



Andrea Maffia

Department of Mathematics, University of Bologna, andrea.maffia@unibo.it

Luca Decembrotto

Department of Education Studies, University of Bologna, luca.decembrotto@unibo.it

Design principles per una didattica della matematica in carcere: una ricerca esplorativa

Design principles for mathematics education in prison: an exploratory study

Sezione Monografica

ABSTRACT

Design of inclusive educational contexts can be applied in unusual contexts such as prison, a multi-complexity context addressed by teachers whenever they have to design teaching materials and conduct classroom activities. Teaching in prison needs specific reflections on the context and the socio-economic and cultural backgrounds of students, to imagine more effective practices in accessibility, participation, and success. This is especially necessary for subjects like mathematics, a potential gatekeeper for future studies or job positions, but also a necessary competence in contemporary social and working life.

This contribution presents the results of an exploratory study on mathematics education in prison, aimed at reflecting with teachers on their practices and at introducing mutually agreed, verified, and re-discussed improvements, later translated into design principles for future educational design research. Four design principles are identified and presented.

Keywords: school, prison, design principles, mathematics, inclusion

OPEN ACCESS Double blind peer review

How to cite this article: Maffia A., Decembrotto L. (2022). Design principles for mathematics education in prison: an exploratory study. *Italian Journal of Special Education for Inclusion*, X, 2, 80-90. <https://doi.org/10.7346/sipes-02-2022-07>

Corresponding Author: Andrea Maffia | andrea.maffia@unibo.it • Luca Decembrotto | luca.decembrotto@unibo.it

Received: 09/10/2022 | **Accepted:** 14/12/2022 | **Published:** 31/12/2022

Italian Journal of Special Education for Inclusion | © Pensa MultiMedia Editore srl
ISSN 2282-6041 (on line) | DOI: 10.7346/sipes-02-2022-07



1. Breve panoramica sulla scuola in carcere

L'orizzonte della progettazione di contesti educativi inclusivi può comprendere anche ambiti singolari, spesso non presi in considerazione all'interno delle riflessioni formulate alla luce dei cambiamenti sociali e culturali. Tra questi ambienti si può annoverare il carcere, un sistema percepito come distante e raramente associato alla scuola, in cui l'istruzione potrebbe ricoprire un ruolo centrale e trainante rispetto alla proposta educativa di ogni condannato. A suggerire questa possibilità è lo stesso Ordinamento penitenziario, che vede nell'istruzione uno degli elementi fondativi del "trattamento rieducativo" (art. 15 e art. 19 O.P.); del resto, il diritto allo studio promosso dalla Dichiarazione universale dei diritti umani (art. 26 UDHR) e dalla Costituzione italiana (art. 34, art. 33 Cost.) non viene meno con la privazione della libertà, né sono mitigati gli obiettivi di un accesso equo e libero a un'istruzione di qualità per tutti. Tenendo conto delle direttive internazionali, i programmi dovrebbero rimanere i più completi possibili, soddisfacendo tanto le aspirazioni individuali, quanto i bisogni specifici di ognuno (art. 28, Raccomandazione R (2006)² del Comitato dei Ministri agli Stati membri sulle Regole penitenziarie europee), considerando il contesto e le caratteristiche di chi dovrà apprendere. A tal riguardo si può analizzare, ad esempio, il livello di scolarizzazione dell'intera popolazione detenuta (Tabella 1), da cui si evince un alto grado di povertà educativa.

	laurea	diploma	diploma professionale	licenza media	primaria	privo di titolo	analfabeta	dato non rilevato	Totale popolazione
Popolazione italiana e straniera	576 (1,0)	4.608 (8,4)	664 (1,2)	16.604 (30,3)	4.946 (9,0)	586 (1,1)	854 (1,6)	26.003 (47,4)	54.841
Popolazione straniera	148 (0,9)	956 (5,6)	145 (0,8)	2.722 (15,8)	775 (4,5)	428 (2,5)	521 (3,0)	11.487 (66,9)	17.182
Rapporto popolazione straniera su totale	25,7	20,7	21,8	16,4	15,7	73,0	61,0	44,2	31,3

Tabella 1 - Detenuti per titolo di studio (dati ministeriali aggiornati al 30/06/2022)

Solo un detenuto su dieci ha un titolo di studio superiore alla licenza media (1,0% laurea, 8,4% diploma e 1,2% diploma professionale), mentre poco meno di un terzo possiede il titolo di licenza media (30,3%); inoltre, non si hanno informazioni su circa la metà della popolazione (47,4%). A fronte di tale scenario, peraltro stabile nel tempo, il numero di persone coinvolte nella scuola in carcere è molto basso. Nell'anno scolastico 2020/2021 (ultimo dato disponibile dal Ministero della Giustizia) sono stati attivati 1.655 percorsi d'istruzione per adulti, che hanno coinvolto 15.224 studenti (di cui il 45,2% stranieri). Gli studenti che hanno concluso la scuola con successo sono meno della metà (48,2%), un trend confermato anche prendendo in esame i soli studenti stranieri (42,0%), i quali sono perlopiù concentrati nel primo livello di istruzione, sia per la necessità di apprendere la lingua italiana, sia per il mancato riconoscimento di titoli di studio conseguiti all'estero. Già da questi pochi dati si intuisce la necessità di ripensare l'offerta formativa e la proposta didattica in carcere, tenendo conto dei bisogni formativi degli studenti e delle specificità del contesto.

La progettazione didattica in carcere, secondo una prospettiva inclusiva, richiede di affrontare anche tematiche come quella della povertà educativa, strettamente correlata alla povertà economica (Sen, 2000), per veicolare – assieme alle conoscenze e alle competenze previste dalle Indicazioni Nazionali – occasioni di riscatto, opportunità di emancipazione e di progettazione di vita (Benelli, 2012; Decembrotto, 2018), a condizione che lo studio preservi una prospettiva aperta a tutte le direzioni (Migliori, 2007), priva di compromessi con le posizioni correttivo-punitiva a cui è ancora vincolata l'istituzione detentiva (Corman, 1995). La letteratura scientifica, nel restituire un quadro articolato della valenza della scuola in carcere, va in questa direzione, nonostante evidenzia come anche la scuola sia "prigioniera" (Lizzola e al., 2017) o "incarcerata" (Benelli, 2020), a sottolineare i vincoli imposti dalle dinamiche trattamentali e se-



curitarie, che ne ostacolano il potenziale e concorrono a formulare le sfide con cui essa stessa, e non solo i suoi alunni e le sue alunne, deve confrontarsi. La scuola e in particolare i CPIA (Centri provinciali per l'istruzione degli adulti), coinvolti in questa ricerca, offrono la possibilità di trasformare il tempo della pena in una reale opportunità formativa (Zizioli, 2014; Zizioli & Colla, 2016), modificando un tempo "privo di stimoli", "sottratto alla vita", "di attesa", in un tempo dell'apprendere (Zizioli, 2014). La capacità di progettare tali contesti educativi in carcere comprende il ripensare non solo all'accessibilità, ma anche alla qualità della formazione (Migliori, 2007), discutendo sugli esiti conseguiti dal progetto di formazione (dimensione valutativa) e sul senso di optare per determinate scelte ritenute qualitativamente preferibili ad altre per garantire la partecipazione e il successo scolastico, tenuto conto delle influenze del contesto esterno, delle barriere all'apprendimento, dei bisogni specifici, ma anche delle conoscenze e competenze già presenti.

2. Didattica della matematica in carcere

Tra le discipline d'insegnamento, la matematica sicuramente ha un ruolo particolare perché è allo stesso tempo una forma di evasione per l'intelletto, ma anche un ostacolo (si direbbe *gatekeeper* in inglese) per gli studi successivi o l'accesso a posizioni lavorative (Ahl & Helenius, 2021). Così come fuori dal carcere, gli studenti detenuti identificano spesso il successo in matematica come indicatore di intelligenza (Byrne & Carr, 2015). Di conseguenza, lo studio dell'apprendimento della matematica in carcere è particolarmente rilevante, ma nella ricerca questa tematica appare raramente, soprattutto in Italia. La poca ricerca internazionale disponibile riferisce di studenti con esperienze di fallimento, che rende la motivazione allo studio molto fragile (Ahl & Helenius, 2021; Ahl et al., 2017; Byrne & Carr, 2015; Hassi et al., 2010). Non abbiamo studi sulla motivazione verso la matematica nelle carceri italiane; i pochi disponibili fanno riferimento agli USA e alla Scandinavia, contesti in cui l'organizzazione della scuola in carcere è diversa rispetto al nostro caso. La letteratura internazionale si riferisce spesso a contesti di apprendimento individualizzato o di tutoraggio individuale (Ahl & Helenius, 2021; Winter et al., 1993). Inoltre, l'uso del PC viene indicato come efficace (Winter et al., 1993). Nel contesto italiano le classi sono piccole, ma comunque composte da più di uno studente, e l'uso di dispositivi elettronici è spesso proibito dai regolamenti carcerari (cfr sez. 5).

Gli studi disponibili in letteratura sono singoli studi di caso e danno poche informazioni sulle metodologie didattiche, se non in modo aneddotico (Byrne & Carr, 2015) o strettamente descrittivo (Gagnon & Barber, 2014), senza discutere l'efficacia delle scelte fatte. I ricercatori che si occupano di matematica in carcere convergono sull'importanza di raccogliere informazioni circa la conoscenza pregressa degli studenti (Ahl & Helenius, 2021; Byrne & Carr, 2015; Creese, 2014; Winter et al., 1993) e la natura delle motivazioni che li portano a studiare matematica (Ahl & Helenius, 2021; Ahl et al., 2017; Byrne & Carr, 2015).

In riferimento alle conoscenze, le classi in carcere sono caratterizzate da livelli di abilità eterogenei (Byrne & Carr, 2015; Winter et al., 1993). Approcci basati sull'istruzione personalizzata, anche con tecnologie adattive, hanno avuto successo nell'incremento di abilità matematiche (Winter et al., 1993); questo suggerisce l'importanza di una valutazione formativa anche laddove non sia il software a farlo. I ricercatori mostrano che è possibile avere cambiamenti significativi durante la scuola in carcere anche nella motivazione verso lo studio della matematica (Ahl & Helenius, 2021), passando dalla semplice esigenza del certificato di studio al piacere per lo studio della disciplina stessa. Tuttavia, gli articoli disponibili non suggeriscono quali siano le condizioni che permettono il cambiamento. Inoltre, tale motivazione non appare sufficientemente forte da supportare apprendimenti successivi fuori dal carcere (Ahl & Helenius, 2021). La ricerca suggerisce l'importanza di un lavoro mirato sulla auto-motivazione e sulla metacognizione.

Le lezioni di matematica in carcere sembrano caratterizzate da un alto tasso di abbandono che può dipendere sia dalla motivazione alla frequenza, sia dal trasferimento dei detenuti verso altri istituti, specialmente nei casi di detenzione preventiva (Byrne & Carr, 2015; Winter et al., 1993).



Per concludere, la poca letteratura disponibile sul tema della didattica della matematica in carcere mostra un contesto di multi-complessità affrontato dagli insegnanti ogni volta che devono progettare materiali didattici e condurre attività in aula. Anche se i dati qui riferiti non fanno riferimento al contesto italiano, la situazione rappresentata nella sezione 1 e l'esperienza personale degli autori portano a immaginare altrettanta complessità a livello nazionale. Non esistono al momento indicazioni che la ricerca possa fornire agli insegnanti nel progettare la propria attività didattica. Uno studio esplorativo è stato condotto dagli autori, insieme agli insegnanti che operano nel CPIA Metropolitano di Bologna¹, proprio per iniziare a colmare questo gap.

3. Un percorso di ricerca esplorativa

Come spesso capita nei contesti in cui la letteratura disponibile è ancora poca, l'approccio adottato è di tipo esplorativo. Con il doppio obiettivo di sviluppare conoscenza (teorica) e di incidere sulle pratiche, il design di ricerca è quello della *Educational Design Research* (EDR) - tradotto anche come Ricerca Basata su Progetti da Pellerey (2005). Secondo McKenney e Reeves (2018), questo tipo di ricerca, è volto a sviluppare comprensione teorica e soluzioni pratiche per problemi di tipo didattico-educativo; si svolge in contesti ecologici (non laboratoriali), coinvolgendo ricercatori e professionisti (gli insegnanti in questo caso). La EDR ha una struttura ciclica che parte da un'esplorazione del contesto e continua con un processo iterativo di raffinamento dei risultati che quindi non sono mai generali o definitivi nella loro natura. Solitamente, il punto di partenza e il principale esito della EDR è un insieme di *design principles*.

Tali principi devono essere informativi tanto per i ricercatori quanto per gli insegnanti, ovvero devono essere formulati in modo da offrire euristiche teoricamente fondate ed empiricamente validate (van den Akker, 2010). La natura provvisoria dei *design principles* è conseguenza dei contesti in cui la EDR viene condotta: questo tipo di ricerca vuole proprio sviluppare interventi innovativi laddove i principi già validati dalla letteratura scientifica sono pochi (van den Akker, 2010). In tal senso, i *design principles* dovrebbero essere considerati come:

...un passo intermedio tra i risultati scientifici, che devono essere generali e replicabili, e l'esperienza locale o gli esempi che emergono dalla pratica. [...] non sono immediatamente falsificabili come una legge scientifica [ma] se non hanno valore nel processo di progettazione, saranno discussi, modificati ed, infine, abbandonati (Bell et al., 2004, p. 83, citati da Kali, 2008)

Devono essere imperniati in una teoria educativa di rilievo, basandosi sulla letteratura esistente e sui prodotti di interventi precedenti. L'obiettivo della generazione di un *design principle* è quello di testarlo successivamente, in un contesto differente, per aumentarne la robustezza; questo è fatto in cicli successivi di valutazione e riflessione sui principi (McKenney & Reeves, 2018). La conoscenza generata può servire a scopi prescrittivi ed essere "usata per strutturare interventi simili e/o raffinare quello che è oggetto di test" (McKenney & Reeves, 2018, p. 155). Inizialmente, *design principles* specifici per un contesto sono derivati per astrazione dai pochi risultati empirici disponibili e descrivono la ratio dietro alle scelte di progettazione effettuate per l'intervento (McKenney & Reeves, 2018). Quando vari cicli di raffinamento successivi sono effettuati, il fondamento logico dei *design principles* è dato dall'applicazione dei risultati empirici da diversi contesti e quindi dalla conoscenza cumulativa di un intero settore di ricerca educativa (Kali, 2008).

Secondo van den Akker (2010, p. 190) i *design principles* devono essere esplicitati con una formula del tipo:

1 Un ringraziamento speciale va indirizzato al CPIA Metropolitano di Bologna – che ha incentivato la ricerca – e ai docenti di matematica che con il loro lavoro l'hanno resa possibile: Stefania Armati, Chiara Cateni e Simone Di Giacomo.



“Se si vuole progettare un intervento X [allo scopo Y nel contesto Z]; allora si consiglia di dare all’intervento le caratteristiche C_1, C_2, \dots, C_m ; di farlo attraverso i processi P_1, P_2, \dots, P_n per via degli argomenti teorici T_1, T_2, \dots, T_p ; e degli argomenti empirici E_1, E_2, \dots, E_q .”

Seguendo questa forma, i *design principles* contengono affermazioni insieme alle motivazioni teoriche ed empiriche a loro supporto. Nel nostro caso, a partire dalla letteratura disponibile e dalle riflessioni condivise con gli insegnanti, presenteremo in questo modo dei *design principles* per la didattica della matematica nella scuola in carcere.

Nell’anno scolastico 2021/22, da novembre a giugno, abbiamo lavorato con un gruppo di tre docenti di matematica che operano in due istituti penitenziari: un Istituto Penale per i Minorenni (IPM) e una Casa circondariale. Nel IPM sono presenti adolescenti e giovani adulti di età compresa tra i 14 e i 25 anni, condannati per reati commessi quando erano minori. La scuola gestita dal CPIA offre percorsi di alfabetizzazione (italiano L2), di istruzione di primo livello e di secondo livello (limitato al primo dei tre cicli didattici previsti) ed è dotata di computer privi di connessione a Internet. Hanno partecipato alla ricerca le classi del primo e del secondo livello, non arrivando mai a coinvolgere complessivamente più di dieci studenti. Durante la prima fase della pandemia la scuola ha introdotto la didattica a distanza in modalità sincrona e asincrona, ma nell’anno scolastico interessato dalla ricerca questa modalità non si è ripetuta, alternando in modo irregolare lezioni in presenza e momenti di sospensione dell’attività didattica, più prolungati in Casa circondariale, che in IPM. Nella Casa circondariale sono presenti adulti dai 18 anni in su, sia in attesa di giudizio, sia condannati con pena definitiva. In questo caso la scuola è composta da diverse classi, differenziate per circuito: sezioni penali, sezioni giudiziarie (inclusa una sezione di alta sicurezza) e sezione femminile. Per ogni circuito sono previste classi diverse, alcune delle quali con accesso all’area pedagogica in cui sono presenti aule dedicate all’attività scolastica. In questo istituto il CPIA offre percorsi di alfabetizzazione, di istruzione di primo livello e di secondo livello (primo ciclo didattico). Alla ricerca hanno partecipato tre classi legate al circuito giudiziario, limitate alle sezioni maschili; anche in questo caso la numerosità degli studenti è generalmente bassa. In entrambi gli istituti si sono sovrapposti percorsi scolastici lineari e continuativi, a percorsi frammentati per via di scarcerazioni e incarcerazioni ricorrenti durante l’anno scolastico o di altri motivi personali e/o sistemici (es. trasferimenti). Tale frammentarietà – ricorrente negli istituti non dedicati a condannati con pene lunghe – è stata presa in considerazione nella costruzione dei *design principles*.

Una prima versione dei *design principles* è stata ottenuta attraverso incontri mensili con i docenti coinvolti nella ricerca, basandosi sulla letteratura disponibile e sulla loro esperienza diretta. Questa prima versione è servita a progettare insieme materiali didattici da utilizzare durante le lezioni di matematica. Alcune di queste lezioni sono state oggetto di osservazione. L’approccio dei ricercatori nell’incontro con gli insegnanti e i loro studenti è stato di tipo etnografico e – per quanto possibile – di osservazione partecipante. Le note prese sul campo e la successiva riflessione su tali note costituiscono il principale dato di ricerca. Le note sono state perse durante gli incontri con gli insegnanti e nell’osservazione di almeno una lezione per ciascun docenti.

L’osservazione svolta in aula ha permesso di mettere in evidenza alcuni effetti dei *design principles* e ha fornito le basi per realizzare, al termine dell’anno scolastico, un *focus group* con i docenti coinvolti. La discussione, moderata da uno dei ricercatori, è stata registrata dall’altro. Il focus group è quindi servito come momento di riflessione sui *design principles* e di valutazione della loro attuazione - così come generalmente previsto nei processi di EDR (McKenney & Reeves, 2018). Estratti delle note sul campo e delle registrazioni sono usati a supporto degli argomenti empirici presentati per rifinire ciascuno dei *design principles* e giungere alla versione che è presentata di seguito.

4. Materiali e attività diversificati e diversificabili

In accordo con la letteratura internazionale (Byrne & Carr, 2015; Winter et al., 1993), le classi in cui operano gli insegnanti con cui abbiamo lavorato hanno studenti con competenze molto diverse. Si passa da



studenti a cui serve un'alfabetizzazione matematica (per es. relativa al riconoscimento dei simboli per le operazioni su una calcolatrice) fino a studenti che hanno frequentato la scuola secondaria (in Italia o all'estero) e conoscono le procedure per operare coi numeri razionali. Si aggiungono differenze linguistiche sia nella lingua madre, sia in una diversa padronanza dell'italiano. Pertanto, *se si desidera progettare una situazione problematica adatta a tutti gli studenti, appare opportuno prevedere che la situazione sia presentata tramite varie consegne con più livelli di difficoltà e possibilità di generalizzazione*. Questo può essere attuato proponendo schede di lavoro in cui lo studio di un problema è suddiviso in fasi, ordinate per difficoltà crescente, ciascuna delle quali richiede un grado di autonomia sempre maggiore. Questo approccio viene chiamato, all'interno delle letterature di didattica della matematica anglofona, "*low threshold, high ceiling*" intendendo che la soglia di difficoltà per iniziare è bassa, ma le possibilità di generalizzazione sono ampie (Papert, 1993). Può essere utile che le parti della consegna facciano uso di diverse rappresentazioni degli oggetti matematici coinvolti (per es. passando da una rappresentazione verbale a una tabulare, poi a un grafico, ecc.). Inoltre, è utile che la tipologia di quesiti vari, ricorrendo a domande a risposta chiusa, a risposta aperta, con richiesta di giustificazione, eccetera. Questo appare importante per via dell'immagine stereotipata che gli studenti in carcere (e non solo) hanno della matematica come insieme di regole rigide. Questo principio stabilito già nei primi incontri con i docenti, ha visto conferma nelle osservazioni in aula in cui si è potuto appurare come variegare lo stimolo eviti di assecondare comportamenti stereotipati.

La riflessione successiva all'interno del focus group ha portato a immaginare che, laddove il materiale fornito richieda conoscenze pregresse, data l'alta eterogeneità dei gruppi classe e vista la possibilità di continua variazione (Byrne & Carr, 2015; Winter et al., 1993) riscontrate, potrebbe essere utile pensare a specchietti di richiamo delle conoscenze, cosicché ogni materiale utilizzato all'interno di una lezione non richieda la revisione di materiali precedenti. Così, lo studente che perde una lezione (per via della scarsa motivazione, di un successivo ingresso in carcere o semplicemente per prolungate assenze) potrà partecipare all'attività. Questo approccio appare necessario per gli insegnanti con cui abbiamo collaborato: negli incontri svolti hanno parlato di "pillole di lezione", intendendo attività su nodi concettuali fondanti collegate tra loro, ciascuna delle quali può essere svolta indipendentemente dalle altre. Nel confronto durante il focus group, è emersa l'esigenza di ridondanza rispetto alle informazioni fornite in ciascuna "pillola", in modo che le conoscenze più importanti siano veicolate anche allo studente che frequenta solo parte delle lezioni.

5. Opportuni campi d'esperienza

Durante gli incontri mensili, i docenti hanno subito espresso l'esigenza di sostenere la motivazione degli studenti nel contesto carcerario, sia in IPM, sia in Casa circondariale. Questo trova larga conferma nella ricerca (Ahl & Helenius, 2021). Tra le possibili modalità, si è pensato che situazioni problematiche contestualizzate nella realtà possano essere utili. Tuttavia, secondo gli insegnanti che hanno collaborato con gli autori, *se si vuole proporre una situazione problematica contestualizzata, è necessario che questa faccia riferimento a un campo d'esperienza significativo per gli studenti*. Si può fare riferimento agli hobby diffusi all'interno del carcere. Nella situazione da noi analizzata, la cucina è di forte interesse per gli adulti, mentre temi come la musica e lo sport sono più efficaci in IPM. Inoltre, all'interno del carcere possono esserci altre attività formative: esplorare le abilità coinvolte in tali attività può aiutare a definire situazioni problematiche motivanti.

Varie ricerche mostrano che lo studio della matematica in carcere può essere supportato da motivazioni intrinseche o estrinseche, intendendo da una parte il caso in cui la motivazione è radicata nella soddisfazione personale, oppure il caso in cui sia il raggiungimento di un obiettivo dettato da altri il motore della motivazione (Ahl & Helenius, 2021; Ahl et al., 2017; Byrne & Carr, 2015). La ricerca estera mette in evidenza che i fattori motivazionali che hanno maggiormente successo sono: (1) la preparazione per la vita dopo il carcere; (2) la socializzazione nel carcere; (3) l'acquisizione di conoscenza formale o di speci-



fiche abilità (Diseth, Eikeland, Manger, & Hetland, 2008). Il ricorso agli hobby permette di far leva sul secondo punto, ma lo sviluppo di abilità considerate utili, specialmente al di fuori del carcere, potrebbe permettere di far leva sugli altri due fattori motivazionali.

Nel nostro caso abbiamo deciso di utilizzare il foglio di calcolo elettronico come contesto. Si è ritenuto che l'acquisizione di abilità nell'uso dello strumento tecnologico possa fungere da motivazione e, durante le visite nelle classi, abbiamo avuto conferma da alcuni studenti che affermano di voler apprendere a usare il programma perché potranno spendere tali abilità fuori dal carcere. Nelle lezioni sul foglio di calcolo, gli insegnanti di matematica hanno osservato un'attenzione prolungata, maggiore che in altre lezioni. L'uso del foglio di calcolo ha permesso di lavorare sulla statistica, presente nella programmazione dei docenti e considerata da loro importante. I ricercatori e gli insegnanti hanno collaborato alla preparazione di schede didattiche in cui gli studenti alternassero l'attività con carta e penna a quella col computer. Nel scegliere gli stimoli, si è notato che gli argomenti di statistica su cui si lavorava (frequenze relative, grafici a torta e a barre) permettevano di insistere su concetti quali frazioni e rapporti, ritenuti fondamentali dagli insegnanti - e più in generale nelle Indicazioni Nazionali per il curricolo.

A priori, si è delineato un modello su tre livelli nella scelta del contesto per le situazioni problematiche:

- 1) scelta di un contesto in cui lo studente può sviluppare abilità da spendere fuori dal carcere e/o che siano motivanti – per noi, l'uso del foglio di calcolo;
- 2) scelta di un ambito matematico che può essere affrontato in modo significativo nel contesto scelto e che fa parte della programmazione didattica – nel nostro caso la statistica;
- 3) scelta di nodi concettuali fondamentali nello sviluppo del pensiero matematico – nel nostro caso i concetti di rapporto e di proporzionalità

Il riferimento a contesti significativi per gli studenti permette anche di far emergere abilità che gli studenti hanno maturato in contesti informali e non formali, quella che Nunes e colleghi (1993) chiamano *street mathematics* parlando della comprensione che le persone hanno delle relazioni matematiche intrinsecamente presenti in particolari attività, tecnologie o situazioni di vita quotidiana o professionale. Secondo Nunes e colleghi (1993) vi è spesso una discrepanza tra le competenze matematiche - soprattutto degli adulti ma non solo - in contesti informali e quanto viene fatto a scuola. Per esempio, l'aritmetica della *street mathematics* è spesso orale, mentre quella scolastica è soprattutto scritta.

Ne abbiamo avuto conferma nelle osservazioni in aula. Per esempio, durante una visita in IPM uno studente in difficoltà nello svolgere la divisione $380:4$ ha chiesto di poter ricorrere a una strategia per lui "strana" e personale. Ha pensato di dover distribuire il 380 tra quattro persone, inizialmente come 100-100-100-80; una divisione non è equa. Ha poi pensato di rendere equa la divisione prendendo 5 da ciascuno dei 100 per dare i tre 5 al 80, ottenendo così quattro 95: la figura 1 mostra schematicamente questa strategia così come rappresentata sulle nostre note. Questa strategia è fondata su quelle personali che lo studente ha nel suddividere il denaro in parti eque.

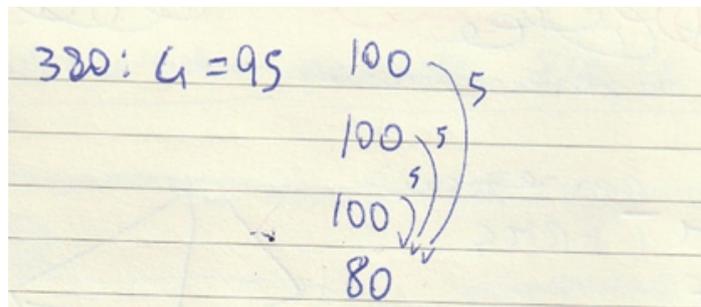


Fig. 1 - Strategia di divisione inusuale



La gestione del denaro può essere un altro contesto utile per il lavoro sul calcolo e sulle proprietà delle operazioni. Ancora, il tema delle frazioni può essere trattato facendo riferimento al forte interesse che i detenuti hanno nel capire quale frazione di pena hanno già scontato, informazione che permette di avere privilegi, ma della quale loro sono inconsapevoli perché incapaci di determinarla.

Dobbiamo notare che noi abbiamo deciso di usare il foglio di calcolo perché erano disponibili dei computer (non connessi a internet) all'interno della struttura; potrebbe non sempre essere così nella realtà italiana. Tuttavia abbiamo fatto uso di uno strumento molto semplice (una versione open di foglio di calcolo) ottenendo risultati soddisfacenti, così come emerso durante il focus group. Questo principio ha avuto conferma nelle opinioni condivise. Riportiamo, per esempio, l'intervento di un insegnante:

Ho capito che con poco... ho avuto l'impressione che con poco si sia ottenuto tanto, che con uno stimolo minimo fornito, o anche con una strumentazione... giusto sufficiente, effettivamente si è riusciti a passare dei concetti che magari solamente con carta, penna e lavagna non sarei riuscito a passare. E ho notato un'attenzione nei ragazzi, negli studenti, che effettivamente è stata alta, quasi meravigliandomi.

6. Incidere sull'immagine della matematica

Gli studenti in carcere possono aver frequentato la scuola anche per molti anni e non è raro trovare storie di insuccesso, specialmente in matematica. A detta dei docenti, questa disciplina è vista da molti come insieme di regole da memorizzare e applicare. Si tratta di un'evidenza registrata non solo all'interno del contesto carcerario (Zan, 2007), ma che appare particolarmente significativa nel caso di adulti che possono aver rafforzato molto tale immagine. Può apparire ancora più marcato a seconda dei Paesi d'origine dei detenuti e della tradizione didattica relativa.

Nelle osservazioni in aula abbiamo notato quanto la preoccupazione per l'errore sia forte. Per esempio, abbiamo osservato che, se il docente pone una domanda allo studente su una risposta data (per esempio per chiedere una spiegazione su come tale risposta sia stata ottenuta), allora vari studenti pensano che la risposta sia errata, anche se non è vero. Questa immagine della matematica lascia poco spazio alla costruzione di una relazione educativa tra allievo e docente (si veda la prossima sezione) dato che quest'ultimo può percepito come solo e ultimo censore della correttezza dell'attività dello studente, il cui compito è evitare di sbagliare. Inoltre, la convinzione che le strategie da adottare per un calcolo siano tutte pre-determinate, lascia poco spazio alla *street mathematics* di cui si parlava sopra.

Se si vuole incidere sull'immagine della matematica occorre instaurare un contratto didattico che preveda l'uso di varie strategie e contempli gli errori. Per farlo, all'interno della nostra sperimentazione, si è deciso di promuovere strategie di stima e non solo di calcolo esatto. Questo è anche in accordo con le Indicazioni Nazionali per il curriculum del primo ciclo. In varie lezioni (alcune delle quali osservate) gli insegnanti hanno notato che l'attività di stima di rapporti e percentuali è particolarmente congeniale per alcuni studenti che hanno attivato strategie differenti (basate per esempio su successivi raddoppiamenti o dimezzamenti) per stimare e hanno poi usato il foglio di calcolo per valutare la correttezza delle stime, ottenendo soddisfazione quando queste erano vicine al valore sul display. Tuttavia, all'interno del focus group, si è anche notato che alcuni studenti non ritengono la stima valida tanto quanto il calcolo esatto; in implementazioni future, potrebbe essere necessario promuovere una discussione con gli studenti su quanto il docente ritenga tali strategie al pari di altre.

7. Gestione delle interazioni tra gli studenti e con il docente

Per quanto i materiali didattici possano essere ben congegnati, durante i diversi incontri, tutti gli insegnanti hanno concordato sull'importanza di gestire opportunamente le relazioni con gli studenti e le interazioni



tra gli studenti durante l'attività. Molti di loro hanno esperienza di scuola e hanno delle aspettative sul ruolo del docente e sul proprio ruolo all'interno della classe. Tuttavia, gli schemi classici di interazione in classe non sembrano risultare efficaci. Per esempio, l'assegnazione di compiti per casa risulta inefficace; la valutazione sommativa mediante verifiche periodiche non appare consona. Un approccio orientato alla valutazione formativa, dicono i docente, è più opportuno e, più in generale, *per ottenere interazioni efficaci tra gli studenti e tra studenti e insegnanti è necessario instaurare un clima di reciproca fiducia*. Occorre che sia chiaro che il successo dello studente è obiettivo anche dell'insegnante. Anche nelle osservazioni effettuate in aula abbiamo potuto osservare come il docente non sia sempre di fronte alla lavagna o dietro la cattedra, ma più spesso di fianco agli studenti. Inoltre, sebbene inizialmente ci fosse reticenza da parte dei docenti, sono state sperimentate nel corso dell'anno pratiche di tutoraggio tra pari e si è notato che, in alcuni casi, gli studenti hanno accettato più volentieri la spiegazione di un compagno rispetto a quella dell'insegnante. Inoltre, il lavoro tra pari permette anche di sfruttare i background linguistici in comune per chiarire aspetti che, riferiti in italiano, risultano di difficile comprensione per alcuni.

Il tema della partecipazione come indicatore di inclusione non è certo nuovo alla letteratura. Per esempio, Demo e colleghi (2022) notano come:

Nel contesto [...] della classe di matematica, la partecipazione coincide con l'interazione tra alunne e alunni e insegnante a diversi livelli: si ha partecipazione se un soggetto risponde a interazioni iniziate da altri, se lui stesso avvia interazioni, se si indirizza il lavoro del gruppo o si porta l'attenzione dei pari o dell'insegnante su temi che si ritengono rilevanti.

Il tema della interazione tra insegnante e studenti resta comunque un tema controverso nel contesto carcerario e richiederà maggiori approfondimenti in futuro. Di fatto, sia nelle osservazioni che nel confronto con i docenti, abbiamo potuto notare come l'insegnante abbia in classe un ruolo diverso dallo studente e – contemporaneamente – abbia in carcere un ruolo diverso rispetto a quello del detenuto, dell'educatore e della guardia. Tuttavia, tra i docenti partecipanti c'è largo accordo sulla necessità di interagire con tutte quante queste figure e costruire rapporti di collaborazione anche con quelli che i detenuti possono alle volte identificare come antagonisti.

8. Conclusioni

La progettazione di un contesto didattico inclusivo in carcere parte dall'esigenza diretta di docenti che, cogliendo i background degli alunni marcatamente caratterizzati da insuccesso, specialmente in matematica, si domandano come poter inserire all'interno dei propri percorsi didattici – spesso già personalizzati – elementi efficaci per incrementare le abilità matematiche, elaborando positivamente lo stigma interiorizzato. Tali abilità non vanno a rispondere solo a esigenze didattiche (es. portare a termine il singolo compito o l'esame conclusivo), ma sono sviluppate in ottica critica, per una maggiore partecipazione individuale e di gruppo. Inoltre, il percorso di ricerca ha portato i docenti a parlare tra loro di didattica della matematica, generando uno spazio di confronto solitamente non riservato a questa disciplina, per elaborare strategie e metodi adatti a rispondere a tali sfide.

I principi emersi in questo percorso possono essere così sintetizzati:

- se si desidera progettare una situazione problematica adatta a tutti gli studenti, appare opportuno prevedere che la situazione sia presentata tramite varie consegne con più livelli di difficoltà e possibilità di generalizzazione;
- se si vuole proporre una situazione problematica contestualizzata, è necessario che questa faccia riferimento a un campo d'esperienza significativo per gli studenti;
- se si vuole incidere sull'immagine della matematica occorre instaurare un contratto didattico che preveda l'uso di varie strategie e contempli gli errori;



- per ottenere interazioni efficaci tra gli studenti e tra studenti e insegnanti è necessario instaurare un clima di reciproca fiducia.

Si tratta di principi largamente trattati nella didattica della matematica (e.g. Demo et al., 2022), che nel caso del carcere sono resi praticamente necessari per poter accompagnare ogni studente al completamento dei propri studi. Come notato da van den Akker (2010), questi principi hanno una natura euristica e non ci si deve aspettare che garantiscano il successo in ogni contesto didattico-educativo simile; la ricerca deve testare e specificare la loro generalità; per questo i principi sono stati presentati in un modo che permetta di metterli alla prova in future ricerche.

Il ruolo antagonista del carcere rimarrà d'ostacolo alla didattica, negli orari, nei lunghi tempi d'attesa, nella mancata autonomia dei singoli, nelle interruzioni, nella sovrapposizione di risposte a bisogni educativi e bisogni economici. Non si tratta, tuttavia, dell'unica barriera all'apprendimento. La popolazione detenuta spesso ha incontrato nel proprio background l'insuccesso e la dispersione scolastica a causa di un'ampia varietà di difficoltà che possono essere collegate anche a bisogni educativi speciali non certificati. Non si hanno molte informazioni a riguardo, e tuttavia sviluppare una didattica inclusiva, attenta all'apprendimento individuale e di gruppo, che metta in crisi logiche della sopraffazione e della separatezza di chi "ha successo", per stimolare la collaborazione, la cooperazione e la competizione positiva all'interno della classe-comunità in apprendimento, potrebbe dare risposte anche a chi vive un disturbo specifico dell'apprendimento o una situazione di disagio per cause socio-linguistico-culturali, solo per fare qualche esempio.

Riferimenti bibliografici

- Ahl L.M., & Helenius O. (2021). Bill's Rationales for Learning Mathematics in Prison. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 65(4), 633-645.
- Ahl L. M., Sánchez Aguilar M., & Jankvist U. T. (2017). Distance mathematics education as a means for tackling impulse control disorder: The case of a young convict. *For the Learning of Mathematics*, 37(3), 27-32.
- Bell P., Hoadley C.M., & Linn M.C., (2004). Design-based research in education. In Bell. P., Hoadley, C.M., & Linn, M.C., (2004). Design-based research in education. In Linn, M.C., Davis, E.A., & Bell, P. (Eds), *Internet environments for science education* (pp. 73-85). Lawrence Erlbaum Associates.
- Benelli C. (2012). *Coltivare percorsi formativi. La sfida dell'emancipazione in carcere*. Napoli: Liguori.
- Benelli C. (2020). La scuola incarcerata. *L'integrazione scolastica e sociale*, 19(2), 38-46.
- Byrne C., & Carr M. (2015). Maths in prison. *Journal of Prison Education and Reentry*, 2(2), 33-37.
- Cosman B. (1995). *Basic education in prisons*. UNESCO.
- Creese B. (2016). An assessment of the English and maths skills levels of prisoners in England. *London Review of Education*, 14(3), 13-30.
- Decembrotto L. (2018), Istruzione e formazione in carcere: università, competenze e processi inclusivi. *LLL*, 14(32), 108-119.
- Demo H., Garzetti M., Santi G., & Tarini G. (2022). Verso una didattica inclusiva della matematica per la scuola secondaria di primo grado. *L'integrazione scolastica e sociale*, 21(3), 20-38.
- Diseth Å., Eikeland O.J., Manger T., & Hetland H. (2008). Education of prison inmates: Course experience, motivation, and learning strategies as indicators of evaluation. *Educational Research and Evaluation*, 14(3), 201-214.
- Gagnon J. C., & Barber B. R. (2014). Instructional practice guide for teaching reading and mathematics in juvenile correctional schools. *Journal of Correctional Education*, 65(3), 5-23.
- Hassi M. L., Hannula A., & Saló i Nevado L. (2010). Basic Mathematical Skills and Empowerment: Challenges and Opportunities in Finnish Adult Education. *Adults Learning Mathematics*, 5(1), 6-22.
- Kali Y. (2008). The Design Principles Database as means for promoting design-based research. In A. E. Kelly, R. A. Lesh & J. Y. Baek (Eds.), *Handbook of design research methods in education* (pp. 423-438). Routledge.
- Lizzola I., Brena S., & Ghidini A. (2017). *La scuola prigioniera. L'esperienza scolastica in carcere*. Franco Angeli.
- Migliori S. (2007). *Carcere, esclusione sociale, diritto alla formazione*. Roma: Carocci Faber.
- McKenney S., & Reeves T. C. (2018). *Conducting educational design research*. Routledge.



- Nunes T., Schliemann A. D., & Carraher D. W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge University Press.
- Papert S. (1993). *The Children's Machine*. Basic Books.
- Pellerey M. (2005). Verso una nuova metodologia di ricerca educativa: la Ricerca basata su progetti (Design-Based Research). *Orientamenti Pedagogici*, 52(5), 721-737.
- Sen A. (2000). Lo sviluppo è libertà. Perché non c'è crescita senza democrazia. Mondadori.
- van den Akker J. (2010). Building bridges: How research may improve curriculum policies and classroom practices. In S. Stoney (Ed.), *Beyond Lisbon 2010: Perspectives from research and development for education policy in Europe*. National Foundation for Educational Research.
- Zizioli E. (2014). *Essere di più. Quando il tempo della pena diventa il tempo dell'apprendere*. Le Lettere.