



UNIVERSITÀ
DI TORINO



DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO

DFE

Dipartimento di
Filosofia e
Scienze dell'Educazione



Atti del XII Convegno Nazionale
di Didattica della Fisica e della Matematica
DI.FI.MA. 2025

*Le tecnologie emergenti
al servizio dell'insegnamento
della matematica e della fisica
nella società di oggi*

Torino, 8-9-10 ottobre 2025

A cura di:
Antonio Amoroso
Marta Rinaudo
Marina Serio



Ministero dell'Istruzione e del Merito
Ufficio Scolastico Regionale per il Piemonte



Unione
Matema
Italiana



CIIM

Commissione Italiana
per l'insegnamento
della Matematica



Le tecnologie emergenti al servizio dell'insegnamento della matematica e della fisica nella società di oggi

Atti del XII Convegno Nazionale di Didattica della Fisica e della Matematica, DI.FI.MA. 2025

A cura di A. Amoroso, M. Rinaudo, M. Serio

Responsabile del convegno: Ornella Robutti

Responsabili scientifici: Giulia Bini, Alessio Drivet, Giulia Ferrari, Tommaso Marino, Daniela Marocchi, Monica Mattei, Marta Rinaudo, Ornella Robutti, Ada Sargenti, Marina Serio, Carlotta Soldano, Germana Trincherò

Esperti Tecnici : Tiziana Armano e Filippo Cosma Liardi

Collane@Unito.it

Università degli Studi di Torino

ISBN 9788875904357



Quest'opera è stata rilasciata con

[licenza Creative Commons Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Disegno grafico: Maria Grazia Imarisio

Immagine di copertina: rielaborazione grafica di Marina Serio

Atti del XII Convegno Nazionale
di Didattica della Fisica e della Matematica DI.FI.MA. 2025

***Le tecnologie emergenti al servizio dell'insegnamento
della matematica e della fisica nella società di oggi***

Torino, 8-9-10 Ottobre 2025

A cura di :
Antonio Amoroso, Marta Rinaudo, Marina Serio

Introduzione

Il **XII Convegno Nazionale di Didattica della Fisica e della Matematica**, svoltosi a Torino dall'8 al 10 ottobre 2025, ha dedicato particolare attenzione al ruolo delle tecnologie emergenti — quali l'intelligenza artificiale, la realtà virtuale e aumentata, i visori immersivi e altri strumenti digitali innovativi — nei processi di insegnamento e apprendimento della matematica e della fisica.

Le attività scientifiche del Convegno hanno evidenziato prospettive di sviluppo e di innovazione per la progettazione di attività laboratoriali e percorsi didattici in ambito STEM e STEAM, con una particolare attenzione ai temi dell'inclusione e della riduzione delle disuguaglianze educative attraverso la didattica laboratoriale. Sono stati inoltre approfonditi approcci interdisciplinari e transdisciplinari, nonché metodologie riconducibili all'embodied cognition, supportate dall'impiego di tecnologie digitali.

Le sessioni plenarie hanno offerto occasioni di confronto su temi di particolare rilevanza per la ricerca e la pratica didattica. In particolare, il panel **“Realtà aumentata e realtà virtuale nei laboratori di Matematica e Fisica”** ha approfondito le potenzialità educative degli ambienti immersivi; le relazioni sul tema **“Pensare (con) l'Intelligenza Artificiale: sfide per la didattica della Matematica e della Fisica”** hanno stimolato una riflessione critica sulle opportunità e sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale nei contesti educativi; infine, il contributo **“Step into Math: Using Limbs and Technology to Explore Mathematical Meanings”** ha esplorato il ruolo dell'interazione corporea mediata dalle tecnologie nella costruzione dei significati matematici.

Il Convegno ha registrato la partecipazione di circa 300 persone, coinvolgendo docenti, ricercatori e insegnanti provenienti da diverse regioni italiane, con la presenza anche di scuole esterne al territorio piemontese.

Nel corso delle giornate sono state presentate 13 comunicazioni nell'ambito della Matematica, 15 nell'ambito della Fisica e 16 contributi interdisciplinari. Il programma ha inoltre previsto 30 workshop dedicati alla matematica, alla fisica e alle tematiche interdisciplinari, favorendo il confronto diretto tra ricerca educativa e pratica didattica.

Il Convegno si conferma un importante momento di riflessione, confronto e condivisione di esperienze rivolte all'intero percorso formativo, dalla scuola primaria alla scuola secondaria di secondo grado. In tale prospettiva, la pubblicazione online degli Atti rappresenta uno strumento essenziale per valorizzare e diffondere presso una comunità ampia e diversificata la ricchezza delle esperienze, delle sperimentazioni e delle riflessioni presentate durante il Convegno.

Sommario

PLENARIE	9
Usi e abusi di chatGPT nell'insegnamento – apprendimento della matematica (Paola D.)	10
Tecnologie immersive per la didattica della matematica e della fisica: esperienze dai progetti Diderot e TransEET (Andriano V., Bruno Franco B., Colangelo M., Dambrosio W., Garzetti M., Vignati A.)	16
Step into math: using limbs and technology to explore mathematical meanings (Palha S., Ghersi A., Soldano C.)	27
COMUNICAZIONI	38
WORKSHOP	276
Indice analitico degli autori	432

Comunicazioni Fisica		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolare
Andriolo Eleonora, Leone Matteo, Rinaudo Marta	L'aria non si vede... ma si insegna!	P
Bregani Elisa, Leone Matteo, Rinaudo Marta	Le ombre nel pensiero infantile e nell'età adulta	I,P
Cane Daniele, Giudici Laura, Galante Dino	Misura della "costante" solare con l'uso dello smartphone	S_II, U
Cutrano Simone, Marocchi Daniela, Ruggiero Matteo Luca, Serio Marina	Introdurre alla Meccanica quantistica: proposte per un percorso innovativo	S_II
Dalbard Veronica, Leone Matteo, Rinaudo Marta	Esplorando il galleggiamento: le idee spontanee dei bambini tra Africa e Italia	P
Del Monte Rosanna	Il Museo di Fisica per i piccoli: esperienze educative per futuri insegnanti	I,P
dos Anjos Silva Daniel, Rinaudo Marta, Leone Matteo	Proposta didattica alla scoperta dell'elettrizzazione del vetro	S_I, S_II
Evangelista Laura	Vedere il suono. Dall'esperienza sensoriale alla descrizione del suono nella scuola primaria	P
Jahier Matteo	Up in the air & Down in the water – un modello semplificato per descrivere le dinamiche convettive ed i profili di temperatura della troposfera e degli oceani	S_II
Lunasco Loredana, Torre Matteo	"Come spiegherei...": La fisica spiegata ai più piccoli da "futuri" maestri	P, S_II
Merletti Angelo	Un luogo comune sul pendolo di Foucault e qualche mezzo per superarlo	S_II
Rinero Tatiana, Leone Matteo, Rinaudo Marta	Le influenze del fumetto sulla concettualizzazione meccanica di forza in studenti di 10 anni	P
Rinero Tatiana, Leone Matteo, Rinaudo Marta	Parallelismo tra la concettualizzazione della forza nello sviluppo ontogenetico e nella storia della Fisica alla scuola primaria	P

Comunicazioni Matematica		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolare
Abbate Tiziana, Moretti Stefano	Che numeri! Triangolo di Tartaglia, Fibonacci e Sezione Aurea	S_II
Bruno Franco Beatrice, Cavallo Elisa, Picca Giacomo, Re Vinti Jacopo	Artefatti e attività esplorative nella didattica della matematica: un workshop nel contesto internazionale Quality Class	S_I,S_II
Cerasaro Silvia, Scalambro Elena	Esplorare il teorema di Pick: un percorso didattico integrato tra storia, manipolazione e digitale	S_I, S_II
Labasin Sara, Ruga Elena	Un'esperienza di Liceo Matematico: Matrici e strategie per il lavoro collaborativo	S_II
Mattei Monica	Heuristic Tree nella scuola secondaria: un supporto digitale per la risoluzione autonoma di problemi	S_I, S_II
Merletti Angelo	Un'attività di trigonometria applicata alla misurazione delle altezze del monte Rosa	S_II
Pancanti Stefania	Le "sorprese" dei problemi!	S_II
Stroppiana Daniela Teresa, Morone Cristina, Buonincontri Roberta	Dal Ritmo alla Generalizzazione: un percorso verticale sulle successioni	I, P, S_I
Torre Matteo	InsAId: dentro una rete neurale	S_II
Treves Céline, Manolino Carola	L'atteggiamento nei confronti della matematica. Uno studio sugli studenti e le studentesse dell'Università della Valle d'Aosta.	P

Comunicazioni interdisciplinari		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolastico
Audrito Irene, Bertaglia Riccardo, Marino Tommaso	Microscopia, arte e intelligenza artificiale	S_II
Borsoero Massimo, Mattiello Sara	Disegnare per comprendere	P
Bramardi Matteo	Cinefisica	S_II, U
Bramardi Matteo	Web app per la didattica della matematica e della fisica	S_II, U
Coviello Arianna, Saccoletto Marta	Dati, modelli e podcast: tecnologie per educare alla cittadinanza scientifica	S_II
Ive Federica, Piccione Andrea, Serio Marina	AI, meteorologia e pollini: un percorso didattico integrato per analisi e prevenzione allergologica	S_II
Marino Tommaso, Andriano Valeria, Giudice Rita, Labasin Sara	IA e didattica	S_II
Piccione Andrea, Baldi Barbara, Basteris Luca, Siega Simonetta, Valentini Carlo	Geometria e robotica	P, S_I, S_II
Poggi Veronica	La didattica stem in chiave origami	S_II
Pusceddu Chiara, Bellò Gianna, Cedrino Patrizia, D'Inca Massimo	Chi vuole muovere il mondo prima muova se stesso	S_I
Ruffino Enrica, Falabino Simona	Robotica Educativa e AI per l'Agricoltura Sostenibile: un laboratorio PNRR nel Tecnico Agrario	S_II
Sironi Cristina, Camilli Patrizia, Lamberti Laura	Dal metodo di adeguazione al calcolo differenziale. Applicazioni allo studio della rifrazione della luce: un laboratorio sui testi originali di Pierre de Fermat e di Pierre-Louis M. de Maupertuis	S_II
Tossini Daniela	Ad ognuno il suo contatore binario!	I, P, S_I

Workshop Fisica		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolare
Grosso Paolo, Conte Davide, Vignati Anna, Serio Marina, Rinaudo Marta	"Sotto pressione": fluidodinamica in AR	S_II
Vignati Anna, Corino Elisa, Filandri Marianna	Escape room multilingue per l'apprendimento delle STEM	S_II

Workshop Matematica		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolare
Campani Cecilia, Morselli Francesca	Un dialogo possibile tra divulgazione e insegnamento della matematica	S_I, S_II
Del Zozzo Agnese, Valentini Marta, Montresor Alberto	Dialogare con l'AI per insegnare e apprendere in matematica	S_I, S_II, U
Donatiello Angela, Tortoriello Vitangela, Garrisi Rosalba	Euclide e la fuga sul pianeta Beta: role-playing per la dimostrazione geometrica in ottica STEAM	S_II
Drivet Alessio	Matematica discreta con GeoGebra	S_II, U
Ferrari Giulia, Soldano Carlotta, Andriano Valeria, Arzarello Ferdinando	Una sfida tra Mr. Epsilon e Mrs. Delta per introdurre il concetto di limite	S_II
Ferri Alessandra, Marvulli Alessandro, Massaro Francesca, Nicolosi Daria, Verrigni Giulia, Faggiano Eleonora	Il Teorema di Pitagora dal tangram a GeoGebra: dimostrazioni con e senza parole	S_II
Fissore Cecilia, Marchisio Conte Marina, Omegna Sara	Intelligenza Artificiale generativa e gamification nella didattica della Matematica: risultati di un laboratorio di progettazione per docenti	S_I, S_II
Gherzi Andrea, Lia Emilia, Montanaro Davide Stefano	Tra caso e ricorsione: esplorazioni frattali con GeoGebra nella scuola secondaria di secondo grado	S_II
Manfrin Rachele, Iacono Edoardo, Gherzi Andrea, Sabena Cristina	Angoli in movimento	P
Marchi Gloria, Andriano Valeria, Bodini Laura, Doveri Andrea, Polito Luigi	Alla ricerca della "miglior retta": introdurre la regressione lineare in una Thinking Classroom	S_II

Miranda Annamaria, Saliceto Loredana	Geometria del Taxi in ambienti digitali: tra modellizzazione e pensiero geometrico	S_II
Monformoso Lara, Perinetti Federica	Con ABMOVE! ci divertiamo: quando la matematica si fa attiva	P
Ramella Pralungo Bruna	Problematicamente	P
Serre Stefania	ORIPA: un'app per simulare pieghe <i>piatte</i> ed esplorare i <i>one-cut</i>	S_I, S_II

Workshop interdisciplinari		
Autori	Titolo del contributo	Livello scolare
Capone Roberto, Adesso Maria Giuseppina, Eriore Elisabetta, Fiore Oriana, Galiano Ludovica	Matematici e Fisici si sfidano a biliardo: una proposta interdisciplinare per la Scuola Secondaria di II grado	S_II
Cavorsi Annamaria, Bailot Monica	Quattro salti nell'algoritmo	P
De Giorgi Daniele, Sacco Silvia, Restivo Veronica	All'ombra dell'Ala Vecchia: matematica all'aperto tra sole, ombre e artefatti	P, S_I
Garzotto Donatella	Probabilità, genetica e Micro:bit	S_I
Pera Elisa, Cantore Pia	Numeri a tavola: una proposta interdisciplinare per contare e argomentare	P
Semprini Paola, Beccaria Bartolo	Capire come apprende l'IA: Machine Learning for kids e Scratch	S_I, S_II
Vassena, Guastoni Danilo, Forieri Alessandro	Che figure!	S_II

L'ATTEGGIAMENTO NEI CONFRONTI DELLA MATEMATICA. UNO STUDIO SUGLI STUDENTI E LE STUDENTESSE DELL'UNIVERSITÀ DELLA VALLE D'AOSTA.

Céline Treves¹, Carola Manolino²

¹Istituzione scolastica Abbé J. M. Trèves, Saint-Vincent (AO)

²Université Paris Cité

c.treves@mail.scuole.vda.it

Abstract

Il presente studio analizza l'atteggiamento nei confronti della matematica di futuri insegnanti iscritti al corso di Scienze della Formazione Primaria dell'Università della Valle d'Aosta. L'indagine, condotta su un campione di 78 studenti e studentesse tramite un questionario a domande aperte, ha esplorato emozioni, credenze e autoefficacia in relazione alla matematica, al suo insegnamento e a un compito di *problem solving*.

I risultati evidenziano una diffusa presenza di emozioni negative e di bassa autoefficacia, spesso associate a credenze che attribuiscono il successo matematico a capacità innate. Di fronte a un problema matematico, molti partecipanti manifestano incertezza, ansia o aspettative di fallimento. Tali esiti mettono in luce la necessità di interventi formativi mirati a promuovere una visione relazionale della matematica, un maggiore senso di autoefficacia e atteggiamenti emotivi più positivi, con ricadute significative sulla futura pratica didattica.

Parole- chiave

atteggiamento, *matofobia*, autoefficacia, *problem solving*

INTRODUZIONE

I risultati delle prove INVALSI 2024 hanno evidenziato diffuse difficoltà in matematica tra gli alunni e le alunne di tutti gli ordini e gradi delle scuole valdostane, suscitando preoccupazione anche presso la Sovrintendenza agli studi regionale. Parallelamente, dalle esperienze maturate nel contesto scolastico, emerge tra i docenti valdostani una diffusa percezione negativa nei confronti della disciplina. Alla luce di tali elementi, si è ritenuto opportuno approfondire il possibile ruolo degli insegnanti e del loro atteggiamento nel progressivo peggioramento degli esiti in matematica.

La letteratura evidenzia, infatti, come l'atteggiamento dei docenti nei confronti della matematica rappresenti un fattore cruciale nel processo di insegnamento-apprendimento. Di conseguenza, «se la ricerca sull'apprendimento e sull'istruzione vuole massimizzare il suo impatto su studenti e insegnanti, le questioni affettive devono occupare una posizione più centrale nella mente dei ricercatori» (McLeod, 1992, p. 575, tradotto dall'autrice). Rispetto a questo tema, Di Martino e Sabena (2011) sostengono che «le convinzioni e le emozioni negative nei confronti della matematica da parte degli insegnanti di scuola primaria in servizio [siano] un fenomeno allarmante perché possono interferire con il diventare un buon insegnante di matematica» (Di Martino & Sabena, 2011, p. 89, tradotto dall'autrice). Nello specifico, la ricerca dimostra che l'atteggiamento negativo dei docenti, influenzato dalle esperienze vissute nei panni di alunni e alunne, ha effetti sulle loro scelte didattiche e di conseguenza sulla disposizione alla disciplina dei discenti che sono loro affidati.

L'atteggiamento, dal punto di vista di Di Martino e Zan (2011), può essere definito come costruito tridimensionale composto da: emozioni associate alla matematica, credenze, ovvero le convinzioni sulla disciplina, e convinzioni su sé stessi in relazione alle proprie abilità in quest'ambito. Infatti, gli studi di Evans e Zan (2006) dimostrano che i processi emotivi influenzano quelli cognitivi, come, ad esempio,

l'attenzione e la memoria. Di conseguenza, se le emozioni sono positive e attivanti, esse influenzeranno positivamente la motivazione, la capacità di autoregolazione e di conseguenza la *performance*, se, al contrario, sono negative, esse ridurranno motivazione, partecipazione e prestazione (Panero et al., 2020). Inoltre, le emozioni nei confronti della matematica e quelle provate di fronte al suo insegnamento sono da considerarsi come «due facce della stessa medaglia» (Di Martino & Sabena, 2011, p. 91), di conseguenza, chi ha sperimentato vissuti emotivi negativi durante l'apprendimento della disciplina difficilmente, nel ruolo di docente, svilupperà un orientamento positivo verso il suo insegnamento. Il problema si pone soprattutto nel caso dei maestri e delle maestre di scuola primaria, i quali, essendo abilitati alla docenza di tutte le discipline, potrebbero dover insegnare anche una materia per la quale hanno sviluppato emozioni negative e un basso senso di autoefficacia nel corso della propria carriera scolastica (Gavona, 2010). Questa condizione risulta significativa alla luce delle evidenze che mostrano come, all'opposto, un elevato senso di autoefficacia nell'insegnamento abbia come risultato l'adozione di metodi più efficaci in classe, favorisca l'accettazione di nuove idee, una maggiore attenzione agli studenti in difficoltà e la presentazione di connessioni tra i saperi (Zuya et al., 2016). Per di più, coloro che hanno rafforzato tale dimensione nell'insegnamento promuovono anche la creazione di un clima di apprendimento positivo in classe, in cui si stimola il successo, viene ridotta l'ansia e le convinzioni negative sulla materia (Kahle, 2008).

Oltre alle emozioni e all'autoefficacia, anche le credenze che il professionista dell'insegnamento ha sviluppato rispetto alla matematica interferiscono con la sua pratica didattica (Zan & Di Martino, 2011). Ad esempio, uno studio condotto da Lipari e D'Amico (2008) ha evidenziato come numerosi insegnanti tendano ad attribuire le competenze matematiche a un'intelligenza di tipo innato piuttosto che incrementale, ritenendo inoltre che gli studenti di sesso maschile siano maggiormente predisposti al successo in questa disciplina. Di conseguenza, se queste credenze vengono esteriorizzate dai docenti in modo diretto o indiretto, esse influenzano lo sviluppo dell'autoefficacia dei bambini coinvolti. Per questo motivo, coloro che verranno ritenuti "non portati per la matematica" tenderanno a non attivarsi di fronte a qualsivoglia compito matematico, perché convinti di non avere le capacità per riuscire.

In relazione alle credenze, assume particolare rilevanza anche la concezione della matematica maturata dall'insegnante. Essa può essere intesa come un insieme di regole e procedure da memorizzare e applicare all'occorrenza, secondo una visione strumentale, oppure come un processo di costruzione dei significati, secondo una visione relazionale (Skemp, 1976). L'una o l'altra prospettiva non influenzano direttamente lo sviluppo della competenza degli studenti, ma il modo in cui il docente concepisce l'insegnamento della disciplina (Panero et al., 2020). Infatti, l'insegnante con una visione strumentale orienta la pratica didattica verso la presentazione di regole seguite da esercizi applicativi, invece, colui che ha una visione relazionale focalizza il proprio insegnamento sulla costruzione dei significati matematici (Zan, 2007).

Dunque, considerando il peggioramento dei risultati degli alunni e delle alunne della scuola primaria valdostana nelle prove INVALSI di matematica (INVALSI, 2024) e riconoscendo la centralità del ruolo docente nello sviluppo di un approccio più o meno positivo alla disciplina, nonché di un livello di autoefficacia che incide sulle *performance* dei discenti, si è ritenuto opportuno indagare l'atteggiamento dei futuri insegnanti valdostani, affinché i responsabili della formazione iniziale possano eventualmente intervenire su tale dimensione.

Punto di partenza del presente lavoro è stata la tesi di laurea di Funghi (2015), la quale ha dimostrato che circa la metà dei docenti in formazione coinvolti nella ricerca e provenienti da diverse città italiane presentasse un profilo negativo rispetto alla matematica e provasse emozioni avverse nei suoi confronti. Inoltre, è stato approfondito il rapporto che essi presentano con il *problem solving* matematico per le seguenti ragioni: questa competenza riveste un ruolo centrale nelle Indicazioni Nazionali (MIUR, 2012), ma dai recenti risultati INVALSI (2024) risulta carente per molti alunni e alunne. A tal proposito, sembrerebbe che di fronte a problemi matematici, bambini e bambine, sin dalla scuola primaria, tendano a manifestare emozioni negative che derivano dalla considerazione che hanno della materia (Antognazza et al., 2015).

Metodo

L'indagine ha coinvolto 78 studenti e studentesse iscritti e iscritte a Scienze della Formazione Primaria presso l'Università della Valle d'Aosta nell'anno accademico 2024-2025, campione rappresentativo di tutte le coorti.

È stato chiesto loro di compilare un questionario, il quale, considerando la complessità dei temi affrontati, presentava per di più domande aperte. Infatti, anche nei casi in cui veniva richiesta una risposta dicotomica o una singola parola, è stato comunque domandato di fornire una giustificazione, così da approfondire le motivazioni alla base delle scelte espresse. Dunque, una volta raccolti i risultati, si è trattato di condurre un'analisi qualitativa di dati narrativi. La scelta di questo tipo di metodologia dipende dai benefici che sono stati dimostrati dallo studio di Di Martino e Zan (2011) sull'atteggiamento nei confronti della matematica, così come dalla tesi di laurea di Funghi (2015). Infatti, la letteratura dimostra che le domande aperte, «consentono ai partecipanti di scrivere un resoconto libero nei propri termini, di spiegare e qualificare le proprie risposte ed evitare le limitazioni delle categorie di risposta preimpostate» presentando le proprie idee ed esprimendo le proprie emozioni (Cohen et al., 2007, p. 321, tradotto dall'autrice).

Per quanto riguarda la formulazione del questionario, esso è stato costruito in tre sezioni destinate ai seguenti temi: l'atteggiamento nei confronti della matematica, l'atteggiamento nei confronti dell'insegnamento della matematica e l'atteggiamento nei confronti di un compito specifico di *problem solving*.

Vista l'affinità degli obiettivi della tesi di ricerca di Funghi (2015) con la presente, per le prime due sezioni si è scelto di fare riferimento ad alcune domande dei questionari da lei formulati. La terza parte, invece, è stata pensata dall'autrice con l'obiettivo di indagare le emozioni suscitate da un compito di *problem solving*, così come l'autoefficacia, abilità dominio-specifica e compito-specifica (Bandura, 1986; Lucangeli & Mammarella, 2010), di fronte ad un compito matematico.

Risultati e discussione

Per le ragioni sopra enunciate, lo studio ha indagato sia le emozioni provate dai futuri docenti nei confronti della matematica, che le emozioni che essi attribuiscono all'insegnamento della disciplina (Di Martino & Sabena, 2011).

Le emozioni dei futuri docenti sono state studiate secondo la categorizzazione di Ortony e colleghi (1988): positive, quando esprimono uno stato di felicità e serenità o piacere e attrazione verso la matematica, oppure negative quando fanno riferimento ad uno stato di disagio, come ansia, o un'avversione nei confronti della disciplina. Inoltre, è stata aggiunta la categoria delle emozioni ambivalenti (Di Martino & Sabena, 2011), la quale è stata assegnata ai casi in cui dalla spiegazione l'intervistato ha fatto emergere un'interpretazione non del tutto positiva o non del tutto negativa dell'emozione scelta.

Dall'indagine condotta si evince che 48 futuri insegnanti su 78 provano emozioni negative nei confronti della matematica (Figura 1).

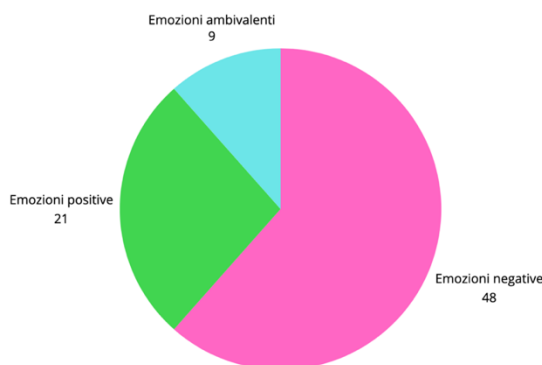


Figura 1. Classificazione delle emozioni nei confronti della matematica

Nello specifico, tra le persone che hanno fatto riferimento alle emozioni negative, in 18 hanno manifestano *ansia, agitazione e preoccupazione*, mentre 3 hanno parlato di *paura e tensione*. Le risposte ottenute sono state in gran parte associate alla *matofobia*, ovvero una forma di paura, angoscia e avversione nei confronti della materia che può interferire con l'esecuzione di compiti matematici o con la comprensione di qualunque situazione venga recepita come matematica (Papert, 1980). Ad esempio, nella giustificazione della propria risposta un soggetto manifesta timore nell'affrontare qualsiasi argomento matematico: «Ho paura di non essere in grado di affrontare il nuovo soprattutto in matematica».

Inoltre, si è osservato che la maggior parte delle emozioni negative manifestate sono state *motivate da eventi* (Ortony et al., 1988), ovvero da situazioni vissute dai soggetti. In particolare, tali emozioni non sembrano derivare da caratteristiche intrinseche della disciplina, bensì da situazioni di difficoltà sperimentate nel corso dell'esperienza scolastica. Ad esempio, coloro che hanno affermato di provare *inadeguatezza e disagio* nell'ambito matematico hanno fatto riferimento a situazioni passate in cui non si sono sentiti all'altezza rispetto ai propri pari; mentre coloro che hanno parlato di *tristezza, delusione, amarezza e odio* lo hanno fatto rispetto ad esperienze di fallimento. A tal proposito, dall'analisi dei *turning points* (Bruner, 1994), intesi come momenti di svolta nelle narrazioni autobiografiche e riferiti, in questo caso, agli episodi ritenuti cruciali nello sviluppo dell'atteggiamento verso la matematica, ha messo in evidenza come la maggior parte degli intervistati che hanno riportato esperienze negative attribuisca un ruolo significativo ai docenti. Come era emerso anche nello studio di Coppola e colleghi (2013), gli insegnanti sono ritenuti responsabili di: ridurre l'autoefficacia degli alunni utilizzando metodi strumentali, adottare a loro volta un atteggiamento negativo nei confronti della materia, scegliere metodologie che generano ansia nei discenti (come interrogazioni in piedi di fronte all'intera classe e risposte cronometrate) e demonizzare l'errore al posto di considerarlo parte del processo di apprendimento (Demattè, 1996).

I risultati ottenuti dall'indagine delle emozioni provate nei confronti della matematica sono stati confrontati con le risposte ottenute rispetto a ciò che si prova pensando all'insegnamento di questa disciplina (Figura 2).

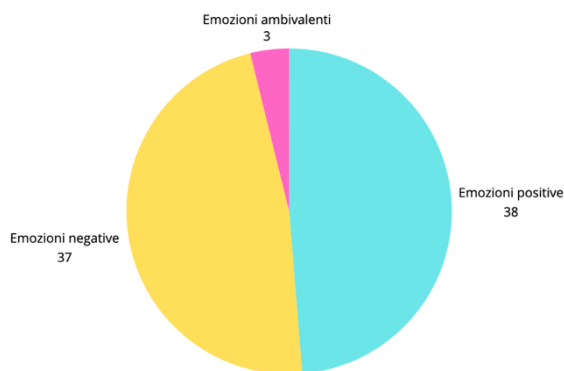


Figura 2. Emozioni generate dall'insegnamento della matematica

Dagli studi condotti, è stato possibile osservare che per 18 intervistati non vi è una corrispondenza tra l'emozione provata per la disciplina e quella provata di fronte al suo insegnamento. In particolare, 19 studenti e studentesse che avevano espresso emozioni negative rispetto alla matematica hanno, invece, utilizzato emozioni positive in riferimento al suo insegnamento. La spiegazione di questa discordanza può essere illustrata dal fenomeno della *math-redemption* (Coppola et. al, 2013), per cui molti vorrebbero riscattare il proprio rapporto con la disciplina, proponendo un insegnamento migliore rispetto a quello ricevuto (in molti parlano di garantire un apprendimento significativo) e anche cercando di far sviluppare ai bambini e alle bambine un atteggiamento più positivo nei confronti della materia. Tra questi, molti hanno espresso *curiosità e sfida* nei confronti dell'insegnamento, nonostante nella prima sezione avessero presentato: *difficoltà, odio, ansia, preoccupazione, diffidenza, indifferenza, tristezza, inadeguatezza*.

Coloro che hanno espresso, invece, emozioni negative in entrambe le sezioni, hanno affermato di avere una bassa autoefficacia nell'insegnamento di questa disciplina, la quale è spesso anche dovuta alla convinzione di non essere biologicamente predisposti ad essa. Quest'ultima credenza è emersa anche nelle risposte alla domanda «*Pensi che la matematica sia una materia difficile da imparare?*». Infatti, la matematica viene ritenuta complicata da apprendere da parte di 31 individui, ma le cause sono solo in parte associate alle caratteristiche della stessa: vengono individuate le implicazioni della struttura elicoidale, la complessità della comprensione dei concetti matematici, la necessità di astrazione e la difficoltà dell'applicazione del pensiero logico-matematico. Tuttavia, la maggior parte dei futuri insegnanti attribuisce tale complessità a caratteristiche intrinseche dei discenti: sono considerati svantaggiati coloro che non possiedono un pensiero logico sviluppato, capacità di astrazione adeguate o, più genericamente, "non sono portati per la matematica". In effetti, per 23 futuri docenti, il successo in questa disciplina dipende da abilità innate e stabili, piuttosto che dall'impegno investito nell'affrontare i compiti (Cornoldi, 1995). Di conseguenza, gli alunni vengono percepiti come i soli responsabili del proprio apprendimento, così come la motivazione e la curiosità vengono considerate tratti individuali degli stessi. In questo modo, i futuri docenti si svincolano implicitamente dalle proprie responsabilità, quando, al contrario, è provato che essi abbiano un ruolo fondamentale nella creazione di ambienti di apprendimento che possano favorire lo sviluppo della motivazione (Grange, 2013) e di situazioni didattiche basate sul principio della sfida cognitiva ottimale per incentivare la curiosità (Berlyne, 1960). Inoltre, va sottolineato che se un insegnante associa il fallimento in un compito matematico da parte di un alunno alla mancata predisposizione genetica alla disciplina, quest'ultimo tenderà ad assumere un atteggiamento di arrendevolezza di fronte alle future difficoltà in situazioni analoghe. Questa disposizione porterà a nuovi insuccessi, che, a loro volta, rafforzeranno presso il discente l'idea di una limitazione innata (Cornoldi, 1995).

Sempre a proposito di credenze dei futuri insegnanti, dalle risposte al questionario emerge a più riprese l'adozione di una visione strumentale della disciplina (Skemp, 1976). Ad esempio, un partecipante sottolinea l'importanza, in matematica, di possedere una "buona memoria per ricordare i procedimenti". Secondo Zan (2007), un docente con visione strumentale tende a dare maggiore importanza al prodotto piuttosto che al processo, proponendo regole da memorizzare e numerosi esercizi applicativi, piuttosto che favorire la comprensione dei concetti. Fortunatamente, almeno 12 partecipanti hanno dimostrato di aver sviluppato una visione concettuale (Skemp, 1976) manifestando, ad esempio, il timore di non riuscire a guidare efficacemente i discenti nella costruzione di significati matematici. Come ha affermato un partecipante: «Se riduciamo l'insegnamento della matematica a una mera ripetizione mnemonica di regole, tabelline, formule e quant'altro, non permettiamo ai bambini di apprendere veramente». È importante evidenziare che, in 2 casi, i partecipanti hanno attribuito la maturazione di tale consapevolezza proprio ai corsi universitari di "Didattica della matematica".

Lo studio del terzo pilastro dell'atteggiamento nei confronti della matematica è l'autoefficacia (Zan & Di Martino, 2011). Di fronte a un problema destinato al terzo anno della scuola secondaria di primo grado (grado 8), tratto dalle prove INVALSI (2011), 22 futuri docenti dichiarano di non essere certi di saperlo svolgere (Figura 3) facendo riferimento ad esperienze di fallimento sperimentate in passato.

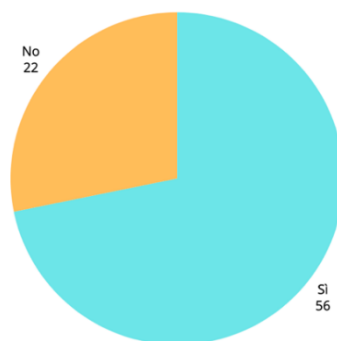


Figura 3. Autoefficacia di fronte ad un problema matematico

L'autoefficacia è stata studiata anche tramite l'analisi delle emozioni provate di fronte al problema matematico, le quali sono state classificate sulla base degli studi di Pekrun (2006). Secondo l'autore, le emozioni sperimentate in un contesto dipendono dalle percezioni di controllo dell'individuo, ovvero la controllabilità percepita dal soggetto in relazione ad azioni e risultati, e dal valore soggettivo, il quale riguarda l'importanza che il soggetto attribuisce ad un compito e al suo risultato (intrinseco o estrinseco). Nello specifico, secondo l'autore, maggiore è l'aspettativa di successo e più è elevato il valore che un soggetto attribuisce al successo, maggiore sarà la *gioia anticipatoria*. Al contempo, se manca il controllo interno e il successo è considerato come irraggiungibile, l'aspettativa di fallimento è alta e l'emozione dominante è la *disperazione*. Quando invece l'aspettativa di successo è moderata, ma con una parziale mancanza di controllo, l'emozione che si prova è la *speranza*. Il *rilassamento anticipatorio* si prova nel momento in cui si prevede di fallire e il valore del fallimento è relativamente basso, per cui si sceglie di evitare una situazione stressante. Invece, l'*ansia* si genera nel momento in cui l'aspettativa di fallimento è alta e il valore di fallimento è elevato.

In questo caso, come si osserva in Figura 4, emerge che solo 28 persone su 78 hanno provato emozioni completamente positive, classificate come *gioia anticipatoria*. Tutte le altre hanno presentato emozioni che fanno emergere da una parziale ad una totale mancanza di controllo. In effetti, anche coloro che hanno manifestato *speranza* hanno un'aspettativa di successo moderata e non sono davvero sicuri di riuscire a risolvere il problema, sebbene sperino di farcela. Coloro che manifestano *disperazione*, *ansia* e *rilassamento anticipatorio* hanno tutti un'alta aspettativa di fallimento, ma le emozioni che essi provano sono differenziate o dal valore che viene attribuito alla risoluzione del problema (molto basso nel caso del *rilassamento anticipatorio* e molto alto nel caso dell'*ansia*) o dell'aspettativa di fallimento (nel caso della *disperazione* e del *rilassamento anticipatorio* è elevatissima perché i soggetti sono convinti di fallire, mentre nel caso dell'*ansia* i soggetti percepiscono un margine di possibilità di riuscire).

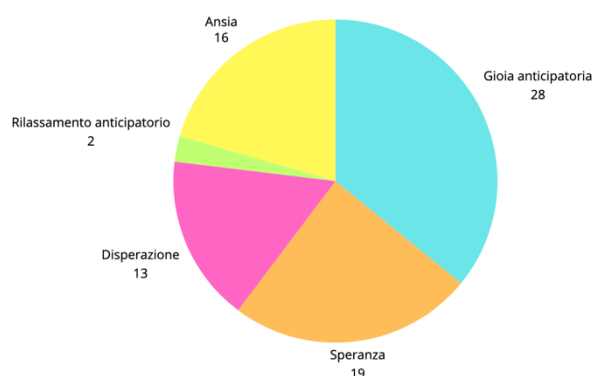


Figura 4. Emozioni suscitate dal problema matematico

Questi dati sono rilevanti trattandosi di studenti e studentesse di Scienze della Formazione Primaria, sia perché la bassa autoefficacia nell'apprendimento influenza l'autoefficacia nell'insegnamento (Kahle, 2008), sia per la rilevanza del *problem solving* nello sviluppo delle competenze matematiche (Seo & Ginsburg, 2003). Effettivamente, nel momento in cui i 50 futuri docenti manifestano emozioni che evocano incertezza nella risoluzione di un problema delle scuole secondarie di primo grado e, tra questi, 13 non sono certi di non riuscire e 2 non sono neppure interessati a mettersi alla prova, è possibile ipotizzare che essi non saranno propensi a presentare problemi ai propri alunni o alunne. Al contrario, è probabile che essi, a causa della propria insicurezza, tendano a chiedere loro di attivare processi riproduttivi oppure a considerare la risoluzione di un problema come frutto dell'applicazione di regole e formule, affinché sia più semplice controllare la procedura di risoluzione (Di Martino, 2017).

Per concludere, la bassa autoefficacia in matematica sperimentata da molti futuri insegnanti, la quale si riflette sull'autoefficacia nell'insegnamento, è emersa chiaramente quando è stato chiesto di manifestare quali difficoltà essi percepissero nell'organizzazione e nella gestione di una lezione di matematica. Di fatto, l'insicurezza, per più della metà degli intervistati, sembra dipendere dall'interconnessione tra la

carezza consapevole di conoscenze significative, da cui dipende la bassa autoefficacia nella disciplina, e difficoltà legate alla trasposizione didattica.

CONCLUSIONI

Per concludere, i dati più eloquenti che sono stati raccolti sono i seguenti: su 78 futuri insegnanti valdostani, in 48 hanno espresso emozioni negative rispetto alla disciplina, in 37 per l'insegnamento della matematica, in 22 hanno manifestato una bassa autoefficacia di fronte ad un problema della scuola secondaria di primo grado. Dunque, facendo riferimento alla definizione tridimensionale di Di Martino e Zan (2011), una parte consistente dei futuri docenti coinvolti presenta un atteggiamento negativo nei confronti della matematica. Partendo da questa constatazione e considerandone le implicazioni nella pratica didattica (cfr. Di Martino & Sabena, 2011; Gavona, 2010; Kahle, 2008; Zan, 2007; Zuya et al., 2016), si ritiene che la formazione universitaria possa affrontare questa criticità, orientandosi in modo più mirato verso i bisogni esplicitati dai futuri insegnanti valdostani nelle risposte al questionario.

Nello specifico, è di fondamentale importanza assicurarsi che tutti i docenti sviluppino una visione relazionale della disciplina (Skemp, 1976). A livello operativo, questa modalità di elaborazione del sapere potrebbe essere introdotta all'interno del corso di "Matematica elementare" previsto al primo anno di università. Visto che tale corso ripercorre i principali concetti matematici affrontati alla scuola primaria, esso rappresenta un'opportunità preziosa per attivare un processo di decostruzione del sapere pregresso e favorire la costruzione di conoscenze autentiche (D'Amore & Sbaragli, 2011), grazie alle quali è possibile auspicare lo sviluppo di una migliore autoefficacia e anche di emozioni più positive nei confronti della disciplina (Gavona, 2010; Panero et al., 2020). Chiaramente, la costruzione di significati matematici saldi rappresenta un prerequisito fondamentale per l'attuazione dei processi di trasposizione didattica (come la semplificazione o la creazione di artefatti) (Chevallard, 1985), sui quali è possibile lavorare nei due corsi di "Didattica della matematica" del secondo e del terzo anno, rispondendo al bisogno espresso dagli studenti e dalle studentesse di disporre di strumenti e metodologie per una didattica efficace.

Infine, il fatto di aver sviluppato una visione relazionale della disciplina porta con sé anche delle implicazioni rilevanti a livello didattico, come la comprensione della differenza tra esercizi e problemi (spesso temuti perché non richiedono la semplice applicazione di una regola) attraverso la valorizzazione del processo rispetto al prodotto e anche del cambiamento della concezione dell'errore, il quale diventa parte fondamentale del processo di costruzione delle conoscenze e non indice del fallimento (Zan, 2007). Si coglie, quindi, la centralità della formazione dei docenti, soprattutto iniziale, per favorire lo sviluppo di un atteggiamento complessivamente positivo nei confronti della matematica. Di riflesso, come è stato dimostrato, ne risentirà anche la disposizione degli alunni e delle alunne, sempre in termini di credenze, di autoefficacia e di emozioni, con degli auspicabili effetti positivi sulle loro prestazioni. Oltre al fatto che, in questo modo, si contribuirebbe concretamente al raggiungimento del traguardo delle Indicazioni Nazionali (MIUR, 2012) per la classe quinta primaria: «Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica [...]» (p. 51).

BIBLIOGRAFIA

- Antognazza, D., Di Martino, P., Pellandini, A., & Sbaragli, S. (2015). The flow of emotions in primary school problem solving. In K. Krainer, & N. Vondrová (Eds.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 9)* (pp. 1116–1122).
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A Social Cognitive Theory*. Prentice Hall.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. McGraw-Hill Book Company.
- Bruner, J. (1994). The "remembered" self. *The remembering self: Construction and accuracy in the self-narrative*, 41–54.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, R. (2007). *Research methods in education*. Routledge Falmer.

- Coppola, C., Di Martino, P., Mollo, M., Pacelli, T., & Sabena, C. (2013). Pre-service primary teachers' emotions: the math-redemption phenomenon. In A. M. Lindmeier, & A. Heinze (Eds.), *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 225–232).
- Cornoldi, C. (1995). *Metacognizione e apprendimento*. Il Mulino.
- D'Amore, B., & Sbaragli, S. (2011). *Principi di base di didattica della matematica*. Pitagora editrice.
- Demattè, A. (1996). L'errore, risorsa sempre attuale per la didattica della matematica. *Didattica delle Scienze*, 184.
- Di Martino, P. (2017). Problem solving e argomentazione matematica. *Didattica della matematica dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 1, 23–37. <https://doi.org/10.33683/ddm.17.1.2>
- Di Martino, P., & Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: shadows from the past to the future. In K. Kislenko (A cura di), *Current state of research on mathematical beliefs XVI* (pp. 89–105). Tallinn University.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM – Mathematics education*, 43(4), 471–482.
- Evans, J. & Zan, R. (2006). Sociocultural Approaches to Emotions in Mathematics Education: Initial Comparisons, In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 41–48).
- Funghi, S. (2015). Il Rapporto con la Matematica degli Insegnanti di Scuola Primaria: uno studio sugli Insegnanti in Formazione e in Servizio.
- Gavora, P. (2010). Slovak pre-service teacher self-efficacy: Theoretical and research considerations. *The new educational review*, 21(2), 17–30.
- Grange, T. (2013). Per una concezione evolutiva della motivazione scolastica. *L'école Valdôtaine*, 93, 89–104. https://www.regione.vda.it/istruzione/Publications/ecole_valdotaine_archives/93/7.pdf
- INVALSIopen. (n.d.a). *Gestinv – Archivio delle Prove INVALSI*. <https://www.gestinv.it/Index.aspx> [28 gennaio 2026]
- Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione (2024). *Rapporto INVALSI 2024*. https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2024/Rilevazioni_Nazionali/Rapporto/Rapporto%20Prove%20INVALSI%2024.pdf
- Kahle, D. K. (2008). *How elementary school teacher's mathematical self-efficacy and mathematics teaching self-efficacy relate to conceptually and procedurally oriented teaching practices* [Doctoral dissertation] The Ohio State University.
- Lipari, C., & D'Amico, A. (2008). Teorie implicite dell'apprendimento matematico in insegnanti di scuola primaria. *Psicologia dell'educazione*, 3(2).
- Lucangeli, D., & Mammarella, I. C. (2010). *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento*. Franco Angeli.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 575–596.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR). (2012). *Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. Annali della Pubblica Istruzione. Le Monnier. <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+2012.pdf>
- Ortony, A., Clore, G.L., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge University Press.
- Panero, M., Di Martino, P., Castelli, L., & Sbaragli, S. (2020). L'evoluzione degli atteggiamenti verso la matematica e il suo insegnamento degli insegnanti di scuola elementare in formazione iniziale. *Didattica della matematica dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 8, 48–77. <https://doi.org/10.33683/ddm.20.8.3>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review*, 18(4), 315–341.

- Seo, K. H., & Ginsburg, H. P. (2003). What is Developmentally Appropriate in Early Childhood Mathematics Education? Lessons from New Research: Section 2 Math Standards and Guidelines. In *Engaging young children in mathematics* (pp. 91–104). Routledge.
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9–15.
- Zan, R. (2007). *Difficoltà in matematica. Osservare, interpretare, intervenire*. Springer.
- Zuya, H. E., Kwalat, S. K., & Attah, B. G. (2016). Pre-Service Teachers' Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Teaching Self-Efficacy. *Journal of education and practice*, 7(14), 93–98.