Le sfide dell'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere

Riflessioni e proposte per una didattica inclusiva

a cura di
Andrea Maffia e Luca Decembrotto

Edizioni ETS

Questo libro è stato finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU a vale-re sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa - Investimento 1.1, Avviso Prin 2022 indetto con DD N. 104 del 2/2/2022, dal titolo "Learning Math in Prison", codice proposta 20223F9SRE - CUP J53D23011150001.

This work has been funded by the European Union - NextGenerationEU under the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) - Mission 4 Education and research - Component 2 From research to business - Investment 1.1 Notice Prin 2022 - DD N. 104 del 2/2/2022, project "Learning Math in Prison", proposal code 20223F9SRE – CUP J53D23011150001.

© Copyright 2025
EDIZIONI ETS
Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com
www.edizioniets.com

Distribuzione
Messaggerie Libri SPA
Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione
PDE PROMOZIONE SRL
via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884677323-4

Il presente PDF con ISBN 978-884677346-3 in licenza **CC-BY-NC**

Autrici e Autori

Giuseppe Bianco, PhD in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo.

Elena Camilletti, docente di Matematica e Scienze presso il CPIA di Ancona.

Antonia Catalano, docente di Matematica e Scienze presso il CPIA5 di Milano.

Chiara Cateni, Presidente del Gruppo di Ricerca Matematica e Difficoltà e docente di Matematica e Scienze presso il CPIA 2 metropolitano di Bologna Eduard C. Lindeman.

Lucio Cottini, Professore Ordinario di Didattica e Pedagogia Speciale presso il Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo. Membro dell'unità dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo nel progetto LeMP.

Luca Decembrotto, PhD, Professore Associato di Didattica e pedagogia speciale presso il Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Responsabile dell'unità dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna nel progetto LeMP.

Giulia De Rocco, PhD, assegnista di ricerca in Didattica e Pedagogia Speciale presso il Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Membro dell'unità dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna nel progetto LeMP.

Benedetto Di Paola, PhD, Professore Associato di Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Palermo.

Enrico Angelo Emili, PhD, Professore Associato di Didattica e Pedagogia Speciale presso il Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo Responsabile dell'unità dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo nel progetto LeMP.

Chiara Giberti, PhD, ricercatrice in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Fisica, Informatica e Matematica dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Responsabile dell'unità dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia e Principal Investigator nel progetto LeMP.

Andrea Maffia, PhD, Professore Associato di Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Membro dell'unità dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna nel progetto LeMP.

Veronica Manzoni, assegnista di ricerca in Didattica e Pedagogia Speciale presso il Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Membro dell'unità dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna nel progetto LeMP.

Federica Mennuni, PhD, assegnista di ricerca in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Membro dell'unità dell'Alma Mater Studiorum Università di Bologna nel progetto LeMP.

Elisa Miragliotta, PhD, ricercatrice in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica Felice Casorati dell'Università degli Studi di Pavia. Responsabile dell'unità dell'Università degli Studi di Pavia nel progetto LeMP.

Alessia Muratori, dottoranda di ricerca in Didattica e Pedagogia Speciale presso il Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo. Membro dell'unità dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo nel progetto LeMP.

Gabriella Pocalana, PhD, assegnista di ricerca in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica Felice Casorati dell'Università degli Studi di Pavia. Membro dell'unità dell'Università degli Studi di Pavia nel progetto LeMP.

Silvia Regola, assegnista di ricerca in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Scienze Umane e Sociali dell'Università degli Studi di Bergamo. Membro dell'unità dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia nel progetto LeMP.

Roberto Sacco, PhD, docente di Matematica e Scienze presso il CPIA5 di Milano.

George Richard Paul Santi, PhD, Professore Associato di Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Matematica Felice Casorati dell'Università degli Studi di Pavia. Membro dell'unità dell'Università degli Studi di Pavia nel progetto LeMP.

Agnese Ilaria Telloni, PhD, ricercatrice in Didattica della Matematica presso il Dipartimento di Scienze della Formazione, dei Beni Culturali e del Turismo dell'Università degli Studi di Macerata. Responsabile dell'unità dell'Università degli Studi di Macerata nel progetto LeMP.

Indice

Introduzione al progetto LeMP 11
Luca Decembrotto, Enrico Angelo Emili,
Chiara Giberti, Andrea Maffia, Elisa Miragliotta,
George Richard Paul Santi, Agnese Ilaria Telloni

Parte 1 – Il contesto della scuola in carcere 15

1.1 La scuola in carcere:
il contributo dei CPIA per il diritto all'istruzione 16
Luca Decembrotto, Giulia De Rocco

1.2 L'insegnamento-apprendimento
della matematica in carcere: riflessioni dalla letteratura 30
Alessia Muratori, Giulia De Rocco, Enrico Angelo Emili,
Elisa Miragliotta, George Richard Paul Santi

1.3 L'insegnamento-apprendimento della matematica
in carcere: la prospettiva dei docenti 45
Federica Mennuni, Silvia Regola, Agnese Ilaria Telloni

Parte 2 – Le sfide didattiche 59

2.1 La diversità culturale e linguistica:
risorsa od ostacolo nella didattica della matematica? 60
Giuseppe Bianco, Benedetto Di Paola

2.2 Didattica della matematica inclusiva 69
Lucio Cottini, Enrico Angelo Emili,
Alessia Muratori, Chiara Cateni

2.3 La matematica della strada e la matematica della scuola 79
Andrea Maffia, Elena Camilletti

2.4 Il laboratorio di matematica:
un approccio vincente anche in carcere 89
Chiara Giberti, Roberto Sacco

Parte 3 – Proposte di progettazioni didattiche 99

3.1 Progettare Unità Didattiche di matematica per il contesto carcerario 100
Veronica Manzoni, Gabriella Pocalana

3.2 Le operazioni tra aritmetica e algebra 114
Silvia Regola, Roberto Sacco

3.3 L'insegnamento della geometria nella scuola: criticità, risorse e prospettive 128
Federica Mennuni, Gabriella Pocalana

3.3.1 La geometria intorno a noi 133
Antonia Catalano, Gabriella Pocalana

3.3.2 La scoperta del Tangram in carcere: un percorso per ripensare alla geometria tra manipolazione e modellizzazione 143
Federica Mennuni, Chiara Cateni

3.4 "Posso dire la mia?": le sfide della statistica in carcere 157
Elena Camilletti, Veronica Manzoni

Bibliografia 173

Nota sull'uso del linguaggio di genere

Se l'inclusività esige la consapevolezza di cambiare sguardo e allargare lo stesso anche alle persone meno rappresentate, anche il linguaggio ha la necessità di accogliere le diversità senza discriminare.
Il libro si propone di adottare un linguaggio inclusivo, che metta la pluralità delle esperienze e dei vissuti al centro. In tutto il testo si è deciso di usare la doppia desinenza, maschile e femminile. Nei capitoli che riguardano le progettazioni si parlerà delle persone coinvolte al maschile: la scelta è consapevole perché le progettazioni sono state proposte a studenti in classi di sezioni maschili nelle diverse sedi carcerarie.

Per approfondimenti sul linguaggio inclusivo, si consiglia di consultare le Linee Guida per una comunicazione inclusiva redatte dal Gruppo di Lavoro Diversità, Equità e Inclusione del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (2025) [ultima consultazione 29/08/2025].

https://www.ingmo.unimore.it/sites/dip02/files/2025-02/linee_guida_DE%26I_DIEF_2025.pdf

I ricercatori e le ricercatrici del progetto LeMP desiderano esprimere un sincero ringraziamento a tutte le persone dei diversi CPIA italiani che hanno preso parte al progetto LeMP e a coloro che, con impegno e passione, hanno contribuito attivamente alle attività, condividendo la propria esperienza, il proprio lavoro e le proprie competenze.
Un ringraziamento speciale è rivolto alle dirigenti e ai dirigenti dei CPIA in cui sono state sperimentate le progettazioni didattiche per il loro prezioso supporto e la disponibilità dimostrata nel rendere possibile il lavoro sul campo, in particolare: Prof.ssa Sonia Maria Assunta Mastroleo (CPIA di Ancona), Prof. Emilio Porcaro (CPIA 2 metropolitano di Bologna "E. Lindeman"), Prof. Pietro Cavagna (CPIA 5 di Milano).
Il team del progetto LeMP intende inoltre ringraziare con particolare gratitudine tutte le docenti e tutti i docenti che hanno dedicato tempo, energie e competenze alle fasi di progettazione, sperimentazione e riprogettazione delle attività didattiche, contribuendo in modo fondamentale alla crescita del progetto. Un sentito grazie va anche a chi ha collaborato attivamente alla buona riuscita del percorso, offrendo supporto anche negli aspetti organizzativi e amministrativi.
In particolare, si ringraziano i docenti: Prof.ssa Paola Daniela Anatrà, Prof.ssa Patrizia Argenti, Prof.ssa Stefania Armati, Prof.ssa Elena Camilletti, Prof.ssa Antonella Catalano, Prof.ssa Chiara Cateni, Prof.ssa Novella Finotti, Prof. Luca Leccese, Prof. Marco Pelillo, Prof.ssa Benedetta Sabatini, Prof. Roberto Sacco e Prof. Sergio Vignoli.

1.2 L'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere: riflessioni dalla letteratura

Alessia Muratori, Giulia De Rocco, Enrico Angelo Emili,
Elisa Miragliotta, George Richard Paul Santi

Introduzione

Il presente capitolo mostra gli esiti di una revisione sistematica della letteratura, seguendo le linee guida della metodologia PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (Moher et al., 2009) – utilizzata per sondare, tramite motori di ricerca in database scientifici, tutte le pubblicazioni indicizzate a livello internazionale. Si è scelto di adottare tale criterio di ricerca poiché, in una prima fase esplorativa condotta con gli insegnanti delle carceri di Bologna (Maffia & Decembrotto, 2022), è emersa un'importante carenza di occasioni formative e di spazi di riflessione su posture e strumenti specifici da adottare per l'insegnamento in un contesto complesso come quello carcerario. Tra tutte le materie, infatti, la matematica emerge con il suo ruolo peculiare: un oggetto di studio impegnativo con un importante potenziale formativo (ad esempio, il pensiero riflessivo autonomo, l'argomentazione e la dimostrazione) che è un requisito essenziale per gli studi futuri e le posizioni lavorative tecnico-scientifiche.

In questo scenario, è urgente riflettere sullo stato attuale della ricerca in didattica della matematica su questo tema, prima di progettare qualsiasi intervento didattico.

Dall'analisi condotta attraverso la metodologia PRISMA sono risultati eleggibili 17 articoli; nel seguito saranno presi in considerazione quelli di maggior interesse per il presente contributo.

Lo scopo del capitolo è quello di mostrare buone prassi emerse dalla letteratura scientifica e riflessioni sugli aspetti affettivo-relazionali ed inclusivi dell'apprendimento della matematica.

Disposizione emotiva, competenza percepita e visione della matematica

Quando si parla di insegnamento della matematica in carcere (ma non solo), è utile una riflessione su quale sia la relazione degli studenti e delle studentesse in carcere con la disciplina. In contesti educativi non tradizionali, come il carcere, tale relazione tra la percezione della disciplina e i vissuti personali si manifesta in modo particolarmente evidente, giacché spesso succede di avere classi formate da persone che hanno un'esperienza scolastica difficile alle spalle. In questa prospettiva, il contributo teorico di Di Martino e Zan (2010; 2011) offre una chiave di lettura interessante, proponendo uno strumento di analisi dell'atteggiamento degli studenti e delle studentesse verso la matematica articolato in tre dimensioni interdipendenti: disposizione emotiva, competenza percepita e visione della matematica. La disposizione emotiva (positiva o negativa) si riferisce alle emozioni (ansia, frustrazione o soddisfazione) che accompagnano il rapporto con la disciplina e ne condizionano l'approccio. La competenza percepita (alta o bassa) riguarda la convinzione soggettiva di possedere o meno le capacità per affrontare contenuti matematici. Infine, la visione della matematica (strumentale/procedurale o relazionale/concettuale) indica l'immagine che ciascuno ha della disciplina stessa: se venga vista come un sapere rigido e fatto da procedure da conoscere e ripetere a memoria, oppure come una rete di idee interconnesse di cui si conoscono le ragioni e che diventano strumenti utili, flessibili ed eventualmente applicabili alla vita quotidiana. Questa struttura tripartita consente di analizzare in modo articolato come la matematica venga vissuta, interpretata e interiorizzata da chi ne fa esperienza, soprattutto in contesti marginalizzati o segnati da forme di esclusione.

Alcuni studi sull'insegnamento della matematica in carcere, tra quelli intercettati da questa rassegna, mostrano che chi studia in carcere si avvicina alla disciplina con un bagaglio emotivo fortemente negativo (Ahl & Helenius, 2020; Chrysikou et al., 2023; Hassi et al., 2010; Kilgore, 2011; Stathopoulou et al., 2024). Esperienze scolastiche pregresse spesso caratterizzate da fallimenti ripetuti contribuiscono a costruire una percezione della matematica come fonte di ansia, paura e frustrazione. Questi atteggiamenti possono essere trasformati attraverso pratiche educative che valorizzano la dimensione comunitaria

e relazionale dell'apprendimento. In diversi studi, infatti, il ruolo del gruppo dei e delle pari emerge come elemento chiave nel promuovere cambiamenti emotivi positivi (Byrne & Carr, 2015; Meira & Fantinato, 2015). Il supporto tra pari crea un clima di fiducia che facilita la partecipazione attiva e l'apertura al confronto, diventando ancora più importante degli esiti di prove, scritte o orali, nelle quali la validazione è a carico solo dell'insegnante (Stathopoulou et al., 2024).

Anche la percezione della propria competenza gioca un ruolo centrale nel modo in cui la matematica viene vissuta. Molti studenti e molte studentesse considerano sé stessi/e non abbastanza capaci di apprendere. Quando l'insegnamento è strutturato in modo da rispettare i tempi e le modalità di apprendimento individuali e collettivi, emergono segnali di cambiamento. Emblematici sono i casi di studenti e studentesse che si pongono inizialmente con reattività e diffidenza e che poi, grazie a contesti didattici più flessibili e mediati dalla tecnologia, sviluppano maggiore pazienza, riflessione e motivazione intrinseca (Stahl, 2011). Interventi didattici mirati possono quindi contribuire non solo a colmare lacune disciplinari, ma anche a ridefinire l'immagine di sé in relazione alla matematica. Sistemi di apprendimento basati sulla padronanza, che consentono di ripetere le prove e di procedere per gradi, rafforzano la fiducia e l'autonomia, favorendo anche una ristrutturazione dell'atteggiamento verso la disciplina. La dimensione relazionale dell'insegnamento, quando concepita come costruzione condivisa di significati in spazi comuni, rafforza questa trasformazione, promuovendo un senso di appartenenza e di agency epistemica – la possibilità, cioè, di riconoscersi come soggetti legittimi nel produrre e condividere la conoscenza (Chrysikou et al., 2023; Hassi et al., 2010; Kilgore, 2011).

La terza dimensione proposta da Di Martino e Zan (2010; 2011), ovvero la visione della matematica, si rivela particolarmente problematica nei contesti carcerari, caratterizzati da una generalizzata spoliazione della quotidianità e dei suoi apprendimenti. Per intervenire sulla percezione della matematica, presentata in molti casi come procedurale e distante dalla realtà quotidiana, è necessario che i dispositivi didattici si radichino sempre meglio al contesto. Ancorando la matematica a elementi della quotidianità concreti e familiari, come gli spazi e i numeri della detenzione, gli elementi materiali visibili nelle classi e i ricordi di casa mostrano un potenziale trasformativo notevole (Pérez, 2021). La matematica può diventare uno strumento accessibile e utile.

Approcci partecipativi, in cui studenti e studentesse sono coinvolti/e come co-ricercatori e co-ricercatrici nella risoluzione di problemi autentici, contribuiscono a ridefinire la disciplina come parte integrante dell'esperienza umana, e non come sapere elitario.

Quando la matematica viene insegnata in modo sensibile ai vissuti emotivi, rispettosa delle traiettorie personali e capace di rinegoziare il significato stesso della disciplina, essa può divenire uno spazio privilegiato di trasformazione, personale e collettiva. Tuttavia, tale potenziale è ancora limitato da barriere strutturali significative: curricula rigidi, carenze infrastrutturali e scarso accesso alla tecnologia continuano a ostacolare il pieno sviluppo di un'educazione matematica realmente emancipativa. In questa direzione, una riflessione sulla didattica inclusiva si fa urgente.

Universal Design for Learning: una cornice di riferimento per la partecipazione

Come si avrà modo di approfondire nel Capitolo 2.2, uno dei framework di riferimento per una progettazione didattica inclusiva che tenga conto e valorizzi tutte le differenze, rimuovendo al contempo le barriere all'apprendimento, è l'*Universal Design for Learning* (UDL) (CAST, 2024). Esso, al pari di una bussola, ha il fine di supportare il corpo docente nella progettazione, a priori (prima di entrare in classe), di un curricolo flessibile, motivante, coinvolgente e accessibile. Nel Dizionario di Pedagogia Speciale l'UDL viene definito come un "approccio alla progettazione didattica [...] che riconosce le differenze individuali nell'apprendimento come la norma e pone la flessibilità e la molteplicità alla base dell'offerta formativa affinché questa nasca, fin dall'inizio, con una pluralità di opzioni personalizzabili" (Demo, 2019, p. 365). In questa cornice di riferimento, chi studia diviene maggiormente consapevole del proprio apprendimento e coinvolto nella scelta di un ventaglio flessibile di opzioni legate a tre dimensioni.

- Il "cosa" dell'apprendimento (forme di rappresentazione dei saperi). Occorre prevedere molteplici rappresentazioni delle informazioni per garantire a tutte e tutti l'accesso, nonché favorire le connessioni logiche tra concetti. Ad esempio, si predispongono materiali di studio flessibili, chiari, fruibili e ad alta leggibilità.

- Il "come" dell'apprendimento (forme di comunicazione-espressione di quanto si sta apprendendo o si è appreso). Ogni persona preferisce interfacciarsi con l'ambiente ed esprimere ciò che sa con modalità e strumenti differenti. In questa dimensione rientrano anche le funzioni esecutive.
- Il "perché" dell'apprendimento (forme di coinvolgimento e motivazione). Tali aspetti, strettamente correlati all'impegno e all'interesse, favoriscono l'aumento del grado di persistenza nel raggiungere un obiettivo, migliorando al contempo le capacità di autoregolazione. Naturalmente, occorre sincerarsi che tutte e tutti abbiano ben chiari gli obiettivi che stanno perseguendo con il supporto, orientato a ridursi, delle/dei docenti.

Il tutto si realizza all'interno di un contesto inclusivo e motivante per ognuna e ognuno. In altre parole, tenendo in considerazione tutte le differenze che compongono un ambiente di apprendimento, occorre garantire a ciascuno e ciascuna di poter accedere ai contenuti didattici (multimediali/multimodali, flessibili e fruibili), poter dimostrare quanto appreso e ad incentivare la stimolazione e la motivazione con compiti significativi (ad esempio compiti di realtà), sfidanti ma alla portata, ovvero all'interno della zona di sviluppo prossimale e potenziale.

Inclusività in carcere

Benché nella letteratura selezionata per la presente ricerca non siano stati trovati riferimenti espliciti specifici all'UDL o all'accessibilità dei materiali e dei contenuti presentati, si è cercato di rintracciare alcuni elementi di attenzione. In quasi tutti gli studi si evince un'attenzione all'individuazione dei livelli di partenza di studenti e studentesse per generare percorsi personalizzati; poi però il contesto carcerario, caratterizzato da rapida mutevolezza nei partecipanti ai corsi, e il numero ristretto di risorse per l'insegnamento non permettono una reale personalizzazione dei percorsi.

Un'attenzione alla personalizzazione viene mostrata nel lavoro di Byrne e Carr (2015): gli autori affermano di aver utilizzato differenti strategie per incoraggiare gli studenti a riflettere e condividere le proprie esperienze, anche se non specificano quali. Nello studio, gli studenti sono stati motivati ad autovalutarsi, riflettendo così sul proprio

percorso di apprendimento in ottica metacognitiva. Anche nello studio di Chrysikou et al. (2023) si fa riferimento all'importanza di personalizzare l'apprendimento della matematica in carcere e, in questo caso, si suggerisce la creazione di piccoli gruppi o piccole classi. Il numero contenuto permette infatti al docente di prestare maggiore attenzione alle necessità individuali dei soggetti.

Nell'articolo di Kilgore (2011) si fa riferimento a studenti con ADHD (Disturbo dell'attenzione e iperattività) o disturbo bipolare o con memoria molto labile a causa di abuso di sostanze; per questi, l'autore dice di aver ripetuto più volte e in diverse giornate i contenuti delle sue lezioni per permetterne una migliore comprensione e memorizzazione. Inoltre, si sottolinea l'importanza di negoziare i contenuti e gli obiettivi con studenti, tarandoli sulle loro esperienze pregresse, enfatizzando il coinvolgimento tramite attività pratiche in piccoli gruppi e collegando le materie con questioni legate alla quotidianità. Concordando le tappe del proprio apprendimento e stabilendo regole di collaborazione reciproca, il docente ha notato un maggior coinvolgimento da parte dello studente e un clima di maggior apertura. Dividere la classe in piccoli gruppi ha permesso al docente di seguire i vari livelli di apprendimento degli studenti, favorendo la collaborazione tra pari (peer tutoring) e l'aiuto individuale, creando un ambiente di lavoro positivo e collaborativo.

La ricerca di Ahl e colleghi (2017) affronta lo studio di un singolo studente detenuto con un disturbo del comportamento e relativa difficoltà di controllo del proprio rapporto con il docente e con il senso di frustrazione derivato dalle difficoltà nell'apprendimento della matematica. Per tale studente il percorso di insegnamento a distanza ha permesso di rapportarsi col docente in maniera virtuale, tramite lo scambio di un quaderno per esercizi, e si sono evidenziati miglioramenti nella gestione del feedback negativo e della frustrazione, evitando il contatto diretto col docente. Tale strategia potrebbe essere di supporto per coloro che non possono seguire le lezioni in aula o che mostrano particolare difficoltà nella gestione del proprio comportamento, mantenendo possibile un "filo" che li lega al docente, tramite scambio di attività ed esercizi tramite un taccuino personale.

Da quanto emerge dalla letteratura non è quindi possibile trarre forti evidenze di una attenzione all'accessibilità e all'inclusività delle proposte didattiche in contesti carcerari. Tuttavia, questa predisposizione del

o della docente all'accessibilità delle proposte formative è fondamentale, specialmente in un contesto in cui ogni persona porta con sé vissuti scolastici e personali pregressi differenti e necessita quindi di modalità di fruizione dei contenuti didattici, di espressione delle proprie competenze e di coinvolgimento differenti, proprio come indicato nel framework dell'UDL.

Strategie didattiche per l'apprendimento significativo della matematica in carcere: alcune esperienze didattiche dal contesto internazionale

Questo paragrafo presenta alcuni principi di base ed esempi di buone pratiche per l'insegnamento della matematica nel contesto carcerario, sulla base dell'analisi degli studi internazionali finora condotti. La letteratura scientifica evidenzia tre aspetti che concorrono a buone pratiche di insegnamento della matematica in carcere: la visione della matematica, alcuni principi didattici di riferimento e l'attenzione alla dimensione socioculturale e alla biografia personale di studenti e studentesse. Per quanto riguarda il primo aspetto, è utile sfruttare la distinzione tra visione strumentale e relazionale della matematica (Skemp, 1976). La visione strumentale riflette l'idea che matematica sia fatta di procedure e algoritmi da eseguire acriticamente, un insieme di "regole senza ragioni" (Skemp, 1976) in cui il prodotto ha un ruolo centrale; al contrario, la visione relazionale mette al centro i processi che caratterizzano il pensiero matematico e stabiliscono connessioni tra le idee e le relazioni matematiche. Queste due visioni sono strettamente legate al successo in matematica (Di Martino & Zan, 2011; Zan & Baccaglini-Frank, 2017): gli interventi educativi che promuovono una visione relazionale della matematica favoriscono un atteggiamento più positivo in matematica legato alle emozioni e alla competenza percepita. Questo è vero anche nel contesto carcerario (Ahl et al., 2017). Diverse esperienze didattiche documentate dalla ricerca hanno lavorato sulla promozione di una visione e comprensione relazionale della matematica. Alcuni adottano un approccio etnomatematico (Gomes & Caldeira, 2014; Meira & Fantinato, 2015; Stathopoulou et al., 2024) in cui si mantiene alta l'attenzione alla relazione tra la matematica e il contesto culturale e sociale in cui essa viene sviluppata e praticata (D'Ambrosio, 2002), anche proponendo traiettorie di apprendimento che promuovono un movimento dall'astratto

al concreto (Braga & da Rosa, 2022), in una prospettiva vygotskiana. Vedremo esempi di questi studi nel seguito.

Le ricerche condotte in Svezia da Ahl (2019) rileggono il pensiero e l'apprendimento matematico alla luce dei campi concettuali di Vergnaud (2009): gli studenti sono coinvolti in attività che prevedono la risoluzione di problemi e situazioni complesse, per le quali è necessario mobilitare concetti, procedure e rappresentazioni diverse, ma strettamente interconnesse attraverso il concetto di proporzionalità. È importante notare come, in contesto penitenziario, l'apprendimento della matematica sia vissuto prevalentemente in modo strumentale, sebbene in senso più ampio. Sovente, la matematica è percepita – da chi studia e da chi insegna – come un mezzo utile per raggiungere altri obiettivi personali, formativi o professionali. Ad esempio, in Irlanda l'apprendimento della matematica è un prerequisito prescrittivo per lo sviluppo professionale superiore (Byrne & Carr, 2015); in Finlandia, è percepito come funzionale alla prosecuzione degli studi a livelli più alti (Hassi et al., 2010). Diversi studi sottolineano l'importanza di costruire curricoli che riconoscano il potenziale trasformativo dell'apprendimento della matematica, sia in termini di progettualità personale che di consapevolezza nelle scelte e azioni (empowerment) delle persone in carcere. Questo tema si intreccia strettamente con la necessità di promuovere e occuparsi dello sviluppo professionale degli insegnanti che operano in contesti di marginalità, un ambito spesso trascurato o del tutto assente nella formazione iniziale e in servizio (Byrne & Carr, 2015; Hassi et al., 2010). In tale direzione, alcune esperienze di ricerca recenti condotte in Grecia e Brasile (Barros et al., 2024; Chrysikou et al., 2023; Stathopoulou et al., 2024) rappresentano un primo tentativo di offrire ai futuri insegnanti un'esperienza formativa significativa nell'ambito dell'educazione in carcere, promuovendo un approccio più consapevole, riflessivo e inclusivo alla didattica della matematica in questi contesti.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, gli studi condotti in Brasile e Grecia (Braga & da Rosa 2022; Gomes & Caldeira, 2014; Meira & Fantinato, 2015; Stathopoulou et al., 2024) propongono pratiche didattiche fortemente coerenti con approcci educativi basati su posizioni socioculturali nell'educazione matematica che guidano le pratiche di insegnamento-apprendimento derivanti dall'interazione tra il posizionamento dell'individuo nel contesto socioculturale carcerario e l'attività congiunta mediata da segni e artefatti. Inoltre, Ahl e colleghi (2017)

pongono l'accento sulla necessità di tenere conto dell'intreccio tra aspetti cognitivi e affettivi legati alla matematica a partire dal modello dell'atteggiamento in matematica (Di Martino & Zan, 2011) in cui la visione della matematica si lega strettamente alla competenza percepita da una persona e alla sua disposizione emotiva nei confronti della matematica. L'articolo mostra come, anche in età adulta, l'atteggiamento possa cambiare in presenza di attività matematiche culturalmente significative e stimolanti nella relazione con l'insegnante che cura le tre dimensioni citate sopra. Allo stesso modo, Ahl & Helenius (2020) sottolineano l'importanza di tenere conto del razionale anche di natura sociologica o strumentale che sottende l'atteggiamento e la motivazione degli studenti verso la matematica.

Come anticipato, tutte le ricerche ed esperienze sottolineano il ruolo della biografia personale. In particolare, Braga & da Rosa (2022), Gomes & Caldeira (2014) e Meira & Fantinato (2015) si inseriscono in prospettive che pongono grande attenzione al rapporto tra la matematica e il contesto culturale e sociale in cui essa è praticata (D'Ambrosio, 2002) e alla centralità dell'azione congiunta tra insegnanti e allievi nell'apprendimento della matematica (Leont'ev, 1978).

Alla luce della rassegna dei principali temi trattati dalla letteratura scientifica in ambito carcerario, di seguito presentiamo alcuni esempi di buone pratiche per l'apprendimento della matematica in carcere che possono ispirare attività di insegnamento in contesti diversi da quelli descritti negli articoli.

Costruzione del forno

Sullo sfondo dell'etnomatematica, Meira & Fantinato (2015) considerano la matematica una strategia culturale che gli esseri umani hanno sviluppato per spiegare e gestire il loro contesto naturale e storico. Descriviamo brevemente un'attività svolta, all'interno di una *comunità di pratica* (Wenger, 1998) in un carcere brasiliano, basata su questo approccio. I detenuti hanno costruito un forno con materiali di scarto, affrontando i vincoli dell'ambiente carcerario (es. reperire le risorse finanziarie per comprare le lampadine o conservare il forno nella cella). La costruzione del forno è stata discussa durante la lezione di matematica sulla base delle conoscenze precedenti degli studenti.

In particolare, a conclusione dell'esperienza, uno degli studenti ha det-

to "*Professore, ho imparato a fare il forno qui e lo insegno ai miei compagni. Ognuno lo perfeziona*". Infatti, questo artefatto non era disponibile all'interno del carcere, ma alcuni detenuti hanno elaborato misure adeguate per poterlo tenere in cella rispettando i regolamenti. Per poter utilizzare il forno per cuocere una torta (Figura 1), lo studente ha spiegato come ha ritagliato 6 quadrati di cartone, cinque dei quali misuravano un metro e mezzo, per garantire che la teglia entrasse nel forno; il sesto quadrato è lo sportello del forno, e dunque doveva essere un po' più grande; si è lasciato un po' di spazio sui lati dei 6 quadrati, circa la larghezza di un dito, in modo da poterli incollare insieme. Dato che questo modello avrebbe dovuto avere due lampadine, si sono dovuti praticare due fori sul lato in cui andranno inseriti due portalampade per installare le lampadine. Le misure sono state prese con le mani, in quanto il righello non era ammesso.

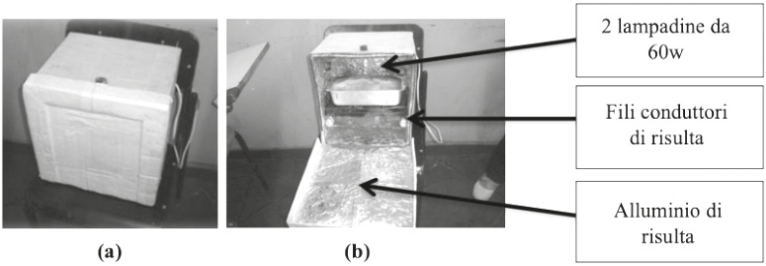


Figura 1. Il forno (a) e la torta cucinata durante la lezione (b)

Oltre all'impegno sociale e culturale degli studenti, l'attività ha un approccio interdisciplinare che coinvolge matematica, fisica, tecnologia e linguaggio naturale.

Costruzione di modelli

All'interno di un quadro etnomatematico, Gomes & Caldeira (2014) sottolineano l'importanza delle esperienze degli studenti, interiorizzate attraverso le loro azioni e attraverso la matematica appresa al di fuori della scuola e in modo sperimentale. Ciò facilita la loro interazione nell'ambiente socioculturale attraverso un ciclo di esperienze in cui il contesto e le azioni dell'individuo su di esso si influenzano reciprocamente. In quest'ottica, gli autori propongono quindi un'esperienza di apprendimento in un carcere brasiliano basata sulla model-

lizzazione matematica nel campo delle costruzioni, a partire dagli esiti di un questionario sulla vita dei detenuti fuori dal carcere. Gli studenti e l'insegnante hanno analizzato assieme le leggi che regolano la suddivisione in zone del comune e le regole per la costruzione di case fino a 70 m^2. Durante questo processo, gli studenti si sono resi conto che la matematica curricolare – in particolare la geometria – entrava in gioco in vari aspetti dei regolamenti per le costruzioni di edifici. Quest'ambito risultava molto familiare alla luce del loro vissuto precedente in campo edile. Chiedendo loro di sentirsi liberi di scambiare idee con i compagni, i ricercatori hanno distribuito a ciascuno di loro il materiale necessario (carta, matite, una gomma e un righello) e hanno proposto la seguente attività: *progettare una casa unifamiliare fino a 70 m^2 in conformità con le leggi studiate.* Nel processo di modellizzazione, gli studenti considerano diversi strumenti attraverso i quali radicano la loro attività matematica all'interno e all'esterno della scuola. La progettazione della casa ha coinvolto diversi contenuti curricolari (es. unità di misura, multipli, figure piane, rette, piani, angoli, relazione di perpendicolarità, perimetri, aree e volumi di figure geometriche, operazioni con i numeri razionali e frazioni, proporzionalità, percentuali).

Quanti giorni alla fine della pena?

Braga e da Rosa (2022) presentano un esperimento di insegnamento-apprendimento in un carcere brasiliano durante la pandemia COVID-19, basato sulla dialettica tra astratto e concreto.

L'attività degli studenti si basava sul seguente problema relativo alla durata della pena: *se tre giorni di lezione equivalgono a un giorno di pena in meno, quanti giorni di pena in meno avremo se frequentiamo tutte le lezioni?*

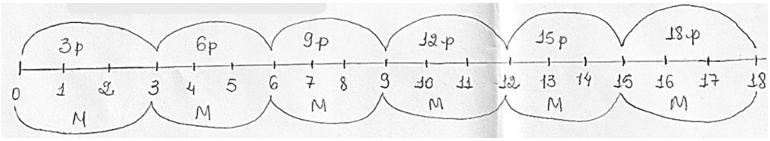
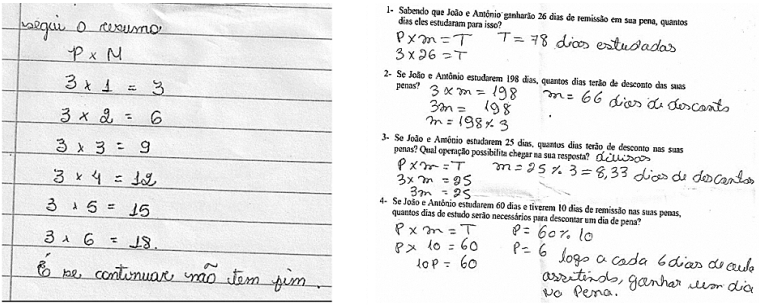


Figura 2: Soluzione grafica che coglie la generalità della relazione tra i giorni di scuola e lo sconto di pena

Il protocollo presentato nella Figura 2 mostra i punti di svolta nella

soluzione del problema, basato sulla dialettica tra astratto e concreto. La Figura 3 mostra come gli studenti siano arrivati a una soluzione algebrica simbolica.



(a) **(b)**

Figura 3. (a) L'ascesa dalla relazione astratta colta nella Figura 2 ai casi concreti di numeri specifici (b) La soluzione algebrica sviluppata nella dialettica astratto/concreto

Un nuovo spazio per insegnanti, allievi e matematica

Nei progetti ACTinPRISON (Chrysikou et al., 2023) e CoSpIRom (Stathopoulou et al., 2024) il gruppo di ricercatori lavora con la metodologia comunicativa critica per uno sviluppo dell'alfabetizzazione matematica e linguistica che tenda a creare spazi comuni con giovani detenuti e futuri insegnanti che agiscono come co-ricercatori delle loro esperienze. Considerando le situazioni particolari dell'istruzione carceraria in Grecia (ad esempio, la mancanza di curricula appropriati e di uno sviluppo professionale specifico per gli e le insegnanti), la ricerca si basa su due pilastri: (1) una concezione alternativa del curriculum basata su processi dinamici che attraversano i confini locali e culturali; la messa in discussione della conoscenza come insieme di competenze e la sostituzione dei test standardizzati con la riflessione sulle biografie personali; (2) un approccio metodologico, che crea un ambiente di pratiche disciplinari attenuate all'interno di una comunità collaborativa. Questi studi tengono conto dello sviluppo professionale dei e delle insegnanti e mostrano come chi studia e chi insegna in carcere possa costruire insieme una conoscenza significativa, superando un approccio coloniale all'apprendimento. Inoltre, affrontano la complessità dell'educazione matematica nelle carceri, dove

i e le futuri insegnanti devono sviluppare competenze interculturali e la consapevolezza delle questioni di giustizia sociale legate all'educazione matematica. A questo proposito, gli autori propongono un passaggio dall'ambiente scolastico inteso come *spazio pubblico* (Habermas, 1989) – in cui studenti e studentesse devono assimilare e interiorizzare specifici regimi di conoscenza – a uno *spazio comune* (Cianciotto, 2020). Si tratta di una concezione alternativa dell'ambiente di insegnamento che valorizza il riconoscimento, il potenziamento e l'emancipazione e che emerge attraverso i modi in cui le persone agiscono e interagiscono. Mentre lo spazio pubblico è aperto a tutti purché si rispettino regole prestabilite, l'apertura, l'inclusione e l'accessibilità dello spazio comune sono costruite localmente e specifiche del contesto. Gli spazi comuni sono sempre in evoluzione attraverso le pratiche sociali dei loro attori (cioè i/le futuri/e insegnanti e le persone detenute), dove tutti possono suggerire contenuti matematici per lo sviluppo congiunto del curriculum di matematica. Lo spazio comune sfida quindi le percezioni e le convinzioni dei futuri insegnanti che vedono l'insegnamento come un intervento per colmare le lacune di conoscenza e correggere i comportamenti devianti, piuttosto che fornire conoscenze e competenze finalizzate all'emancipazione personale, allo sviluppo futuro e al successo del reinserimento. All'interno di progetti come questi, matematica e spazio comune si influenzano reciprocamente: la matematica diventa una risorsa per la caratterizzazione dello spazio comune, così come lo spazio comune porta alla definizione e conseguimento degli obiettivi di apprendimento matematici.

In particolare, il progetto CoSpIRom (Stathopoulou et al., 2024) mostra la costruzione di uno spazio comune nell'ambito di una ricerca che coinvolge insegnanti e studenti del carcere. Le attività coinvolgono, nel rispetto della specificità dei ruoli, insegnanti e studenti e si sviluppano sul terreno comune di alcune categorie tematiche: per esempio, per gli allievi esperienze scolastiche precedenti, desideri e aspettative; per gli insegnanti, teoria e pratica negli spazi comuni, la comunicazione tra contesti attraverso l'alfabetizzazione matematica. Le attività si sviluppano in diverse fasi:

- lavoro con le persone detenute per identificare i loro bisogni e orientamenti e conoscere le loro esperienze matematiche precedenti;
- lavoro con i futuri insegnanti con laboratori (che richiamano la formazione universitaria) sulla gestione degli stimoli degli studenti e analisi dei loro bisogni;

- costruzione di spazi comuni attraverso l'alfabetizzazione matematica.

Nello specifico, le attività per la costruzione dello spazio comune si sviluppano intorno a tecniche di drammatizzazione educativa. A partire da uno specifico tema che ispira la drammatizzazione studenti e insegnanti agiscono e comunicano insieme per la costruzione di un curriculum vissuto, guidato da esperienze di vita quotidiana riconosciute come ricche opportunità curriculari.

Questo approccio produce un curriculum matematico innovativo che soddisfa gli interessi, i bisogni e l'identità socioculturale dei discenti.

Considerazioni finali

Guardare alla letteratura scientifica internazionale ha permesso di riflettere su alcune possibili strategie, pedagogiche e didattiche, per superare eventuali diffidenze verso la matematica degli studenti in carcere. Appare infatti evidente che la matematica può essere proposta come uno strumento di lavoro sul senso di autoefficacia e di progettazione alla vita oltre la detenzione (Pérez, 2021). In questo senso, tutte quelle pratiche didattiche centrate sulla collaborazione e sulla partecipazione attiva degli studenti e delle studentesse intervengono positivamente sui processi di apprendimento. Ancora, possiamo affermare che si rivelano particolarmente fruttuose le prospettive educative che attribuiscono all'ambiente socioculturale delle persone in carcere un ruolo di primo piano nell'apprendimento della matematica e valorizzano la co-costruzione di conoscenza tra insegnante, studenti e studentesse attraverso attività mediate da opportuni artefatti. Infatti, l'accesso alle risorse artefattuali (es. forno, materiali per costruire modelli, diagrammi) è cruciale per stabilire attraverso la matematica un dialogo tra la biografia personale e la dimensione socioculturale. Sulla stessa linea, gli approcci che innescano una dialettica efficace tra l'astratto e il concreto consentono di promuovere una visione relazionale della matematica.

Inoltre, favorire il passaggio dell'aula da spazio pubblico a spazio comune, dove futuri/e insegnanti, studenti e studentesse svolgono un'attività socioculturale comune, realizza un duplice obiettivo. Da un lato, si elabora un programma di studio basato sul contesto e radicato nelle biografie personali e nelle identità culturali delle persone

detenute. In questo modo, le attività di apprendimento espongono gli studenti e le studentesse a un approccio significativo e relazionale alla matematica che li responsabilizza ed emancipa alimentando i loro interessi, i loro bisogni e la loro identità socioculturale. D'altro canto, gli e le insegnanti sono esposti ad attività formative che vanno oltre la mera assimilazione di conoscenze e competenze matematiche e pedagogiche. La trasformazione dell'aula di matematica in uno spazio comune è in linea con l'approccio freiriano (Freire, 2011) che offre una proposta stimolante per perseguire l'empowerment delle persone detenute. Ciò è particolarmente importante quando si affronta il tema dell'inclusione, dell'accessibilità e degli atteggiamenti nei confronti della matematica. Sebbene l'inclusione in un contesto carcerario abbia ancora contorni indefiniti, anche a causa delle diverse accezioni che il termine "includere" comprende, ciò che si ritiene fondamentale, anche alla luce della letteratura di approfondimento, è prestare attenzione al background delle persone ristrette, alle loro precedenti esperienze scolastiche ed extra-scolastiche, a come alcune difficoltà di apprendimento, magari non rilevate e non adeguatamente supportate, possano aver portato a esperienze di fragilità, abbandono e rifiuto, soprattutto in matematica. Come ci dice l'Universal Design for Learning, non è necessario avere "etichette diagnostiche" per scegliere di personalizzare un percorso di apprendimento, ed è questa la grande apertura che il framework presenta e che qui vogliamo sottolineare: la scelta di tenere conto di diverse modalità di apprendimento, di diversi tempi e di diverse modalità di espressione.

Se la progettazione didattica saprà integrare la dimensione socioculturale, la biografia personale e attività matematiche mediate da opportuni artefatti e rappresentazioni nell'ottica UDL, essa esporrà gli studenti e le studentesse a buone pratiche di insegnamento-apprendimento della matematica che intrecciano la dimensione affettiva con quella cognitiva e rafforzano l'inclusione con proposte personalizzate. L'atteggiamento nei confronti della matematica risulterà più positivo con una visione relazionale della disciplina e un apprendimento significativo.