et al., 2019). Sebbene tali strategie producano un sollievo temporaneo, esse ostacolano l'esposizione alle situazioni temute e impediscono la costruzione di esperienze correttive positive (Elliot & McGregor, 2001).

Le ricerche più recenti indicano che la tendenza all'evitamento non è statica, ma tende a svilupparsi e rafforzarsi nel corso del tempo, soprattutto quando l'ansia per la matematica emerge precocemente e non viene adeguatamente affrontata. Studi longitudinali suggeriscono che, con l'avanzare dell'età scolastica, gli studenti ansiosi ricorrono con maggiore frequenza a strategie di disimpegno ed evitamento, con effetti cumulativi sullo sviluppo delle competenze matematiche e sulla percezione di autoefficacia. In particolare, le transizioni scolastiche, come il passaggio dalla scuola primaria alla secondaria, rappresentano fasi critiche, poiché l'aumento delle richieste cognitive e valutative può amplificare il ricorso a tali strategie (Cuder et al., 2024).

Per quanto riguarda le differenze di genere, la letteratura evidenzia che le ragazze tendono a riportare livelli più elevati di ansia per la matematica e una maggiore propensione all'evitamento, pur a fronte di prestazioni spesso comparabili a quelle dei coetanei maschi. Questo andamento è stato interpretato alla luce di fattori socioculturali e motivazionali, quali gli stereotipi di genere e una maggiore sensibilità al giudizio esterno, che possono rendere l'esperienza della matematica emotivamente più onerosa e favorire strategie di ritiro e disimpegno (Hill et al., 2016; Lau et al., 2024).

Dal punto di vista teorico, la prospettiva cognitivo-comportamentale interpreta l'evitamento come un meccanismo centrale di mantenimento dell'ansia (Clark & Beck, 2010). L'allontanamento delle situazioni percepite come minacciose riduce temporaneamente il disagio emotivo, funzionando da rinforzo negativo e aumentando la probabilità che il comportamento evitante venga reiterato. Nel lungo periodo, questo processo limita le occasioni di apprendimento e di esposizione correttiva, contribuendo al consolidamento del circolo vizioso tra ansia, evitamento e difficoltà di apprendimento matematico (Choe et al., 2019).

Infine, secondo una prospettiva evolutiva, l'evitamento può comportare effetti particolarmente dannosi poiché modula le scelte formative e personali degli studenti. È stato osservato che i giovani con elevata ansia legata alla matematica tendono a rinunciare a percorsi accademici e professionali nelle scienze, limitando le opportunità di carriera e contribuendo a

riprodurre squilibri di genere e di competenze nella popolazione adulta (Ashcraft & Ridley, 2005; Maloney & Beilock, 2012).

2.2.2 Altri fattori individuali e contestuali

Accanto all'evitamento, esistono altri elementi individuali e contestuali che contribuiscono a modulare l'esordio e la persistenza dell'ansia matematica. Tra le caratteristiche personali, le esperienze scolastiche iniziali hanno un effetto rilevante: episodi ricorrenti di insuccesso, commenti negativi da parte degli insegnanti o confronti sociali sfavorevoli possono stabilire un modello mentale secondo cui lo studente è destinato a fallire in matematica (Wigfield & Meece, 1988). Tale schema rafforza la convinzione dell'alunno che ogni tentativo porti al fallimento, ne riduce la motivazione e suscita stati di tensione e preoccupazione legati alla prestazione (Pekrun, 2006).

Un elemento cruciale è la percezione di autoefficacia, spesso notevolmente ridotta. Gli studenti che dubitano delle proprie capacità di affrontare compiti matematici tendenzialmente anticipano esiti negativi, elaborando pensieri catastrofici e moderando l'impegno. Secondo Bandura (1977), l'autoefficacia non è solo una qualità cognitiva, ma una risorsa motivazionale che influenza direttamente il comportamento: livelli ridotti di autoefficacia si associano a una minore persistenza di fronte alle difficoltà e a una maggiore vulnerabilità all'ansia, in particolare nei contesti di prestazione (Bandura, 1997). Questa percezione di scarsa competenza può interagire con specifici tratti disposizionali, contribuendo ad amplificare il disagio emotivo in ambito scolastico. In particolare, la tendenza al perfezionismo disfunzionale e una marcata sensibilità al giudizio esterno rappresentano ulteriori fattori individuali rilevanti nel modulare l'ansia legata alla prestazione. Gli studenti con un elevato perfezionismo tendono a fissare standard estremamente rigidi e interpretano ogni errore come una minaccia alla loro identità, innalzando di conseguenza l'intensità ansiosa. Allo stesso modo, attribuire grande importanza alle valutazioni altrui li rende più suscettibili in contesti scolastici fortemente competitivi, favorendo vissuti di inadeguatezza e timore del fallimento (Stoeber & Rambow, 2007).

Relativamente al contesto, appaiono rilevanti anche gli stili educativi dei genitori. Famiglie che esercitano pressioni marcate sui risultati scolastici e che effettuano critiche frequenti alimentano nei figli la paura di deludere le aspettative, facilitando l'associazione tra matematica e fallimento (Gunderson et al., 2012). Anche il clima scolastico si presenta come un fattore chiave: ambienti molto centrati sulla competizione, sulla valutazione e sul confronto tra pari tendono ad aumentare l'ansia, mentre contesti didattici che valorizzano il processo di apprendimento piuttosto che il risultato finale contribuiscono a ridurre l'insorgenza (Putwain & Daly, 2014).

Infine, è essenziale considerare anche il ruolo dei fattori socioculturali, tra cui la diffusione persistente degli stereotipi di genere associati alle competenze matematiche. Numerose ricerche indicano che le ragazze tendono a riportare livelli mediamente superiori di ansia matematica rispetto ai coetanei maschi. Questa differenza tra competenza oggettiva e vissuto emotivo suggerisce che le differenze di genere nell'ansia matematica non siano riconducibili a reali differenze di abilità, ma piuttosto a fattori psicologici e contestuali (Hill et al., 2016). Questo fenomeno può essere spiegato attraverso il meccanismo della *stereotype threat* (Steele & Aronson, 1995), che descrive come la consapevolezza di un pregiudizio negativo verso il proprio gruppo possa ostacolare la performance e aumentare l'angoscia sperimentata. In ambito matematico, la diffusione dello stereotipo che associa questa disciplina a un dominio prevalentemente maschile può indurre nelle studentesse un aumento dell'ansia anticipatoria e una maggiore preoccupazione per il fallimento, interferendo con la prestazione e con la fiducia nelle proprie capacità (Spencer, Steele, & Quinn, 1999).

Oltre agli effetti diretti sugli stati emotivi, tali stereotipi influenzano anche i processi di socializzazione scolastica e familiare. Le aspettative, spesso implicite, di insegnanti e genitori possono contribuire a rinforzare nelle ragazze una minore percezione di competenza matematica e una maggiore sensibilità al giudizio esterno, favorendo l'adozione di strategie di evitamento e disimpegno. Nel lungo periodo, questi meccanismi concorrono a consolidare le differenze di genere nell'esperienza emotiva della matematica e a orientare le scelte educative, contribuendo alla

sottorappresentazione femminile nei percorsi di studio e professionali in ambito STEM (Gunderson et al., 2012).

2.3 Fattori di protezione

Mentre i fattori di rischio spiegano l'origine e la persistenza dell'ansia matematica, i fattori di protezione agiscono in senso inverso, attenuando l'impatto delle condizioni sfavorevoli e favorendo una capacità di adattamento più resiliente anche in contesti difficili (Masten, 2018). È importante ribadire che essi non eliminano completamente la possibilità di provare ansia, ma modulano notevolmente l'intensità della reazione emotiva, mantenendola entro livelli funzionali (Rutter, 1987).

Nel contesto educativo, i fattori di protezione assumono una rilevanza particolare perché non si limitano solo a ridurre i vissuti ansiogeni, bensì contribuiscono a promuovere resilienza, motivazione e atteggiamenti positivi verso l'apprendimento (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2016). Per quanto riguarda l'ansia matematica, la letteratura evidenzia tre ambiti chiave che svolgono un ruolo protettivo: la percezione di controllo legata all'autoefficacia, il successo in matematica e il contesto scolastico e sociale (Pekrun, 2006; Dowker et al., 2016). Tali fattori verranno illustrati nei paragrafi che seguono.

2.3.1 Percezione di controllo

La percezione di controllo rappresenta uno dei principali fattori protettivi nell'ambito del benessere scolastico, in particolare nella gestione dell'ansia associata alle materie accademiche come la matematica. Questo perché essa influisce profondamente sul modo in cui gli studenti interpretano le richieste scolastiche e valutano le proprie risorse per affrontarle, riducendo così la sensazione di imprevedibilità e minaccia tipica delle situazioni di valutazione (Pekrun & Perry, 2014). Tale percezione può essere descritta come la convinzione soggettiva di poter esercitare una certa influenza sugli eventi e sugli esiti delle proprie azioni (Putwain et al., 2020).

Quando gli studenti si considerano attivi protagonisti del proprio apprendimento, capaci di rispondere efficacemente alle sfide scolastiche attraverso impegno, strategie adeguate e perseveranza, l'ansia tende a diminuire. In questo caso, i compiti scolastici, come le attività matematiche, vengono percepiti come sfide gestibili e non come situazioni fuori dal proprio controllo (Pekrun et al., 2017). Studi recenti sulle emozioni accademiche evidenziano che una percezione di controllo più elevata si associa a una riduzione dell'ansia e a livelli più adattivi di coinvolgimento nelle attività scolastiche (Goetz et al., 2021). A questa dimensione si collega strettamente il concetto di *locus of control*, che identifica il modo in cui gli individui attribuiscono le cause dei loro successi e fallimenti. In ambito scolastico, un orientamento interno – in cui i risultati sono attribuiti a fattori controllabili come l'impegno personale o l'adozione di strategie specifiche – è correlato a una maggiore resilienza emotiva e livelli inferiori di ansia. Al contrario, un orientamento esterno, dove prevale l'attribuzione degli eventi a circostanze al di fuori del proprio controllo, può favorire sentimenti di impotenza e vulnerabilità, soprattutto in situazioni di difficoltà persistente (Perry et al., 2018; Pitzer & Skinner, 2017).

La percezione di controllo risulta inoltre strettamente intrecciata con l'autoefficacia, ovvero la fiducia nelle proprie capacità di organizzare e intraprendere azioni finalizzate al successo. Gli studi mostrano che un'elevata autoefficacia in matematica non solo predice migliori performance accademiche, ma contribuisce anche a ridurre l'ansia matematica e ad aumentare la persistenza di fronte agli ostacoli (Usher & Pajares, 2008; Ahmed et al., 2012). Tale effetto si spiega attraverso il ruolo dell'autoefficacia nei processi motivazionali: gli studenti che ripongono fiducia nelle proprie abilità tendono a considerare gli errori come opportunità per imparare, piuttosto che come indicatori di incompetenza (Schöber et al., 2018).

Da un punto di vista empirico, le evidenze longitudinali dimostrano che percezione di controllo e autoefficacia influiscono positivamente non solo sul rendimento scolastico, ma anche sul benessere emotivo degli studenti nel medio-lungo termine (Martin et al., 2017). Una sensazione più

elevata di controllo è associata a un rischio inferiore di sviluppare ansia scolastica persistente e a una maggiore capacità di affrontare eventi stressanti in ambito accademico (Putwain et al., 2020).

Un altro elemento significativo riguarda il legame tra percezione di controllo e strategie di coping. Gli studenti con una maggiore percezione di controllo tendono a ricorrere a strategie attive e orientate alla soluzione dei problemi, come pianificare attività, chiedere supporto o utilizzare strumenti metacognitivi. Al contrario, una percezione bassa di controllo è spesso associata a evitamento o rinuncia (Skinner & Saxton, 2019). Per quanto riguarda la matematica, questo significa che il senso di controllo esercita un'influenza diretta nel ridurre l'intensità dell'ansia e un effetto indiretto nel modificare gli approcci adottati per gestire le difficoltà (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2016).

Alla luce di queste evidenze, le ricadute sul piano educativo assumono una particolare rilevanza. L'adozione di pratiche didattiche orientate a favorire l'autonomia dello studente, l'impiego consapevole di strategie di apprendimento e l'erogazione di feedback focalizzati sul processo piuttosto che sul risultato può contribuire significativamente a rafforzare sia la percezione di controllo sia l'autoefficacia degli studenti, con effetti positivi sulla riduzione dell'ansia scolastica (Dignath & Veenman, 2021). Inoltre, gli interventi fondati sull'apprendimento autoregolato e sul potenziamento delle competenze emotive hanno dimostrato risultati promettenti nel promuovere una maggiore percezione di controllo e il benessere psicologico complessivo (Putwain & Pescod, 2018). Tuttavia, una trattazione più dettagliata di tali approcci sarà presentata in un capitolo successivo.

2.3.2 Prestazione matematica

Un secondo fattore protettivo chiave è rappresentato dal successo scolastico dello studente, inteso come il raggiungimento di risultati adeguati o positivi, in particolare nell'ambito della matematica. Questo tipo di rendimento non solo rispecchia in modo oggettivo le competenze acquisite, ma assume anche un ruolo psicologicamente rilevante, influenzando motivazione, percezione delle proprie capacità e regolazione emotiva (Carey et al., 2016). Studi recenti segnalano

che il ripetersi di esperienze di successo contribuisce a ridurre l'ansia legata alla matematica, potenziando la percezione di controllo e la fiducia nelle proprie capacità di affrontare le sfide scolastiche (Dowker et al., 2016).

Il rapporto tra ansia per la matematica e rendimento è stato interpretato attraverso diverse prospettive teoriche. Secondo i modelli unidirezionali, un'elevata ansia influisce negativamente sulle prestazioni scolastiche, interferendo con i processi cognitivi essenziali per affrontare i compiti matematici, come la memoria di lavoro e le funzioni esecutive (Ashcraft & Ridley, 2005). Da questa prospettiva, l'ansia si manifesta come un ostacolo che riduce l'efficacia delle prestazioni, anche in presenza di solide competenze (Maloney & Beilock, 2012). Tuttavia, studi più recenti hanno messo in luce modelli bidirezionali, secondo i quali ansia e rendimento si influenzano a vicenda nel tempo (Carey et al., 2017). In questa visione, scarso rendimento può accentuare i vissuti di insuccesso, abbassare l'autoefficacia percepita e incrementare i livelli di ansia. Al contrario, risultati positivi hanno un effetto protettivo: riducono la vulnerabilità a futuri stati ansiosi e promuovono un adattamento emotivo più efficace (Gunderson et al., 2018).

In generale, le prestazioni matematiche assumono un ruolo protettivo perché a loro volta alimentano un senso di competenza percepita, che a sua volta stimola la motivazione intrinseca. Secondo la teoria dell'autodeterminazione (Deci & Ryan, 2000), la percezione di competenza è uno dei bisogni psicologici fondamentali: quando agli studenti sembra di saper svolgere bene le attività di matematica, l'impegno attivo e la resilienza aumentano, mentre si riduce la probabilità che l'ansia diventi invalidante. È importante sottolineare che non è necessario che i risultati siano sempre impeccabili: anche piccole conquiste, se riconosciute e valorizzate, possono generare esperienze di successo capaci di interrompere il circolo vizioso tra ansia e fallimento. In questo orizzonte, il feedback formativo fornito dall'insegnante assume un ruolo cruciale. Quando gli insegnanti attribuiscono i progressi all'impegno e alle strategie messe in atto, piuttosto che a un talento innato, contribuiscono a formare negli studenti una mentalità orientata alla crescita (Dweck, 2006), ovvero la convinzione che le abilità possano essere migliorate con la pratica. Tale atteggiamento sostiene la

persistenza di fronte alle difficoltà e attenua l'ansia legata all'idea di non essere naturalmente portati per la matematica.

Dal punto di vista cognitivo, il successo nelle prestazioni matematiche favorisce l'efficienza delle risorse mentali coinvolte nell'apprendimento (Ashcraft & Ridley, 2005). Un livello appropriato di padronanza permette di automatizzare procedure di base (come operazioni semplici), alleggerendo il carico sulla memoria di lavoro e lasciando spazio a compiti più complessi. In questo modo, lo studente può concentrare maggiore attenzione sul ragionamento e sulla risoluzione dei problemi, riducendo la vulnerabilità agli effetti paralizzanti dell'ansia (Swanson & Jerman, 2006).

Alcuni studi longitudinali indicano che studenti con solide competenze matematiche di base tendono ad avere livelli più bassi di ansia negli anni successivi, poiché strumenti cognitivi adeguati consentono di affrontare compiti sempre più articolati senza sentirli opprimenti (Dowker, 2005). Al contrario, lacune precoci non colmate possono consolidarsi e generare un senso di inadeguatezza che si riflette in livelli crescenti di ansia (Geary, 2011). Da qui nasce l'importanza di identificare precocemente le difficoltà di apprendimento matematico e fornire un supporto tempestivo, affinché non si trasformino in vulnerabilità emozionali.

Alla luce della relazione dinamica tra ansia per la matematica e rendimento scolastico, il successo nelle prestazioni non incide solo sugli aspetti cognitivi ed emotivi a breve termine, ma ha anche un impatto significativo sulle future scelte educative degli studenti (Ashcraft & Ridley, 2005). Successi ripetuti contribuiscono a consolidare la fiducia nelle proprie capacità, alimentando la motivazione e favorendo la continuazione di percorsi di studio che richiedono un intenso impegno matematico. Di contro, risultati deludenti accompagnati da elevati livelli di ansia possono portare a un graduale disinteresse verso la matematica, escludendo così percorsi di studio e carriere nell'ambito STEM (Gunderson et al., 2018).

2.3.3 Contesto scolastico e supporto sociale

Il contesto educativo e il sostegno sociale costituiscono elementi determinanti per la modulazione dell'ansia legata alla matematica, in quanto la scuola rappresenta non solo un luogo di apprendimento cognitivo, ma anche un ambiente denso di dinamiche relazionali ed emotive. Tali dinamiche incidono in modo significativo sulla percezione di sé, sulla valutazione delle proprie competenze e sull'interpretazione del valore attribuito all'errore (Eccles & Roeser, 2011). Evidenze recenti mettono in luce come la qualità delle esperienze scolastiche e delle relazioni significative sia in grado di mitigare l'effetto dei fattori di rischio, promuovendo un adattamento emotivo più resiliente anche in presenza di difficoltà accademiche (Putwain et al., 2020).

All'interno di tale contesto, si evidenzia il ruolo centrale degli insegnanti. Un clima didattico caratterizzato da supporto emotivo, feedback costruttivi e attenzione alle necessità individuali contribuisce in maniera decisiva al rafforzamento della motivazione degli studenti e alla riduzione dell'ansia legata alla prestazione matematica. Al contrario, pratiche educative eccessivamente orientate alla valutazione o che sottovalutano l'importanza dell'errore tendono ad amplificare il timore del fallimento e la percezione della matematica come minaccia (Frenzel et al., 2016; Putwain & Symes, 2018). Favorire un approccio didattico centrato sul processo, che riconosca il valore dell'impegno, della comprensione e dell'apprendimento attraverso l'errore, consente una rilettura più positiva dell'esperienza matematica, trasformandola da fonte di ansia in opportunità di crescita personale e sviluppo delle competenze (Boaler, 2016).

Oltre al rapporto con gli insegnanti, anche il clima di classe e le interazioni tra pari ricoprono una funzione rilevante nella gestione dell'ansia. Gli ambienti in cui prevalgono cooperazione, supporto reciproco e confronto non competitivo favoriscono la condivisione delle difficoltà e contrastano il senso di isolamento (Roseth, Johnson, & Johnson, 2008). Studi recenti indicano che pratiche basate sull'apprendimento collaborativo e sul tutoraggio tra pari non solo migliorano i risultati accademici in matematica, ma potenziano anche il senso di appartenenza e la fiducia nelle proprie capacità, contribuendo a una sensibile riduzione dell'ansia (Gillies, 2016).

Un ulteriore fattore protettivo è rappresentato dal sostegno familiare. Un ambiente familiare che promuove l'impegno, incoraggia la perseveranza e mantiene aspettative realistiche agevola sia il rafforzamento dell'autoefficacia sia la riduzione della pressione emotiva legata alla prestazione matematica (Maloney et al., 2015). Al contrario, atteggiamenti familiari caratterizzati da un controllo eccessivo o focalizzati esclusivamente sul raggiungimento dei risultati possono incrementare la vulnerabilità all'ansia, ostacolando il benessere emotivo dello studente (Gunderson et al., 2018).

In sintesi, questi fattori dimostrano che l'ansia per la matematica non può essere interpretata unicamente come una caratteristica individuale, ma emerge dall'interazione dinamica tra risorse personali e contesti educativi e relazionali. Alla luce di queste considerazioni, il prossimo capitolo sarà dedicato all'illustrazione del disegno di ricerca e delle ipotesi indagate.

CAPITOLO 3. La ricerca

3.1 Obiettivo generale

L'intento principale della presente ricerca è quello di approfondire il costrutto dell'ansia per la matematica, esaminando le sue relazioni con le variabili psicologiche e comportamentali a essa associate. Nello specifico, lo studio mira a comprendere come l'ansia venga influenzata da fattori quali l'evitamento, la percezione di controllo del compito e la prestazione matematica, confermandone il ruolo rispettivamente di fattori di rischio e di protezione.

Tale indagine si inserisce all'interno di un progetto più ampio che ha come obiettivo generale l'analisi di diversi atteggiamenti verso la matematica e le abilità matematiche negli studenti della scuola primaria e secondaria di primo grado. Tuttavia, tale elaborato si concentrerà esclusivamente sugli studenti della scuola secondaria di primo grado, con lo scopo di identificare i meccanismi che contribuiscono alla nascita e al mantenimento dell'ansia matematica in questa fascia d'età pre-adolescenziale.

Una maggiore comprensione di tali relazioni potrà offrire spunti significativi per sviluppare interventi mirati, volti sia a sostenere il benessere psicologico degli studenti, sia a favorire un approccio alla disciplina più positivo ed efficace.

3.2 Ipotesi di ricerca

Le ipotesi di ricerca del presente studio si sviluppano lungo quattro direzioni principali. La prima ha lo scopo di indagare le possibili differenze di genere legate all'ansia per la matematica. Le evidenze classiche hanno mostrato che le studentesse tendono a sperimentare livelli di ansia più elevati rispetto ai coetanei maschi, attribuendo tale disparità a stereotipi culturali che dipingono la matematica come un dominio prevalentemente maschile (Hembree, 1990; Ma, 1990). Studi più recenti hanno confermato tali risultati, rilevando che le ragazze, sia nella scuola primaria che secondaria, riportano livelli di ansia significativamente superiori (Hill et al., 2016). Allo stesso modo,

Griggs e colleghi (2013) hanno osservato una maggiore sensibilità emotiva e partecipazione affettiva delle studentesse in situazioni didattiche che coinvolgono competenze matematiche. Anche ricerche condotte in contesti educativi europei e occidentali hanno messo in evidenza come le ragazze possano manifestare livelli elevati di ansia per la matematica, pur mantenendo prestazioni comparabili a quelle dei ragazzi, suggerendo che il divario di genere sia maggiormente riconducibile a fattori emotivi e motivazionali piuttosto che a reali differenze di competenza (Carey et al., 2017; Gunderson et al., 2018). Pertanto, alla luce di tali evidenze, si ipotizza di confermare la presenza di questo divario di genere a sfavore delle ragazze.

La seconda ipotesi di ricerca invece si concentra sul legame tra l'ansia per la matematica e i costrutti a essa associati: evitamento, percezione di controllo e prestazione in tale disciplina. La letteratura recente sottolinea come livelli elevati di ansia per la matematica siano frequentemente associati a comportamenti di evitamento delle attività matematiche. Questi si manifestano attraverso una diminuzione dell'impegno, della partecipazione e delle possibilità di apprendimento, contribuendo a mantenere e intensificare il disagio emotivo nel tempo. Tale dinamica genera un circolo vizioso tra ansia e difficoltà scolastiche (Choe et al., 2019; Putwain et al., 2020; Cuder et al., 2024). In parallelo, diversi studi hanno evidenziato che l'ansia legata alla matematica si connette a una bassa percezione di controllo e a un senso ridotto di autoefficacia (Pekrun & Perry, 2014). Questo si traduce nella convinzione di non possedere le risorse necessarie per affrontare con successo i compiti matematici. Una scarsa percezione di controllo è stata infatti associata a una maggiore vulnerabilità emotiva e a livelli più elevati di ansia in situazioni di performance scolastica (Putwain et al., 2018; Goetz et al., 2021). In merito ai risultati scolastici, sia ricerche empiriche sia meta-analisi recenti hanno messo in luce una relazione negativa tra ansia per la matematica e prestazione, particolarmente evidente nei compiti che richiedono un significativo coinvolgimento della memoria di lavoro e delle funzioni esecutive (Maloney & Beilock, 2012; Carey et al., 2016). Gli studenti con elevati livelli di ansia tendono a ottenere risultati peggiori, in quanto le preoccupazioni e i pensieri intrusivi interferiscono con i processi cognitivi essenziali per risolvere problemi matematici

(Namkung et al., 2019). Pertanto, ci si aspetta di confermare una correlazione positiva tra ansia ed evitamento, mentre una correlazione negativa tra percezione di controllo, prestazione matematica e ansia.

La terza ipotesi successivamente, vuole approfondire le interrelazioni tra i costrutti considerati, focalizzandosi in particolare sul legame tra evitamento e percezione di controllo, tra evitamento e prestazione matematica, e tra quest'ultima e la percezione di controllo. Diverse ricerche hanno evidenziato come gli studenti che tendono ad evitare le attività matematiche spesso presentano una ridotta percezione di controllo delle proprie capacità, sentendosi meno in grado di affrontare i compiti richiesti (Pekrun, 2006; Pekrun et al., 2017). Questo suggerisce che l'evitamento non sia solo una conseguenza dell'ansia, ma anche un fattore che può indebolire ulteriormente il senso di autoefficacia e di padronanza della disciplina (Bandura, 1997). Un'altra relazione rilevante riguarda l'associazione tra evitamento e prestazione matematica: numerosi studi indicano che le strategie di evitamento limitano l'esposizione agli esercizi di apprendimento, ostacolando lo sviluppo delle competenze e portando a esiti peggiori (Hembree, 1990; Ashcraft & Moore, 2009). Infine, la relazione tra percezione di controllo e prestazione matematica è ampiamente consolidata: gli studenti che percepiscono un maggiore controllo sul proprio processo di apprendimento tendono a mostrare motivazione intrinseca superiore e risultati migliori in attività di calcolo e risoluzione di problemi (Putwain et al., 2020; Schunk & DiBenedetto, 2016). Al contrario, una scarsa percezione di controllo è associata a esiti scolastici inferiori e a una maggiore probabilità di adottare comportamenti di evitamento (Putwain & Symes, 2012). Sulla base di queste evidenze, si prevede una relazione negativa tra evitamento, percezione di controllo e prestazione matematica, e una relazione positiva tra percezione di controllo e prestazione.

Infine, la quarta ipotesi di indagine mira a individuare quali tra i tre costrutti esaminati – evitamento, percezione di controllo e prestazione matematica – possano essere considerati i predittori più significativi dell'ansia per la matematica, indagandone il ruolo di fattori di rischio e di protezione. In primo luogo, ci si attende che l'evitamento emerga come un fattore di rischio nel contesto dell'ansia

legata all'apprendimento matematico. Le evidenze empiriche indicano che gli studenti inclini a sottrarsi sistematicamente alle attività matematiche presentano una probabilità maggiore di sviluppare e mantenere elevati livelli d'ansia (Putwain et al., 2020; Choe et al., 2019). Ciò instaura un circuito disfunzionale in cui l'ansia intensifica comportamenti di disimpegno, riducendo al contempo le opportunità di apprendimento (Cuder et al., 2024). Di contro, una forte percezione di controllo e un elevato senso di autoefficacia si configurano come rilevanti fattori protettivi. La fiducia nella propria capacità di affrontare le richieste scolastiche e di influenzare i risultati accademici contribuisce a mitigare l'intensità dei vissuti ansiosi. Questo processo contrasta la percezione d'impotenza e promuove la motivazione allo studio (Pekrun & Perry, 2014; Schunk & DiBenedetto, 2016). Studi recenti dimostrano una stretta correlazione tra la percezione di controllo, una regolazione emotiva più adattiva, e una riduzione dei livelli d'ansia in contesti di valutazione scolastica (Putwain et al., 2018). La relazione tra ansia e prestazioni matematiche si presenta, nella letteratura scientifica, come complessa e bidirezionale (Carey et al., 2017). Difficoltà persistenti nelle competenze matematiche possono accentuare l'ansia, in particolar modo se interpretate come indicatori di un'incapacità stabile e immutabile. Al contrario, successi scolastici ripetuti costituiscono un'importante risorsa protettiva, in quanto rafforzano il senso di competenza persona e attenuano le emozioni negative associate ai compiti matematici (Gunderson et al., 2018).

Alla luce di tali evidenze, il presente studio intende analizzare il contributo relativo dell'evitamento, della percezione di controllo e della prestazione matematica nella previsione dei livelli di ansia per la matematica. Sulla base dei modelli teorici attuali relativi alle emozioni accademiche, si ipotizza che la percezione di controllo rappresenti il più significativo predittore dell'ansia matematica (Pekrun et al., 2017; Putwain et al., 2020).

3.3 Il campione

La presente ricerca, approvata dal Comitato Etico dell'Università degli Studi di Padova, è stata condotta coinvolgendo sette diverse scuole secondarie di primo grado della Regione del Veneto.

Il campione complessivo è costituito da 118 studenti con un'età media complessiva di 144.13 mesi (DS= 7.02), di cui 67 frequentanti le classi prime (età media in mesi= 139.09; DS= 4.14) e 51 le classi seconde (età media in mesi= 150.75; DS= 3.71). Nello specifico il campione risulta composto da 60 femmine e 58 maschi, con un'età media rispettivamente di 144.87 mesi (DS= 7.17) e 143.36 mesi (DS= 6.83).

3.4 Procedura

La raccolta dei dati è stata realizzata nel corso del secondo quadrimestre dell'anno scolastico, tra febbraio e giugno 2025. In una fase iniziale, i dirigenti scolastici degli istituti coinvolti e le insegnanti di riferimento di ogni classe partecipante hanno preso visione del progetto e ne hanno autorizzato lo svolgimento. Successivamente, sono stati distribuiti i consensi informati agli studenti e alle rispettive famiglie con lo scopo di illustrare con chiarezza gli obiettivi di ricerca, le modalità di partecipazione e le garanzie di riservatezza dei dati, ottenendo l'autorizzazione prima di avviare la raccolta dati.

Prima dell'avvio delle prove sono state raccolte e annotate le certificazioni scolastiche e le eventuali difficoltà segnalate per alcuni alunni, così da tenere in considerazione questi aspetti nell'analisi dei dati. Dopo un confronto con le docenti di matematica delle diverse classi, sono state concordate le tempistiche e definite le modalità di somministrazione, in modo da interferire il meno possibile con le attività didattiche ordinarie. La procedura è stata articolata in due sessioni collettive, distanziate tra loro, della durata di circa 60 minuti ciascuna. Per garantire un'adeguata supervisione le classi sono state suddivise in piccoli gruppi di circa dieci studenti, che hanno partecipato alle attività in aule d'informatica dedicate.

Al fine di tutelare la privacy e garantire l'anonimato dei partecipanti, per ciascun alunno è stato creato e assegnato un codice alfanumerico, utilizzato per tutte le fasi della raccolta, gestione e analisi dei dati. Tale procedura è stata condotta in conformità al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (Regolamento UE 2016/679 - GDPR) e alle linee guida etiche previste per le

ricerche con minori. Ogni sessione ha previsto la somministrazione sia di questionari sia di prove matematiche in formato digitale al computer. Prima di iniziare, agli studenti è stato comunicato che le attività proposte non avrebbero influito sulla loro valutazione scolastica, così da ridurre possibili pressioni legate alla performance. Allo stesso tempo, è stato richiesto loro di impegnarsi al meglio e di mantenere la massima attenzione durante l'esecuzione, al fine di assicurare l'attendibilità dei dati. Per garantire una piena comprensione delle procedure sono state fornite le opportune istruzioni, prima di cominciare le prove, e sono stati svolti alcuni esempi collettivamente.

A conclusione della fase di raccolta dati è stato redatto e condiviso con ciascuna docente un report di classe contenente una panoramica generale dell'andamento del gruppo nelle prove proposte come feedback finale.

3.5 Strumenti

I tre questionari self-report utilizzati avevano l'obiettivo di misurare tre costrutti importanti: ansia per la matematica, evitamento e percezione di controllo. Le prove matematiche, invece, comprendevano tre tipologie di esercizi: calcolo a mente, fatti aritmetici e calcolo scritto.

Per evitare che l'ordine di presentazione influenzasse i risultati, questionari e prove sono stati somministrati secondo un ordine controbilanciato, applicando due sequenze differenti (A e B) e alternandole tra le classi partecipanti. Nello specifico, nell'ordine A la somministrazione prevedeva la seguente sequenza: prova di calcolo scritto, questionario sull'ansia per la matematica, prova sui fatti aritmetici, questionario sulla percezione di controllo, questionario sull'evitamento e, infine, prova di calcolo a mente. Nell'ordine B, invece, la sequenza era composta da: prova sui fatti aritmetici, questionario sull'ansia per la matematica, prova di calcolo scritto, prova di calcolo a mente, questionario sull'evitamento e questionario sulla percezione di controllo.

Di seguito verranno descritte nel dettaglio le caratteristiche dei questionari e delle prove matematiche, così da chiarire come questi strumenti abbiano permesso di indagare le ipotesi formulate all'interno del presente progetto di ricerca.

3.5.1 Questionari

I questionari sono stati somministrati tramite l'uso della piattaforma digitale *Qualtrics* e indagavano aspetti differenti del rapporto degli studenti con la matematica. Prima della compilazione, è stato spiegato agli studenti che non esistevano risposte “giuste” o “sbagliate”, ma che era importante rispondere in modo personale e sincero. Il primo questionario self-report esplorava l'ansia per la matematica, seguito dal questionario sull'evitamento e da quello indagante la percezione di controllo.

Ansia per la matematica

Al fine di indagare i livelli di ansia per la matematica è stata utilizzata la versione italiana dell'*Abbreviated Math Anxiety Scale* (AMAS; Caviola et al., 2017), uno strumento ampiamente utilizzato a livello internazionale per la valutazione di questo costrutto. La scala è composta da 9 item che descrivono diverse situazioni scolastiche relative alla disciplina matematica e indaga due dimensioni principali: l'ansia legata all'apprendimento della matematica (*Math Learning Anxiety*), che riguarda le situazioni di studio, comprensione e svolgimento di attività matematiche, e l'ansia da valutazione (*Math Texting Anxiety*), che si riferisce invece alle situazioni di verifica o esame in ambito matematico. Agli studenti è stato richiesto di immedesimarsi nelle situazioni descritte negli item e di indicare il livello di preoccupazione percepita utilizzando una scala Likert a 5 punti, da 1 (“Molto poca”) a 5 (“Molta”) (vedi figura 3.1). Il punteggio totale della scala è stato ottenuto sommando le risposte ai 9 item, dove valori più alti corrispondono a livelli maggiori di ansia per la matematica.

Figura 3.1 Esempio di item del questionario sull'ansia per la matematica

Usare gli schemi e le tabelline riportate in fondo al libro di matematica

Molto poca	Poca	Moderata	Abbastanza	Molta
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pensare alla verifica scritta di matematica che dovrai fare domani

Molto poca	Poca	Moderata	Abbastanza	Molta
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Evitamento

Per valutare la tendenza degli studenti a evitare la matematica è stata utilizzata la *Math Avoidance Scale* (Conlon et al., 2022). L'evitamento della matematica può essere definito come la tendenza a sottrarsi o ridurre il coinvolgimento in attività, compiti o situazioni che richiedono l'uso della matematica. Il questionario è composto da 10 item che descrivono atteggiamenti e comportamenti riconducibili all'evitamento della matematica. Per ciascun item, agli studenti è stato chiesto di indicare con quale frequenza ciascuna affermazione descrivesse la propria esperienza, utilizzando una scala Likert a 4 punti, da 1 ("Quasi mai") a 4 ("Quasi sempre") (vedi figura 3.2). Il punteggio totale è stato calcolato sommando le risposte fornite ai singoli item, dove valori più elevati indicano una maggiore tendenza a evitare la matematica e le situazioni ad essa associate.

Figura 3.2 Esempio di item del questionario sull'evitamento

Quando posso, evito di fare matematica

Quasi mai <input type="radio"/>	Qualche volta <input type="radio"/>	Il più delle volte <input type="radio"/>	Quasi sempre <input type="radio"/>
------------------------------------	--	---	---------------------------------------

Se so che devo fare i compiti di matematica, provo a fare qualcos'altro prima

Quasi mai <input type="radio"/>	Qualche volta <input type="radio"/>	Il più delle volte <input type="radio"/>	Quasi sempre <input type="radio"/>
------------------------------------	--	---	---------------------------------------

Percezione di controllo

Per valutare la percezione di controllo degli studenti rispetto alle attività matematiche è stato utilizzato un questionario basato sul costrutto di *perceived control*, concetto centrale nella *Control-Value Theory of Achievement Emotions* (Putwain et al., 2018). La percezione di controllo si riferisce al grado in cui gli studenti ritengono di poter influenzare il proprio apprendimento e i risultati nelle attività scolastiche, in particolare attraverso il proprio impegno e le proprie strategie. Il questionario è composto da 4 item che indagano quanto gli studenti percepiscano di avere controllo sulle proprie

prestazioni in matematica. Per ciascun item, agli studenti è stato chiesto di indicare il proprio livello di accordo con le affermazioni proposte utilizzando una scala Likert a 5 punti, che varia da 1 (“Fortemente in disaccordo”) a 5 (“Fortemente d’accordo”) (vedi figura 3.3). Il punteggio totale della scala è stato calcolato sommando le risposte ai singoli item, dove punteggi più elevati indicano una maggiore percezione di controllo rispetto alle attività e alle prestazioni in matematica

Figura 3.3 Esempio di item del questionario sulla percezione di controllo

Se rispondo male ad una domanda/esercizio di matematica,
sono in grado di comprendere cosa ho sbagliato

Fortemente in disaccordo	Disaccordo	Nè d'accordo nè in disaccordo	D'accordo	Fortemente d'accordo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sono sempre andato/a bene durante le lezioni di matematica

Fortemente in disaccordo	Disaccordo	Nè d'accordo nè in disaccordo	D'accordo	Fortemente d'accordo
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.5.2 Prove di matematica

Le tre prove matematiche sono state somministrate tramite l’uso di una nuova batteria digitale in fase di standardizzazione, la quale comprendeva diverse prove volte alla valutazione delle abilità di base matematiche.

Fatti numerici

La prima prova, relativa ai *Fatti aritmetici*, aveva l’obiettivo di indagare il recupero immediato e automatico di semplici calcoli di base (ad esempio le tabelline), che gli studenti avrebbero dovuto richiamare dalla memoria senza la necessità di elaborazioni ulteriori. In totale erano proposte 36 operazioni comprendenti addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, radici e potenze, calibrate in base al livello scolastico di riferimento. Ogni operazione restava sullo schermo per 5 secondi,

dopodiché lo studente aveva 10 secondi per inserire la risposta (si veda Figura 3.1). Il punteggio corrispondeva al numero di risposte corrette (1 punto per ogni risposta esatta; 0 punti per quelle errate o mancanti).

Figura 3.1 Esempio di item della prova Fatti aritmetici



Calcolo a mente

La seconda prova, denominata *Calcolo a mente*, è stata progettata per rilevare la capacità dell'alunno di applicare e utilizzare strategie proprie del calcolo mentale nella risoluzione di operazioni di diversa complessità. L'attività era composta da 24 operazioni, presentate una alla volta sullo schermo. Gli item comprendevano addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, con alcuni casi particolari di addizione con potenze o sottrazione con radici. Ogni operazione rimaneva visibile per un massimo di 20 secondi, trascorsi i quali lo studente disponeva di ulteriori 15 secondi per digitare la risposta utilizzando la tastiera del computer (si veda Figura 3.2). Il punteggio era calcolato in base al numero di risposte corrette: 1 punto per ogni risposta esatta e 0 punti per quelle errate o mancanti.

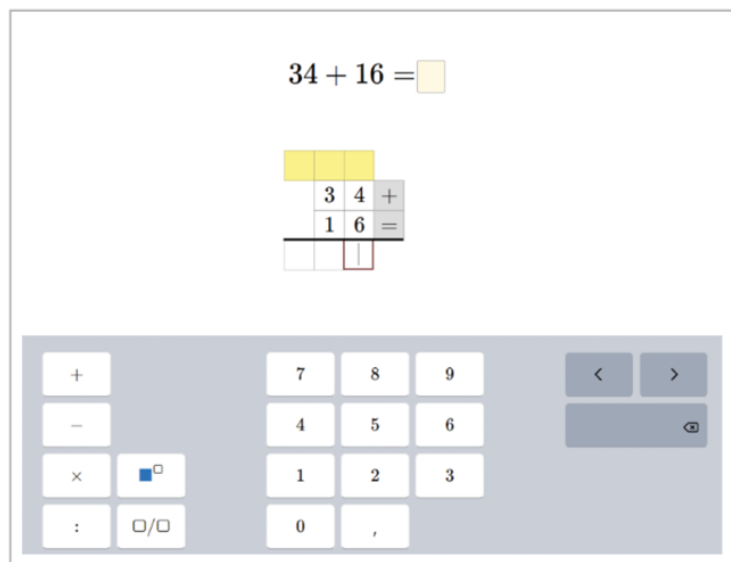
Figura 3.2 Esempio di item della prova Calcolo a mente



Calcolo scritto

Infine, la terza prova, denominata *Calcolo scritto*, consentiva di valutare la capacità di applicare correttamente le procedure del calcolo scritto e, in maniera indiretta, le competenze di recupero di risultati parziali. Gli studenti erano chiamati a risolvere 18 operazioni in colonna (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni). In questo caso non era previsto un limite temporale per lo svolgimento, così da permettere un'attenzione maggiore all'accuratezza (si veda Figura 3.3). La correzione si basava sulla precisione delle risposte: 1 punto per ogni operazione risolta correttamente, 0 punti per risposte errate o non fornite.

Figura 3.3 Esempio di item della prova Calcolo scritto



Sulla base del disegno di ricerca e delle ipotesi formulate, il capitolo successivo presenterà i risultati delle analisi effettuate sui dati raccolti.

CAPITOLO 4. I risultati

Lo scopo principale dello studio è quello di indagare il fenomeno dell'ansia per la matematica negli studenti della scuola secondaria di primo grado, approfondendo le relazioni tra questa e alcune variabili emotivo-motivazionali, nello specifico l'evitamento, la percezione di controllo, e con la prestazione matematica. La ricerca nello specifico vuole esplorare eventuali differenze legate al genere, confermare la relazione tra l'ansia e le variabili di interesse, oltre che al loro ruolo di fattori predittivi sia positivi che negativi.

A tal fine sono state formulate quattro ipotesi di ricerca: che esistano differenze significative nei livelli di ansia per la matematica in base al genere a sfavore delle femmine (Ipotesi 1); che l'ansia per la matematica sia positivamente correlata con l'evitamento e negativamente correlata con la percezione di controllo e con la prestazione (Ipotesi 2); che l'evitamento sia negativamente associato alla percezione di controllo e alla prestazione matematica, mentre tra percezione di controllo e prestazione si riscontri una correlazione positiva (Ipotesi 3); che la percezione di controllo emerga come maggiore predittore significativo e positivo dell'ansia per la matematica, con un effetto protettivo rispetto ai vissuti ansiosi (Ipotesi 4).

Per indagare tali obiettivi, sono state effettuate delle analisi mediante l'ambiente di sviluppo JASP (JASP Team, 2024). Inizialmente è stata condotta un'analisi descrittiva dei dati per ciascuna variabile, calcolando media (M) e deviazione standard (DS). È stata inoltre valutata la consistenza interna dei questionari utilizzati attraverso il coefficiente ω di McDonald. Successivamente, sono stati eseguiti dei t-test al fine di verificare la presenza di differenze di genere. Sono state poi stimate le correlazioni tra le variabili di interesse per esplorare le relazioni tra di esse. In conclusione, è stato eseguito un modello di regressione lineare per individuare le variabili che predicano maggiormente l'ansia per la matematica.

Nei seguenti paragrafi verranno descritte in maniera più dettagliata tutte le analisi effettuate per la presente ricerca.

4.1 Analisi descrittive delle variabili

Inizialmente, sono state calcolate le statistiche descrittive - media, deviazione standard, valore minimo e massimo - per ciascuna delle variabili oggetto di indagine: ansia per la matematica, evitamento, percezione di controllo e prestazione matematica. Quest'ultima è stata operazionalizzata attraverso un indice composito di matematica, ottenuto facendo una media delle prestazioni nelle tre prove somministrate (fatti numerici, calcolo a mente e calcolo scritto). I punteggi delle singole prove sono stati preliminarmente standardizzati e successivamente combinati in un unico indice complessivo, al fine di fornire una misura globale e più stabile della competenza matematica degli studenti. Nel complesso, come mostrato nella tabella 4.1, i valori medi ottenuti mostrano un livello di ansia per la matematica moderato e una buona variabilità nei punteggi. Anche per le altre variabili considerate si osserva un'ampia dispersione dei punteggi: l'evitamento mostra valori medi contenuti ma con una variabilità significativa, mentre la percezione di controllo presenta una distribuzione più eterogenea. Per quanto riguarda la prestazione matematica, l'indice composito evidenzia una distribuzione dei punteggi sufficientemente ampia, con valori che spaziano da livelli più bassi a livelli più elevati di competenza.

Tabella 4.1 Statistiche descrittive delle variabili indagate

Variabile	M	DS	Minimo	Massimo
Ansia matematica	21.63	6.51	10.00	44.00
Evitamento	18.92	4.85	11.00	41.00
Prestazione matematica	19.67	3.76	5.33	25.33
Percezione di controllo	14.34	3.34	6.00	20.00

Note. M= Media; DS= deviazione standard.

4.2 Consistenza interna degli strumenti

Successivamente, prima di procedere con le analisi statistiche, è stata verificata la consistenza interna dei questionari utilizzati mediante il calcolo del coefficiente di McDonald's ω (omega). Tale indice valuta la coerenza delle risposte tra gli item di uno stesso strumento, fornendo una stima dell'affidabilità interna delle misure adottate. In linea con la letteratura metodologica, valori di ω pari o superiori a 0.70 segnalano un livello accettabile di coerenza interna, valori maggiori di 0.80 riflettono una buona affidabilità, e valori superiori a 0.90 un'eccellente coerenza interna. Al contrario, valori inferiori a 0.70 indicano una consistenza interna inadeguata (McDonald, 1999; Hayes & Coutts, 2020).

I risultati hanno mostrato livelli di affidabilità soddisfacenti per tutti gli strumenti impiegati. In particolare, la scala di ansia per la matematica ha riportato un coefficiente ω pari a 0.83, indicando una buona coerenza interna. La scala di evitamento ha evidenziato un coefficiente ω pari a 0.75, corrispondente a un livello di affidabilità accettabile. Infine, la scala di percezione di controllo ha mostrato un coefficiente ω pari a 0.87, indicativo di un'ottima consistenza interna.

Nel complesso, tutti i coefficienti di affidabilità risultano superiori alla soglia minima raccomandata, suggerendo che le scale utilizzate presentano un'adeguata coerenza interna. Ciò consente di procedere con le analisi statistiche successive interpretando i risultati con un appropriato grado di affidabilità.

4.3 Differenze di genere

La prima ipotesi di ricerca prevedeva la presenza di differenze di genere nei livelli di ansia per la matematica, ipotizzando punteggi medi più elevati nelle studentesse rispetto ai coetanei maschi. Al fine di indagare tale ipotesi è stato eseguito un t-test che confronta se le medie dei due gruppi differiscono in maniera statisticamente significativa. Il valore di t indica l'entità della differenza tra le medie in rapporto alla variabilità dei dati, i gradi di libertà dipendono dalla numerosità campionaria

dei gruppi, mentre il *p-value* esprime la probabilità di osservare una differenza uguale o più estrema rispetto a quella rilevata, assumendo vera l'ipotesi nulla. Valori di *p* inferiori a 0.05 sono stati considerati indicativi di significatività statistica (Field, 2018).

Come riportato in tabella 4.2, il test non ha mostrato differenze statisticamente significative ($p = 0.12 > 0.05$), suggerendo che i livelli medi di ansia non differiscono tra i due generi.

Tabella 4.2 Differenze di genere nei livelli di ansia per la matematica

	Femmine	Maschi	<i>t</i>	Gradi di libertà	<i>p</i>
	M (DS)	M (DS)			
Ansia matematica	22.55	20.67	1.58	116	0.12

Note. M= Media; DS= deviazione standard.

4.4 Correlazioni

La seconda e terza ipotesi di ricerca miravano invece ad indagare le relazioni tra le variabili prese in considerazione. Sono state dunque calcolate le correlazioni di Pearson. La correlazione misura il grado e la direzione dell'associazione lineare tra due variabili quantitative. Il coefficiente di correlazione di Pearson (*r*) assume valori compresi tra -1 e +1: valori positivi indicano una relazione diretta, valori negativi una relazione inversa, mentre valori prossimi a zero indicano un'associazione debole o assente. L'intensità della correlazione può essere interpretata come debole ($r = .10$), moderata ($r = .30$) o forte ($r \geq .50$). Il *p-value* indica la probabilità che l'associazione osservata sia dovuta al caso: valori di *p* inferiori a .05 sono considerati indicativi di significatività statistica (Field, 2018; Howell, 2013).

Come riportato in tabella 4.3, sono emerse diverse correlazioni statisticamente significative tra le variabili analizzate. In particolare, l'ansia per la matematica mostra una correlazione negativa moderata e significativa con la prestazione matematica ($r = -.43$; $p < .001$) e con la percezione di controllo ($r = -.55$; $p < .001$), indicando che livelli più elevati di ansia sono associati a prestazioni

inferiori e a una minore percezione di controllo. Al contrario, l'ansia per la matematica risulta positivamente e significativamente correlata con l'evitamento ($r = .36; p < .001$), suggerendo che all'aumentare dell'ansia aumentano anche i comportamenti di evitamento. Per quanto riguarda le altre relazioni, l'evitamento presenta una correlazione negativa significativa con la prestazione matematica ($r = -.26; p < .01$) e con la percezione di controllo ($r = -.59; p < .001$). Infine, la percezione di controllo risulta positivamente correlata con la prestazione matematica ($r = .44; p < .001$), indicando che una maggiore sensazione di controllo è associata a migliori risultati matematici.

In particolare: l'ansia per la matematica è negativamente correlata con la prestazione e la percezione di controllo, è positivamente correlata con l'evitamento e, infine, la percezione di controllo è positivamente correlata con la prestazione e negativamente con ansia ed evitamento.

Tabella 4.3 Correlazioni tra le variabili

Variabile	1.	2.	3.	4.
1. Ansia matematica	-			
2. Evitamento	.36***	-		
3. Prestazione matematica	-.43***	-.26**	-	
4. Percezione di controllo	-.55***	-.59***	.44***	-

Note. *** $p < .001$; ** $p < .01$

4.5 Modello di regressione lineare

Infine, la quarta e ultima ipotesi di ricerca mirava a individuare i principali predittori dell'ansia per la matematica, ipotizzando un ruolo predominante della percezione di controllo come fattore protettivo.

È stato quindi condotto un modello di regressione lineare multipla, che consente di valutare il contributo simultaneo di più variabili indipendenti nel predire una variabile dipendente continua, stimando l'effetto specifico di ciascun predittore al netto dell'influenza degli altri (Field, 2018;

Howell, 2013). Nel modello considerato, l'ansia per la matematica è stata inserita come variabile dipendente, mentre genere, prestazione matematica, evitamento e percezione di controllo sono state incluse come variabili indipendenti. L'adeguatezza complessiva del modello è valutata attraverso l'indice R^2 , che indica la proporzione di varianza della variabile dipendente spiegata dall'insieme dei predittori; l' R^2 aggiustato fornisce una stima corretta tenendo conto del numero di variabili incluse. La significatività globale del modello è invece indicata dal *p-value*. Per ciascun predittore, i coefficienti di regressione (β) e i relativi valori di *t* e *p* consentono di stabilire se e in che direzione la variabile contribuisce in modo significativo alla predizione dell'ansia per la matematica (Field, 2018).

Come riportato in tabella 4.4, il modello complessivo risulta statisticamente significativo ($p < .001$) e spiega circa il 33% della varianza dei livelli di ansia per la matematica (R^2 aggiustato = .33). Per quanto riguarda i singoli predittori, la prestazione matematica ($\beta = -0.40$, $p = .008$) e la percezione di controllo ($\beta = -0.76$, $p < .001$) risultano predittori statisticamente significativi dell'ansia per la matematica, entrambi con un'associazione negativa. Al contrario, il genere ($\beta = 1.14$, $p < .266$) e l'evitamento ($\beta = 0.11$, $p < .402$) non emergono come predittori significativi nel modello considerato ($p > .05$).

Tabella 4.4 Coefficienti del modello di regressione lineare

Predittore	β	Errore Standard	<i>t</i>	<i>p</i>
Intercetta	37.70	5.15	7.32	< 0.001
Genere	1.14	1.02	1.12	0.266
Prestazione matematica	-0.40	0.15	-2.71	0.008
Evitamento	0.11	0.13	0.84	0.402
Percezione di controllo	-0.76	0.20	-3.84	< 0.001

Nel capitolo successivo i risultati ottenuti verranno discussi alla luce della letteratura di riferimento, evidenziandone i limiti, gli sviluppi futuri e le implicazioni teoriche e applicative.

CAPITOLO 5. Discussioni

Il presente capitolo ha lo scopo di discutere e interpretare i risultati emersi dalle analisi statistiche esposte nel capitolo precedente, alla luce delle ipotesi di ricerca formulate e del quadro teorico di riferimento. Nel complesso, i risultati ottenuti permettono di delineare un quadro coerente con la letteratura esistente, confermando in gran parte le premesse formulate. Di seguito verrà discussa ciascuna ipotesi, accompagnata da una riflessione sui limiti della ricerca, sulle implicazioni educative e sulle prospettive per studi futuri.

5.1 Interpretazione dei risultati legati alle ipotesi di ricerca

Il presente studio si è proposto di approfondire il fenomeno dell'ansia per la matematica nel contesto scolastico. In particolare, l'obiettivo principale è stato quello di analizzare il ruolo di variabili individuali ed emotivo-motivazionali, quali l'evitamento e la percezione di controllo, nonché della prestazione matematica, nel modulare i livelli di ansia sperimentati dagli studenti.

L'ipotesi iniziale prevedeva che le studentesse manifestassero livelli di ansia nei confronti della matematica più elevati rispetto ai loro coetanei maschi, come evidenziato da numerosi studi precedenti (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010; Goetz et al., 2013). Tuttavia, i risultati ottenuti non hanno rilevato differenze statisticamente significative tra i due gruppi, suggerendo che, nel campione analizzato, i livelli di ansia matematica risultino sostanzialmente simili tra maschi e femmine. Questa mancanza di differenze potrebbe essere interpretata alla luce dell'età dei partecipanti, che frequentano la scuola secondaria di primo grado. In questa fascia evolutiva, gli stereotipi di genere legati alle competenze matematiche non risultano ancora sedimentati, e le percezioni di competenza tendono a essere maggiormente influenzate dalle esperienze dirette piuttosto che dalle aspettative sociali (Cvencek, Meltzoff, & Greenwald, 2011). È plausibile che tali differenze di genere possano emergere in misura più marcata nel corso della scuola secondaria di secondo grado, quando il confronto tra pari e le pressioni sociali assumono un ruolo più incisivo (Devine et al., 2012). Inoltre, studi più recenti

hanno messo in discussione l'idea di una disparità stabile tra maschi e femmine, sottolineando come fattori contestuali, quali l'ambiente scolastico e familiare, rivestano un ruolo determinante e maggiore nella modulazione di tali differenze (Stoet, Bailey, Moore, & Geary, 2016). I risultati di questa ricerca, pertanto, suggeriscono che le differenze di genere non siano innate, bensì possano dipendere dal contesto e possano essere suscettibili al cambiamento – fenomeni che studi futuri possono indagare e approfondire più nel dettaglio. Questa prospettiva apre possibilità incoraggianti per interventi educativi mirati a garantire pari opportunità e a promuovere atteggiamenti positivi verso la matematica, indipendentemente dal genere.

La seconda ipotesi prevedeva che l'ansia per la matematica fosse associata positivamente all'evitamento e negativamente alla percezione di controllo e alla prestazione matematica. I risultati ottenuti confermano pienamente queste relazioni, in linea con i principali modelli teorici che descrivono il ruolo delle dinamiche emotive e cognitive nell'apprendimento (Ashcraft, 2002; Maloney & Beilock, 2012). La correlazione negativa tra ansia e prestazione evidenzia l'impatto negativo dell'ansia sulle risorse cognitive, in particolare sulla memoria di lavoro, essenziale per l'esecuzione di calcoli e la risoluzione di problemi (Ashcraft & Krause, 2007). Gli studenti con livelli elevati di ansia tendono a distrarsi, ottenere performance inferiori e perdere fiducia nelle proprie capacità, alimentando un meccanismo circolare che rinforza l'ansia stessa (Carey et al., 2016). Parallelamente, la correlazione positiva tra ansia ed evitamento mostra come l'ansia possa indurre gli studenti a evitare situazioni matematiche percepite come minacciose, adottando strategie che, nel lungo termine, compromettono l'apprendimento e diminuiscono ulteriormente la percezione di competenza (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016). Inoltre, la relazione negativa tra ansia e percezione di controllo sottolinea che gli studenti con una maggiore sensazione di dominio sulle situazioni matematiche sperimentano livelli più bassi di ansia. Questo risultato mette in evidenza il ruolo protettivo dell'autoefficacia (Bandura, 1997): credere nelle proprie capacità di affrontare con successo un compito favorisce non solo il superamento delle emozioni negative, ma anche una

perseveranza più marcata davanti ai momenti di difficoltà. Nel complesso, questi risultati confermano la validità della seconda ipotesi e delineano un quadro coerente con le evidenze presenti in letteratura.

La terza ipotesi, successivamente, supponeva che l'evitamento fosse negativamente correlato sia alla percezione di controllo sia alla prestazione matematica, e che tra percezione di controllo e prestazione si osservasse una relazione positiva. Tali ipotesi sono state pienamente confermate. La correlazione positiva tra percezione di controllo e prestazione dimostra come la convinzione di poter gestire le proprie azioni e i propri risultati influisca positivamente, favorendo maggiore motivazione e impegno. Secondo Eccles e Wigfields (2020), gli studenti che percepiscono un locus of control interno tendono a essere più persistenti e ad adottare strategie di apprendimento più efficaci. L'evitamento, invece, agisce come un meccanismo difensivo a breve termine che, se da un lato riduce temporaneamente la tensione, dall'altro contribuisce a mantenere e intensificare l'ansia nel lungo periodo. Questo risultato si allinea al modello di Putwain et al. (2019), secondo cui l'evitamento rappresenta una risposta disfunzionale alle emozioni negative associate al compito, portando a un progressivo declino nella prestazione.

L'ultima e quarta ipotesi, infine, mirava a identificare i principali predittori dell'ansia legata alla matematica, attribuendo alla percezione di controllo un ruolo centrale come fattore protettivo. I risultati ottenuti attraverso il modello di regressione lineare hanno avvalorato parzialmente tale supposizione. Ciò significa che gli studenti che si percepiscono competenti e in grado di gestire le sfide matematiche tendono a sperimentare livelli più bassi di ansia, coerentemente con il concetto di autoefficacia (Bandura, 1997) e con i modelli più recenti sull'apprendimento autoregolato (Pekrun & Perry, 2014). Accanto alla percezione di controllo, anche la prestazione matematica emerge come un predittore significativo con funzione protettiva. Migliori livelli di rendimento risultano associati a una riduzione dell'ansia, suggerendo che esperienze ripetute di successo possano rafforzare la fiducia nelle proprie capacità e attenuare le emozioni negative legate alla prestazione (Carey et al., 2017). Questo risultato è coerente con i modelli bidirezionali dell'ansia matematica, secondo cui il successo

scolastico non rappresenta soltanto una conseguenza dell'apprendimento, ma anche una risorsa attiva capace di ridurre la vulnerabilità emotiva nel tempo (Gunderson et al., 2018; Dowker et al., 2016).

È particolarmente rilevante osservare che, nel modello considerato, i predittori più incisivi dell'ansia per la matematica risultano essere fattori protettivi, piuttosto che variabili di rischio come l'evitamento, che non emerge come predittore significativo quando si considerano simultaneamente le altre variabili. Questo dato suggerisce che, sebbene comportamenti disfunzionali possano accompagnare l'esperienza ansiosa, sono soprattutto le risorse individuali positive – quali il senso di controllo e il successo nelle prestazioni – a svolgere un ruolo determinante nel modulare l'intensità dell'ansia (Putwain et al., 2018; Choe et al., 2019).

Nel complesso, tali risultati rafforzano l'importanza di interventi educativi orientati al potenziamento delle risorse, piuttosto che focalizzati esclusivamente sulla riduzione dei comportamenti problematici. Promuovere la percezione di controllo e creare condizioni che permettano agli studenti di sperimentare successi graduali e realistici in matematica appare fondamentale per favorire un rapporto più adattivo con la disciplina e prevenire la cronicizzazione dell'ansia (Pekrun et al., 2017; Putwain et al., 2020).

5.2 Limiti della ricerca e prospettive future

Come in ogni indagine empirica, è fondamentale riconoscere i limiti metodologici dello studio. Un primo limite si riferisce alla dimensione del campione ($N = 118$): sebbene risulti adeguata per analisi esplorative, essa pone restrizioni alla generalizzabilità dei risultati. Inoltre, il fatto che i partecipanti provengano da un'unica area geografica, ovvero il Veneto, potrebbe aver introdotto specificità culturali o didattiche difficilmente estensibili ad altri contesti (Caviola et al., 2022).

Un secondo limite, di natura più concettuale, riguarda la struttura correlazionale dello studio. Le analisi di correlazione e regressione permettono di identificare relazioni tra variabili, ma non di stabilire legami causali. In altre parole, rilevare un'associazione tra due variabili, come nel caso di ansia e prestazione, non implica che una sia responsabile dell'altra. La relazione potrebbe essere

bidirezionale o influenzata da fattori esterni, quali il ruolo dell'insegnante o il clima di classe (Maloney & Beilock, 2012). Per chiarire le direzioni causali sarebbe necessario adottare disegni longitudinali, che osservino l'evoluzione delle variabili nel tempo, o sperimentali, in cui si manipola un fattore specifico, come la percezione di controllo, analizzando gli effetti conseguenti sull'ansia (Namkung et al., 2019).

Un ulteriore limite riguarda la scelta degli strumenti self-report. Sebbene i questionari impiegati siano validati, essi possono risentire di bias legati all'autopercezione o alla desiderabilità sociale. Per arricchire le ricerche future, sarebbe utile integrare tali dati con osservazioni comportamentali o misurazioni fisiologiche, come frequenza cardiaca o conduttanza cutanea, al fine di ottenere valutazioni più oggettive sull'attivazione emotiva.

Infine, lo studio si è focalizzato principalmente su fattori individuali, trascurando dimensioni contestuali come il clima di classe, il supporto dei pari, lo stile dell'insegnante o il sostegno familiare, che la letteratura identifica come ulteriori elementi chiave nell'esperienza emotiva dello studente legata all'apprendimento (Pekrun, 2014; Dowker et al., 2016). L'analisi di queste variabili potrebbe dunque contribuire a spiegare parte della varianza non spiegata dal modello di regressione e rappresentare una sfida interessante per ricerche future.

5.3 Implicazioni pratiche ed educative

I risultati ottenuti offrono indicazioni significative per sviluppare interventi educativi e strategie didattiche mirate alla riduzione dell'ansia legata alla matematica.

Un primo ambito d'azione riguarda il potenziamento delle strategie cognitive e metacognitive, promuovendo la riflessione sui propri processi di pensiero. Questo approccio consente agli studenti di acquisire un maggiore senso di controllo e competenza. A tal proposito, interventi basati sulla riflessione metacognitiva, sull'autovalutazione guidata e sulla ristrutturazione dei pensieri disfunzionali hanno dimostrato una grande efficacia nel migliorare non solo la consapevolezza dei

processi cognitivi, ma anche di ridurre l'ansia legata alla matematica (Ramirez, Gunderson, Levine, & Beilock, 2013).

Accanto al lavoro sulle strategie cognitive, emerge tuttavia come cruciale anche il potenziamento diretto delle abilità matematiche, soprattutto alla luce dei risultati del presente studio, che evidenziano la prestazione come un significativo fattore protettivo rispetto all'ansia. Programmi di training mirati al consolidamento delle competenze di base, alla pratica guidata e graduata e allo sviluppo di strategie efficaci di problem solving consentono agli studenti di sperimentare esperienze di successo ripetute, rafforzando la fiducia nelle proprie capacità e riducendo progressivamente l'attivazione ansiosa (Dowker, Sarkar, & Looi, 2016; Carey et al., 2017). In particolare, interventi che combinano il miglioramento delle competenze matematiche con un clima di apprendimento supportivo risultano efficaci nel favorire sia il rendimento sia il benessere emotivo degli studenti (Fuchs et al., 2013; Superkar et al., 2015). Attività che favoriscano la verbalizzazione dei processi, la collaborazione tra pari e l'analisi degli errori contribuiscono a rafforzare la percezione di controllo e normalizzare l'errore come parte integrante del processo di apprendimento (Efklides, 2011; Boaler, 2016).

Dal punto di vista motivazionale, la percezione di controllo si rivela un elemento chiave. Gli insegnanti possono promuoverla mediante un approccio basato sul *growth mindset*, sostenendo l'idea che le abilità possano migliorare con impegno e pratica (Dweck, 2017). L'utilizzo di un linguaggio focalizzato sul processo piuttosto che sui risultati aumenta la fiducia degli studenti e riduce la paura di sbagliare. È fondamentale, inoltre, favorire un clima di classe supportivo e privo di giudizio, poiché gli studenti che percepiscono l'insegnante come empatico e incoraggiante sperimentano minori livelli di ansia e partecipano più attivamente (Hagenauer & Hascher, 2014). Anche l'educazione socio-emotiva (SEL) gioca un ruolo importante, poiché mira a migliorare la consapevolezza e la gestione delle emozioni, riducendo l'ansia accademica e favorendo il benessere globale degli studenti (Schonert-Reichl, 2017). Inoltre, alcuni studi di Beilock e Willingham (2014) mostrano che attività brevi, come la scrittura espressiva prima di un compito, possono aiutare gli studenti a ridurre le

preoccupazioni e aumentare la concentrazione. Queste strategie, semplici da implementare, possono trovare facilmente spazio nella routine scolastica e avere una ricaduta positiva sul benessere psicologico degli studenti.

A livello sistemico, allo stesso tempo, le scuole potrebbero adottare un ruolo proattivo nella prevenzione dell'ansia legata alla matematica, introducendo programmi di educazione emotiva e motivazionale già dalla scuola primaria, quando gli atteggiamenti verso la materia iniziano a svilupparsi (Caviola et al., 2022). È essenziale che gli insegnanti ricevano una formazione adeguata a riconoscere i segnali dell'ansia e attuare pratiche didattiche inclusive, focalizzate sulla valorizzazione dei progressi personali e sulla cooperazione. Infine, future ricerche potrebbero approfondire l'influenza di variabili contestuali e affettive sulla relazione tra emozioni, motivazione e contesto educativo, utilizzando studi longitudinali o metodologie miste per ottenere analisi più dettagliate (Pekrun & Perry, 2014).

Nel complesso, le evidenze emerse suggeriscono che un approccio educativo mirato al rafforzamento delle competenze matematiche, della percezione di controllo e delle strategie di apprendimento possa rappresentare una via efficace per ridurre l'ansia per la matematica e favorire un'esperienza scolastica più adattiva supportandone di conseguenza il successo scolastico stesso.

BIBLIOGRAFIA

Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & Van der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 385-389. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.12.004>

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243-248. <https://doi.org/10.3758/bf03194059>

Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>

Ashcraft, M. H., & Ridley, K. S. (2005). Math anxiety and its cognitive consequences. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 315-327). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203998045-27>

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.84.2.191>

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.

Barlow, D. H. (2000). Unraveling the mysteries of anxiety and its disorders from the perspective of emotion theory. *American Psychologist*, 55(11), 1247-1263. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.55.11.1247>

Barlow, D. H. (2002). *Anxiety and its disorders: The nature and treatment of anxiety and panic* (2nd ed.). Guilford Press.

Beck, A. T., & Emery, G. (1985). *Anxiety disorders and phobias: A cognitive perspective*. Basic Books.

Beesdo-Baum, K., & Knappe, S. (2012). Developmental epidemiology of anxiety disorders. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 21(3), 457-478. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2012.05.001>

Beidel, D. C., Turner, S. M., & Morris, T. L. (1999). Psychopathology of childhood social phobia. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(6), 643-650. <https://doi.org/10.1097/00004583-199906000-00010>

Belsky, J., & Pluess, M. (2009). Beyond diathesis stress: Differential susceptibility to environmental influences. *Psychological Bulletin*, 135(6), 885-908. <https://doi.org/10.1037/a0017376>

Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets*. Jossey-Bass.

<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2015.01.002>

Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment*. Basic Books.

Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szücs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1987. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>

Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szücs, D. (2017). The casual relationship between math anxiety and math performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 143(4), 411-445. <https://doi.org/10.1037/bul0000102>

Caspi, A., et al. (2010). Genetic sensitivity to the environment: The case of the serotonin transporter gene. *American Journal of Psychiatry*, 167(5), 509-527. <https://doi.org/10.1176/foc.8.3.foc398>

Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szücs, D. (2017). Stress, time pressure, and math performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 146(10), 1484-1495. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01488>

Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szücs, D., & Mammarella, I. C. (2022). Math performance and academic anxiety forms, from sociodemographic to cognitive aspects: A meta-analysis on 906,311 participants. *Educational Psychology Review*, 34(1), 363-399. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09618-5>

Choe, K. W., et al. (2019). Avoidance and anxiety in academic contexts. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 1106-1120. <https://doi.org/10.31234/osf.io/afj37>

Cicchetti, D. (2016). Developmental psychopathology. *Development and Psychopathology*, 28(4pt2), 1413-1430.

Cipora, K., Santos, F. H., Kucian, K., & Dowker, A. (2022). Mathematics anxiety—where are we and where shall we go? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513(1), 10-20. <https://doi.org/10.1111/nyas.14770>

Clark, D. A., & Beck, A. T. (2010). *Cognitive therapy of anxiety disorders*. Guilford Press.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Comer, J. S., & Kendall, P. C. (2013). Methodology, design, and evaluation in psychotherapy research. In M. J. Lambert (Ed.), *Bergin and Garfield's handbook of psychotherapy and behavior change* (6th ed., pp. 21-48). Wiley.

Conlon, R. A., Hilt, L. M., Engstrom, H. M., & Hankin, B. L. (2022). Anxiety disorders in children and adolescents. In J. Abramowitz & S. Blakey (Eds.), *Clinical handbook of fear and anxiety* (pp. 233-252). American Psychological Association.

Cuder, M., et al. (2024). Math anxiety across school transitions. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102273. <https://doi.org/10.1111/bjep.12707>

Cvencek, D., Meltzoff, A. N., & Greenwald, A. G. (2011). Math-gender stereotypes in elementary school children. *Child Development*, 82(3), 766-779. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01529.x>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/s15327965pli1104_01

Devine, A., Fawcett, K., Szucs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8(1), Article 33. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>

Dignath, C., & Veenman, M. V. J. (2021). The role of self-regulated learning in academic anxiety. *Educational Psychology Review*, 33, 133-156. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09541-1>

Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203324899>

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, Article 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

Dweck, C. S. (2017). *Mindset: Changing the way you think to fulfil your potential* (updated ed.). Robinson.

Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2011). Schools as developmental contexts during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 225-241. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00725.x>

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Article 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>

Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, 46(1), 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>

Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2 × 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.501>

Ellis, B. J., et al. (2011). Differential susceptibility to the environment. *Development and Psychopathology*, 23(1), 7-28. <https://doi.org/10.1017/s095457941000060x>

Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103-127. <https://doi.org/10.1037/a0018053>

Endler, N. S., & Kocovski, N. L. (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal of Anxiety Disorders*, 15(3), 231-245. [https://doi.org/10.1016/s0887-6185\(01\)00060-3](https://doi.org/10.1016/s0887-6185(01)00060-3)

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance. *Emotion*, 7(2), 336-353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience. *European Psychologist*, 18(1), 12-23. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000124>

Fonagy, P., & Allison, E. (2014). The role of mentalizing in the development and treatment of anxiety disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 27(6), 431-437. <https://doi.org/10.1037/a0036505>

Frenzel, A. C., Goetz, T., Stephens, E. J., & Jacob, B. (2016). Teacher emotions and classroom climate. *Educational Psychologist*, 51(2), 157-171.

Freud, S. (1923). *The ego and the id*. Hogarth Press.

Freud, S. (1926). *Inhibitions, symptoms, and anxiety*. Hogarth Press.

Fuchs, L. S., Schumacher, R. F., Long, J., Namkung, J., Hamlett, C. L., Cirino, P. T., Jordan, N. C., Siegler, R., Gersten, R., & Changas, P. (2013). Improving at-risk learners' understanding of fractions. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 683-700. <https://doi.org/10.1037/a0032446>

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539-1552. <https://doi.org/10.1037/a0025510>

Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39-54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>

Goetz, T., Bieg, M., Lüdtke, O., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2013). Do girls really experience more anxiety in mathematics? *Psychological Science*, 24(10), 2079-2087. <https://doi.org/10.1177/0956797613486989>

Goetz, T., et al. (2021). Control-value theory of achievement emotions. *Educational Psychology Review*, 33, 1-45. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09530-4>

Griggs, M. S., Rimm-Kaufman, S. E., Merritt, E. G., & Patton, C. L. (2013). The Responsive Classroom approach and fifth grade students' math and science anxiety and self-efficacy. *School Psychology Quarterly*, 28(4), 360-373. <https://doi.org/10.1037/spq0000026>

Gunderson, E. A., et al. (2012). The role of parents and teachers in the development of gender-related math attitudes. *Sex Roles*, 66(3-4), 153-166. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-9996-2>

Gunderson, E. A., et al. (2018). Implicit theories of math ability and math achievement. *Child Development*, 89(6), 1906-1923. <https://doi.org/10.1111/cdev.12956>

Hagenauer, G., & Hascher, T. (2014). Early adolescents' enjoyment experienced in learning situations at school and its relation to student achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 20-30. <https://doi.org/10.11114/jets.v2i2.254>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Hale, W. W., III, Crocetti, E., Raaijmakers, Q. A. W., & Meeus, W. H. J. (2020). Longitudinal associations between perceived parental psychological control and anxiety during adolescence. *Child Psychiatry & Human Development*, 51(4), 612-622.

Hartmann, H. (1939). *Ego psychology and the problem of adaptation*. International Universities Press.

Hayes, S. C., & Coutts, J. (2020). The acceptance and commitment therapy model. In R. Biswas-Diener & E. Diener (Eds.), *Noba textbook series: Psychology*. DEF Publishers.

Hayes, S. C., Strosahl, K. D., & Wilson, K. G. (2012). *Acceptance and commitment therapy* (2nd ed.). Guilford Press. <https://doi.org/10.1037/17335-000>

Hayward, C., Killen, J. D., Kraemer, H. C., & Taylor, C. B. (2000). Predictors of panic attacks in adolescents. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39(2), 207-214. <https://doi.org/10.1097/00004583-200002000-00021>

Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46. <https://doi.org/10.2307/749455>

Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., & Szücs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jlindif.2016.02.006>

Howell, D. C. (2013). *Statistical methods for psychology* (8th ed.). Cengage Learning.

Kendall, P. C., et al. (2005). Cognitive-behavioral therapy for anxiety-disordered youth: A randomized clinical trial evaluating child and family modalities. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 73(5), 537-547.

Kendall, P. C., et al. (2010). *Anxiety disorders in children and adolescents*. Guilford Press.

Kessler, R. C., et al. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders. *Archives of General Psychiatry*, 62(6), 593-602. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.6.593>

Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.

Kossowsky, J., et al. (2013). Separation anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, 27(1), 17-24. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.08.001>

Kozłowska, K., Walker, P., McLean, L., & Carrive, P. (2015). Fear and the defense cascade: Clinical implications and management. *Harvard Review of Psychiatry*, 23(4), 263-287. <https://doi.org/10.1097/hrp.0000000000000065>

Lau, K., et al. (2024). Gender differences in math anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 116(1), 45-60. <https://doi.org/10.1037/edu0000820>

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.

LeDoux, J. E., & Daw, N. D. (2018). Surviving threats: Neural circuit and computational implications of a new taxonomy of defensive behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 19(5), 269-282. <https://doi.org/10.1038/nrn.2018.22>

LeDoux, J. E., & Pine, D. S. (2016). Using neuroscience to help understand fear and anxiety. *American Journal of Psychiatry*, 173(11), 1083-1093. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.16030353>

Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012). When math hurts. *Psychological Science*, 23(5), 492-498. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076>

Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540. <https://doi.org/10.2307/749772>

Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 404-406. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.008>

Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>

Martin, A. J., Ginns, P., Brackett, M. A., Malmberg, L.-E., & Hall, J. (2017). Academic buoyancy and psychological risk: Exploring reciprocal relationships. *Learning and Individual Differences*, 27, 128-133. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.013>

Masi, G., Millepiedi, S., Mucci, M., Poli, P., Bertini, N., & Milantoni, L. (2004). Generalized anxiety disorder in referred children and adolescents. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(6), 752-760. <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000121065.29744.d3>

Masten, A. S. (2018). Resilience theory and research on children and families. *Journal of Family Theory & Review*, 10(1), 12-31. <https://doi.org/10.1111/jftr.12255>

Mazzone, L., et al. (2007). Anxiety disorders in children and adolescents. *European Psychiatry* 22(6), 349-355. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2007.03.004>

McEwen, B. S. (2017). Neurobiological and systemic effects of chronic stress. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 19(2), 105-115. <https://doi.org/10.1177/2470547017692328>

Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene × environment interactions. *Child Development*, 81(1), 41-79. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01381.x>

Moran, T. P. (2016). Anxiety and working memory capacity: A meta-analysis and narrative review. *Psychological Bulletin*, 142(8), 831-864. <https://doi.org/10.1037/bul0000051>

Muris, P., & Ollendick, T. H. (2015). Children who are anxious in school. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 18(1), 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10567-015-0181-y>

Muse, L. A. (2020). Anxiety in children and adolescents: Current issues and future directions. In C. Essau & T. Ollendick (Eds.), *The Wiley-Blackwell handbook of the treatment of childhood and adolescent anxiety* (pp. 547-568). Wiley.

Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459-496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>

Nuss, P. (2015). Anxiety disorders and GABA neurotransmission. *Journal of Clinical Psychiatry*, 76(suppl. 1), 24-29. <https://doi.org/10.2147/ndt.s58841>

Öhman, A. (2008). Fear and anxiety: Overlaps and dissociations. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds), *Handbook of emotions* (3rd ed. Pp. 709-729). Guilford Press.

Ollendick, T. H., & King, N. J. (1998). Empirically supported treatments for children with phobic and anxiety disorders: Current status. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27(2), 156-167. https://doi.org/10.1207/s15374424jccp2702_3

Parker, P. D., Marsh, H. W., Guo, J., & Basarkod, G. (2022). Developmental trajectories of math anxiety. *Child Development*, 93(5), e546-e561. <https://doi.org/10.1111/cdev.13764>

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315-341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>

Pekrun, R. (2014). Emotions and learning. International Academy of Education/International Bureau of Education. <https://doi.org/10.4324/9780203148211>

Pekrun, R. (2021). *Emotions in education*. Academic Press.

Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2014). International handbook of emotions in education. *Educational Psychologist*, 49(4), 259-282. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>

Pekrun, R., & Perry, R. P. (2014). Control-value theory of achievement emotions. *International Handbook of Emotions in Education*.

Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H. W., Murayama, K., & Goetz, T. (2017). Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Development*, 88(5), 1653-1670. <https://doi.org/10.1111/cdev.12704>

Perry, R. P., et al. (2018). Perceived (academic) control and academic emotions. *Educational Psychology Review*, 30(4), 1081-1104.

Pitzer, J., & Skinner, E. (2017). Predictors of changes in students' motivational resilience. *Developmental Psychology*, 53(4), 767-781. <https://doi.org/10.1177/0165025416642051>

Polanczyk, G. V., et al. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 345-365. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12381>

Porges, S. W. (2011). *The polyvagal theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation*. Norton.

Putwain, D. W., & Daly, A. L. (2014). Test anxiety prevalence and gender differences. *Educational Studies*, 40(5), 554-570. <https://doi.org/10.1080/03055698.2014.953914>

Putwain, D. W., & Pescod, M. (2018). Is reducing uncertainty the key to successful test anxiety intervention? *Educational Psychology Review*, 30(4), 1009-1026. <https://doi.org/10.1037/spq0000228>

Putwain, D. W., & Symes, W. (2012). Achievement goals as mediators of the relationship between test anxiety and performance. *British Journal of Educational Psychology*, 82(2), 207-223. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02021.x>

Putwain, D. W., & Symes, W. (2018). Teachers' use of fear appeals and students' academic anxiety. *Learning and Instruction*, 54, 37-45. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9448-8>

Putwain, D. W., Nicholson, L. J., Pekrun, R., Becker, S., & Symes, W. (2019). Expectancy of success, attainment value, engagement, and achievement: A moderated mediation analysis. *Learning and Instruction*, 60, 117-125. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.11.005>

Putwain, D. W., Pekrun, R., Nicholson, L. J., Symes, W., Becker, S., & Marsh, H. W. (2018). Control-value appraisals, enjoyment, and boredom in mathematics: A longitudinal latent interaction analysis. *American Educational Research Journal*, 55(6), 1339-1368. <https://doi.org/10.3102/0002831218786689>

Putwain, D. W., Wood, P., & Pekrun, R. (2020b). Achievement emotions and academic performance. *Educational Psychology Review*, 32, 1-27. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101936>

Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development, 14*(2), 187-202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>

Rapee, R. M. (2012). Family factors in the development and management of anxiety disorders. *Clinical Psychology Review, 32*(7), 605-616. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.06.001>

Roseth, C. J., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2008). Promoting early adolescents' achievement and peer relationships: The effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures. *Psychological Bulletin, 134*(2), 223-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.223>

Rutter, M. (1987). Psychosocial resilience and protective mechanisms. *American Journal of Orthopsychiatry, 57*(3), 316-331. <https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.1987.tb03541.x>

Rutter, M. (2012). Resilience as a dynamic concept. *Development and Psychopathology, 24*(2), 335-344. <https://doi.org/10.1017/s0954579412000028>

Schöber, C., et al. (2018). Self-efficacy and academic emotions. *Learning and Individual Differences, 65*, 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.01.008>

Schonert-Reichl, K. A. (2017). Social and emotional learning and teachers. *Future of Children, 27*(1), 137-155. <https://doi.org/10.1353/foc.2017.0007>

Schore, A. N. (2019). *The development of the unconscious mind*. Norton.

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2016). Self-efficacy theory in education. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (2nd ed., pp. 34-54). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315773384-9>

Shin, L. M., & Liberzon, I. (2010). The neurocircuitry of fear, stress, and anxiety disorders. *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 169-191. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.83>

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.

Skinner, E. A., & Saxton, E. A. (2019). The development of academic coping. *Educational Psychologist*, 54(2), 101-120. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2019.100870>

Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 4-28. <https://doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>

Spielberger, C. D. (1972). *Anxiety: Current trends in theory and research*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-657401-2.50008-3>

Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797-811. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>

Steinberg, L. (2014). *Age of opportunity: Lessons from the new science of adolescence*. Houghton Mifflin Harcourt. [https://doi.org/10.1016/s0262-4079\(14\)61951-5](https://doi.org/10.1016/s0262-4079(14)61951-5)

Stoeber, J., & Rambow, A. (2007). Perfectionism in adolescent school students: Relations with motivation, achievement, and well-being. *Personality and Individual Differences*, 42(7), 1379-1389. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.10.015>

Stoet, G., Bailey, D. H., Moore, A. M., & Geary, D. C. (2016). Countries with higher levels of gender equality show larger national sex differences in mathematics anxiety and relatively lower parental mathematics valuation for girls. *PLoS ONE*, 11(4), Article e0153857. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153857>

Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. *The Journal of Neuroscience*, 35(36), 12574-12583. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.0786-15.2015>

Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities and working memory. *Journal of Learning Disabilities*, 39(5), 403-414. <https://doi.org/10.1016/b978-012554465-8/50007-7>

Thayer, J. F., et al. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 747-756. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.11.009>

Tovote, P., Fadok, J. P., & Lüthi, A. (2015). Neuronal circuits for fear and anxiety. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(6), 317-331. <https://doi.org/10.1038/nrn3945>

Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school. *Review of Educational Research*, 78(4), 751-796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>

Wang, Z., Hart, S. A., Kovas, Y., Lukowski, S., Petrill, S. A., & Thompson, L. A. (2014). Who is afraid of math? Two sources of genetic variance for mathematical anxiety. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(9), 1056-1064. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12224>

Watson, J. B., & Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.1037/h0069608>

Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210-216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>

Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). *The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation*. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18(5), 459-482. <https://doi.org/10.1002/cne.920180503>

Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492-501. <https://doi.org/10.1177/0956797611429134>

Zeidner, M., & Matthews, G. (2011). *Anxiety 101*. Springer.

Zimmer-Gembeck, M. J., & Skinner, E. A. (2016). The development of coping. *Annual Review of Psychology*, 67, 119-144.