



## *Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria*

### **SEDUTA DEL COLLEGIO DEI DOCENTI DEL 38° CICLO 16 ottobre 2025**

Il Collegio del 38° ciclo del Dottorato di Ricerca in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria dell'Università degli Studi di Palermo, regolarmente convocato in modalità da remoto su piattaforma Google Meet dal coordinatore Prof. Claudio Fazio, si riunisce alle ore 13.00 del giorno 16 ottobre 2025 con il seguente ordine del giorno:

- 1) Adempimenti per l'esame finale di conseguimento del titolo di dottore di ricerca del 38° ciclo (1° Sessione)
- 2) Richieste studenti e ratifica decreti del coordinatore ad esse correlati
- 3) Varie ed eventuali

Presiede il coordinatore, Prof. Claudio Fazio, e svolge le funzioni di segretario verbalizzante la Prof.ssa Maggio.

Sono presenti i docenti del Collegio, Proff.:

AMENTA LUISA  
CARTA AMBRA  
FAZIO CLAUDIO  
MAGGIO ANTONELLA MARIA  
MIGNOSI ELENA  
NOVARA CINZIA  
PACE FRANCESCO

Sono, inoltre, presenti la Prof. ELISABETTA DI GIOVANNI, co-tutor del Dott. Roberto Zarcone, la Prof.ssa Anna Maria Re, co-tutor del Dott.ssa Francesca De Vita e la Dott.ssa ILARIA GRAZIA, rappresentante dei dottorandi del 38° Ciclo.

Risultano assenti giustificati i Proff.:

BUFALINO STEFANIA  
CORNO FULVIO  
GALANTE LORENZO  
GRAZIANO MARIAGRAZIA  
MACCIOCCA GABRIELLA  
MONTAGNA FRANCESCA  
SPREAFICO MARIA LUISA  
PETRETTO DONATELLA RITA  
SECHI CRISTINA  
VALPREDA FABRIZIO

Alle 13.15, verificato il numero legale, il presidente dichiara aperta la seduta e si inizia la discussione del primo punto all'O.d.G., Adempimenti per l'esame finale di conseguimento del titolo di dottore di ricerca del 38° ciclo (1° Sessione)

Il presidente ha già inviato ai membri del Collegio il file cronoprogramma, che illustra gli adempimenti necessari per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca per gli allievi del 38° ciclo che concludono il loro dottorato il 31 ottobre 2025 e intendono sostenere l'esame finale nella prima sessione (15



Novembre – 19 Dicembre 2025). Tali allievi sono i Dott. Francesca De Vita , Salvatore Laneri e Roberto Zarcone. Il presidente ha, inoltre, già inviato ai membri del Collegio le relazioni dei dottorandi sui tre anni di Corso.

In accordo al cronoprogramma, e in considerazione della natura del Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria, il Collegio dei docenti dovrà occuparsi dei seguenti punti:

- Formulazione della relazione del dottorando sulle attività svolte nel corso di dottorato e sulle eventuali pubblicazioni;
- Formazione Commissioni giudicatrici per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca;
- Nomina Valutatori esterni.

### **Dott. Francesca De Vita**

Tutor: Prof.ssa Stefania Bufalino; Cotutor: Prof.sse Antonella Maggio e Anna Maria Re

Il Collegio prende visione e discute la relazione della dottoranda (allegato 1 al verbale) e propone che la commissione giudicatrice per l'esame finale sia composta da:

Membri effettivi, Proff.

- 1) Benedetto Di Paola, Università degli Studi di Palermo, [benedetto.dipaola@unipa.it](mailto:benedetto.dipaola@unipa.it)
- 2) Elena Ghibaudi, Università degli Studi di Torino, [elena.ghibaudi@unito.it](mailto:elena.ghibaudi@unito.it)
- 3) Barbara Sini, Università degli Studi di Torino, [barbara.sini@unito.it](mailto:barbara.sini@unito.it)

Membro supplente, Prof. Renato Lombardo, Università degli Studi di Palermo, [renato.lombardo@unipa.it](mailto:renato.lombardo@unipa.it)

Il Collegio nomina i valutatori esterni, Proff.

- 1) Valentina Domenici, Università degli Studi di Pisa, [valentina.domenici@unipi.it](mailto:valentina.domenici@unipi.it)
- 2) Cesare Cornoldi, Università degli Studi di Padova, [cesare.cornoldi@unipd.it](mailto:cesare.cornoldi@unipd.it)

### **Dott. Salvatore Laneri**

Tutor: Prof.ssa Ambra Carta

Il Collegio prende visione e discute la relazione del dottorando (allegato 2 al verbale) e propone che la commissione giudicatrice per l'esame finale sia composta da:

Membri effettivi, Proff.

- 1) Simone Giusti, Università degli Studi di Siena, [simone.giusti@unisi.it](mailto:simone.giusti@unisi.it)
- 2) Monica Guerra, Università degli Studi di Milano Bicocca [monica.guerra@unimib.it](mailto:monica.guerra@unimib.it)
- 3) Elena Mignosi, Università degli Studi di Palermo, [elena.mignosi@unipa.it](mailto:elena.mignosi@unipa.it)

Membro supplente, Prof. Valentina Pagani, Università degli Studi di Milano Bicocca [valentina.pagani@unimib.it](mailto:valentina.pagani@unimib.it)

Il Collegio nomina i valutatori esterni, Proff.

- 1) Fabrizio Bertolino, Università della Val d'Aosta, [f.bertolino@univda.it](mailto:f.bertolino@univda.it)
- 2) Ermelinda De Carlo, Università Pegaso, [mariaermelinda.decarlo@unipegaso.it](mailto:mariaermelinda.decarlo@unipegaso.it)



**Dott. Roberto Zarcone**

Tutor: Prof.ssa Cinzia Novara; Cotutor: Prof. Elisabetta Di Giovanni

Il Collegio prende visione e discute la relazione del dottorando (allegato 3 al verbale) e propone che la commissione giudicatrice per l'esame finale sia composta da:

Membri effettivi, Proff.

- 1) Valeria Di Martino, Università degli Studi di Palermo, [valeria.dimartino@unipa.it](mailto:valeria.dimartino@unipa.it)
- 2) Rosa Bellacicco, Università degli Studi di Torino, [rosa.bellacicco.unito.it](mailto:rosa.bellacicco.unito.it)
- 3) Enza Manila Raimondo, Università di Enna "Kore", [enzamanila.raimondo.unikore.it](mailto:enzamanila.raimondo.unikore.it)

Membro supplente, Prof. Veronica Roldan, Unicusano, [veronica.roldan@unicusano.it](mailto:veronica.roldan@unicusano.it)

Il Collegio nomina i valutatori esterni:

- 1) Alessandro Romano, Università di Enna "Kore", [alessandro.romano@unikore.it](mailto:alessandro.romano@unikore.it)
- 2) Sara Bagossi, Libera Università di Bolzano, [sara.bagossi@unibz.it](mailto:sara.bagossi@unibz.it)

Il coordinatore provvederà ad inviare il presente verbale, con le suddette proposte di nomina di Commissione alla UO Dottorati di Ricerca.

Si passa al secondo punto all'O.d.G., Richieste studenti e ratifica decreti del coordinatore ad esse correlati

Il coordinatore comunica di aver ricevuto dalla Dott. Roberta Berti richiesta di svolgimento di un periodo di ricerca di un mese, dal 30.09.2025 al 30.10.2025, presso la sede di Cagliari di IERFOP Onlus e ha allegato documento di accettazione da parte della suddetta Onlus. Come si evince da tale documento, le attività di ricerca saranno inerenti alle tematiche centrali oggetto del progetto di ricerca della dottoranda dal titolo "Percorsi e processi inclusivi nella formazione universitaria secondo la prospettiva della psicologia clinica della disabilità: tra accomodamento ragionevole e Universal Design for Learning" negli ambiti di: accessibilità, inclusività, Universal Design, Universal Design for Learning, accomodamento ragionevole, Psicologia Clinica della Disabilità in riferimento alle persone con disabilità, in particolare a coloro con disabilità visive, ipovisione e cecità. Sentito il parere favorevole della tutor della Dott.ssa Berti, la Prof. Petretto, il coordinatore ha autorizzato con decreto n. 5\_38° Ciclo del 29/09/2025, la Dott.ssa Berti a svolgere l'attività richiesta.

Il decreto è adesso posto alla ratifica del Collegio, che approva all'unanimità.

Il coordinatore comunica di aver ricevuto dalla Dott. Carmela Galiano richiesta di svolgimento di un periodo di ricerca di un mese, dal 30.09.2025 al 31.10.2025, presso il Kore Teaching and Learning Center dell'Università degli Studi di Enna "Kore" e ha allegato documento di accettazione da parte della suddetta istituzione. Tali attività di ricerca saranno inerenti alle tematiche oggetto del progetto di ricerca della dottoranda e saranno, in particolare, indirizzate ad approfondire alcuni aspetti relativi a studi che esplorano la relazione tra la applicazione di metodologie didattiche e la percezione di occupabilità degli studenti. Sentito il parere favorevole del tutor della Dott.ssa Galiano, il Prof. Pace, il coordinatore ha autorizzato con decreto n. 6\_38° Ciclo del 29/09/2025, la Dott.ssa Galiano a svolgere l'attività richiesta.

Il decreto è adesso posto alla ratifica del Collegio, che approva all'unanimità.

Il coordinatore, comunica, infine, di aver ricevuto richiesta, dalla Dott.ssa Eleonora Spada, richiesta di



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI FISICA E CHIMICA  
Emilio Segrè

Direttore: prof. Gioacchino Massimo Palma



autorizzazione a svolgere, per l'anno accademico in corso, l'autorizzazione alla conduzione del corso "Esercitazioni di fisica ed elementi di matematica" (20 ore) per gli studenti del primo anno del corso di laurea in Scienze e tecnologie Agroalimentari e del "Laboratorio 3" del Corso di specializzazione per le attività didattiche sul sostegno nella scuola secondaria di primo grado (20 ore). La Dott.ssa Spada dichiara che la conduzione di tali percorsi non entrerà in conflitto con gli impegni previsti dal corso di dottorato e che essi risultano essere coerente ed in linea con i contenuti della ricerca avviata dalla sottoscritta. Il coordinatore chiede parere alla tutor della Dott.ssa Spada, la Prof. Mignosi, che si dice disponibile alla concessione dell'autorizzazione. Il Collegio, approva all'unanimità.

Non vi sono varie ed eventuali e la seduta è chiusa alle ore 13:50.

Letto, approvato e sottoscritto.

Il Coordinatore

Prof. Claudio Fazio

Il Segretario

Prof.ssa Antonella Maggio



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

## Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria

### Relazione finale

Dottorando	Francesca De Vita
Sede di lavoro	Torino e Palermo
Ciclo	XXXVIII
Tutor ed eventuale co-tutor	Professoressa Stefania Bufalino (tutor) Professoressa Antonella Maria Maggio (co-tutor) Professoressa Anna Maria Re (co-tutor)

#### Introduzione

L'apprendimento della chimica implica l'integrazione di tre livelli di rappresentazione: microscopico, macroscopico e simbolico (Johnson et al., 2010; Johnstone, 1991, 1993). Gli studenti incontrano difficoltà nel collegare questi livelli e nel gestire l'elevato carico cognitivo richiesto da compiti complessi (es. reazioni redox o termodinamica). I chimici esperti, infatti, elaborano i fenomeni sempre interconnettendo i tre livelli: osservano proprietà e comportamenti (macroscopico); li riassumono utilizzando un linguaggio specifico (simbolico); quindi utilizzano particelle subatomiche, atomi e molecole (microscopico) per spiegare la ragione alla base dei fenomeni direttamente osservabili (vedi Johnstone, 1982). Tutto questo processo può risultare oneroso da un punto di vista di risorse cognitive (in particolare la memoria di lavoro). Infatti, chimici esperti sono in grado di implementare strategie, come per esempio il *chunking* ovvero organizzare di più elementi in un'unità significativa (vedere ad esempio Adhikary et al., 2015; Stieff et al., 2020), riducendo così il numero complessivo di idee elaborate simultaneamente e il sovraccarico cognitivo. Molteplici ricerche (per esempio, Chandran et al., 1987; Hodgkiss et al., 2018; Huang & Liu, 2012; Li et al., 2020; Nedungadi & Shenoy, 2023; Niaz, 1987; Nolte et al., 2024; Overton & Potter, 2011; Pribyl & Bodner, 1987; Rau, 2018; Rhodes et al., 2016; Romero et al., 2024; St Clair-Thompson et al., 2012; Stamovlasis & Papageorgiou, 2012; Stull et al., 2012; Tsaparlis, 2005; Tsaparlis et al., 1998; Upahi et al., 2020; Vilia et al., 2017) hanno esplorato il legame tra processi cognitivi e apprendimento della chimica, evidenziando il ruolo chiave delle abilità visuospatiali e della memoria di lavoro (ML) (Bodner & McMillen, 1986). Le prime sono cruciali per la comprensione dei fenomeni microscopici, mentre la seconda sostiene la gestione simultanea di più informazioni. In particolare, sono state condotte numerose ricerche che hanno evidenziato il ruolo fondamentale delle abilità visuospatiali<sup>1</sup> e della memoria di lavoro<sup>2</sup> (si vedano ad esempio Bodner e

<sup>1</sup> Abilità visuospatiali: ovvero quel complesso di capacità che permettono di analizzare e rappresentare le relazioni spaziali tra oggetti o tra le loro componenti, di determinare l'orientamento degli stimoli e di elaborare il rapporto spaziale tra l'individuo e l'oggetto

<sup>2</sup> Memoria di lavoro: definibile come un sistema dinamico composto da due sottosistemi dominio-specifici: il taccuino visuospatiali e il *loop* fonologico, adibiti all'elaborazione e alla manipolazione delle informazioni visuospatiali e verbali, rispettivamente. A queste si aggiunge un terzo componente fondamentale: il *buffer* episodico. Tale componente è caratterizzato come un sistema a capacità limitata che mantiene temporaneamente e integra informazioni provenienti dalle diverse fonti. Inoltre, svolge un ruolo centrale nel collegare le nuove conoscenze con le informazioni già immagazzinate nella memoria a lungo termine. Tutti questi componenti sono coordinati dal sistema esecutivo centrale,

McMillen, 1986; Hussein e Reid, 2009; Pribyl e Bodner, 1987; St Clair-Thompson et al., 2012; St Clair-Thompson e Gathercole, 2006; Supasorn et al., 2008). Da esse emerge che le abilità visuospatiali sono principalmente associate alla capacità degli studenti di comprendere argomenti che richiedono un ragionamento a livello microscopico della realtà, mentre la memoria di lavoro è associata alla capacità di risolvere con successo problemi che richiedono di tenere a mente molteplici elementi contemporaneamente. Pertanto, gli strumenti di visualizzazione (come modelli fisici, modelli computerizzati fissi e animati, disegni o animazioni generati dagli studenti, realtà virtuale immersiva) possono essere preziosi per promuovere la comprensione di alcuni aspetti della chimica, soprattutto quelli che richiedono di ragionare a livello microscopico. Gli insegnanti possono ottenere effetti positivi implementandoli e integrandoli con le altre attività e fornendo agli studenti la giusta contestualizzazione. Nel complesso, sembra che tra questi strumenti quelli dinamici (breve video animati) siano i più utilizzati. Una recente meta-analisi (Castro-Alonso, Wong et al., 2019) ha concluso che gli strumenti visivi dinamici (*video-based*) hanno conseguenze migliori in termini di apprendimento delle discipline scientifiche rispetto a quelli statici (*image-based*). Nonostante i numerosi studi, di cui abbiamo riportato qui solo alcuni a titolo esemplificativo, ci sono diverse questioni che rimangono ancora irrisolte e richiedono ulteriori ricerche. Ad esempio, come le componenti verbali (loop fonologico) e visuospatiali (taccuino visuospatial) della memoria di lavoro sono in relazione all'apprendimento di un argomento di chimica che richiede di ragionare a livello microscopico della realtà. Inoltre, un altro elemento cruciale è che la maggior parte degli studi in letteratura indaga studenti con sviluppo tipico, mentre si sa poco sugli studenti con un Disturbo Specifico dell'Apprendimento (DSA). Non esiste alcuna ricerca che esplori se l'introduzione di strumenti di visualizzazione statici e dinamici possono influenzare il successo accademico tra gli studenti con DSA. Tutta la letteratura presentata finora focalizza l'attenzione sugli studenti con sviluppo tipico. Sono necessarie ulteriori ricerche per esplorare se l'implementazione di animazioni dinamiche possa migliorare la comprensione e l'elaborazione di concetti microscopici da parte degli studenti. Pertanto, è urgente ampliare la letteratura attuale adottando un approccio integrato tra la psicologia clinica e la didattica della chimica, tenendo conto della relazione tra processi cognitivi e comprensione/apprendimento di un argomento di chimica.

## Metodo

### Procedura

Per rispondere alle domande di ricerca abbiamo implementato sei ricerche con una struttura molto simile volta a comprendere: come le componenti verbali e visuospatiali della memoria di lavoro (ML) sono correlate all'apprendimento di un argomento di chimica (breve introduzione ai cristalli liquidi e alla loro applicazione pratica ai cristalli liquidi) tra studenti con e senza Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA); se la visualizzazione dinamica della rappresentazione microscopica delle strutture dei cristalli liquidi produrrebbe risultati migliori in termini di comprensione tra studenti con e senza DSA.

A tal proposito è stata costruita una prova di apprendimento della chimica *ad hoc* grazie al lavoro di un team interdisciplinare di docenti universitari di chimica e di psicologia. Tale prova è stata somministrata in una sessione collettiva (in presenza) della durata complessiva di circa 1 ora.

La sperimentazione includeva un'ulteriore fase (circa 1 ora) di valutazione in cui venivano misurate diverse prove cognitive con l'obiettivo di valutare la componente verbale e visuospatial della ML e l'abilità cognitiva generale o intelligenza fluida (che permette di ottenere una stima del Quoziente Intellettivo - QI). La partecipazione a tale raccolta dati è stata completamente su base volontaria. Il reclutamento è avvenuto grazie alla disponibilità di alcuni docenti universitari che hanno dedicato una parte della lezione alla presentazione del progetto e/o che hanno dedicato parte delle loro ore di lezione per la somministrazione di questa sperimentazione.

## Risultati

**Studio 1:** Un'indagine esplorativa su un piccolo campione (N= 39) che hanno fatto la prova di apprendimento di chimica, ed un sub-campione (N= 20) ha partecipato anche alla valutazione degli aspetti cognitivi. Tale indagine ha permesso di validare del protocollo sperimentale.

**Studio 2:** In questo secondo studio l'indagine ha coinvolto oltre 300 studenti di cui 80 hanno preso parte anche alla valutazione degli aspetti cognitivi. Il campione più ampio ha permesso di approfondire la relazione tra la prestazione nella prova di chimica e le due componenti della ML (verbale e visuospatiale). I risultati hanno mostrato che: gli studenti performano meglio nelle domande testuali che in quelle visive; la ML visuospatiale è correlata alla prestazione della prova di chimica, mentre sembra emergere che la componente verbale della ML non è correlata.

**Studi 3 e 4:** Questi due studi hanno previsto il coinvolgimento anche di un piccolo campione di studenti con DSA. Complessivamente si osserva che confrontando solamente la prestazione nella prova di apprendimento di chimica (Studio 3) gli studenti DSA hanno maggiori difficoltà nelle domande verbali. Lo studio 4 in cui si tengono in considerazione anche gli aspetti cognitivi mostrano che gli studenti con DSA hanno prestazioni comparabili ai pari a sviluppo tipico (TD) nella prova di intelligenza fluida e nella ML visuospatiale. Tuttavia, gli studenti con DSA hanno tempi di risposta più lunghi. Infine, si osserva che la ML visuospatiale risulta fortemente correlata alla prestazione nella prova di chimica anche negli studenti con DSA.

**Studio 5 e 6:** In questi due studi si è cercato di studiare come l'introduzione di strumenti di visualizzazione dinamica (brevi video che mostrano le strutture molecolari presentate nella video-lezione rotanti su loro stesse) possa influire sulla prestazione nella prova di apprendimento di chimica. Negli studenti a sviluppo tipico (studio 5) non è emersa nessuna differenza significativa nelle prestazioni generali, ma integrando con le informazioni sul profilo cognitivo si osserva che il gruppo nella condizione dinamica performa significativamente peggio in tutte e tre le prove cognitive (intelligenza fluida e ML verbale e visuospatiale). Le animazioni dinamiche sembrano avvantaggiare gli studenti con bassa ML visuospatiale. Tuttavia, il carico cognitivo aumenta, specialmente per chi ha ML verbale ridotta. Un'ulteriore analisi di regressione ha mostrato che l'introduzione di strumenti di visualizzazione dinamica sembra rappresentare un buon supporto per gli studenti a sviluppo tipico con basse competenze nella ML visuospatiale. Replicando l'esperimento su un piccolo campione di studenti con DSA (Studio 6) si osserva, invece, che l'introduzione di tali animazioni influisce negativamente sulla prestazione nella prova di apprendimento di chimica. Al contrario, nella condizione statica (dove le strutture molecolari sono presentate sotto forma di immagini) le prestazioni degli studenti DSA e a sviluppo tipico sono comparabili.

## Discussione

Nel complesso, questi risultati hanno dimostrato che le due componenti della WM correlano in modo diverso all'accuratezza degli studenti nella prova di apprendimento di chimica. In particolare, emerge significativa la correlazione con la componente visuospatiale della WM, negli studenti con TD e con DSA. Questa prima conclusione suggerisce che l'implementazione di strumenti di visualizzazione può migliorare la comprensione degli studenti di argomenti di chimica che sollecitano fortemente le capacità visuospatiali della WM. Tali strumenti potrebbero essere particolarmente utili per gli studenti con scarse capacità visuospatiali della WM, che spesso hanno difficoltà a creare rappresentazioni mentali. Inoltre, la presente ricerca amplia le attuali estendendo l'indagine anche agli studenti con DSA, indicando che questi ultimi possono trarre beneficio dall'uso di domande basate su immagini, che riducono il sovraccarico nei processi di lettura. Inoltre, questi risultati confermano che gli adulti con DSA hanno maggiori difficoltà nell'elaborazione delle informazioni verbali (Pizzigallo et al., 2023) e che necessitano di più tempo rispetto agli studenti con TD per affrontare compiti di apprendimento complessi (come quello da noi progettato per la presente indagine). Pertanto, fornire a questi studenti tempo aggiuntivo o consentire loro di suddividere il materiale di studio per gli esami in parti più piccole potrebbe rappresentare un adattamento ragionevole per promuovere il successo accademico.

Il secondo obiettivo della presente ricerca era esplorare se l'introduzione di strumenti di visualizzazione potesse supportare la comprensione di un argomento chimico da parte degli studenti. Le nostre osservazioni sugli studenti con sviluppo tipico corroborano la letteratura (Ardac & Akaygun, 2005; Linn et al., 2006; Stieff, 2011), che riporta come l'introduzione dell'animazione dinamica possa promuovere la comprensione da parte degli studenti di concetti relativi al livello microscopico. Al contrario, i risultati del confronto tra studenti con e senza DSA, mostrano che in condizioni dinamiche gli studenti con DSA hanno ottenuto risultati significativamente peggiori. Questo risultato suggerisce che l'esposizione passiva allo strumento di visualizzazione dinamica potrebbe non essere efficace tra gli studenti con DSA. Una possibile spiegazione è che molteplici fattori moderano l'efficacia dell'uso di strumenti visivi dinamici (vedi ad esempio, Berney &

Bétrancourt, 2016; Castro-Alonso, Wong, et al., 2019; Höffler & Leutner, 2007) e che tali strumenti possono sovraccaricare le risorse cognitive (Castro-Alonso, Ayres, et al., 2019). In particolare, le debolezze nella WM verbale (Daniel et al., 2022; Pizzigallo et al., 2023; Toffalini et al., 2017), combinate con la complessità dell'elaborazione di video transitori presentati simultaneamente a spiegazioni verbali, possono generare un sovraccarico cognitivo tra gli studenti con DSA.

Nel complesso, i nostri risultati apportano un significativo contributo all'attuale letteratura, tuttavia, è necessario riconoscere le principali limitazioni. In primo luogo, siamo stati in grado di coinvolgere un piccolo campione di studenti che hanno completato sia il compito di chimica che la valutazione cognitiva. La partecipazione è stata volontaria e non retribuita, il che ha reso difficile reclutare una coorte più ampia, in particolare tra gli studenti con DSA. In secondo luogo, non abbiamo raccolto misure del carico cognitivo auto-percepito. In terzo luogo, il presente studio si è limitato al confronto tra strumenti visivi statici e dinamici. Tuttavia, in letteratura sono presenti esempi di altri strumenti di visualizzazione che possono essere implementati e che richiedono un ruolo più attivo da parte degli studenti, i quali potrebbero favorire l'apprendimento di studenti con e senza DSA. Nonostante queste limitazioni, la presente ricerca offre spunti preziosi con importanti implicazioni per l'istruzione. Essi suggeriscono che la semplice introduzione di strumenti visivi dinamici non è sufficiente a migliorare la comprensione della chimica tra gli studenti con DSA. Inoltre, gli educatori dovrebbero riconoscere che alcuni studenti potrebbero richiedere più tempo per elaborare le informazioni quando vengono presentati loro materiali visivi o verbali complessi. La comprensione da parte di questi studenti potrebbe essere facilitata riducendo la quantità di informazioni presentate simultaneamente nelle animazioni e fornendo loro spiegazioni verbali in sequenza, anziché contemporaneamente al video, come ulteriore supporto per l'elaborazione del materiale visivo.

## **6 mesi in Pubblica Amministrazione (01/12/2023 – 31/05/2024)**

Attività di ricerca in ambito di didattica inclusiva

## **6 mesi all'estero (01/01/2025 – 30/06/2025)**

Attività di ricerca presso l'Università di Loughborough (UK)

## **Attività svolte/corsi seguiti**

- Corso: “Dinamiche di gruppo e gestione del clima d’aula” svolta in modalità didattica in presenza in data 10-11/05/2023.  
Docente: Professoressa Cinzia Novara, Dipartimento di Psicologia, Università di Palermo  
Ore: 20 ore
- Corso: “Promozione del benessere psicologico e di processi inclusivi in ambito scolastico/universitario” svolta in modalità didattica a distanza in data 18-24/05/2023.  
Docente: Professoressa Cristina Sechi e Professoressa Donatella Rita Petretto, Dipartimento di Psicologia, Università di Cagliari  
Ore: 20 ore
- Corso: “Didattica laboratoriale e modalità comunicative” svolta in modalità didattica in presenza in data 19-23/06/2023.  
Docente: Professoressa Elena Mignosi, Dipartimento di Psicologia, Università di Palermo  
Ore: 20 ore
- Summer School in “Introduzione ai modelli di equazioni strutturali in R” svolta in modalità didattica a distanza dal 29/05/2023 al 01/06/2023.  
Docente: Professore Fabio Presaghi, Dipartimento di Psicologia dei Processi di Sviluppo e Socializzazione, Università di Roma “La Sapienza”  
Ore/CFU: 36 ore (4 CFU)
- Corso: “Learning analytics: fondamenti e innovazioni” svolta in modalità didattica a distanza in data 10-19/04/2024.  
Docente: Professoressa Laura Farinetti (Dipartimento di Automatica e Informatica – Politecnico di Torino) e Dr. Lorenzo Canale (Centro Ricerche RAI – Torino)  
Ore: 20 ore

- Corso: “Metodi di ricerca in didattica della matematica” svolta in modalità didattica in presenza in data 13-17/05/2024.  
Docente: Professoressa Maria Luisa Spreafico, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano  
Ore: 20 ore
- Corso: “Metodi e strumenti per la formazione in didattica della chimica” svolta in modalità didattica in presenza in data 3-7/06/2024.  
Docente: Professoressa Antonella Maria Maggio, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche Chimiche e Farmaceutiche, Università di Palermo  
Ore: 20 ore
- Summer School: “4th STEM-CPD Summer School” svolta in modalità didattica in presenza a Palermo in data 07-11/10/2024.

Revisore presso *Frontiers in Psychology* da marzo 2023-in corso

### **Seminari/Workshop/Conferenze**

- XXXIII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Pisa, Pisa, Italia. (2025, 19-20 settembre).
- EARLI (European Association for Research on Learning and Instruction) Conference 2025, Università di Graz, Graz, Austria. (2025, 25-30 agosto).
- 35th Annual Meeting of the Society for Text and Discourse, Università di Padova, Padova, Italia. (2025, 09-11 luglio).
- 11th European Variety in University Chemistry Education Conference, Università di Cracovia, Cracovia, Polonia. (2025, 02-04 luglio).
- XXXI Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento). (2025, 28 febbraio-1 marzo).
- “I LUNEDI’ DELL’AIRIPA: INTERNET E DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO” evento di formazione in modalità didattica a distanza, un lunedì al mese dal 13/01/2025 al 01/12/2025 per un totale di 11 incontri da 1.5 ore ciascuno.
- Seminario: “Corso introduttivo alla meta-analisi” svolta in modalità didattica a distanza in data 3/10/2024.  
Docente: Professoressa Elisabetta Crocetti, Dipartimento di Psicologia, Università di Bologna  
Ore: 7 ore
- XXXII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Reggio Emilia, Reggio Emilia, Italia. (2024, 20-21 settembre).
- Workshop “Innovazione didattica a supporto delle STEAM - scuola e università a confronto”, Palermo, Italia (2024, 3 maggio)
- Seminario: “Introduzione ai modelli di misurazione (CFA, ESEM, BIFACTOR) con Mplus” svolta in modalità didattica in presenza in data 15/06/2024.  
Docente: Professoressa Barbara Loera e Giorgia Molinengo, Dipartimento di Psicologia, Università di Torino  
Ore: 6 ore
- XXX Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento). (2024, 2-3 marzo).
- “I LUNEDI’ DELL’AIRIPA: INTERNET E DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO” evento di formazione in modalità didattica a distanza, un lunedì al mese dal 08/01/2024 al 02/12/2024 per un totale di 11 incontri da 1.5 ore ciascuno (20 crediti formativi ECM).
- Seminario: “Review of a paper and journal choice” svolta in modalità didattica in presenza in data 13/10/2023 e 20/10/2023.  
Docente: Professore Lorys Castelli, Dipartimento di Psicologia, Università di Torino  
Ore: 4 ore

- XXXV Congresso Nazionale AIP Associazione Italiana di Psicologica, sezione di Psicologia dello Sviluppo e dell' Educazione), Università di Foggia, Foggia, Italia (2023, 25-27 settembre).
- XXXI Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Foggia, Foggia, Italia. (2023, 22-23 settembre).
- “I LUNEDI’ DELL’AIRIPA: INTERNET E DISTURBI DEL NEUROSVILUPPO” evento di formazione in modalità didattica a distanza, un lunedì al mese dal 07/11/2022 al 03/07/2023 per un totale di 9 incontri da 1.5 ore ciascuno (20 crediti formativi ECM).
- Convegno della Divisione Didattica della SCI (Società Chimica Italiana), Salerno, Italia. (2023, 15-17 giugno).
- XIX Giornate di aggiornamento sull’uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento). (2023, 4-5 marzo).

## **Pubblicazioni**

### **Contributo all’interno di un libro**

- De Vita, F., Re, A.M., & Sini, B. (2024). Sviluppi futuri: gli studenti con DSA nei corsi universitari STEM quali prospettive sul metodo di studio e gli strumenti compensativi da adottare nello studio delle materie scientifiche. In B. Sini, R. Cavaglià, & C. Tinti (Cur.) *Studenti universitari con DSA: inquadramento teorico ed applicazioni pratiche*. Franco Angeli.

### **Articoli su rivista**

- Lombardo, R., De Vita, F., & Maggio A. (in preparation). Immersive Technologies and Joint Training of Students and Tutors: An Innovative Teaching Experience in Chemistry
- De Vita, F., Re, A.M., Sini, B., Ghibaudi, E., Lombardo, R., & Maggio, A.M (in preparation). Static vs Dynamic visualization tools and students’ performance in a chemistry learning.
- Re, A.M., Castellani, L., De Vita, F., Cornoldi, C., & Marzocchi, G.M. (submitted). SDA-COM 12-18 rating scale: assessing ADHD and comorbidities among Italian adolescents. *European Journal of Psychological Assessment*
- Pellegrino, G., Feraco, T., De Vita, F., Martino, M. G., Matteucci, M. C., Montesano, L., Passolunghi, M. C., Re, A.M., Sini, B., Tinti, C., Valenti, A., Meneghetti, C., & Carretti, B. (under review). University students with Specific Learning Disabilities: Do soft skills and study-related factors make a difference in their academic outcomes? *Journal of Learning Disabilities*
- Sini, B., Re, A. M., Cavaglià, R., De Vita, F., & Tinti, C. (under review). The Efficacy of a Metacognitive Study Method for Undergraduate Students with SLDs. *Dyslexia*
- De Vita, F., Bufalino, S., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Re, A.M., Sini, B., & Maggio, A. (under review). The role of visuospatial working memory in learning chemistry in a sample of Italian undergraduates. *Journal of Science Education and Technology*
- Re, A.M., De Vita, F., Pizzigallo, E., Pellegrino, G., & Carretti, B. (2025). The Role of Working Memory and Transcription Skills in a Written Composition task in Second-Grade Children. *The Journal of Experimental Education*, 1–15. DOI:10.1080/00220973.2025.2530006
- Cornoldi, C., Marzocchi, G.M., De Vita, F., Castellani, L., & Re, A.M. (2025). Una nuova Scala di agile uso SDA-COM-11-18 per la valutazione dei sintomi di ADHD e dei sintomi associati in adolescenti: dati normativi e differenze fra genitori e insegnanti nella valutazione dell’intensità e delle caratteristiche dei sintomi. *Psicologia clinica dello sviluppo*
- De Vita, F., Cossovel, C. & Re, A.M. (2025). L'uso di procedure diverse per la diagnosi di disortografia. *Psicologia clinica dello sviluppo*, Early access, DOI 10.1449/107018
- De Vita, F., Carretti, B., Pellegrino, G., Pizzigallo, E., & Re, A.M. (2024). Passive and Active Components of Working Memory and transcription skills among first-graders. *The Journal of Experimental Education*, 1-13. DOI: 10.1080/00220973.2024.2389887
- Re, A.M., & De Vita, F. (2024). La capacità di copia nella scrittura. *Psicologia e scuola*, 23.

- De Vita, F., Cornoldi, C., & Re, A.M. (2024). Slowness in Writing Numbers in Letters of children with a Specific Learning Disorder (SLD) also concerns numbers in Digits, but the underlying processes are partly different. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 46(3), 246–253. DOI: 10.1080/13803395.2024.2328872
- De Vita, F., Bufalino, S., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Maggio, A., Re, A.M. & Sini, B. (2024). Processi cognitivi e apprendimento della chimica: uno studio pilota sulla popolazione universitaria a sviluppo tipico. *Chimica nella Scuola*
- De Vita, F., & Re, A.M. (2023). Abilità di copia di un testo in bambini con difficoltà ortografiche *Psicologia Clinica dello Sviluppo*. Early access, 1-14, <https://doi.org/10.1449/107018>
- Re, A.M., De Vita, F., Cornoldi, C., & Schmidt, S. (2023). The Relationship Between Copy Skills and Other Writing Abilities in Typically Developing Children and Children With Specific Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 0(0). DOI: 10.1177/00222194231157089

## Presentazioni a Congresso

- Re, A. M., De Vita, F., Castellani, L., Marzocchi, G. & Cornoldi, C. (2025, 18-20 settembre). SDA-COM/11-18: la valutazione dei sintomi ADHD e dei sintomi associati in adolescenza. [Contributo orale]. XXXIII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Pisa, Pisa, Italia.
- De Vita, F., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Sini, B., Maggio, A.M., & Re, A.M. (2025, 25-30 agosto). Working Memory and Chemistry Learning among Undergraduates with and without SLDs [Session Poster]. EARLI conference 2025, Università di Graz, Austria.
- De Vita, F., Carretti, B., Pellegrino, G., Pizzigallo, E., & Re, A. M. (2025, 09-11 luglio). Investigating how working memory is directly and indirectly (via transcription skills) related to written composition among second-graders [Oral presentation]. 35th Annual Meeting of the Society for Text and Discourse, Università di Padova, Italia.
- De Vita, F., Re, A.M., Sini, B., Ghibaudi, E., Lombardo, R., & Maggio, A.M. (2025, 02-04 luglio). Relationship between working memory and chemistry learning among university students: teaching implications [Oral presentation] 11th European Variety in University Chemistry Education conference, Università di Cracovia, Polonia
- De Vita, F., Lombardo, R., & Maggio, A.M. (2025, 02-04 luglio). Immersive virtual reality as a tool for teaching molecular models: a dual approach [Oral presentation] 11th European Variety in University Chemistry Education conference, Università di Cracovia, Polonia
- De Vita, F. (2025, 09 giugno). Working Memory and Chemistry learning: effects of static vs. dynamic visual tools among students with and without Specific Learning Disabilities [Oral presentation] Science Matters: Illuminating Futures 2025 - Annual School of Science PhD conference, Loughborough University, United Kingdom.
- De Vita, F., Cornoldi, C., Cossovel, C. & Re, A. M. (2025, 28 febbraio-01 marzo). Uso di una versione ridotta delle prove di dettato di parole e non parole della BVSCO 3 in ambito clinico [Sessione video-pillola]. XXI Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento).
- De Vita, F. (2025, 29-31 maggio). Creating an inclusive learning environment [Oral presentation]. European Chemistry Thematic Network Association (ECTN) General Assembly and Annual Meeting, Università di Bologna, Italia
- Castellani, L., & De Vita, F. (2025, 28 febbraio-1 marzo). Scala di valutazione SDA-COM 11-18: valutazione dell'ADHD e delle comorbidità tra gli adolescenti italiani [Sessione video-pillola]. XXI Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento).
- De Vita, F., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Sini, B., Maggio, A., & Re, A.M. (2024, 20-21 settembre). Memoria di lavoro e apprendimento della chimica in studenti universitari con Disturbo Specifico dell'Apprendimento. [Contributo orale]. XXXII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la

- Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Reggio-Emilia, Reggio-Emilia, Italia.
- Cossovel, C., De Vita, F., Cornoldi, C., & Re, A.M. (2024, 20-21 settembre). BVSCO-3 Short Form: Ridurre la lunghezza delle liste riduce la capacità discriminativa. [Contributo orale]. XXXII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Reggio-Emilia, Reggio-Emilia, Italia.
  - Re, A. M., Castellani, L., De Vita F., Cornoldi C., & Marzocchi G. M. (2024, 20-21 settembre). Le ADO-SDA-Com: nuove scale di valutazione per l'ADHD in adolescenza. [Simposio]. XXXII Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Reggio-Emilia, Reggio-Emilia, Italia.
  - De Vita, F., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Sini, B., Re, A.M. & Maggio, A., (2024, 3 maggio). Come rendere supporto visivo una risorsa nell'apprendimento della chimica. [Contributo orale]. Workshop "Innovazione didattica a supporto delle STEAM - scuola e università a confronto", Palermo, Italia.
  - Lombardo, R., De Vita, F., & Maggio, A., (2024, 3 maggio). Esperienza di un laboratorio di chimica che prevede scenari immersivi in VR. [Contributo orale]. Workshop "Innovazione didattica a supporto delle STEAM - scuola e università a confronto", Palermo, Italia.
  - De Vita, F., Castellani, L., Cornoldi, C., & Re, A. M. (2024, 2-3 marzo). Un'analisi qualitativa sulla tipologia di errore nel dettato di brano della BVSCO3 [Sessione video-pillola]. XX Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento).
  - De Vita, F., Re, A. M., & Cornoldi, C. (2023, 25-27 settembre). La scrittura di numeri in parola e in cifra: come incide la soppressione articolatoria su questi due compiti nella popolazione a sviluppo tipico e con Disturbo dell'Apprendimento [Sessione Poster]. XXXV Congresso Nazionale AIP Associazione Italiana di Psicologica, sezione di Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione), Università di Foggia, Foggia, Italia.
  - De Vita, F., Pizzigallo, E., Pellegrino, G., Carretti, B. & Re, A. M. (2023, 22-23 settembre). Il ruolo della memoria di lavoro e della trascrizione sulla produzione del testo nei bambini di seconda primaria [Contributo orale]. XXXI Congresso AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento), Università di Foggia, Foggia, Italia.
  - De Vita, F., Bufalino, S., Ghibaudi, E., Lombardo, R., Maggio, A., Re, A.M. & Sini, B. (2023, 15-17 giugno). Studio preliminare verso un approccio inclusivo della didattica in Chimica [Contributo orale]. Convegno della Divisione Didattica della SCI (Società Chimica Italiana), Salerno, Italia.
  - De Vita, F., Re, A. M., & Cornoldi, C. (2023, 4-5 marzo). La prova di scrittura di numeri in cifre della BVSCO 3 [Sessione video-pillola]. XIX Giornate di aggiornamento sull'uso degli strumenti in psicologia clinica dello sviluppo Il Mulino e AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento).

## Bibliografia

- Adhikary, C., Sana, S., & Chattopadhyay, K. N. (2015). Chunking Strategy as a Tool for Teaching Electron Configuration. *Journal of Chemical Education*, 92(4), 664–667. <https://doi.org/10.1021/ed500446t>
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2005). Using Static and Dynamic Visuals to Represent Chemical Change at Molecular Level. *International Journal of Science Education*, 27(11), 1269–1298. <https://doi.org/10.1080/09500690500102284>
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Berney, S., & Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education*, 101, 150–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.06.005>
- Bodner, G. M., & McMillen, T. L. B. (1986). Cognitive restructuring as an early stage in problem solving. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 727–737. <https://doi.org/10.1002/tea.3660230807>
- Castro-Alonso, J. C., Ayres, P., & Sweller, J. (2019). Instructional Visualizations, Cognitive Load Theory, and Visuospatial Processing. In J. C. Castro-Alonso (Ed.), *Visuospatial Processing for Education in Health and Natural Sciences* (pp. 111–143). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20969-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20969-8_5)
- Castro-Alonso, J. C., Wong, M., Adesope, O. O., Ayres, P., & Paas, F. (2019). Gender Imbalance in Instructional Dynamic Versus Static Visualizations: A Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 31(2), 361–387. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09469-1>
- Chandran, S., Treagust, D. F., & Tobin, K. (1987). The role of cognitive factors in chemistry achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(2), 145–160. <https://doi.org/10.1002/tea.3660240207>

- Daniel, M., John, R., Rajkumar, E., George, A. J., & Abraham, J. (2022). Cognitive style and working memory among adolescents with specific learning disability. *Journal of Education and Health Promotion, 11*(1), 196. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_1556\\_21](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_1556_21)
- Hitch, G. J., Allen, R. J., & Baddeley, A. D. (2025). The multicomponent model of working memory fifty years on. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 78*(2), 222–239. <https://doi.org/10.1177/17470218241290909>
- Hodgkiss, A., Gilligan, K. A., Tolmie, A. K., Thomas, M. S. C., & Farran, E. K. (2018). Spatial cognition and science achievement: The contribution of intrinsic and extrinsic spatial skills from 7 to 11 years. *British Journal of Educational Psychology, 88*(4), 675–697. <https://doi.org/10.1111/bjep.12211>
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction, 17*(6), 722–738. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>
- Huang, C.-F., & Liu, C.-J. (2012). An Event-Related Potentials Study of Mental Rotation in Identifying Chemical Structural Formulas. *European Journal of Educational Research, 1*(1), 37–54. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.1.1.37>
- Hussein, F., & Reid, N. (2009). Working memory and difficulties in school chemistry. *Research in Science & Technological Education, 27*(2), 161–185. <https://doi.org/10.1080/02635140902853632>
- Johnson, E. S., Humphrey, M., Mellard, D. F., Woods, K., & Swanson, H. L. (2010). Cognitive Processing Deficits and Students with Specific Learning Disabilities: A Selective Meta-Analysis of the Literature. *Learning Disability Quarterly, 33*(1), 3–18. <https://doi.org/10.1177/073194871003300101>
- Johnstone, A. H. (1982). Macro and microchemistry. In *Chemistry in Britain* (Vol. 18, Issue 6, pp. 409–410). ROYAL SOC CHEMISTRY THOMAS GRAHAM HOUSE, SCIENCE PARK, MILTON ROAD ....
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning, 7*(2), 75–83. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of Chemical Education, 70*(9), 701. <https://doi.org/10.1021/ed070p701>
- Li, J., Zhao, Y., Zhou, S., Pu, Y., He, H., & Zhao, M. (2020). Set-shifting ability is specifically linked to high-school science and math achievement in Chinese adolescents. *PsyCh Journal, 9*(3), 327–338. <https://doi.org/10.1002/pchj.328>
- Linn, M. C., Lee, H.-S., Tinker, R., Husic, F., & Chiu, J. L. (2006). Teaching and Assessing Knowledge Integration in Science. *Science, 313*(5790), 1049–1050. <https://doi.org/10.1126/science.1131408>
- Nedungadi, S., & Shenoy, S. (2023). Impact of cognitive abilities on performance in organic chemistry. *Chemistry Teacher International, 5*(3), 263–273. <https://doi.org/10.1515/cti-2023-0012>
- Niaz, M. (1987). Relation between M space of students and M demand of different items of general chemistry and its interpretation based upon the neo-Piagetian theory of Pascual Leone. *Journal of Chemical Education, 64*(6), 502. <https://doi.org/10.1021/ed064p502>
- Nolte, N., Fleischer, J., Spoden, C., & Leutner, D. (2024). Cross-Disciplinary Impact of Spatial Visualization Ability on Study Success in Higher Education. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/edu0000847>
- Overton, T. L., & Potter, N. M. (2011). Investigating students' success in solving and attitudes towards context-rich open-ended problems in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice, 12*(3), 294–302. <https://doi.org/10.1039/C1RP90036F>
- Pizzigallo, E., Cornoldi, C., Buono, S., Città, S., Viola, F., & Toffalini, E. (2023). The Intellectual Profile of Adults with Specific Learning Disabilities. *Journal of Intelligence, 11*(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11120223>
- Pribyl, J. R., & Bodner, G. M. (1987). Spatial ability and its role in organic chemistry: A study of four organic courses. *Journal of Research in Science Teaching, 24*(3), 229–240. <https://doi.org/10.1002/tea.3660240304>
- Rau, M. A. (2018). Sequencing support for sense making and perceptual induction of connections among multiple visual representations. *Journal of Educational Psychology, 110*(6), 811–833. <https://doi.org/10.1037/edu0000229>
- Rhodes, S. M., Booth, J. N., Palmer, L. E., Blythe, R. A., Delibegovic, M., & Wheate, N. J. (2016). Executive functions predict conceptual learning of science. *British Journal of Developmental Psychology, 34*(2), 261–275. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12129>
- Romero, M., Casadevante, C., & Santacreu, J. (2024). Time Management, Fluid Intelligence and Academic Achievement. *Psychological Studies, 69*(1), 59–68. <https://doi.org/10.1007/s12646-023-00764-0>
- St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*(4), 745–759. <https://doi.org/10.1080/17470210500162854>
- St Clair-Thompson, H. L., Overton, T., & Bugler, M. (2012). Mental capacity and working memory in chemistry: Algorithmic versus open-ended problem solving. *Chemistry Education Research and Practice, 13*(4), 484–489. <https://doi.org/10.1039/C2RP20084H>
- Stamovlasis, D., & Papageorgiou, G. (2012). Understanding Chemical Change in Primary Education: The Effect of Two Cognitive Variables. *Journal of Science Teacher Education, 23*(2), 177–197.
- Stieff, M. (2011). Improving representational competence using molecular simulations embedded in inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(10), 1137–1158. <https://doi.org/10.1002/tea.20438>
- Stieff, M., Werner, S., DeSutter, D., Franconeri, S., & Hegarty, M. (2020). Visual chunking as a strategy for spatial thinking in STEM. *Cognitive Research: Principles and Implications, 5*(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00217-6>
- Stull, A. T., Hegarty, M., Dixon, B., & Stieff, M. (2012). Representational Translation With Concrete Models in Organic Chemistry. *Cognition and Instruction, 30*(4), 404–434. <https://doi.org/10.1080/07370008.2012.719956>
- Supasorn, S., Suits, J. P., Jones, L. L., & Vibuljan, S. (2008). Impact of a pre-laboratory organic-extraction simulation on comprehension and attitudes of undergraduate chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice, 9*(2), 169–181. <https://doi.org/10.1039/B806234J>

- Toffalini, E., Giofrè, D., & Cornoldi, C. (2017). Strengths and Weaknesses in the Intellectual Profile of Different Subtypes of Specific Learning Disorder: A Study on 1,049 Diagnosed Children. *Clinical Psychological Science*, 5(2), 402–409.  
<https://doi.org/10.1177/2167702616672038>
- Tsaparlis, G. (2005). Non-algorithmic quantitative problem solving in university physical chemistry: A correlation study of the role of selective cognitive factors. *Research in Science & Technological Education*, 23(2), 125–148.  
<https://doi.org/10.1080/02635140500266369>
- Tsaparlis, G., Kousathana, M., & Niaz, M. (1998). Molecular-equilibrium problems: Manipulation of logical structure and of M-demand, and their effect on student performance. *Science Education*, 82(4), 437–454.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199807\)82:4<437::AID-SCE2>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199807)82:4<437::AID-SCE2>3.0.CO;2-C)
- Upahi, J., Ramnarain, U., Ramnarain, U., & Ramnarain, U. (2020). Examining The Connection Between Students' Working Memory And Their Abilities To Solve Open-Ended Chemistry Problems. *Journal of Baltic Science Education*, 19(1), 142–156.  
<https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.142>
- Vilia, P. N., Candeias, A. A., Neto, A. S., Franco, M. D. G. S., & Melo, M. (2017). Academic Achievement in Physics-Chemistry: The Predictive Effect of Attitudes and Reasoning Abilities. *Frontiers in Psychology*, 8.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01064>



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

### Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria

#### *Relazione finale*

Dottorando	Salvatore Laneri
Sede di lavoro	Dipartimento di Scienze Umanistiche, Unipa
Anni accademici	2022/2023, 2023/2024, 2024/2025
Ciclo	XXXVIII
Tutor	Prof.ssa Ambra Carta

#### **Introduzione**

Questa relazione finale presenta le attività di formazione e ricerca afferenti al corso di dottorato in “Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria” (ciclo XXXVIII), svolto nel triennio 2022/2025 e concretizzatosi nella realizzazione di un’indagine qualitativa intitolata *Quaderni di montagna*. Il caso di studio collettivo allestito nell’ambito di questo corso dottorale si è soffermato sull’educazione letteraria basata sul luogo, raccogliendo e interpretando dati utili a descrivere in che modo centodieci studenti di piccole scuole delle aree montane e interne hanno vissuto e riportato un’esperienza di lettura e scrittura basate sul luogo. Le osservazioni di sei attività didattiche realizzate e la *reflexive thematic analysis* di novantatré protocolli di interviste semistrutturate agli studenti, nonché di sessantasei testi elaborati dagli stessi nel corso delle attività di scrittura basata sul luogo, hanno permesso di elaborare sei temi in grado di fornire un ritratto approfondito, fondato su dati empirici e solido sul piano teorico dell’esperienza di educazione letteraria basata sul luogo.

#### **Piano di riferimento teorico della ricerca**

Il piano di riferimento teorico della ricerca effettuata ha coinvolto tre ambiti scientifici distinti fra loro, fatti convergere nel campo di indagine definito nell’introduzione. Il primo apporto è stato di stampo prettamente pedagogico e ha riguardato le possibilità teoriche e pratiche già sperimentate nell’ambito dell’educazione all’aperto (*outdoor education*) e in alcune sue declinazioni specifiche: l’*outdoor learning* (Beames, Higgins, Nicol, 2012; Waite, 2020), la *place-based education* (Smith, 2002; Sobel, 2004) e la *critical pedagogy of place* (Gruenenwald, 2003). Il secondo ambito del sapere a supporto della ricerca ha compreso le riflessioni scaturite nel campo della didattica della letteratura italiana nella scuola secondaria, fornendo suggestioni e indirizzi di ricerca attinenti in particolar modo alle competenze di lettura (Giusti, 2023). Il terzo snodo critico, più distante dagli

altri sul piano prettamente disciplinare ma determinante nell'individuazione della problematica di partenza, comprende le indagini interdisciplinari (geografiche, storiche, sociali) in merito allo stato attuale delle comunità montane presenti nel territorio nazionale e insieme l'osservazione delle prassi di resilienza culturale nelle aree montane, interne e marginali della penisola, soprattutto dal punto di vista educativo (Cersosimo, Donzelli, 2002; Varotto, 2020).

Nel corso del triennio di ricerca, il piano di riferimento teorico che ha sostenuto l'avvio dei lavori è stato progressivamente integrato da una serie di pubblicazioni dedicate più specificamente alla pratiche di lettura basata sul luogo. In particolar modo, si segnalano qui una prima ricerca sperimentale sull'interazione fra la lettura scolastica e la percezione degli ambienti esterni di prossimità (Wason-Ellam, 2010), un tentativo di definizione della cosiddetta *place-based language arts* (Lundhal, 2011), le riflessioni e le pratiche in merito a una *outdoor pedagogy for reading literature* (Novack, 2014), una solida tesi di dottorato d'ambito psicologico che valuta gli effetti sugli studenti dell'approccio alla letteratura orientato al luogo (Pjedsted, 2020), la proposta di un modello didattico di *place-based reading* (Eggersen, 2023), una ricerca-azione pedagogica che ha indagato l'intreccio fra scrittura, sguardo poetico ed esperienza dei luoghi (Reato, 2024) e infine una riflessione su come la *place-based literary education* possa contribuire a una migliore definizione dell'identità sociale e culturale degli studenti palestinesi in Israele (Jabir-Kassoum, 2025).

## **Fasi di avanzamento della ricerca**

Il primo anno di ricerca è stato inaugurato da un consolidamento teorico che è consistito nello studio di una vasta bibliografia reperita nei campi d'indagine sopra elencati e integrato dalla stesura di alcune riflessioni preliminari, condivise nel corso del Primo Convegno Scientifico Internazionale "La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud" (Perugia, 1-2 dicembre 2022). Nel mese di aprile del 2023 è stato effettuato un primo caso esplorativo in collaborazione con la scuola secondaria di primo grado di Lequio Berria, in provincia di Cuneo, i cui risultati sono stati condivisi in occasione di un convegno internazionale sulla scuola all'aperto (Poitiers, 31 maggio - 4 giugno 2023). Tra la fine di settembre e l'inizio di ottobre dello stesso anno, infine, sono stati allestiti altri due casi esplorativi, rispettivamente in collaborazione con le scuole secondarie di Mosso (Biella) e di Calalzo e Domegge di Cadore (Belluno), i cui risultati sono stati elaborati e condivisi nei mesi a seguire, in occasione del XXVI Congresso Nazionale dell'Associazione degli Italianisti (Napoli, 14-16 settembre 2023).

Nel corso del secondo anno di ricerca si è rivelata la necessità di delineare in maniera definitiva i contorni epistemici entro i quali procedere efficacemente nello svolgimento dello studio, stabilendo una domanda di ricerca inequivocabile e allestendo un solido protocollo d'indagine da adottare nell'ambito dei successivi casi di studio. Considerati il quadro teorico di riferimento, lo scopo della ricerca e l'orientamento epistemologico adottato, la domanda di ricerca finale è stata dunque rintracciata nei seguenti termini: *in che modo le studentesse e gli studenti di tre piccole scuole secondarie di primo grado delle aree montane o interne esperiscono e riportano la loro partecipazione a un'attività di educazione letteraria basata sul luogo?* Di conseguenza, sono stati individuati i metodi e le tecniche di raccolta e analisi dei dati ritenuti utili al raggiungimento degli obiettivi di ricerca: l'osservazione degli studenti durante lo svolgimento dell'attività di educazione

letteraria basata sul luogo, di cui fornire una descrizione narrativa e non valutativa; la conduzione di interviste semistrutturate agli allievi, successive allo svolgimento dell'attività didattica, e la raccolta dei testi elaborati dagli studenti nel corso dell'attività didattica, le une e gli altri sottoposti a un meticoloso processo di *reflexive thematic analysis*.

A partire dalla definizione di un preciso protocollo di ricerca, si è dunque avanzati nella raccolta di dati utili alla ricerca, attraverso l'allestimento di sei casi di studio omogenei dal punto di vista del grado d'istruzione (scuola secondaria di I grado), del contesto geografico (scuola delle aree montane o interne) e del modello didattico adottato (educazione letteraria basata sul luogo). Nel dettaglio, sono stati realizzati sei casi di studio omogenei e situati in cinque luoghi diversi, coinvolgendo quattro plessi scolastici afferenti a tre diversi istituti comprensivi: l'IC Bossolasco-Murazzano/Alta Langa (Cuneo), l'IC "G. Spataro" di Gissi (Chieti) e l'IC Valdilana-Pettinengo (Biella). L'analisi dei dati raccolti ha infine compreso la descrizione di sei attività didattiche nonché la *reflexive thematic analysis* di novantatré protocolli di interviste individuali e di sessantasei testi prodotti dagli studenti.

I risultati via via ottenuti nel corso della ricerca sono stati gradualmente diffusi attraverso alcuni interventi in occasione di convegni o congressi, nonché tramite una pubblicazione nella rivista scientifica «Per leggere». Nelle specifico, sono stati presentati contributi in occasione del Convegno Nazionale "Innovazione didattica a supporto delle STEAM - Scuola e Università a confronto" (Palermo, 3 maggio 2024), durante il XXVII Congresso Nazionale dell'Associazione degli Italianisti (Palermo, 12-14 settembre 2024) e nell'ambito del convegno nazionale "Corrispondenze per un'educazione letteraria all'aperto" (Palermo, 23-24 settembre 2024). Quest'ultima iniziativa, interamente organizzata dallo scrivente e dalla prof.ssa Ambra Carta, ha coinvolto ricercatori, insegnanti e formatori da tutta Italia, costituendo di fatto la prima occasione a livello nazionale di confronto scientifico specifico sull'educazione letteraria all'aperto e la pratiche di lettura basata sul luogo.

Il programma di lavoro del terzo e ultimo anno di dottorato ha goduto di una tempistica favorevole allo svolgimento ottimale della fase finale della ricerca. La consistenza dell'impianto teorico di riferimento, l'abbondanza di dati raccolti e l'incessante attività di diffusione dei risultati provvisori hanno costituito dei solidi punti di partenza per la stesura della tesi e la chiusura dell'indagine triennale. Nel dettaglio, il programma di quest'ultimo anno dottorale ha visto il completamento dell'analisi tematica riflessiva di tutti i dati raccolti, svolta tra l'inverno e la primavera del 2025, e la stesura finale della tesi, avvenuta tra l'estate e l'autunno del medesimo anno. In questo frangente, la diffusione dei risultati provvisori è stata limitata alla sola partecipazione al Secondo Convegno Scientifico Internazionale "La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud" (Perugia, 4-6 dicembre 2024), ma ulteriori occasioni di confronto e diffusione dei risultati saranno certamente individuate in un momento successivo alla discussione della tesi finale di dottorato.

## **Corsi seguiti**

Le attività disciplinari seguite sono state selezionate dall'offerta formativa del corso dottorale, per un totale di sette insegnamenti e un ammontare di 140 ore. Tali attività, perlopiù erogate in presenza

presso le sedi dell'Università degli Studi di Palermo, sono state tenute dai docenti del collegio dottorale e hanno promosso importanti momenti di riflessione teorica, approfondimento metodologico e applicazione pratica di strategie utili alla conduzione della ricerca, come sintetizzato di seguito:

“Dinamiche di gruppo e gestione del clima d'aula”, prof. Cinzia Novara (Unipa, 10-11 maggio 2023, 20 ore).

“Promozione del benessere psicologico e di processi inclusivi in ambito scolastico/universitario”, prof. Cristina Sechi, prof. Donatella Petretto (Unica, online, 18-24 maggio 2023, 20 ore).

“Didattica laboratoriale e modalità comunicative”, prof. Elena Mignosi (Unipa, 19-23 giugno 2023, 20 ore).

“Metodi e tecniche di ricerca in didattica della fisica e delle discipline scientifiche”, prof. Claudio Fazio (Unipa, 29 gennaio – 2 febbraio 2024, 20 ore)

“Pratiche, metodi, strumenti, teorie per insegnare la letteratura”, prof.ssa Ambra Carta (Unipa, 5-9 febbraio 2024, 20 ore)

“Metodi di ricerca in didattica della matematica”, prof.ssa Maria Luisa Spreafico (Unipa, 13-17 maggio 2024, 20 ore)

“Metodologia e ricerca della didattica della lingua italiana”, prof.ssa Luisa Amenta (Unipa, 12-17 settembre 2024, 20 ore)

### **Convegni, congressi e seminari seguiti**

L'attività disciplinare proposta dal corso dottorale è stata integrata dalla partecipazione a seminari, convegni e momenti di studio ritenuti utili allo svolgimento della ricerca e di seguito elencati:

Ciclo di seminari di aggiornamento e formazione Adi-SD “Rileggere i classici a scuola”, febbraio-maggio 2023, Aula magna del liceo scientifico statale A. Einstein, Palermo

- Simone Giusti, “Comunità di pratiche letterarie”; Michele Cometa, “Letteratura, scienze cognitive e orientamento narrativo”, 17 febbraio 2023.
- Elisabetta Menetti, “Celati novella e poema”, 24 febbraio 2023.
- Matteo Palumbo, “*La roba* e le radici malate della modernità: lettura del *Mastro-don Gesualdo*”; Giorgio Forni, “Intorno a Verga e il Verismo”, 29 marzo 2023.
- Giordana Piccinini, Hamelin, “La letteratura per ragazzi”, 28 aprile 2023.
- Giordana Piccinini, Hamelin, “I classici della letteratura per ragazzi”, 10 maggio 2023.

Convegno “La scuola in natura. Una ricerca-formazione con i centri di educazione alla sostenibilità (CEAS) per promuovere pratiche di educazione all'aperto negli istituti comprensivi dell'Emilia-Romagna” – 13 aprile 2023, Università degli Studi di Bologna, Aula Magna “Piero Bertolini”, Dipartimento Scienze dell'Educazione “Giovanni Maria Bertin” (partecipazione online)

Convegno “Agorà dell'educazione all'aperto” – 20 maggio 2023, IC “Giovanni XXIII”, Acireale (partecipazione online)

Seminario condotto da Domenico Scarpa “*Il farsi e il fare di uno scrittore. Una biografia intellettuale decifrata: tra potenza e coerenza*” – 8 giugno 2023, Università degli Studi di Palermo, Aula 1.17, edificio 12

"Giornata della Didattica Innovativa", ciclo di seminari a cura del CIMDU – 11 gennaio 2024, Sala delle Capriate, Complesso monumentale dello Steri, Università degli Studi di Palermo

“La lettura, la vita”, dialogo in pubblico sulla ricerca e sull'educazione alla lettura con Marielle Macé – 16 febbraio 2024, Università degli Studi di Siena (partecipazione da remoto)

*Didattica della letteratura italiana. La storia, la ricerca, le pratiche*, presentazione del libro di Simone Giusti, con Clotilde Bertoni e Ambra Carta – 29 febbraio 2024, Aula Magna del Dipartimento Cultura e società, Università degli Studi di Palermo

“La formazione degli insegnanti della prima infanzia. Un'esperienza brasiliana”, seminario con Catarina Moro – 28 maggio 2024, Polo Didattico di Scienze Motorie e Sportive, Dipartimento SPPEFF, Aula B, via Giovanni Pascoli 6, Università degli Studi di Palermo

“Approcci, metodi e strumenti per la ricerca in didattica della letteratura”, Un dialogo in pubblico tra giovani ricercatrici e ricercatori – 21 giugno 2024, Università degli Studi di Siena (partecipazione da remoto)

“Orientare con la letteratura. Le risorse della letteratura per l'orientamento formativo”, seminario – 10 ottobre 2024, Università degli Studi di Siena (partecipazione da remoto)

“Fare scuola con corpo e mente. La didattica basata sui luoghi”, seminario a cura di Tommaso Reato, con Dorte Vang Eggensen – 20 febbraio 2025, aula Magna, Istituto Tecnico Agrario “Ottavio Murerati”, Sant'Apollinare, Rovigo

“La deriva della tracotanza”, discussione pubblica sulle nuove Indicazioni nazionali del primo ciclo Piattaforma, con Simone Giusti e Antonio Vigilante – 20 marzo 2025, aula 416, Palazzo San Niccolò, Università di Siena (partecipazione da remoto)

“Qualitative methodology”, seminario a cura di Amalia De Leo (Università Cattolica del Sacro Cuore) – 19/20 giugno 2025, Università degli Studi di Palermo

## **Casi di studio**

- Casi di studio esplorativi

“Fra testo e paesaggio”

IC Bossolasco-Murazzano (CN), plesso di Lequio Berria (una classe prima)  
11-19 aprile 2023, sentiero del cuculo, Alta Langa

“Alla scoperta del faggio” e “Una poesia lungo il torrente”

IC Valdilana-Pettinengo (BI), plesso di Mosso (due classi prime)  
24-29 settembre 2023, Alta Valsessera

“*Over*, un'escursione nell'autobiografia”

IC Pieve di Cadore (BL), plessi di Calalzo e Domegge (due classi terze)  
5-13 ottobre 2023, rifugio Chiggiato, gruppo delle Marmarole

- Casi di studio compresi nell'indagine finale

“Sulle tracce di Fenoglio”

IC Bossolasco-Murazzano/Alta Langa (CN), plesso di Lequio Berria

20-24 maggio 2024

A1: *La sposa bambina* di Beppe Fenoglio, a Murazzano (una classe prima)

A2: *Pioggia e la sposa* di Beppe Fenoglio, tra San Benedetto Belbo e Cadilù (una classe seconda)

“Nei boschi”

IC “G. Spataro” di Gissi (CH), plessi di Furci e San Buono

3-7 giugno 2024

B1: *La quercia e L'albero cavo* di Claudio Cianciosi, nei boschi di Furci (pluriclasse)

B2: *La personalità degli alberi* di Mauro Corona e *Lo spirito del bosco* di Henry David Thoreau, nei boschi di San Buono (pluriclasse)

“Una giornata di alpeggio”

IC Valdilana-Pettinengo (BI), plesso di Mosso

30 settembre - 4 ottobre 2024

C1: *La malga* di Mauro Corona, Alta Valsessera (due classi prime)

C2: *La malga* di Mauro Corona,, Alta Valsessera (due classi seconde)

## **Interventi in convegni, congressi e seminari**

Sulla scorta dei risultati ottenuti nel corso dei casi di studio sopra citati, così come degli studi afferenti ad altri ambiti d'interesse del dottorando, si è potuto procedere con la stesura di una serie di contributi destinati a convegni e congressi, in Italia e all'estero, di seguito elencati:

*Note per una didattica della lettura all'aperto*, Primo Convegno Scientifico Internazionale “La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud”, 1-2 dicembre 2022, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento Fissuf, Perugia

*L'écho émancipateur. Apprentissage de l'italien pour la communauté de montagne*, “Rencontres internationales de la classe dehors”, 31 maggio - 4 giugno 2023, Parc de Blossac, Poitiers

*Fra testo e paesaggio: per una didattica all'aperto della letteratura*, “Contemplare/abitare: la natura nella letteratura italiana - XXVI Congresso Nazionale dell'Associazione degli Italianisti”, 14-16 settembre 2023, Napoli

«*Ho solo cercato di essere me stesso*». *Crescenzo Cane dal Gruppo 63 all'Antigruppo*, Convegno “Il Gruppo 63 sessant'anni dopo – Addizioni, Resti, Moltiplicazioni, Numeri primi”, 26-27 ottobre 2023, Università degli Studi di Palermo

*La scuola va in montagna: un'escursione didattica sulle Dolomiti*, Convegno “Innovazione didattica a supporto delle STEAM - Scuola e Università a confronto”, 3 maggio 2024, Sala Magna, Complesso monumentale dello Steri, Università degli Studi di Palermo

*Sulle tracce di Fenoglio. Effetti emotivi e cognitivi di due letture in Alta Langa*, XXVII Congresso Nazionale dell'associazione degli Italianisti, 12-14 settembre 2024, Palermo. Panel: Rotte critiche nella letteratura italiana

*L'educazione letteraria basata sul luogo: definizione, stato dell'arte e orizzonti di ricerca*, Convegno nazionale "Corrispondenze per un'educazione letteraria all'aperto", 23-24 settembre 2024, Sala delle Capriate, Complesso monumentale dello Steri, Università degli Studi di Palermo.

*L'ombra rapida del nibbio: effetti emotivi e cognitivi di due letture nei boschi abruzzesi*, Secondo Convegno Scientifico Internazionale "La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud", 4-6 dicembre 2024, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento Fissuf, Perugia

*Place-based literary education*, "Capacity building training on teacher education policy in Europe", per il progetto "RETEACH – Reforming Teacher Education towards green and digital transition in Mongolia" – 23/25 giugno 2025, CESIE ETS, Otgontenger University, Università degli Studi di Palermo

## **Convegno organizzato**

Convegno Nazionale "Corrispondenze per un'educazione letteraria all'aperto" – 23/24 settembre 2024, Sala delle Capriate, Complesso Monumentale dello Steri, Università degli Studi di Palermo ([link](#))

## **Affiliazioni**

"Seminario permanente di didattica della letteratura italiana", coordinamento di Simone Giusti, Università degli Studi di Siena ([link](#)) – da marzo 2025

"PhD Students in School-based Outdoor Learning and Teaching", rete internazionale di dottorandi ([link](#)) – da marzo 2025

## **Pubblicazioni**

Laneri S., *Note per una didattica della lettura all'aperto*, in Batini F., Marchetta G. (a c. di), *La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud*, Atti del Primo Convegno Scientifico Internazionale, Perugia, 1-2 dicembre 2022, Pensa Multimedia, Lecce 2023a, pp. 271-276

Laneri S., *Fra testo e paesaggio: teoria e pratica di didattica all'aperto della letteratura*, in Bilancia E., De Blasi M., Malatesta S., Portico M., Rimolo E. (a c. di), *Contemplare/abitare: la natura nella letteratura italiana*, Atti del XXVI Congresso dell'AdI - Associazione degli Italianisti, Napoli, 14-16 settembre 2023, AdI Editore, Roma 2023b

Laneri S., *L'ombra rapida del nibbio: effetti emotivi e cognitivi di due letture nei boschi abruzzesi*, in Batini F. (a c. di), *La lettura ad alta voce condivisa - Shared reading aloud*, Atti del Secondo Convegno Scientifico Internazionale, Perugia, 4-6 dicembre 2024, Pensa Multimedia, Lecce 2024a, pp. 289-308

Laneri S., *Come dentro la poesia: educazione letteraria all'aperto e metacognizione*, in «Per leggere», 24(47), 2024b, pp. 164-188

Laneri S., *L'écho émancipateur. Apprentissage de l'italien pour la communauté de montagne*, in Laval C., Mahmoudi K., Henry A., Benmostefa N. (a c. di), *Faire Classe Dehors. Etat de la recherche et des pratiques éducatives à l'oeuvre. Actes du colloque scientifique RICD 2023*, La Fabrique des Communs Pédagogiques, 2025a, pp. 172-191

Laneri S., *La scuola va in montagna: un'attività di environmental place-based education sulle Dolomiti bellunesi*, in «Quaderni di Ricerca in Didattica», Special Issue, 15, 2025b, pp. 51-57

Bølling M., Bengry A., Borch K. B., Beaudry M.-C., Cheree A., Deschamps A., Diana E., Eggensen D., Føns K., Frances L., Iversen T., Lacoste Y., Laneri S., Lauterbach G., L'Heureux K., Mühlberg T., Reato T., Skogly E., Vermund M. C., Barfod K., *A global PhD network for research and collaboration: Supporting future researchers in school-based outdoor learning and teaching – Part I* [Blog post], in «Outdoor Play Canada», 26 maggio 2025

Barfod K., Beaudry M.C., Bølling M., Borg K., Deschamps A., Diana E., Eggensen D., Frances L., Lacoste Y., Laneri S., Mühlberg T., Reato T., Skogly E., *A global PhD network for research and collaboration: Frontline research – Part II*, [Blog post], in «Outdoor Play Canada», 18 luglio 2025

## Bibliografia

Beames S., *Place-based Education: A Reconnaissance of the Literature*, in «Pathways», 28(1), 2015, pp. 27-30

Beames S., Higgins P., Nicol R., *Learning Outside the Classroom: Theory and Guidelines for Practice*, Routledge, New York 2012

Cersosimo D., Donzelli C. (a c. di), *Manifesto per riabitare l'Italia*, Donzelli, Roma 2020

Giusti S., *Didattica della letteratura italiana. La storia, la ricerca, le pratiche*, Carocci, Roma 2023

Bortolotti A., *Outdoor education. Storia, ambiti, metodi*, Guerini Scientifica, Milano 2019

Donaldson G. W., Donaldson L. E., *Outdoor education: a definition*, in «Journal of Health, Physical Education and Recreation», 29, 1958, pp. 17-63

Eggensen D., *Place-based reading. Literature didactics outside the classroom*, in «L1-Educational Studies in Language and Literature», 24(1), 2023

Gruenewald D. A., *The Best of Both Worlds: A Critical Pedagogy of Place*, in «Educational Researcher», vol. 32, n. 4, 2003, pp. 2-12

Jabir-Kassoum K., *Beyond the classroom: Place-based literary education and Palestinian identity formation in Israeli Arab schools*, in «Issues in Educational Research», 35(3), 2025, pp. 1010-1029

Lundahl M., *Teaching Where We Are: Place-Based Language Arts*, in «The English Journal», 100(3), 2011, pp. 44-48

Novack R., *Reading In and Through Nature: An Outdoor Pedagogy for Reading Literature*, in «Language Arts Journal of Michigan», 29(2), 11, 2014, pp. 62-69

Pjedsted P. D. M., *Det er, som om man er med i bogen: – Når elever sanser litterære steder*, PhD-project from DPU, Aarhus University 2020

Reato T., *Modelli e pratiche educative emergenti nell'intreccio fra scrittura, sguardo poetico ed esperienza dei luoghi. Una ricerca-azione nella scuola secondaria di secondo grado e in fattoria didattica*, Tesi di dottorato, Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata (FISPPA), Università di Padova 2024a

Smith G., *Place-based education: Learning to be where we are*, in Phi Delta Kappan, 83(8), 2002, pp. 584-594

Sobel D., *Place-Based Education. Connecting Classrooms and Communities*, The Orion Society, Great Barrington 2004

Sorzio P., *La ricerca qualitativa in educazione. Problemi e metodi*, Carocci, Roma 2011 (2005)

Varotto M., *Montagne di mezzo. Una nuova geografia*, Einaudi, Torino 2020

Wason-Ellam L., *Children's literature as a springboard to place-based embodied learning*, in «Environmental Education Research», 16(3-4), 2010, pp. 279-294



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

# Dottorato in Tecnologie e Metodi per la Formazione Universitaria

## Relazione triennale

Dottorando	Roberto Zarcone
Sede di lavoro	Università degli Studi di Palermo
Anno accademico	2024/2025
Ciclo	XXXVIII
Tutor ed eventuale co-tutor	Cinzia Novara & Elisabetta Di Giovanni

### Introduzione

Questo documento rappresenta non solo un resoconto delle attività svolte durante il dottorato, ma anche la testimonianza di un percorso di crescita fatto di esplorazioni, ripensamenti e maturazioni progressive che via via si son andate a cumulare. In questi è stato possibile attraversare territori disciplinari diversi (dalla pedagogia all'antropologia, dalla didattica della matematica alla storia della scienza) alla costante ricerca di un equilibrio tra rigore metodologico, rilevanza educativa e fattibilità empirica. Emerge un percorso meno lineare di quanto inizialmente prefigurato, ma proprio per questo probabilmente più aderente alla realtà della ricerca: domande che si trasformano, strade che si biforcano, scelte che rispondono tanto alle sollecitazioni teoriche quanto ai vincoli concreti che caratterizzano il "fare ricerca" in ambito educativo e didattico. Il prodotto finale, una review sistematica sulla storia della matematica nell'insegnamento, è l'esito di questo percorso formativo, nel quale ogni apparente deviazione ha contribuito a definire con maggiore consapevolezza l'identità scientifica che ho tentato di costruire.

### Primo anno

Il percorso dottorale ha preso avvio con un'ambizione di ampio respiro: indagare le possibili connessioni tra stili di intelligenza secondo il modello di Howard Gardner, storia della scienza e risultati scolastici nelle discipline STEM. L'ipotesi iniziale era che l'integrazione della storia della scienza nei curricula potesse attivare differenti forme di intelligenza, favorendo apprendimenti più significativi e migliorando i risultati degli studenti nelle materie scientifiche.

Questo primo anno è stato caratterizzato da un'intensa fase di studio ed esplorazione teorica. Ho approfondito la letteratura sulle intelligenze multiple (Gardner, 1999, 2007, 2010), sui fondamenti epistemologici della storia della scienza in chiave educativa (Radford, 2010; Teixeira, Greca e Freire,

2012; Akpan e Kennedy, 2020) e sui modelli di insegnamento delle discipline STEM (Holbrook, Rannikmäe e Soobard, 2020).

Parallelamente, ho seguito corsi di formazione dottorale centrati sull'attivazione e il pieno coinvolgimento della classe, tenendo in piena considerazione gli aspetti a carattere psicologico degli studenti, in particolare: le dinamiche di gruppo e la gestione del clima d'aula (prof.ssa Novara, Unipa), sulla didattica laboratoriale, con focus sulle modalità comunicative (prof.ssa Mignosi, Unipa) e sulla promozione del benessere psicologico in ambito educativo (prof.ssa Sechi e prof.ssa Petretto, Unica), per un totale di 60 ore formative. Si è trattato di corsi che nel complesso mi hanno consentito di leggere la letteratura scientifica con un maggiore sguardo critico, focalizzando l'attenzione al problema dei modelli e delle attività didattiche proposte durante le sperimentazioni empiriche e le dimensioni a carattere psicologico coinvolte nei processi di apprendimento.

Inoltre, in questa fase la produzione scientifica è stata particolarmente fitta, orientata verso tematiche di natura antropologica ed educativa, in stretta collaborazione con la co-tutor prof.ssa Elisabetta Di Giovanni. In particolare, sono stati prodotti articoli scientifici sui temi del care leaving, dell'antropologia del gambling in ottica laboratoriale nonché capitoli di libro sullo stesso tema. Molti di questi contributi hanno visto effettiva pubblicazione l'anno successivo. Sono stati al contempo presentati spunti di ricerca in convegni nazionali su temi dell'università socialmente responsabile e i beni comuni nell'ottica dell'ecologia della cultura. Sebbene questi contributi non fossero direttamente centrati sul tema della tesi, hanno rappresentato un importante momento di formazione e di inserimento nel dibattito scientifico nazionale.

Infine, a partire dal primo anno e per l'intero triennio del percorso di dottorato, con piena continuità sono state svolte attività di assistenza alla didattica dei corsi tenuti dalla prof.ssa Di Giovanni per le lauree di Scienze dell'Educazione e Servizio Sociale (sia per le sedi di Palermo che di Agrigento): Etnostoria, Etnologia e Antropologia dei processi educativi.

## **Secondo anno**

Nel corso del secondo anno, alla luce dell'esperienza di ricerca condotto all'estero, presso l'università di Valencia, e alla più approfondita ricerca teorico-scientifica, il progetto di ricerca ha subito una significativa ridefinizione: da un lato, l'approfondimento critico del modello delle intelligenze multiple di Gardner ne ha rivelato i limiti epistemologici e la debolezza neuroscientifica (Ferrero, Vadillo e Leon, 2021; Waterhouse, 2023), portando a scartare questo costrutto come quadro teorico di riferimento. Dall'altro, è emersa con maggiore chiarezza la necessità di concentrare l'attenzione su un ambito disciplinare specifico portando a inquadrare con maggiore specificità la matematica. Ne conseguì uno spostamento di focus verso l'ambito specifico della *History and Pedagogy of Mathematics* (HPM), settore di ricerca che indaga il contributo della storia della matematica all'insegnamento e all'apprendimento della disciplina (Fauvel, 2000; Clark et al., 2019; Furinghetti, 2020). È stata esplorata la possibilità focalizzare i vincoli percepiti dai docenti (Siu, 2004) e di integrare costrutti come l'autoefficacia per studiare gli effetti dell'approccio storico sulla motivazione dei docenti (Biasi et al., 2014), con l'intenzione di realizzare una ricerca sul campo.

Il momento più significativo è stato il periodo di ricerca di sei mesi presso l'Università di Valencia nel periodo a cavallo tra febbraio e agosto 2024, dove sotto la supervisione della prof.ssa Nerea

Hernaiz è stato possibile approfondire i metodi della ricerca qualitativa, in particolare la *direct content analysis* (Hsieh e Shannon, 2005) e il metodo PRISMA per le revisioni sistematiche (Page et al., 2021) e le metasintesi (Finlayson, & Dixon, 2008; Erwin, Brotherson, & Summers, 2011). L'accesso alle risorse bibliotecarie dell'università spagnola ha inoltre consentito un'esplorazione bibliografica sistematica e rigorosa della letteratura internazionale sull'HPM.

Questo secondo anno è stato cruciale per l'acquisizione di conoscenze e competenze a carattere metodologico applicabili trasversalmente sia negli ambiti della ricerca didattica che in quelli della effettiva conduzione di lezioni laboratoriali con metodi attivi che facciano uso di artefatti e giochi didattici. In particolare, sono stati seguiti i corsi sulla ricerca in didattica della matematica, condotto dalla prof.ssa Spreafico (Unimi), quello sui metodi di ricerca in didattica della fisica, condotto dal prof. Fazio (Unipa) e, infine, il corso sui learning analytics tenuto dal Politecnico di Torino, con ulteriori 60 ore formative (per un totale di 120 nel triennio). Ho inoltre partecipato a seminari sulla didattica innovativa organizzati dal CIMDU dell'Università di Palermo.

Parallelamente, articoli e capitoli prodotti nei mesi passati hanno visto la luce proprio in questa annata, per un totale di cinque contributi tra articoli e capitoli di libro concernenti tematiche che oscillano dal care leaving all'educazione museale, dalle dipendenze comportamentali alla valutazione d'impatto di progetti educativi. Ho inoltre presentato un contributo al convegno internazionale presso l'Università Roma Tre dal titolo *Le collezioni Pedagogiche*, incentrato sul potenziale educativo degli artefatti museali.

## **Terzo anno**

Nel corso del terzo anno è stata condotta il periodo di ricerca presso una P.A., il Liceo Scientifico *Benedetto Croce* di Palermo, da settembre 2024 a febbraio 2025. L'intenzione, in armonia con i programmi dei mesi passati, era di condurre una ricerca sull'uso della storia della matematica in classe attraverso la collaborazione di un gruppo di docenti della scuola. A tal fine sono state condotte delle interviste e un focus group; si è cercato anche di coinvolgere altre scuole (come il Vittorio Emanuele II). Questa attività, sebbene non sia sfociata in una sperimentazione vera e propria, ha permesso di comprendere in profondità il contesto reale dell'insegnamento della matematica, i vincoli organizzativi, istituzionali e curriculari che ostacolano l'integrazione della storia della disciplina e le percezioni dei docenti rispetto all'HPM. In particolare, è emersa una condizione di scarsa diffusione dell'approccio storico nel contesto palermitano, dovuta principalmente a pressioni curriculari, mancanza di una più ampia formazione specifica e limitata disponibilità di materiali didattici adeguati.

Parallelamente, è stato ripensato l'intero impianto originario della tesi di dottorato, orientandola verso una review sistematica della letteratura scientifica adottando il metodo PRISMA incontrato durante i mesi di ricerca e studio passati a Valencia. L'obiettivo è stato quello di effettuare una metasintesi delle ricerche empiriche, sia qualitative che quantitative, relative all'uso della storia della matematica nei diversi contesti formativi, al fine di individuare i benefici trasversalmente emergenti dalle evidenze condivise e per cogliere i modelli didattici di riferimento più adottati dagli studi più esaminati. Un aspetto particolarmente significativo della tesi è costituito dalla ricostruzione storico-critica del dibattito sull'inserimento della storia della matematica nei curricula scolastici italiani, dalla nascita della scuola nazionale fino ai giorni nostri, con un occhio di riguardo verso il dibattito

internazionale. Questa sezione, che costituirà i capitoli iniziali dell'elaborato, fornisce un quadro essenziale per comprendere le radici culturali e istituzionali delle resistenze e delle aperture verso l'HPM nei diversi sistemi educativi.

## Attività e corsi seguiti

### A.A. 2022/2023

- *Dinamiche di gruppo e gestione del clima d'aula*, tenuto da Novara C. (Unipa): 20 ore
- *Didattica laboratoriale e modalità comunicative*, tenuto da Mignosi E. (Unipa). 20 ore
- *Promozione del benessere psicologico e di processi inclusivi in ambito scolastico/universitario*, tenuto da Sechi C. & Petretto D.R. (Unica). 20 ore

### A.A. 2023/2024

- *Metodi di ricerca in didattica della matematica*, tenuto da prof.ssa Spreafico M.L. (Unimi): 20 ore;
- *Metodi e tecniche di ricerca in didattica della fisica e delle discipline scientifiche*, tenuto da prof. Fazio C. (Unipa): 20 ore;
- *Learning analytics: fondamenti e innovazioni*, tenuto da Farinetti L.& Canale L. (Polito): 20 ore.

#### Seminari seguiti

- 11/01/2024 9:00-18:30 – Giornata della Didattica Innovativa. Ciclo di seminari a cura del CIMDU. Università degli studi di Palermo. 9 ore;
- 10/10/2024 9:00-16:30 – Innovazione didattica e Formazione 4.0. Università degli Studi di Palermo. 8 ore.

## Seminari e conferenze svolte

- (2023) AIS Research Network Sociology of Education - International Mid-term Conference “Education as Commons. Democratic Values, Social Justice and Inclusion in Education”, 13-14/4/2023, University of Palermo, “A socially responsible university between public engagement and service learning” (with E. Di Giovanni).
- (2023) XIV Convegno di Sociologia dell’Ambiente “Crisi e complessità - Clima, Beni Comuni, Biodiversità, Cibo, Desertificazione, Migrazioni, Pace, Siccità, Suolo...” 14-16/09/2023, Università di Enna Kore, Siracusa, “Beni comuni ed ecologia della cultura nella lettura antropologica di Tim Ingold” (con E. Di Giovanni)
- (2023) Ciclo di seminari cattedre di Etnostoria (sede Palermo) ed Etnologia (sede Agrigento), prof.ssa Di Giovanni E., corsi di laurea in Scienze dell’educazione.
- (2024) Partecipazione al convegno internazionale e interdisciplinare “Le collezioni Pedagogiche: cultura materiale e processi di apprendimento”, 22-23/02/2024. Dipartimento di Scienze della

Formazione, Università di Roma Tre, “Paesaggi e artefatti per l’educazione museale” (con E. Di Giovanni).

- (2024) Partecipazione al seminario “Oggetti, collezioni, musei. Il potenziale educativo del patrimonio culturale”, 12/09/2024. Dipartimento Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell’Esercizio Fisico e della Formazione (SPPEFF), Università degli Studi di Palermo.

## **Publicazioni**

- Di Giovanni, E. & Zarcone, R. (2023), Antropologia laboratoriale del gambling, *Dada Rivista di Antropologia post-globale*, 1, pp. 111-135
- Di Giovanni E. & Zarcone R. (2024). Temporalità, dispossession e navigabilità sociale nel care leaving, *Narrare i Gruppi*, latest 2024, 1-20.
- Zarcone, R., & Di Giovanni, E. (2024). Paesaggi e artefatti per l’educazione museale. *Il Nodo. Per una pedagogia della persona*, XXVIII(54), 115.
- Lavanco G., Coppola G. & Zarcone, R. (2024), Interrogarsi sulle nuove dipendenze: il gioco d’azzardo. In G. Coppola & M. Gangi, *In-dipendenti. Un progetto per la prevenzione alle ludopatie digitali e comportamentali*, Unipapress, Palermo.
- Di Giovanni, E. & Zarcone, R., (2024), Gli stili di vita osservati nei beneficiari coinvolti. In G. Coppola & M. Gangi, *In-dipendenti. Un progetto per la prevenzione alle ludopatie digitali e comportamentali*, Unipapress, Palermo.
- Di Giovanni, E., Zarcone, R. & Graffeo, M.T. (2024), La valutazione d’impatto del progetto. In G. Coppola & M. Gangi, *In-dipendenti. Un progetto per la prevenzione alle ludopatie digitali e comportamentali*, Unipapress, Palermo.
- Di Giovanni, E. & Zarcone, R. (2024). Sull’ecologia della cultura. Spunti epistemologici per l’antropocene. In E. Di Giovanni, D. Oliveri, L. Bellantonio, G. Sabato, S. Volpe & F. Anello, *Interstizi e Percorsi Narranti. Approcci interdisciplinari nella contemporaneità*, Mimesi, Milano-Udine.

## Bibliografia

- Akpan, B., Kennedy, T. J. (eds.) (2020). *Science education in theory and practice*. Springer Texts in Education.
- Biasi, V., Domenici, G., Patrizi, N., & Capobianco, R. (2014). Teacher Self-Efficacy Scale (Scala sull'auto-efficacia del Docente–SAED): adattamento e validazione in Italia. *ECPS Journal*, 10, 485–509.
- Clark, K. M., Kjeldsen, T. H., Schorcht, S., & Tzanakis, C. (2019). History of mathematics in mathematics education—An overview. *mathematica didactica*, 42(1), 3-28.
- Erwin, E. J., Brotherson, M. J., & Summers, J. A. (2011). Understanding qualitative metasynthesis: Issues and opportunities in early childhood intervention research. *Journal of Early Intervention*, 33(3), 186-200.
- Fauvel, J. (2000). History as a resource for the mathematics teacher. *The International Schools Journal*, 20(1), 51.
- Ferrero, M., Vadillo, M. A., & Leon, S. P. (2021). A valid evaluation of the theory of multiple intelligences is not yet possible: Problems of methodological quality for intervention studies. *Intelligence*, 88, 101566.
- Finlayson, K. W., & Dixon, A. (2008). Qualitative meta-synthesis: a guide for the novice. *Nurse researcher*, 15(2).
- Furinghetti, F. (2020). Rethinking history and epistemology in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(6), 967-994.
- Gardner, H., (1999), *Sapere per comprendere. Discipline di studio e disciplina della mente*, Feltrinelli, Milano.
- Gardner, H., (2007). *Cinque chiavi per il futuro*. Feltrinelli, Milano.
- Gardner, H., (2010). *Formae mentis: saggio sulla pluralità dell'intelligenza*. Feltrinelli, Milano.
- Holbrook, J., Rannikmäe, M. & Soobard, R. (2020), *STEAM Education—A Transdisciplinary Teaching and Learning Approach*, in Akpan, B., & Kennedy, T. J. (eds.). *Science education in theory and practice*. Springer Texts in Education.
- Hsieh, H. F. & Shannon S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.J., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ*, 372, 71.

- Radford, L. U. I. S. (2010). The anthropological turn in mathematics education and its implication on the meaning of mathematical activity and classroom practice. *Acta Didactica Universitatis Comenianae. Mathematics*, 10, 103-120.
- Siu, M.K. (2004). No, I don't use history of mathematics in my class. Why?. In Furinghetti, F., Kajser, S. & Tzanakis, C. (Eds), *Proceedings HPM2004 & ESU4*, Uppsala, Svezia, pp. 268-277.
- Teixeira, E. S., Greca, I. M., & Freire, O. (2012). The history and philosophy of science in physics teaching: A research synthesis of didactic interventions. *Science & Education*, 21(6), 771-796.
- Waterhouse, L. (2023). Why multiple intelligences theory is a neuromyth. *Frontiers in psychology*, 14, 1217288.