

Neuroscienze e formazione iniziale degli insegnanti: i quattro pilastri dell'apprendimento nelle pratiche dei corsisti del Percorso 30/60 CFU

Letizia Ferri ¹

¹ Dipartimento di Scienze Umane e dell'innovazione per il territorio, Università degli Studi dell'Insubria; letizia.ferri@uninsubria.it

Abstract: Il contributo discute l'introduzione del modello dei quattro pilastri dell'apprendimento di S. Dehaene (attenzione, coinvolgimento attivo, feedback, consolidamento) all'interno dell'insegnamento di «Progettazione didattica» del Percorso 30/60 CFU per la formazione iniziale degli insegnanti dell'Università dell'Insubria. A partire da una cornice di evidence-based education, viene presentato il dispositivo didattico costruito intorno a un Padlet condiviso, inteso non come semplice *repository*, ma come artefatto cognitivo distribuito nel quale 223 corsisti, già docenti in servizio o aspiranti tali, hanno depositato pratiche, micro-strategie e riflessioni riferite a ciascuno dei quattro pilastri. L'analisi qualitativa delle annotazioni mostra come il Padlet abbia funzionato da spazio ibrido di mediazione tra evidenze neuroscientifiche e saperi professionali situati, dando vita a una rete di scambio di buone pratiche attiva durante il corso e che resta tecnicamente accessibile ai partecipanti anche al termine dello stesso. Si propone, in una prospettiva di mente estesa applicata alla formazione iniziale, una lettura interpretativa secondo cui l'artefatto digitale persistente potrebbe costituire una forma "leggera" di accompagnamento dell'apprendimento professionale, capace di prolungare la comunità di pratica oltre i confini formali dell'aula universitaria; si tratta tuttavia di un'ipotesi che richiede verifiche empiriche ulteriori sull'uso effettivo dell'artefatto nel tempo.

Parole chiave: Formazione iniziale insegnanti; Percorso 30/60 CFU; neuroscienze educative; Dehaene; Padlet; comunità di pratica; mente estesa; evidence-based education.



Copyright: © 2026 by the authors.
Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduzione

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 4 agosto 2023 (D.P.C.M. 4 agosto 2023) ha definito la fisionomia del nuovo percorso universitario e accademico di formazione iniziale dei docenti della scuola secondaria, articolato in 60 CFU e nelle relative configurazioni transitorie a 30 e 36 CFU. Nel presente contributo si fa riferimento, in continuità con la denominazione adottata dall'Università degli Studi dell'Insubria, al «Percorso 30/60 CFU». In questo contesto, l'insegnamento delle metodologie didattiche è chiamato a colmare lo spazio storicamente fragile tra le conoscenze disciplinari, di cui il futuro docente è in genere ricco, e i saperi professionali necessari per progettare e sostenere processi di apprendimento.

All'interno del Percorso 30/60 CFU dell'Università degli Studi dell'Insubria, l'insegnamento di «Progettazione didattica» — impostato con un'impronta esplicitamente *evidence-based education* (Damiano, 2007; Calvani, 2012; Vivanet, 2013) — ha assunto come uno dei suoi riferimenti privilegiati il modello dei quattro pilastri dell'apprendimento di S. Dehaene (2019, 2020): attenzione, coinvolgimento attivo, feedback (in particolare quello legato al segnale di errore) e consolidamento. La scelta non risponde a una moda divulgativa, ma all'esigenza di offrire ai corsisti un linguaggio comune, semplice ma scientificamente fondato, capace di tradurre dati di laboratorio in scelte progettuali quotidiane.

Il contributo si colloca, in modo trasversale, nella riflessione sugli ecosistemi di rete, assumendo che la formazione iniziale degli insegnanti possa essere letta come ecosistema cognitivo distribuito, nel quale neuroscienze educative, pratiche professionali e ambienti digitali concorrono a produrre una mente collettiva intesa qui come processo dinamico e situato, e non come entità stabile o unitaria (Bateson, 1972; Clark & Chalmers, 1998). Il lavoro presenta in particolare il dispositivo del Padlet d'aula (<https://padlet.com/letiziaferriscuola/padlet-30-60-cfu-m0cr8q6d8io4i0lf>), mostrando come esso sia diventato, oltre la fine del corso, una rete di scambio di buone pratiche e un artefatto cognitivo persistente dal punto di vista tecnico, la cui effettiva funzione di consolidamento professionale nel tempo viene discussa, con le dovute cautele, nelle conclusioni.

2. Quadro teorico

2.1. Dalle neuroscienze educative alla didattica come scienza della formazione

Le neuroscienze educative rappresentano un campo di ricerca interdisciplinare il cui obiettivo dichiarato è mettere in dialogo le basi neurali dell'apprendimento con le pratiche e le politiche educative (Carew & Magsamen, 2010), senza che ciò implichi un passaggio diretto e lineare dalle evidenze neuroscientifiche alla didattica. Esse non sostituiscono la pedagogia, ma forniscono un secondo asse di evidenze, da affiancare al sapere clinico costruito dall'esperienza del singolo insegnante (Damiano, 2007). Il cervello umano, scrive Dehaene, non nasce «precablato» (p.16) con le conoscenze necessarie alla sopravvivenza culturale: la scuola è la «raffineria neurale» in cui i circuiti acquisiscono le loro capacità migliori (Dehaene, 2019, p.19). Questa cornice restituisce centralità alla figura del docente come progettista di contesti capaci di creare condizioni favorevoli all'attivazione dei meccanismi di neuroplasticità, neurogenesi e mielinogenesi.

La didattica si configura così come scienza della formazione (Bonaiuti, 2014; Castoldi, 2024) dotata di una propria morfologia epistemologica, fondata sull'alternanza tra prassi e teoria, sull'uso intenzionale di strategie e architetture e sulla capacità di rendere ragione, in modo *evidence-informed*, delle proprie scelte. In questa prospettiva, la traduzione delle evidenze in pratiche non è mai un trasferimento meccanico, ma un atto situato che richiede strumenti culturali condivisi.

2.2. I quattro pilastri dell'apprendimento di Dehaene

Il modello dei quattro pilastri — attenzione, coinvolgimento attivo, feedback, consolidamento — così come presentato nel volume di Dehaene qui assunto come riferimento (Dehaene, 2019, 2020), condensa in forma pedagogicamente operativa una parte significativa della letteratura neuroscientifica sull'apprendimento.

- **Attenzione:** capacità di selezionare e amplificare le informazioni rilevanti ignorando le distrazioni; condizione necessaria per qualsiasi codifica profonda.
- **Coinvolgimento attivo:** l'apprendimento si verifica quando il discente formula ipotesi e le mette alla prova; un organismo passivo, ricorda Dehaene riprendendo l'esperimento di Held e Hein (1963; citazione secondaria tramite Dehaene, 2019, p. 218-19), impara poco o nulla.
- **Feedback (segnale di errore):** l'errore, lungi dall'essere mera mancanza, è il principale motore dell'apprendimento, in quanto riduce lo scarto tra previsione e realtà; quando è restituito in modo tempestivo e specifico, costituisce — in accordo con la meta-analisi di Hattie (2009) — una delle leve formative più efficaci documentate in tale meta-analisi.
- **Consolidamento:** processo, anche notturno, attraverso cui le tracce mnestiche si stabilizzano nella memoria a lungo termine. La pratica distribuita e l'alternanza di studio e recupero attivo permettono di contrastare la curva dell'oblio (Ebbinghaus, 1885).

Il quadro neuroscientifico si integra con la riflessione sui sistemi di memoria (memoria di lavoro, memoria dichiarativa episodica e semantica, memoria procedurale) e con i contributi di Immordino-Yang (2015) sul ruolo costitutivo delle emozioni: «It is literally neurobiologically impossible to think deeply about things that you don't care about» (Immordino-Yang, 2015, p.22), scrive l'autrice, ricordando che il cervello è un tessuto metabolicamente costoso che, in una formulazione qui tradotta dall'autrice del presente contributo, «pensa solo a ciò che gli sta a cuore» (Immordino-Yang, 2015, p.22). Per la formazione iniziale degli insegnanti questo significa che la progettazione didattica non può prescindere dalla qualità relazionale ed emotiva della situazione di apprendimento.

2.3. Mente estesa, ecosistemi educativi e artefatti cognitivi

Il riferimento alla teoria della mente estesa (Clark & Chalmers, 1998) e all'epistemologia ecologica di Bateson (1972) consente di leggere la formazione degli insegnanti non come trasmissione individuale di contenuti, ma come fenomeno distribuito, intrecciato a strumenti, ambienti e relazioni. Gli artefatti digitali entrano stabilmente nei circuiti cognitivi dei professionisti che li adottano: Padlet, lavagne condivise, documenti collaborativi non si limitano a supportare la memoria, ma riorganizzano i processi di progettazione, riflessione e scambio (Hutchins, 1995; Engeström, 2008).

Da questa angolatura, il Padlet d'aula utilizzato nel Percorso 30/60 CFU può essere descritto come un ecosistema cognitivo di rete: un dispositivo a bassa soglia tecnologica ma alta densità simbolica, in cui le pratiche dei singoli docenti diventano patrimonio collettivo e i quattro pilastri dell'apprendimento si materializzano in un repertorio condiviso di micro-azioni didattiche.

3. Contesto e dispositivo formativo

3.1. Il Percorso 30/60 CFU di Insubria e l'insegnamento di Progettazione didattica

Il corso di «Progettazione didattica», di cui sono docenti responsabili S. Bonometti e L. Ferri, si snoda in due incontri principali, in cui sono presenti diversi moduli teorici che si alternano a parti laboratoriali.

Il pubblico del corso è composto sia da docenti già in servizio, in attesa di abilitazione, sia da studenti laureati che entrano per la prima volta nel mondo della scuola. La compresenza di queste due popolazioni costituisce, per il *setting* didattico, una risorsa cruciale: ai vincoli del programma istituzionale si affianca la ricchezza dei contesti reali in cui i corsisti già lavorano, dalle scuole secondarie di primo grado agli istituti tecnici, dai licei agli Istituti di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP).

3.2. Il Padlet come spazio di mediazione tra evidenze e pratiche

All'interno di questo dispositivo, il Padlet d'aula denominato «30/60 CFU» assolve a una doppia funzione. Sul piano didattico, organizza l'attività attorno ai quattro pilastri, trasformandoli da etichette concettuali a domande generative rivolte ai corsisti: che cosa fai, concretamente, per catturare l'attenzione dei tuoi studenti? Come promuovi il loro coinvolgimento attivo? Come tratti l'errore? In che modo favorisci il consolidamento delle conoscenze? Sul piano epistemologico, ribalta la consueta direzione del sapere universitario: non solo l'aula porta evidenze al territorio, ma il territorio — sotto forma di racconti professionali — porta materiali alla teoria.

Lo strumento è stato scelto in coerenza con i principi che si intendevano insegnare: bassa soglia di accesso tecnologico (coerente con il principio di attenzione), modalità sincrona e asincrona di partecipazione (coinvolgimento attivo), possibilità di reazioni rapide e commenti (feedback fra pari), persistenza dell'archivio anche dopo la fine del corso (consolidamento).

4. Metodologia di analisi

Il *corpus* analizzato è costituito dalle annotazioni depositate nel Padlet «30/60 CFU» dai corsisti dell'edizione 2025/26 del Percorso 30/60 CFU dell'Università degli Studi dell'Insubria. Sono state raccolte 425 note, prodotte da 223 partecipanti, organizzate in quattro colonne corrispondenti ai pilastri di Dehaene (le note hanno questa distribuzione numerica: 140-100-95-90). In fase di avvio del percorso, i corsisti sono stati informati che i contenuti depositati sul Padlet avrebbero potuto essere utilizzati, in forma aggregata e anonima, a fini di documentazione didattica e di ricerca; le annotazioni citate nel presente contributo sono pertanto anonimizzate e prive di ogni riferimento identificativo dell'autore o dell'istituto scolastico di provenienza.

L'analisi qualitativa è stata condotta secondo un approccio di analisi tematica (Braun & Clarke, 2006), articolato nelle fasi previste dal modello: familiarizzazione con il *corpus* attraverso una lettura integrale delle note; codifica iniziale dei contenuti per ciascuna delle quattro colonne; ricerca di regolarità e raggruppamento dei codici in temi candidati; revisione dei temi rispetto all'intero corpus; definizione e denominazione dei temi, individuando per ciascun pilastro le ricorrenze di pratiche e i metatemi emergenti. La codifica è stata condotta dall'autrice del presente contributo e Claude, l'IA di Anthropic, è stata usata come secondo codificatore; a distanza di alcune settimane si è proceduto a una rilettura di verifica delle categorie individuate, al fine di controllarne la stabilità nel tempo. Lo scopo non è stato quello di costruire una tassonomia esaustiva, ma di restituire una descrizione delle strategie spontaneamente adottate dai partecipanti, lette alla luce delle evidenze neuroscientifiche.

5. I quattro pilastri nelle pratiche dei corsisti

5.1. *Attenzione: regolare la soglia per entrare nella lezione*

Sotto la colonna «Attenzione» si concentra la quota maggiore di contributi (140, circa il 33% del totale). Tre famiglie di pratiche emergono con particolare nitidezza. La prima riguarda la gestione della soglia di ingresso: numerosi corsisti dichiarano di attendere il silenzio prima di iniziare, di richiedere il contatto visivo, di stabilire e mantenere alcune regole condivise sin dalla prima lezione dell'anno. La seconda è la modulazione del proprio corpo e della propria voce: cambiare tono, alternare movimento tra i banchi, ricorrere intenzionalmente al silenzio quando l'attenzione cala. La terza riguarda l'aggancio motivazionale: aprire con una domanda chiave o una «frase a effetto», condividere fin dall'inizio obiettivi e tempi della lezione, ancorare i contenuti a esempi quotidiani e a riferimenti vicini all'esperienza degli studenti.

Queste pratiche, raccolte in un repertorio collettivo, dialogano con la letteratura sul tema: l'attenzione ha un andamento variabile lungo la lezione e richiede una regolazione costante, soprattutto nelle fasi di apertura e chiusura, attraverso la scansione dei tempi, la varietà degli stimoli e segnali di transizione (Kaufer, 2011). Il limite principale emerso dalla codifica è che una parte consistente delle note assimila «attenzione» a «silenzio/disciplina», un'accezione più ampia della funzione cognitiva teorizzata da Dehaene. Si riportano di seguito alcuni esempi rappresentativi del *corpus*, scelti tra le riflessioni più ricorrenti e classificati per grado di aderenza al costrutto di Dehaene:

- Alta aderenza: «Mentre parlo se non mi ascoltano o cambio tono di voce oppure rimango in silenzio» (Anonimo 1); «resto in silenzio e aspetto che riprendano la concentrazione» (A. 2) — corrispondono bene alla componente di «allerta»: un segnale sonoro saliente riattiva l'*arousal* e riorienta l'attenzione, in linea con il meccanismo descritto da Dehaene.
- Media aderenza: «Non sto mai seduta in cattedra, modulo la mia voce e sto attenta alla mia mimica e prossemica» (A. 3) — la prossemica non è teorizzata esplicitamente da Dehaene, che si concentra piuttosto su segnali cognitivo-didattici.

- Bassa aderenza: «La lezione non parte se non ho la loro attenzione» (A. 4) — descrive una condizione di gestione della classe più che un meccanismo di selezione attentiva in senso stretto.

Il valore aggiunto del Padlet sta proprio nel rendere visibile ai corsisti che molte di queste micro-strategie, spesso vissute come «trucchi personali», sono in realtà saperi condivisi dalla comunità professionale.

5.2. Coinvolgimento attivo: spostare l'asse dall'insegnamento all'apprendimento

Sotto la colonna «Coinvolgimento attivo» prevalgono pratiche orientate a spostare il baricentro dell'azione dal docente allo studente. I corsisti descrivono attività di apprendimento cooperativo e *peer education*, esercizi a coppie alla lavagna, momenti di *flipped classroom*, costruzione di schemi e mappe da parte degli studenti stessi. Numerosi sono i riferimenti a laboratori esperienziali — dall'arteterapia legata alla lettura di Pirandello, alle attività motorie con ruoli dinamici nell'insegnamento di scienze motorie — che attivano simultaneamente memoria semantica, episodica e procedurale. Una criticità è che i corsisti interpretano il coinvolgimento soprattutto come struttura sociale del compito (lavorare in gruppo, avere un ruolo), mentre Dehaene lo intende come attivazione cognitiva individuale (generare e verificare ipotesi) — solo le domande aperte e la produzione attiva colgono pienamente il costrutto.

Le pratiche raccolte risultano coerenti con la centralità attribuita da Dehaene (2019) al coinvolgimento attivo: «Senza attenzione, senza sforzo, senza profondità di riflessione, la lezione svanisce senza lasciare alcuna traccia nel cervello» (Dehaene, 2019, p. 219).

- Alta aderenza: «Stimolare gli studenti con domande che li coinvolgono direttamente» (A. 5) — è la categoria più direttamente allineata al costrutto teorico: una domanda aperta richiede allo studente di generare ipotesi e produrre una risposta, non di riceverla.
- Media aderenza: «Attività esperienziali e pratiche a partire dai temi delle lezioni» (A. 6) — coerente in linea di principio, ma con il rischio che l'attività si riduca a un'esecuzione solo procedurale, senza la generazione di ipotesi richiesta dal costrutto.
- Bassa aderenza: «Assegnare ruoli ben definiti nelle attività di gruppo» (A. 7) — agisce soprattutto sulla motivazione e sul senso di responsabilità (leve non cognitive), non necessariamente sull'attivazione della generazione di ipotesi che è il nucleo del costrutto in Dehaene.

In linea con le evidenze sul ruolo dell'esplorazione volontaria nel potenziamento dei processi di apprendimento (Voss et al., 2011), il Padlet permette ai corsisti di riconoscere che molte strategie già adottate — spesso in modo intuitivo — trovano una solida giustificazione nella ricerca neuroscientifica, mentre altre, segnalate dai colleghi, possono essere adottate e adattate ai propri contesti.

5.3. *Feedback ed errore: dalla sanzione alla risorsa*

La colonna dedicata al feedback raccoglie pratiche che documentano un cambiamento culturale ancora in corso. Accanto a strategie classiche di restituzione — correzione collettiva, domande di recupero, ripetizione dell'esercizio — emergono progressivamente forme più fini di valutazione formativa (*formative assessment*): l'errore introdotto intenzionalmente dal docente perché venga individuato dagli studenti, il commento puntuale alla soluzione di un compagno, la richiesta di motivare le proprie risposte. Questa evoluzione è coerente con la centralità del feedback nelle meta-analisi di Hattie (2009; 2023) e con il modello di Dehaene del feedback come motore dell'apprendimento. Il limite riscontrato in questa sezione è che il feedback viene descritto quasi sempre come un momento differito (verifiche restituite), mentre la teoria enfatizza la rapidità del feedback.

- Alta aderenza: «L'errore non è un fallimento. Dall'errore si può capire dove si ha sbagliato» (A. 8) — coerente con l'idea che l'ansia legata al giudizio inibisca l'apprendimento, mentre un clima che tratta l'errore come segnale informativo lo favorisce.
- Media aderenza: «Correzione della verifica svolta sugli errori più diffusi» (A.9) — il contenuto informativo è coerente col modello, ma la tempistica descritta è quasi sempre differita (giorni dopo la prova), mentre Dehaene sottolinea la rapidità del feedback come condizione per un aggiornamento efficace del modello predittivo — un aspetto poco presente nel corpus.
- Aderenza parziale: «Attività di peer tutoring per correggere gli errori tra compagni» (A.11) — Dehaene non tratta esplicitamente il feedback tra pari, la cui efficacia dipende da una precisione che nel modello teorico è un requisito esplicito ma che nel contesto scolastico resta qui non controllata.

Il Padlet, di per sé, mette in scena un'analogia grammatica del feedback: ciascun corsista può leggere, commentare, mettere un «mi piace» alle pratiche dei colleghi; il docente universitario interviene in plenaria a partire dalle note depositate, restituendo una lettura teorica delle pratiche emerse. In questo senso, la comunità d'aula è essa stessa un sistema di feedback distribuito.

5.4. *Consolidamento: pratica distribuita, recupero attivo, riflessività*

Anche il pilastro del consolidamento trova ampio riscontro nel *corpus*, sebbene con un'interpretazione parziale rispetto al modello teorico: prevale nettamente il ripasso a inizio lezione, coerente in linea di principio con la pratica distribuita nel tempo ma di fatto concentrato su intervalli brevi (la lezione successiva) più che sulla vera *spaced repetition* teorizzata da Dehaene, che richiede una distanza crescente tra le riproposizioni per favorire l'automatizzazione. Manca inoltre qualsiasi riferimento al ruolo del sonno nella consolidazione mnemonica, elemento centrale nel modello ma assente dalle riflessioni dei corsisti.

- Alta aderenza: «Quiz interattivi a fine argomento/capitolo o anche a distanza di tempo» (A.12) — la pratica di recupero ripetuta (*retrieval*)

practice) è uno dei meccanismi di automatizzazione più direttamente sostenuti dalla ricerca citata da Dehaene.

- Media aderenza: «Partire sempre dal ripasso, organizzandolo a ogni lezione ad un livello diverso di profondità» (A.13) — coerente con il principio della ripetizione distribuita, ma descrive per lo più un ripasso ravvicinato (lezione successiva) piuttosto che una pratica distanziata su intervalli crescenti, come richiesto dal modello per l'automatizzazione.
- Aderenza parziale: «Costruire schemi per il ripasso oppure brevi riassunti» (A.14) — supporta l'organizzazione semantica della conoscenza, ma l'automatizzazione richiede pratica ripetuta più che riorganizzazione visiva: la mappa è un supporto alla codifica, non di per sé un dispositivo di consolidamento.

Il Padlet stesso opera come strumento di consolidamento del percorso universitario: consultando nuovamente il Padlet a distanza di tempo, i corsisti possono ritrovare il filo delle lezioni e riattivare la traccia mnestica del proprio apprendimento, riducendo l'entità della curva dell'oblio descritta da Ebbinghaus (1885).

6. Discussione: il Padlet come rete di scambio di buone pratiche

L'analisi delle annotazioni mostra che, al di là del valore documentale, il Padlet del corso 30/60 CFU sembra aver esercitato tre funzioni di natura sistemica.

In primo luogo, ha agito come traduttore semiotico tra il linguaggio delle neuroscienze educative e quello della pratica quotidiana. Concetti come neuroplasticità, memoria di lavoro, consolidamento, hanno trovato nei post dei corsisti un loro «equivalente operativo»: il silenzio strategico, la pausa attiva, il rituale di apertura, la cooperazione tra pari, il commento puntuale all'errore. Questo processo è coerente con la convinzione, espressa nel quadro teorico dell'insegnamento, che le evidenze scientifiche — quantitative o qualitative — debbano costituire un «*kenon-bon*» capace di arricchire la cassetta degli attrezzi del docente, non un dogma esterno.

In secondo luogo, il Padlet ha funzionato come dispositivo di costruzione di una comunità di pratica (Wenger, 1998), sia pure di tipo episodico. La compresenza di docenti di ordini, discipline ed esperienze molto diverse ha generato un effetto di triangolazione: ciascuno ha potuto specchiarsi nelle pratiche altrui, riconoscere come proprio sapere professionale ciò che fino a quel momento riteneva un'abitudine personale, ed esportare strategie da contesti altri. Si può ipotizzare che si sia sviluppata, all'interno del corso, una forma di intelligenza collettiva distribuita, coerente con l'idea di una «scuola che apprende come sistema»; va tuttavia precisato che il dato qui raccolto documenta soprattutto rappresentazioni e pratiche dichiarate dai partecipanti, non un effetto misurato in modo indipendente.

In terzo luogo, il Padlet è stato concepito come artefatto persistente: la scelta di mantenerne l'accesso aperto ai partecipanti anche dopo la fine del corso rappresenta anzitutto una persistenza tecnica dell'archivio, che non coincide automaticamente con un suo impiego continuativo né con l'effettiva integrazione dei contenuti nei processi cognitivi dei partecipanti — aspetti che il presente lavoro non ha potuto

documentare direttamente e che restano da verificare empiricamente. Con questa cautela, l'accessibilità prolungata del Padlet apre almeno due possibilità interpretative. Da un lato, potrebbe prolungare la temporalità della formazione iniziale, contrastando l'oblio dei contenuti universitari ogni volta che il corsista torna a consultare il proprio repertorio (consolidamento situato). Dall'altro, l'archivio consultabile su richiesta potrebbe configurare un accompagnamento alla professione (Knowles, 1980) che non richiede un coordinamento istituzionale dedicato. In termini di mente estesa (Clark & Chalmers, 1998), si può ipotizzare che il Padlet entri stabilmente nei circuiti cognitivi del docente in formazione, quale potenziale componente del sistema di supporto alla progettazione didattica; si tratta, tuttavia, di un'ipotesi interpretativa da approfondire con ulteriori rilevazioni sull'uso effettivo dello strumento nel tempo, più che di una conclusione empiricamente dimostrata dal presente studio.

Il dispositivo presenta naturalmente alcuni limiti. L'adesione è volontaria e disomogenea: una parte dei contributi rivela la fatica a uscire dal modello recettivo-trasmissivo, e il pilastro del feedback resta quello meno alimentato. La qualità epistemologica delle pratiche segnalate è, inoltre, variabile: alcuni interventi sono fortemente teorizzati, altri si fermano alla pura descrizione di un comportamento. Tali limiti non annullano il valore esplorativo dell'esperienza e offrono indicazioni per gli sviluppi successivi, ad esempio nella forma di *webinar* di *follow-up* o di percorsi di *mentoring* tra pari, individuando così aree di possibile sviluppo della comunità.

7. Conclusioni

La sperimentazione condotta suggerisce che il modello dei quattro pilastri di Dehaene può essere assunto come griglia operativa per la formazione iniziale degli insegnanti, a condizione di non ridurlo a uno schema esplicativo unidirezionale. Quando i pilastri vengono utilizzati come domande generative, rivolte a corsisti dotati di esperienza professionale, essi diventano un linguaggio comune capace di mettere in dialogo le neuroscienze educative con i saperi situati dei docenti.

Il Padlet d'aula, in questo quadro, non è un semplice ausilio tecnologico, ma un elemento costitutivo del dispositivo formativo. La sua persistenza tecnica oltre la fine del corso ne fa una possibile rete di scambio di buone pratiche, capace di continuare ad alimentare la comunità dei partecipanti, configurandosi come ecosistema cognitivo di rete coerente con la prospettiva dell'apprendimento esteso. In questo senso, il caso descritto potrebbe rappresentare un caso interpretabile attraverso la prospettiva della mente estesa applicata alla formazione iniziale degli insegnanti: una mente che non risiede né nel singolo docente, né nello strumento digitale, ma nel processo distribuito che li connette.

Sul piano pedagogico, l'esperienza apre alcune piste di sviluppo: la possibilità di replicare il modello in altri percorsi di formazione per gli insegnanti, l'integrazione con sistemi di intelligenza artificiale generativa che restituiscano sintesi dei contributi per pilastro — purché accompagnata da una verifica umana sistematica delle sintesi prodotte e da adeguate garanzie di tutela dei dati dei partecipanti — e lo studio sistematico delle traiettorie di uso del Padlet nel tempo. Tutte queste direzioni di ricerca confermano l'attualità del tema preso in esame. Oggi i processi di apprendimento professionale si sviluppano anche nelle reti di pratica che, grazie ad

artefatti digitali persistenti, continuano a essere accessibili e potenzialmente generative oltre la conclusione del corso universitario.

Riferimenti bibliografici

- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology*. Ballantine Books.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Calvani, A. (2012). *Per un'istruzione evidence-based: Analisi teorico-metodologica internazionale sulle didattiche efficaci e inclusive*. Erickson.
- Carew, T. J., & Magsamen, S. H. (2010). Neuroscience and education: An ideal partnership for producing evidence-based solutions to guide 21st century learning. *Neuron*, 67(5), 685–688. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.08.028>
- Castoldi, M. (2024). *Promuovere la comprensione in classe. Repertorio ragionato di strategie didattiche*. Carocci.
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7–19. <https://doi.org/10.1093/analys/58.1.7>
- Damiano, E. (2007). *L'insegnante etico: Saggio sull'insegnamento come dimensione morale*. Cittadella.
- Dehaene, S. (2019). *Imparare: Il talento del cervello, la sfida delle macchine*. Raffaello Cortina.
- Dehaene, S. (2020). *How we learn: The new science of education and the brain*. Allen Lane.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Duncker & Humblot.
- Engeström, Y. (2008). *From teams to knots: Activity-theoretical studies of collaboration and learning at work*. Cambridge University Press.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel: A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Held, R., & Hein, A. (1963). Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56(5), 872–876. <https://doi.org/10.1037/h0040546>
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. MIT Press.
- Immordino-Yang, M. H. (2015). *Emotions, learning, and the brain: Exploring the educational implications of affective neuroscience*. W. W. Norton.
- Kaufer, D. (2011, 25 gennaio). *What can neuroscience research teach us about teaching?* [Presentazione]. How Students Learn Project, University of California, Berkeley. <https://gsi.berkeley.edu/programs-services/hsl-project/hsl-speakers/kaufers/>
- Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy* (Rev. ed.). Cambridge Adult Education.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

- Vivanet, G. (2013). Evidence Based Education: un quadro storico. *Form@re - Open Journal per la Formazione in Rete*, 13(2), 41–51. <https://doi.org/10.13128/formare-13255>
- Voss, J. L., Gonsalves, B. D., Federmeier, K. D., Tranel, D., & Cohen, N. J. (2011). Hippocampal brain-network coordination during volitional exploratory behavior enhances learning. *Nature Neuroscience*, 14(1), 115–120. <https://doi.org/10.1038/nn.2693>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Riferimenti normativi

Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, 4 agosto 2023. *Definizione del percorso universitario e accademico di formazione iniziale dei docenti delle scuole secondarie di primo e secondo grado, ai fini del rispetto degli obiettivi del Piano nazionale di ripresa e resilienza*. Gazzetta Ufficiale, Serie generale, n. 224, 25 settembre 2023.