



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche

Corso di laurea in *Didattica, Storia e Fondamenti della Matematica*

Alfabetizzazione matematica degli adulti:

Numeracy, divari di genere e didattica inclusiva in carcere

Relatrice:

Prof.ssa Chiara Giberti

Tesi di Laurea di:

Rita Amicone

Correlatrici:

Prof.ssa Chiara Cateni

Prof.ssa Agnese Telloni

Anno Accademico 2025–2026

Indice

Introduzione	vii
1 L'educazione matematica degli adulti: fondamenti teorici e contesto internazionale	1
1.1 Cosa si intende per educazione degli adulti	1
1.1.1 Le radici teoriche: Freire e la pedagogia degli oppressi	2
1.1.2 L'andragogia e il modello di Knowles	3
1.1.3 La ricerca storica sull'educazione degli adulti in Italia	5
1.2 Il panorama della ricerca internazionale	7
1.3 La numeracy: un costrutto multidimensionale	11
2 Analisi delle competenze matematiche degli adulti	15
2.1 Che cos'è il PIAAC e come funziona	15
2.1.1 Le competenze misurate	17
2.1.2 La numeracy nel PIAAC: framework, processi e contenuti	19
2.1.3 La costruzione del campione e le caratteristiche dei partecipanti	25
2.1.4 La metodologia dell'indagine	29
2.1.5 La scala dei livelli di competenza	31
2.2 I risultati globali, il quadro italiano e fattori correlati	32
2.2.1 L'Italia nel confronto internazionale	35
2.2.2 I fattori correlati alle competenze	37
2.2.3 Divari territoriali: Nord, Centro e Mezzogiorno	40
2.3 Il ruolo dei CPIA nel territorio	42
2.3.1 Il paradosso dello <i>skill mismatch</i>	43
3 Il gender gap nelle competenze matematiche degli adulti in Italia	45
3.1 Dalla scuola agli adulti	45
3.2 Il divario di genere nei tre parametri PIAAC	47
3.2.1 Un confronto europeo	49
3.3 Fattori esplicativi: dimensione sociale, culturale e biografica	50

3.3.1	L'ansia da matematica	51
3.3.2	La sotto-rappresentazione femminile nelle discipline STEM . .	52
3.3.3	Il lavoro come fattore di mantenimento o declino delle compe- tenze	54
4	La didattica della matematica in carcere: sfide e prospettive	57
4.1	Il contesto normativo e i suoi limiti	57
4.2	La natura ambivalente della matematica	58
4.2.1	La matematica della strada in aula	59
4.3	Il laboratorio di matematica come risposta didattica	60
4.3.1	L'UDL come cornice progettuale	63
4.4	La prospettiva dei docenti	66
	Conclusioni	69
	Riferimenti bibliografici	71

Alla libertà che la matematica mi ha insegnato

Introduzione

Questa tesi nasce da un incontro: quello tra una proposta della mia relatrice, la Prof.ssa Chiara Giberti e una curiosità che, una volta accesa, non ha più smesso di crescere. Il tema dell'alfabetizzazione matematica degli adulti mi è stato suggerito come terreno di ricerca, e fin dai primi approfondimenti ho capito che si trattava di un campo al tempo stesso urgente e sorprendentemente poco esplorato.

La partecipazione al progetto *Le culture contano*, dell'Università di Palermo, un percorso di formazione per i docenti di matematica promosso nell'ambito della formazione degli adulti nei CPIA (Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti), mi ha poi permesso di entrare in contatto diretto con le persone, le pratiche e le contraddizioni di cui questa tesi cerca di rendere conto. È stato proprio in quel contesto che ho conosciuto le mie due correlatrici, la Prof.ssa Chiara Cateni e la Prof.ssa Agnese Telloni, il cui contributo scientifico e umano ha plasmato in modo decisivo il percorso di questo lavoro.

Il punto di partenza è una constatazione semplice ma scomoda: in Italia, circa un adulto su tre non raggiunge il livello minimo di competenza numerica considerato adeguato dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) per partecipare pienamente alla vita sociale, lavorativa ed economica.

Non si tratta di un dato marginale, né di un fenomeno recente: le indagini internazionali PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies, l'indagine OCSE che misura le competenze di literacy, numeracy e problem solving della popolazione adulta), condotte in due cicli nel 2012 e nel 2023, collocano sistematicamente l'Italia tra i paesi con le performance più basse, con divari interni che non trovano paragoni tra i paesi partecipanti.

Eppure la ricerca su questo tema, come documenta una recente rassegna pubblicata sulla rivista *ZDM – Mathematics Education* (Gal, 2024), rimane sistematicamente sotto-rappresentata nella letteratura internazionale: su oltre 2300 articoli esaminati in 22 riviste scientifiche, solo 39 risultavano dedicati all'educazione matematica e alla numeracy degli adulti.

Questa tesi si colloca in quello spazio. Non pretende di colmarlo, la letteratura

esistente è ancora troppo esigua per trarne conclusioni definitive, ma vuole contribuire a mapparla, a rendere visibili le connessioni tra dati quantitativi, teorie dell'apprendimento e pratiche didattiche concrete, con l'obiettivo di restituire un quadro articolato di un problema complesso.

Il percorso si articola in quattro capitoli, ciascuno dei quali affronta una dimensione distinta ma intrecciata con le altre.

Il **primo capitolo** costruisce le fondamenta teoriche del lavoro: definisce il concetto di Adult Learning and Education (ALE), ripercorre le radici pedagogiche del campo, dal pensiero critico di Freire all'andragogia di Malcolm Knowles, e introduce il costrutto multidimensionale di numeracy, inteso non come semplice padronanza di procedure di calcolo ma come insieme di conoscenze, disposizioni e comportamenti situati in contesti sociali specifici.

Il **secondo capitolo** entra nel merito dei dati empirici, analizzando l'indagine PIAAC, il principale strumento internazionale di misurazione delle competenze degli adulti, nei suoi due cicli. Vengono esaminati il quadro italiano, la sua posizione nel confronto internazionale e i fattori correlati alle competenze: titolo di studio, background familiare, occupazione, età, genere e origine. Particolare attenzione è dedicata alla profonda eterogeneità territoriale interna al paese, che disegna due Italie quasi irriconoscibili l'una all'altra sul piano delle competenze cognitive degli adulti.

Il **terzo capitolo** approfondisce il tema del divario di genere nelle competenze matematiche degli adulti. Partendo dal contesto scolastico, in cui l'Italia registra uno dei gap di genere più ampi tra i paesi OCSE, il capitolo risale alle radici strutturali del divario: l'ansia da matematica e gli stereotipi di genere che, già a scuola, scoraggiano le ragazze dall'intraprendere percorsi in ambito STEM.

Queste dinamiche si traducono, in età adulta, nella sotto-rappresentazione femminile nelle discipline STEM e in un declino delle competenze legato a percorsi lavorativi e biografici che non hanno richiesto né sostenuto l'uso della matematica. Il gender gap non è un dato naturale e non può trovare una spiegazione in fattori di natura biologica: è il risultato sedimentato di stereotipi, di storie scolastiche segnate dall'esclusione e di ambienti che non hanno offerto alle donne le stesse opportunità di sviluppo matematico.

Il **quarto capitolo**, che mi ha permesso di approfondire aspetti inattesi e particolarmente ricchi di scoperte, sposta lo sguardo su un contesto estremo e al tempo stesso rivelatore: il carcere. Insegnare matematica agli adulti detenuti significa fare i conti con le fragilità biografiche, le identità matematiche negative e le storie di esclusione nella loro forma più concentrata.

Il capitolo analizza il contesto normativo, la natura ambivalente della matematica in questo spazio, il laboratorio come risposta didattica e il framework dell'Universal Design for Learning come strumento di progettazione inclusiva, attraverso le esperienze del progetto *Learning Math in Prison* (LeMP) e le testimonianze dei docenti coinvolti.

La scelta di accostare questi quattro piani di analisi, teorico, quantitativo, di genere e didattico, non è casuale. Rispecchia la convinzione, maturata nel corso di questo lavoro, che il problema dell'alfabetizzazione matematica degli adulti non possa essere affrontato su un solo livello. Non basta misurarlo, né spiegarlo, né progettare buone pratiche in isolamento: serve uno sguardo che tenga insieme i dati e le storie, le politiche e le aule, i numeri e le persone che quei numeri non riescono a contenere.

Capitolo 1

L'educazione matematica degli adulti: fondamenti teorici e contesto internazionale

1.1 Cosa si intende per educazione degli adulti

Con l'espressione *Adult Learning and Education* (ALE), traducibile come “educazione degli adulti”, si intende un insieme di contesti e pratiche educative rivolte a persone che hanno superato l'età della scolarizzazione obbligatoria. È, dal punto di vista istituzionale, un campo che comprende corsi serali e percorsi di secondo livello, formazione professionale, programmi di alfabetizzazione di base, apprendimento non formale promosso da sindacati o associazioni, formazione continua nei luoghi di lavoro, corsi in carcere (FitzSimons, 2019). Questa eterogeneità è al tempo stesso un punto di forza e una debolezza del settore: come osservano Boeren & Whittaker (2018), consente di raggiungere adulti in situazioni molto diverse e di confrontare esperienze tra paesi e contesti differenti, ma rende difficile costruire una base di conoscenze unitaria. Boeren & Whittaker (2018) propongono una tipologia di percorso formativo diviso in sette categorie per gli adulti con basso livello di istruzione:

- competenze di base e istruzione elementare;
- la *second chance education* al livello della scuola secondaria superiore;
- la formazione professionale post-secondaria;
- l'apprendistato;
- la formazione nell'ambito delle politiche attive del lavoro;

- l'apprendimento sul posto di lavoro;
- l'apprendimento personale e sociale.

La partecipazione degli adulti alla formazione è concepita come il risultato dell'interazione tra tre livelli: le caratteristiche individuali dell'adulto, le opportunità formative del territorio e il contesto istituzionale e politico in cui vive. Questo approccio permette di mettere a fuoco un aspetto specifico della letteratura: le istituzioni formative non sono solo contenitori neutri dell'offerta didattica, ma possono agire esse stesse come barriere o fattori abilitanti rispetto alla partecipazione. A questo si aggiunge quello che gli autori, Boeren e Whittaker, definiscono *effetto Matteo*: è un concetto sociologico che prende il nome da un versetto del Vangelo di Matteo: "*A chi ha, sarà dato e sarà nell'abbondanza; a chi non ha, sarà tolto anche quello che ha.*" In ambito educativo significa che: chi parte avvantaggiato accumula sempre più vantaggi, e chi parte svantaggiato accumula sempre più svantaggi, cioè chi ha già accumulato titoli di studio tende ad accedere a nuove opportunità di apprendimento con maggiore facilità, allargando progressivamente il divario rispetto a chi è rimasto indietro.

Per l'Italia, questi dati si incrociano con i risultati del PIAAC (*Programme for the International Assessment of Adult Competencies*) e con le specificità del sistema CPIA (Centro Provinciale per l'Istruzione degli Adulti), che costituisce il principale dispositivo istituzionale di risposta a questi bisogni formativi sul territorio nazionale. La gestione dell'educazione degli adulti è frammentata tra diversi ministeri (Lavoro, Istruzione, Giustizia) e livelli istituzionali (Stato, Regioni ed enti locali), con conseguenti discontinuità e sovrapposizioni nei finanziamenti e nelle politiche.

1.1.1 Le radici teoriche: Freire e la pedagogia degli oppressi

L'educazione degli adulti si fonda su una tradizione che affonda le radici nel pensiero di Paulo Freire (Freire, 1970). Egli critica quello che definisce il modello "bancario" dell'educazione, in cui l'insegnante si comporta come un depositante che riversa contenuti in studenti concepiti come contenitori passivi, la cui unica funzione è ricevere. In questo modello la conoscenza è trattata come un dono che chi sa elargisce a chi non sa, e il processo educativo diventa uno strumento di domesticazione più che di liberazione, perché abitua le persone ad adattarsi al mondo così com'è invece di interrogarlo e trasformarlo (Freire, 1970). A questo sistema Freire contrappone la *problem-posing education*, fondata sul dialogo, sulla riflessione critica e su una visione dell'essere umano come soggetto capace di trasformare la propria realtà.

Per l'educazione matematica degli adulti, questo cambio di prospettiva ha implicazioni decisive: insegnare matematica a un adulto detenuto, a una donna che non ha mai avuto fiducia nelle proprie competenze con i numeri, a un lavoratore migrante che non riconosce gli aspetti matematici del lavoro che compie ogni giorno, significa necessariamente fare i conti con storie di esclusione, con identità costruite sull'idea di essere incapaci. Il contributo di Freire ricorda che nessun apprendimento autentico può avvenire se non a partire dal riconoscimento della soggettività e dell'esperienza di chi apprende, e che l'atto educativo è sempre, al tempo stesso, un atto politico.

1.1.2 L'andragogia e il modello di Knowles

Accanto all'eredità di Freire, un secondo pilastro teorico fondamentale per l'educazione degli adulti è l'**andragogia**, termine con cui si indica la teoria e la pratica dell'apprendimento adulto, in contrapposizione alla pedagogia tradizionalmente rivolta ai bambini. Il concetto è stato sistematizzato dallo studioso americano Malcolm S. Knowles, la cui opera *The Adult Learner* (Knowles et al., 2012) rimane un riferimento classico nel campo.

Knowles et al. (2012) individuano sei principi che caratterizzano l'apprendimento dell'adulto e lo distinguono da quello del bambino:

1. **Il bisogno di sapere perché si apprende:** l'adulto ha bisogno di comprendere la ragione e l'utilità di ciò che studia prima di impegnarsi nel processo formativo.
2. **Il concetto di sé e la responsabilità del proprio percorso:** l'adulto si percepisce come soggetto autonomo, capace di autodirigersi, e tende a resistere a situazioni in cui si sente trattato come un contenitore passivo.
3. **Il ruolo dell'esperienza individuale:** gli adulti portano con sé un ampio bagaglio di esperienze che costituisce una risorsa per l'apprendimento e che richiede metodologie non trasmissive, basate sul confronto e sulla rielaborazione.
4. **La disponibilità ad apprendere:** gli adulti sono pronti ad apprendere ciò che è rilevante per affrontare situazioni reali della loro vita, in particolare nei momenti di transizione personale, lavorativa o sociale.
5. **L'orientamento verso la risoluzione di problemi:** a differenza dei bambini, che tendono a un apprendimento orientato alla materia, gli adulti ap-

prendono meglio quando i contenuti sono ancorati a problemi concreti della vita quotidiana.

6. **La motivazione:** sebbene gli adulti possano essere spinti da motivazioni esterne, come l'avanzamento di carriera, la motivazione più profonda e duratura è quasi sempre interna, legata al desiderio di crescita personale e di autoefficacia.

Questi principi hanno implicazioni dirette per la didattica della matematica con gli adulti: un insegnamento efficace non può ignorare chi è lo studente, qual è la sua storia, perché è tornato a scuola, e come la matematica si collega alla sua vita concreta. Un esempio recente e significativo di come i principi andragogici possano essere applicati concretamente nel contesto italiano è offerto dall'esperienza laboratoriale descritta da Cateni et al. (2025), condotta in tre CPIA di regioni diverse, Bologna, Bari-Altamura e Campobasso, incluse le rispettive sedi carcerarie. Il progetto ha coinvolto gruppi classe di primo livello, primo periodo didattico, eterogenei per età, provenienza e formazione pregressa, e ha avuto come oggetto le relazioni tra area e perimetro di figure piane, un tema apparentemente elementare ma che nasconde misconcezioni profonde e radicate, documentate dalla letteratura internazionale.

Il percorso si è ispirato esplicitamente al modello andragogico di Knowles et al. (2012), mettendo l'esperienza al centro dell'apprendimento. Coerentemente con il principio andragogico del ruolo dell'esperienza individuale, gli studenti non hanno ricevuto nozioni da memorizzare, ma sono stati guidati a costruire significati attraverso la manipolazione di materiali semplici, spago, cartoncino, elastici, e successivamente attraverso l'uso del software GeoGebra. Il ruolo dei docenti si è trasformato in quello di facilitatori, coerentemente con il principio andragogico dell'autonomia: non correggere e svelare, ma portare a ragionare, sollecitare a provare, lasciare che il conflitto cognitivo emergesse e venisse superato dagli studenti stessi.

Particolarmente significativa, ai fini di questa tesi, è la dimensione affettiva e identitaria dell'esperienza. Cateni et al. (2025) sottolineano che la paura di sbagliare è spesso nell'adulto una barriera molto difficile da superare, e che il compito del docente è far comprendere l'importanza dell'errore come risorsa nel processo di apprendimento. In contesti particolari come quello dell'istruzione in carcere, questo obiettivo acquista una valenza duplice: non riguarda solo l'acquisizione di competenze matematiche, ma si intreccia con il percorso di vita e di reinserimento sociale della persona detenuta. Questa osservazione anticipa alcune delle questioni che approfondiremo nel capitolo 4, dedicato alla didattica della matematica in carcere.

Un momento emblematico dell'esperienza è stata la presentazione del laboratorio alla decima edizione di FierIDA 2025, svoltasi a Roma, durante la quale un gruppo di studenti del CPIA di Bologna ha guidato i docenti partecipanti nella risoluzione degli stessi problemi affrontati in classe, invertendo i ruoli tradizionali. Questo ribaltamento ha messo in luce non solo l'efficacia del lavoro collaborativo e dell'apprendimento tra pari, ma anche la trasformazione identitaria che un percorso andragogico ben condotto può produrre negli studenti adulti. A testimoniarlo è la dichiarazione spontanea di uno studente al termine del workshop: prima di frequentare il CPIA sapeva risolvere problemi di matematica, ma la materia non lo interessava; dopo il laboratorio era diventato curioso, continuava a pensarci anche a casa, cercando soluzioni ai problemi proposti (Cateni et al., 2025). È difficile immaginare una descrizione più precisa di ciò che Knowles intende per motivazione interna: non la performance in un test, ma un cambiamento nel rapporto con il sapere.

1.1.3 La ricerca storica sull'educazione degli adulti in Italia

In Italia, il campo dell'educazione degli adulti ha una tradizione discontinua e, per certi versi, incompiuta. Come rileva Marescotti (2014), la ricerca pedagogica italiana si è occupata della dimensione storica dell'educazione degli adulti in modo frammentario, privilegiando excursus sintetici piuttosto che approfondimenti sistematici. Questo non significa che tale dimensione sia stata del tutto trascurata: esistono contributi pregevoli e significativi, ma complessivamente la storiografia dell'educazione degli adulti in Italia appare come un sentiero poco battuto, che necessita di essere rinvigorito e maggiormente coltivato.

Marescotti (2014) individua tre modalità principali con cui la ricerca italiana ha affrontato la dimensione storica dell'educazione degli adulti.

La prima è quella dell'exkursus storico propedeutico: molti manuali e testi di riferimento del settore dedicano alcune pagine iniziali alla ricostruzione delle origini dell'educazione degli adulti, dalle elaborazioni mitologiche e religiose dell'antichità fino ai movimenti socio-culturali dell'Ottocento e del Novecento, per poi concentrarsi sulle questioni teoriche e pratiche più attuali. Si tratta di ricostruzioni utili, ma spesso così sintetiche da rischiare di essere percepite come un semplice ornamento rispetto ai temi ritenuti più urgenti e originali.

La seconda modalità è quella dell'approfondimento storico circoscritto: alcuni lavori si concentrano su momenti, figure o situazioni particolarmente significative per la storia dell'educazione degli adulti, come le politiche internazionali dell'UNESCO a

partire dalla prima Conferenza di Elsinor del 1949, o i movimenti di alfabetizzazione popolare tra Ottocento e Novecento.

La terza modalità, la più rara e per certi versi la più preziosa, è quella della riscoperta dei classici: la rilettura critica di opere e autori che, pur concepiti in tempi e luoghi lontani dal nostro, hanno saputo esprimere idee e problemi di straordinaria attualità.

Tra i riferimenti più citati nella saggistica italiana degli ultimi decenni figurano, accanto a Freire, proprio i lavori di Knowles, ai quali si è spesso fatto ricorso per fondare teoricamente le pratiche formative rivolte agli adulti nei contesti istituzionali, come i CPIA. Questa prevalenza del riferimento a Knowles ha tuttavia comportato, secondo Marescotti (2014), un certo impoverimento della prospettiva storica: figure come Nikolaj Frederik Severin Grundtvig, pedagogo danese dell'Ottocento considerato il padre fondatore dell'educazione degli adulti in Europa, o Eduard C. Lindeman, autore americano del primo Novecento la cui opera *The Meaning of Adult Education* (1926) anticipa con sorprendente lucidità molte delle questioni che animano il dibattito contemporaneo, sono rimaste ai margini del dibattito italiano.

Questa lacuna non è priva di conseguenze pratiche.

Una ricerca educativa che non coltiva la propria memoria storica rischia di reinventare continuamente le stesse idee, senza capitalizzare l'esperienza accumulata, e di perdere di vista quella che Marescotti (2014) chiama la *vis* autenticamente educativa dell'educazione degli adulti: la sua vocazione emancipativa, democratica, di riscatto e di crescita personale e collettiva.

È significativo, in questo senso, che già nel 1926 Lindeman scrivesse che l'educazione degli adulti inizia proprio là dove finisce l'educazione professionale, e che il suo scopo è dare significato alla vita nella sua interezza (Marescotti, 2014): una visione che contrasta nettamente con le derive utilitaristiche e meramente certificatorie che oggi rischiano di ridurre i CPIA a semplici erogatori di titoli di studio, svuotandoli della loro funzione educativa più profonda.

1.2 Il panorama della ricerca internazionale

Il campo dell' ALE a livello internazionale è monitorato dall'UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL) attraverso il *Global Report on Adult Learning and Education* (GRALE). Il quinto rapporto (UIL, 2022) offre un panorama aggiornato della situazione dell'ALE in 159 paesi e si articola attorno ai tre domini fondamentali definiti dalla *Recommendation on Adult Learning and Education* (RALE): l'alfabetizzazione e le competenze di base, la formazione continua e professionale, e l'educazione alla cittadinanza attiva.

Il quadro che ne emerge è contraddittorio: da un lato si registrano segnali incoraggianti, come la crescita della partecipazione femminile e giovanile (età compresa tra i 16 e i 30 anni) e il rafforzamento delle politiche nazionali di riconoscimento dell'apprendimento non formale; dall'altro, il rapporto documenta con chiarezza una serie di criticità strutturali che non accennano a risolversi. La più grave riguarda il sottofinanziamento cronico del settore: quasi la metà dei paesi partecipanti destina all'educazione degli adulti il 2% o meno del proprio budget complessivo per l'istruzione, una quota inadeguata rispetto alle ambizioni dichiarate. A questo si aggiunge la persistente esclusione delle fasce più vulnerabili della popolazione (migranti, persone con disabilità, detenuti, adulti anziani) per le quali circa il 60% dei paesi non ha registrato alcun miglioramento nella partecipazione rispetto al 2018.

Il GRALE (*Global Report on Adult Learning and Education*) insiste poi su un punto che ha diretta rilevanza per questa tesi: la mancanza di alfabetizzazione, numeracy e competenze di base non è solo un problema educativo, ma un marcatore di svantaggio sociale che limita concretamente la capacità degli individui di esercitare i propri diritti, di partecipare alla vita civile e di accedere alle opportunità economiche (UIL, 2022, p. 22).

In questo senso, l'ALE non può essere ridotta a mero addestramento professionale: il rapporto richiama esplicitamente la visione ampia e integrata contenuta nella RALE, secondo cui gli Stati membri dovrebbero sviluppare politiche “complete, inclusive e integrate” per l'apprendimento degli adulti (UNESCO, 2016, p. 8), capaci di cogliere la complessità dei percorsi di vita e di rispondere alle molteplici dimensioni dello svantaggio.

La ricerca internazionale sull'educazione matematica degli adulti è organizzata attorno a due principali comunità scientifiche: il Thematic Working Group 7 (TWG7) del CERME (Congress Of The European Society For Research In Mathematics Edu-

cation) e l'organizzazione *Adults Learning Mathematics* (ALM).

In particolare il TWG7 costituisce uno spazio di confronto per ricercatori di tutta Europa e oltre, affrontando temi che spaziano dai risultati dei dati PIAAC alla didattica in contesti non formali. Il CERME12, che si è svolto virtualmente dal 2 al 5 febbraio 2022, ha apportato importanti contributi nel campo della numeracy degli adulti. Tout et al. (2021b) sostengono che la società è diventata sempre più "matematizzata", aumentando così la richiesta agli adulti di prendere decisioni numeriche che incidono sulla loro vita, nonostante molti cittadini manchino delle competenze necessarie per parteciparvi pienamente.

Un altro contributo è stato presentato da Catherine Byrne e Tatiana Harrison, si tratta del gruppo *Mathematics in Prison* (MiP) (Byrne & Harrison, 2022), che riprenderemo nel capitolo 4, ed è inserito nell'area ALM. L'*Adults Learning Mathematics* (ALM), nello specifico, è un'organizzazione internazionale fondata nel 1994 che si definisce come un "forum internazionale per insegnanti e ricercatori dell'educazione matematica per adulti".

Nello *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* (ZDM - Mathematics Education, una delle riviste scientifiche più prestigiose nel campo della didattica della matematica) è stato pubblicato nel 2024 un articolo di Gal intitolato "*Adult education in mathematics and numeracy: a scoping review of recent research*" (Gal, 2024) nel quale fornisce una fotografia aggiornata dello stato del campo ALM.

E' interessante il dato principale che viene fuori dall'analisi della ricerca empirica in 22 riviste selezionate, tra cui 15 dedicate alla matematica e 7 all'educazione degli adulti: di oltre 2300 articoli esaminati, solo 39 risultavano effettivamente dedicati all'educazione matematica e alla numeracy degli adulti. Sono un numero molto basso, il che prova che l'educazione matematica degli adulti è un campo sistematicamente sotto-ricercato, nonostante la sua importanza riconosciuta a livello di politiche internazionali.

La ricerca italiana ha sviluppato proposte sull'inclusione didattica che si pongono come obiettivo il superamento del modello trasmissivo dell'insegnamento. Il libro scritto dalla ricercatrice italiana, con origine tedesche, Heidrun Demo (2016) (Demo, 2016) individua nella didattica aperta una risposta a questa esigenza, assume che i processi di apprendimento siano per natura individuali e non omogenei, e che una didattica davvero inclusiva debba partire da questo riconoscimento anziché trattarlo come un'eccezione da gestire.

Parallelamente nel dibattito internazionale questa sensibilità viene formalizzata in maniera sistematica nel framework dell'*Universal Design for Learning* (UDL), non pensato direttamente per gli adulti ma è importante utilizzarlo in questo contesto. L'UDL è un progetto elaborato principalmente da David Rose e Anne Mayer, a partire dagli anni Novanta è stato sviluppato dal *Center for Applied Special Technology* (CAST), un'organizzazione americana senza scopo di lucro fondata nel 1984 a Wakefield, Massachusetts che si occupa anche di pubblicare le linee guida di esso. L'UDL condivide con la didattica aperta il rifiuto dell'idea che esista un unico modo di apprendere e elabora i principi dell'apprendimento in forma più strutturata fondandoli sulle neuroscienze cognitive.

Il punto di partenza è lo stesso di Demo, ovvero la diversità degli studenti è la condizione ordinaria dell'apprendimento, non è un ostacolo da aggirare. I tre principi fondamentali dell'UDL sono

- Rappresentazione multipla: il "*cosa*" dell'apprendimento.

Il principio parte dal fatto che le persone comprendono le informazioni in modo diverso, per differenze nei canali percettivi, bagaglio linguistico, o esperienze pregresse. Alcuni indicatori pratici possono essere ad esempio offrire i contenuti in formati diversi (testo scritto, audio, video, immagini, grafici), fornire la possibilità di modificare la dimensione del testo, usare i sottotitoli per i video, aggiungere glossari, esempi concreti, mappe concettuali, connessioni tra concetti nuovi e già noti.

- Azione ed espressione molteplici: il "*come*" dell'apprendimento.

Le persone hanno diverse forme espressive, diversi modi si muovono nell'ambiente di apprendimento. Degli indicatori pratici potrebbero essere offrire modalità diverse di risposta (scritto, orale, visivo, pratico), permettere l'uso di strumenti di supporto (calcolatrice), aiutare a pianificare i passaggi, stabilire gli obiettivi, insegnare a prendere appunti.

- Coinvolgimento multiplo: il "*perché*" dell'apprendimento.

E' il principio più trascurato ma forse il più importante. Alcuni studenti preferiscono lavorare in autonomia, altri in gruppo alcuni sono stimolati dalla sfida, altri dalla routine rassicurante, alcuni hanno bisogno di vedere l'utilità immediata di quello che stanno imparando. Indicatori pratici sono: offrire scelte, garantire autenticità, ridurre le minacce e le distrazioni, sviluppare la autoregolazione, favorire la collaborazione.

Ognuno di questi risponde a una diversa rete neurale che insieme mirano a formare studenti esperti, motivati, intenzionali e strategici. Il framework non prescrive metodi specifici ma guida la progettazione, prima che le difficoltà si presentino. Esso vuole accogliere esattamente quelle variabilità che emergono anche dagli studi di O'Hanlon e Ryan sopra citati, ovvero le esperienze negative vissute in contesti didattici rigidi e trasmissivi che fanno parte delle storie di insuccesso, ansia e interruzioni scolastiche che portano gli adulti che si avvicinano alla matematica.

La risposta che l'UDL offre è spostare la responsabilità dal singolo alla qualità della progettazione didattica. Il progetto *Learning Math in Prison in Italia* di cui tratteremo nel capitolo 4 ha esplicitamente adottato l'UDL come uno dei propri riferimenti progettuali.

1.3 La numeracy: un costrutto multidimensionale

Tra le competenze fondamentali dell'adulto, la *Numeracy* occupa un posto di primo piano. Negli ultimi decenni la definizione si è evoluta, attualmente è stata elaborata dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) per il PIAAC (?):

La numeracy consiste nell'accedere, utilizzare, interpretare e comunicare informazioni e idee matematiche, al fine di affrontare e gestire le richieste matematiche di una gamma di situazioni nella vita adulta. La numeracy implica anche il ragionamento e l'uso di concetti, strumenti e rappresentazioni matematiche e statistiche per impegnarsi, valutare criticamente e rispondere a idee e affermazioni matematiche in una varietà di contesti.

Notiamo che questa definizione è interessante sotto diversi aspetti: in primo luogo contiene un insieme di operazioni cognitive come accedere alle informazioni (saper leggere un grafico, un'etichetta, un documento bancario), e la loro interpretazione critica. In secondo luogo dà importanza alla molteplicità dei ruoli e delle situazioni della vita adulta.

Un contributo rilevante nel panorama della ricerca internazionale sull'educazione matematica degli adulti proviene da Evans, Yasukawa, Malloes e Kubascikova (Evans et al., 2021), ricercatori attivi rispettivamente presso la Middlesex University, l'University of Technology Sydney, l'UCL Institute of Education e l'HM Revenue & Customs, e impegnati da anni nell'ambito della comunità scientifica Adults Learning Mathematics (ALM).

Il loro lavoro si inserisce in un filone di ricerca socioculturale che, a partire dagli anni Novanta, ha messo in discussione l'idea che la competenza numerica sia una proprietà esclusivamente individuale, proponendo invece di analizzarla in relazione ai contesti sociali in cui gli adulti vivono e agiscono.

In questo quadro, Evans et al. (2021) introducono il concetto di *numerate environment* (ambiente numerato), inteso come l'insieme delle condizioni sociali e istituzionali che determinano le opportunità, i supporti, le richieste e le barriere con cui un adulto si confronta quando usa la matematica nella propria vita quotidiana. Questa prospettiva si allontana dai modelli che interpretano la scarsa competenza numerica come un deficit dell'individuo, per ricondurla invece a una responsabilità collettiva: spesso è l'ambiente in cui l'individuo vive a essere povero di opportunità e supporti matematici.

Evans et al. dividono l'ambiente numerato in tre livelli:

- **MICRO** $\Rightarrow$ dell'individuo e delle sue relazioni immediate come la famiglia, gli amici, i colleghi, le reti sociali quotidiane. Ad esempio il familiare ci aiuta a interpretare una bolletta, il collega ci spiega come compilare un modulo. Quello che gli autori chiamano *numeracy mediator*.

- **INTERMEDIO** $\Rightarrow$ comprende le istituzioni della società civile con cui l'adulto interagisce, come ad esempio la biblioteca pubblica, il luogo di lavoro, i servizi di comunità, l'istituzione religiosa. Qui si giocano molte opportunità di sviluppo della numeracy al di fuori del sistema scolastico formale, ad esempio un'azienda che investe nella formazione dei propri dipendenti, e questi sono supporti di livello intermedio che possono fare la differenza nella vita di un adulto con basse competenze.

- **MACRO** $\Rightarrow$ la società nel suo complesso, le politiche nazionali, le leggi di tutela dei consumatori, i media, le norme sulla trasparenza delle informazioni finanziarie. In questo livello si determinano le condizioni strutturali entro cui i due livelli inferiori operano.

L'esempio che gli autori illustrano sono due casi studio, cioè la lettura di una bolletta energetica nel Regno Unito e la conversione alla moneta unica in Slovacchia. Nel primo caso mostrano che le difficoltà dipendono dalla chiarezza con cui le aziende presentano le informazioni (livello *MACRO*), dalla presenza o assenza di supporti nella comunità (livello *INTERMEDIO*) e dalle risorse della rete familiare dell'individuo (livello *MICRO*).

Le implicazioni per la didattica sono concrete e dirette: un insegnamento efficace non può prescindere dalla conoscenza dell'ambiente numerato dei propri studenti, dalle richieste che esso impone loro ogni giorno e dalle risorse su cui possono contare al di fuori dell'aula. (Evans et al., 2021, p. 15). Nell'articolo gli autori mostrano due casi studio in cui emerge la complessità delle richieste matematiche nascoste a situazioni apparentemente banali della vita che gli adulti affrontano con strategie molto diverse a seconda del contesto sociale in cui sono inseriti.

Un'altra proposta di modello di numeracy è quella di Gal (Condelli et al., 2006; Gal, 2024), la quale comprende dimensioni cognitive e disposizionali. In questo modello, la numeracy degli adulti è definita attraverso il concetto di *numerate behavior*: il comportamento numerato si osserva quando un adulto gestisce una situazione o risolve un problema in un contesto reale, attivando una serie di conoscenze e processi abilitanti (Gal, 2000, citato in Condelli et al., 2006, p. 10). Tali conoscenze e

1.3. La numeracy: un costrutto multidimensionale

processi non sono solo di natura cognitiva, comprendono conoscenze matematiche e statistiche, la capacità di leggere e interpretare testi, strategie di problem solving, senso critico, ma anche disposizionale: atteggiamenti, credenze, abitudini mentali e disponibilità all'uso della matematica condizionano profondamente se e come un adulto si impegnerà con una richiesta numerica, indipendentemente dal livello di competenza tecnica posseduto (Gal, 2024).

Sul piano delle implicazioni didattiche, il riconoscimento della multidimensionalità della numeracy ha conseguenze profonde per chi insegna matematica agli adulti.

Se la numeracy non è semplicemente la padronanza di procedure di calcolo, ma comprende dimensioni cognitive, disposizionali e contestuali tra loro interdipendenti, allora un insegnamento efficace non può limitarsi a trasmettere contenuti matematici. Deve invece agire simultaneamente su più livelli: sviluppare le conoscenze matematiche e statistiche, ma anche lavorare sulle credenze degli studenti rispetto a se stessi e alla matematica, valorizzare le esperienze pregresse come risorse, e ancorare i contenuti a situazioni autentiche della vita quotidiana (FitzSimons, 2019).

Questa visione multidimensionale implica che due studenti con lo stesso livello di competenza tecnica possano avere comportamenti numerati molto diversi, a seconda delle loro disposizioni, della loro storia scolastica e dell'ambiente numerico in cui vivono (Evans et al., 2021).

Un insegnante di matematica degli adulti che trascuri queste dimensioni, concentrandosi solo sui contenuti, rischia di ottenere risultati limitati e temporanei: può migliorare le prestazioni in un test, ma non modificare il rapporto profondo dello studente con la matematica (Gal, 2024).

Capitolo 2

Analisi delle competenze matematiche degli adulti

2.1 Che cos'è il PIAAC e come funziona

Il *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) è un programma di ricerca promosso dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) con l'obiettivo di misurare e confrontare le competenze fondamentali della popolazione adulta, tra i 16 e i 65 anni di età, nei paesi partecipanti. A differenza di PISA (*Programme for International Student Assessment*), che valuta gli studenti quindicenni, il PIAAC si rivolge alla matematica utilizzata dagli adulti nella loro vita quotidiana e lavorativa, offrendo una fotografia delle competenze effettivamente possedute e utilizzate al di fuori del contesto scolastico (OCSE, 2019).

«Quali sono le competenze chiave necessarie alla popolazione adulta per affrontare in modo adeguato la vita quotidiana e per partecipare con successo all'economia e alla società odierna? Quali i fattori e le condizioni che principalmente influiscono sulla determinazione delle competenze? In che misura le competenze influenzano le scelte e condizionano i percorsi di vita della popolazione adulta?» (INAPP, 2024)

Per rispondere a queste e ad altre domande inerenti la definizione e la misura delle competenze, nonché gli elementi che influiscono sulla loro acquisizione e gli effetti di ridotti livelli delle stesse, è nata l'Indagine sulle competenze degli adulti *Survey of Adult Skills* (INAPP, 2024). L'INAPP è l'ente italiano, vigilato dal Ministero del Lavoro, che ha il compito di implementare il PIAAC in Italia.

L'evoluzione del programma e i paesi partecipanti

Il programma è stato condotto in due cicli principali, ciascuno dei quali ha ampliato sia la partecipazione internazionale sia la sofisticazione degli strumenti di misura.

Il **primo ciclo** (2011–2012) ha coinvolto 24 paesi, di cui 17 dell'Unione Europea, tra cui l'Italia. I risultati furono resi pubblici nell'ottobre 2013 attraverso il rapporto *OECD Skills Outlook 2013*. In questa prima fase, le competenze valutate erano la literacy, la numeracy e il problem solving in ambienti tecnologici; l'Italia, tuttavia, non partecipò a quest'ultima prova, come altri tre paesi, per cui i risultati italiani del primo ciclo riguardano esclusivamente literacy e numeracy (OCSE, 2013).

Il **secondo ciclo**, avviato nel 2018 e concluso con la raccolta dati nel 2023, ha ampliato la partecipazione a 31 paesi e introdotto importanti novità metodologiche: la sostituzione del problem solving tecnologico con l'*Adaptive Problem Solving* (APS), la somministrazione interamente su tablet (anziché su carta o PC), e un disegno adattivo multistadio che indirizza ogni rispondente su percorsi di difficoltà calibrati sulla sua prestazione iniziale (ETS, 2024). I risultati italiani del secondo ciclo, curati dall'INAPP su incarico del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, sono stati presentati nel dicembre 2024 (INAPP, 2024).

La costruzione del campione

In ciascun paese partecipante viene estratto un campione probabilistico stratificato della popolazione residente di età compresa tra i 16 e i 65 anni, con l'obiettivo di garantire la rappresentatività di tutte le principali sottopopolazioni — per area geografica, fascia d'età e condizione occupazionale (OCSE, 2013). In Italia la stratificazione geografica riveste un'importanza particolare, data la marcata eterogeneità territoriale tra Nord, Centro e Mezzogiorno. Accanto al test cognitivo, ogni rispondente compila un questionario di sfondo che raccoglie informazioni sociodemografiche (età, genere, titolo di studio, paese di nascita, condizione lavorativa) e relative all'uso delle competenze nella vita quotidiana e professionale. La combinazione di dati cognitivi e contestuali è ciò che conferisce al PIAAC la sua peculiare capacità esplicativa rispetto ad altre indagini sulle competenze. Le caratteristiche dettagliate del campione italiano — composizione per fascia d'età, genere e origine — sono discusse nella sezione 2.1.3.

Finalità e impatto sulle politiche educative

Il PIAAC non è concepito come una semplice fotografia delle competenze esistenti, ma come uno strumento di orientamento per le politiche pubbliche. I suoi risultati

sono progettati per rispondere a domande concrete: quali gruppi della popolazione presentano i livelli di competenza più critici? Quali fattori — istruzione, occupazione, contesto familiare, uso quotidiano delle competenze — sono più fortemente associati a livelli elevati di literacy e numeracy? Come si posiziona ogni paese rispetto ai partner internazionali e rispetto a se stesso nel tempo?

In questa prospettiva, il PIAAC si inserisce nel quadro delle politiche europee per l'apprendimento permanente (*lifelong learning*), in particolare dell'Agenda per le competenze per l'Europa adottata dalla Commissione Europea nel 2020, che individua nell'innalzamento dei livelli di competenza degli adulti una priorità strategica per la competitività economica e la coesione sociale (OCSE, 2019). Per l'Italia, i dati PIAAC hanno alimentato il dibattito sulle politiche dei CPIA (*Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti*) e più in generale sulla riforma dei percorsi di istruzione e formazione per adulti, contribuendo a rendere visibile un problema strutturale — il basso livello medio di competenze della popolazione adulta — che spesso rimane sommerso nelle statistiche aggregate sull'istruzione (INAPP, 2024).

2.1.1 Le competenze misurate

Il PIAAC Ciclo 2 valuta tre domini di competenza fondamentali, ciascuno concepito per cogliere dimensioni distinte della capacità degli adulti di navigare le richieste della vita contemporanea.

La **Literacy** (competenza alfabetica) riguarda la capacità di comprendere, valutare, usare e interagire con testi scritti per partecipare alla società, raggiungere i propri obiettivi e sviluppare le proprie conoscenze e potenzialità. I testi possono essere continui (articoli, lettere, narrazioni) o discontinui (tabelle, moduli, grafici), e le prove richiedono operazioni cognitive che vanno dall'*accesso all'informazione* alla sua *valutazione critica*.

La **Numeracy** (competenza matematica) è il dominio di maggiore interesse per la presente tesi e sarà approfondita in modo esteso nella sezione seguente.

L'**Adaptive Problem Solving** (APS), introdotto nel secondo ciclo, riguarda la capacità di raggiungere i propri obiettivi in situazioni dinamiche in cui la soluzione non è immediatamente disponibile e il contesto può modificarsi nel corso del compito (Tout et al., 2021b). A differenza della numeracy, che valuta la capacità di usare strumenti matematici in situazioni strutturate, l'APS misura processi di ordine superiore che non sono necessariamente matematici: la definizione del problema, la ricerca e selezione delle informazioni rilevanti, la pianificazione e il monitoraggio del proprio percorso risolutivo, e la capacità di adattare la strategia quando le condizioni cambiano. Come già discusso nel Capitolo ?? a proposito del costrutto di numeracy,

anche l'APS include una componente disposizionale: non basta possedere le capacità cognitive necessarie, occorre anche attivare consapevolmente le proprie risorse metacognitive quando ci si accorge che l'approccio iniziale non è più adeguato.

Dal punto di vista della valutazione, gli item di APS nel PIAAC Ciclo 2 presentano scenari interattivi e dinamici, come pianificare un percorso tenendo conto di vincoli temporali che cambiano in corso d'opera, in cui il rispondente deve esplorare attivamente le informazioni disponibili, formulare un piano e modificarlo alla luce di nuovi elementi. Il PIAAC ha scelto di introdurre questa competenza perché nel-

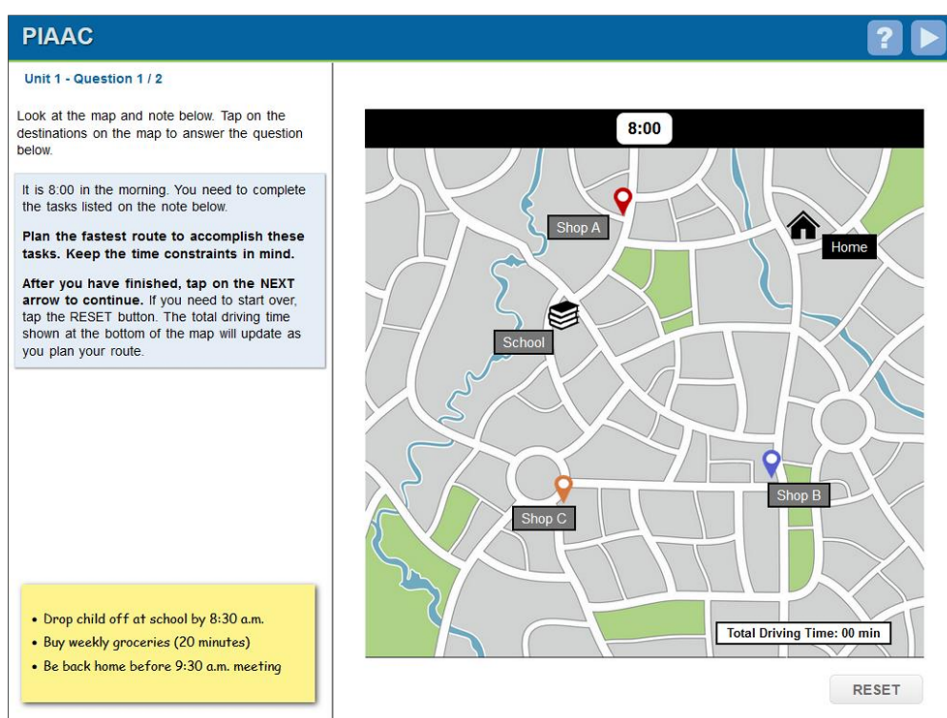


Figura 2.1: Item *Best Route* – esempio di quesito APS, PIAAC Ciclo 2 (ETS, 2024)

le società contemporanee, caratterizzate da ambienti lavorativi e sociali in rapida trasformazione, la capacità adattiva è sempre più richiesta accanto alle competenze tradizionali di literacy e numeracy (OCSE, 2019).

Nei paragrafi che seguono, l'attenzione si concentra sulla numeracy, non solo perché costituisce il cuore dell'educazione matematica degli adulti, ma perché è proprio in questo dominio che l'Italia registra i risultati più critici nel panorama internazionale.

2.1.2 La numeracy nel PIAAC: framework, processi e contenuti

Definizione e cornice teorica

La definizione adottata nel PIAAC Ciclo 2 per la numeracy è la seguente:

«Numeracy is the ability to access, use, interpret, and communicate mathematical information and ideas, in order to engage in and manage the mathematical demands of a range of situations in adult life.» (Tout et al., 2021b, p. 93)

Questa definizione, elaborata nel *Review of the PIAAC Numeracy Assessment Framework* da Tout et al. (2021b), segna un'evoluzione rispetto al Ciclo 1 su almeno tre piani. In primo luogo, non si limita all'uso della matematica ma include esplicitamente la *comunicazione* di idee matematiche, riconoscendo che la competenza numerica implica anche saper spiegare, argomentare e negoziare significati in contesti reali. In secondo luogo, il termine *engage* introduce una dimensione disposizionale: la numeracy non riguarda solo ciò che una persona *sa fare*, ma anche la sua propensione a *farlo effettivamente*. In terzo luogo, il plurale «a range of situations» sottolinea la varietà dei contesti in cui la competenza deve essere spendibile, dalla vita domestica al lavoro, dalla salute alla cittadinanza attiva.

Le dimensioni del framework: cosa viene misurato

Il framework della numeracy è strutturato attorno a quattro componenti principali ?:

1. **Contesti d'uso:** le situazioni della vita adulta in cui la matematica è richiesta sono classificate in quattro aree — vita personale e domestica, lavoro e occupazione, vita della comunità e società, contesto educativo e formativo. Gli item del test sono ancorati a contesti realistici e variegati, per evitare che i risultati riflettano solo la familiarità con la matematica scolastica.
2. **Risposte e comportamenti matematici:** le azioni che il rispondente è chiamato a compiere. Il framework distingue tra: *identificare, localizzare e leggere* informazioni matematiche; *agire su e usare* la matematica per svolgere calcoli o costruire rappresentazioni; *interpretare, valutare e comunicare* risultati matematici; e *analizzare e ragionare* matematicamente in modo più astratto.

3. **Rappresentazioni matematiche:** i formati in cui l'informazione matematica si presenta — testi scritti, simboli numerici, grafici, tabelle, diagrammi, immagini, oggetti fisici. Il Ciclo 2 introduce la possibilità di interagire con strumenti simulati (calcolatorie, termometri digitali, piantine interattive), avvicinando maggiormente il test alle pratiche numeriche reali.
4. **Contenuti matematici:** le aree disciplinari coinvolte. Il framework identifica quattro domini: *quantità e numeri* (operazioni, stime, ordini di grandezza); *dimensione, forma e spazio* (misure, geometria, orientamento); *dati, statistica e probabilità* (lettura di grafici, interpretazione di medie e percentuali, ragionamento sotto incertezza); *cambiamento, relazioni e algebra* (sequenze, proporzionalità, funzioni elementari).

Questa struttura a quattro dimensioni garantisce che il test non misuri una sola faccia della competenza matematica, ma ne catturi la complessità in termini sia di *che cosa* si fa con la matematica sia di *in quale forma* si presenta.

I livelli di competenza: cosa sanno fare gli adulti

I risultati della numeracy sono espressi su una scala continua organizzata in sei livelli (da “sotto il Livello 1” a “Livello 5”). Ogni livello è definito in termini di ciò che una persona è *tipicamente in grado di fare*, e non semplicemente in termini di punteggio numerico. Il Livello 3 è indicato dall'OCSE come soglia minima per una partecipazione piena e soddisfacente alle dinamiche economiche e sociali della contemporaneità.

Sotto il Livello 1 (punteggio < 176 punti)

Le persone a questo livello riescono a svolgere soltanto operazioni numeriche elementari in contesti molto concreti e diretti: contare oggetti, leggere numeri interi semplici, eseguire addizioni elementari quando i dati sono chiaramente visibili e non richiedono alcuna trasformazione. Spesso hanno difficoltà anche con attività quotidiane di base come leggere un cartellino del prezzo o capire le istruzioni su una confezione.

Livello 1 (176–225 punti)

A questo livello le persone sono in grado di eseguire operazioni di base — addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni semplici — con numeri interi in contesti esplicitamente strutturati. Riescono a leggere una tabella semplice, confrontare due numeri interi, identificare un prezzo su un listino. Le difficoltà emergono non appena il compito richiede più di un passaggio o implica numeri decimali, frazioni o percentuali.

A livello internazionale, il 19% degli adulti nei paesi OCSE si colloca al Livello 1 o inferiore per la numeracy; in Italia, questa quota sale al 32%, la più alta tra i paesi partecipanti al primo ciclo OCSE (2013).

Livello 2 (226–275 punti)

Le persone al Livello 2 sanno eseguire compiti che richiedono due o più passaggi: interpretare tabelle più articolate, lavorare con numeri decimali, calcolare percentuali semplici, leggere un grafico a barre o a torta. Riescono a confrontare informazioni provenienti da più fonti quando il collegamento è esplicito. Questo livello corrisponde a quella che potremmo definire una competenza numerica “funzionalmente sufficiente” per molte attività lavorative di routine.

Livello 3 (276–325 punti) — *soglia OCSE*

A questo livello si richiede la capacità di integrare informazioni matematiche provenienti da più fonti, svolgere ragionamenti in più passaggi, applicare concetti di proporzionalità e di probabilità di base, interpretare criticamente statistiche e grafici. Le persone al Livello 3 sanno navigare situazioni matematiche moderate anche quando il percorso risolutivo non è immediatamente ovvio. Solo il 24,4% degli adulti italiani raggiunge questo livello per la numeracy, contro medie internazionali significativamente più alte OCSE (2013).

Livelli 4–5 (oltre 325 punti)

Questi livelli descrivono capacità di ragionamento matematico avanzato: formulare e testare ipotesi, usare modelli formali, valutare argomentazioni quantitative complesse, lavorare con concetti statistici sofisticati. In Italia appena il 4,5% degli adulti raggiunge il Livello 4 o 5, contro l'11,8% della media internazionale e il 22,6% del Giappone, il paese in testa alla classifica OCSE (2013).

Esempi di quesiti: la numeracy in azione

Per rendere concreto il significato dei livelli appena descritti, è utile esaminare alcuni degli item rilasciati pubblicamente dall'OCSE per il PIAAC Ciclo 2 ETS (2024). Gli esempi che seguono sono tratti dal documento *PIAAC Cycle 2 Released Cognitive Items* (ETS, giugno 2024) e illustrano come la competenza matematica venga misurata in contesti reali e diversificati.

Esempio 1 — *Render Mix* (difficoltà bassa, Livello 1–2) In questo quesito al rispondente viene mostrata l'immagine di un sacco di prodotto per intonaco (*render mix*) da 20 kg con la scritta “Average coverage: 5 square meters”. La domanda chiede: «*How many kilograms of render mix do you need for a wall that measures*

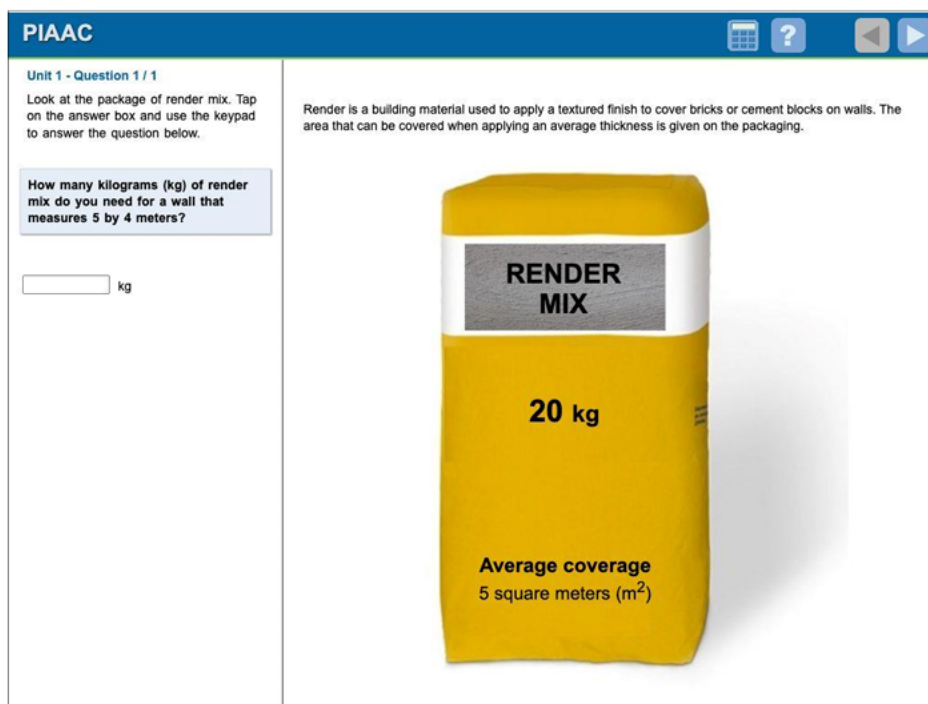


Figura 2.2: Item *Render Mix* – PIAAC Ciclo 2 (ETS, 2024)

5 by 4 meters?». Per rispondere correttamente è necessario: (1) calcolare l'area del muro ($5 \times 4 = 20 \text{ m}^2$); (2) determinare il numero di sacchi necessari ($20 \div 5 = 4$); (3) convertire in chilogrammi ($4 \times 20 = 80 \text{ kg}$). Si tratta di un compito a bassa difficoltà: le informazioni sono poche e visivamente chiare, il percorso risolutivo è diretto e le operazioni richieste sono una moltiplicazione e una divisione semplici. Tuttavia richiede di riconoscere quali dati sull'etichetta sono pertinenti e quali no, un'operazione che chi si colloca al Livello 1 può già trovare problematica.

Esempio 2 — *Paint* (difficoltà media) In questo quesito il rispondente deve decidere quali informazioni in una scheda tecnica di vernice sono necessarie per calcolare quante lattine comprare. La scheda contiene molti dati (caratteristiche, tempo di asciugatura, metodo di applicazione, copertura, quantità). La risposta corretta seleziona solo *copertura* (16 m^2 per litro) e *quantità* (4 litri per lattina). Il processo cognitivo richiesto non è eseguire un calcolo, ma *identificare la rilevanza matematica* dei dati, filtrando il rumore informativo.

Esempio 3 — *Tolerances*, item 2 (Livello 3, difficoltà media) In questo quesito il termometro digitale di una cella frigorifera mostra $-15,2^\circ\text{C}$. Il testo informa che la temperatura diminuisce di $1,5^\circ\text{C}$. Al rispondente viene chiesto quale sarà la nuova temperatura, con sei alternative: $-13,7$; $+13,7$; $-14,3$; $+14,3$; $-16,7$; $+16,7$.

2.1. Che cos'è il PIAAC e come funziona

The screenshot shows the PIAAC interface. On the left, a question box contains the following text:

Unit 1 - Question 1 / 1

Look at the information about Scrub & Wear paint. Tap on the Fact Sheet to answer the question below.

You want to re-paint a room in your house. You have calculated the total area of the walls in the room and have decided you will only apply one coat of paint.

Identify all of the information in the Fact Sheet that you would need to use to calculate how many cans of paint to buy.

On the right, the 'Fact Sheet' for 'SCRUB & WEAR LOW SHEEN PAINT' is displayed. It includes an image of a paint can and the following information:

Category	Information
Features	• Hard-wearing, washable finish • Withstands wear & tear • Mark & stain resistant
Clean-up	• Water
Drying Time	• Dries to the touch in 30 minutes
Re-coat	• After 2 hours
Coverage	• 16 square meters per liter (m²/L)
Application	• Brush; Roller; Air Spray
Quantity	• 4 liters (L)

Figura 2.3: Item *Paint* – PIAAC Ciclo 2 (ETS, 2024)

Il processo valutato è *act on and use mathematics*: riconoscere che una diminuzione implica una sottrazione e poi eseguirla su un numero negativo ($-15,2 - 1,5 = -16,7$). Le opzioni di distrazione sono costruite precisamente per intercettare gli errori più comuni, invertire i segni o sottrarre sempre il valore minore dal maggiore. Questo item è calibrato al Livello 3 della scala PIAAC (ETS, 2024).

Esempio 4 — Wallpaper (Livello 3, difficoltà media–alta) Il quesito presenta la piantina di una camera con le dimensioni indicate e un “calcolatore di carta da parati” interattivo. Il rispondente deve inserire nel calcolatore le quattro informazioni corrette (larghezza del rotolo in cm, lunghezza del rotolo in m, larghezza della parete, altezza della parete) estraendole autonomamente dal diagramma. Il processo cognitivo valutato è *access and assess situations mathematically*: riconoscere quali informazioni sono matematicamente rilevanti, ignorarle quelle superflue, e tradurle nel formato richiesto dallo strumento distinguendo cm e m. Anche questo item è calibrato al Livello 3 (ETS, 2024).

La numeracy “di base”: i componenti

Per misurare le competenze degli adulti ai livelli più bassi della scala, al di sotto del Livello 1 e al Livello 1, il PIAAC Ciclo 2 affianca ai test principali alcune prove

PIAAC

?

Unit 1 - Question 2 / 3

Look at "Coolroom Temperatures". Tap on a choice to answer the question below.

The current temperature in the coolroom shows -15.2°C .

The temperature decreases by 1.5°C .

What will the new temperature be?

☐ -13.7°C

☐ $+13.7^{\circ}\text{C}$

☐ -14.3°C

☐ $+14.3^{\circ}\text{C}$

☐ -16.7°C

☐ $+16.7^{\circ}\text{C}$

Coolroom Temperatures

A coolroom keeps food frozen in a food processing company. The temperature is measured in degrees Celsius ($^{\circ}\text{C}$) and shown on a digital thermometer.

The temperature in the coolroom should always be in the range from -20.0°C to -15.0°C .

•

- 15.2 °C

•

Figura 2.4: Item *Tolerances 2* – PIAAC Ciclo 2 (ETS, 2024)

di *componenti della numeracy*, che valutano abilità ancora più elementari legate al senso del numero (*number sense*).

La prima prova, **How Many?**, presenta immagini di oggetti (frutta, dadi, bulloni) e chiede al rispondente di indicare quanti oggetti sono visibili, selezionando un numero da 1 a 20. La difficoltà varia con la quantità e la disposizione degli oggetti: contare 5 mandarini è molto più facile che contare 16 bulloni disposti in modo disordinato, ma anche più facile che contarne 15 organizzati in tre file da cinque, che consente invece di sfruttare la moltiplicazione mentale.

La seconda prova, **Which is Biggest?**, presenta quattro numeri in grande e chiede di selezionare il maggiore. La progressione di difficoltà va da numeri interi a una sola cifra (4, 3, 7, 8) a numeri a due cifre (16, 58, 81, 35), poi a tre cifre (336, 352, 313, 381) e infine a numeri decimali (67,91; 4,7; 82; 0,96). Quest'ultimo caso è il più difficile perché richiede di non lasciarsi ingannare dalla lunghezza visiva del numero: 67,91 appare "lungo" ma 82 è il maggiore. Queste prove sono particolarmente utili per descrivere le competenze degli adulti che si collocano nella parte più bassa della scala Numeracy, dove i test cognitivi principali hanno una minore capacità discriminante ETS (2024).

2.1. Che cos'è il PIAAC e come funziona

PIAAC

Unit 1 - Question 1 / 2

Look at the bedroom floor plan and the wallpaper calculator. Tap on the boxes in the wallpaper calculator and use the keypad to answer the question below.

The wall behind the wardrobe and desk (marked with an arrow) is to be covered with wallpaper from floor to ceiling.

Enter the correct information in the wallpaper calculator. Then tap on the "Calculate" button to display the number of rolls needed.

2.20 m

2.50 m

1.00 m

1.25 m

0.60 m

1.20 m

1.00 m

Note: Image is not to scale.

Height of the room
2.50 meters (m)

Wallpaper roll
Width: 52 centimeters (cm)
Length: 10.05 meters (m)

The Wallpaper Calculator will show how many rolls of wallpaper you need.

Complete Steps 1 and 2. Then tap on the "Calculate" button. Tap on "Reset" to start over.

1. Enter wallpaper information

Roll width (cm)

Roll length (m)

2. Enter wall dimensions

Width (m)

Height (m)

Calculate Reset

Figura 2.5: Item *Wallpaper* 1 – PIAAC Ciclo 2 (ETS, 2024)

2.1.3 La costruzione del campione e le caratteristiche dei partecipanti

Il disegno campionario

Il PIAAC adotta un disegno campionario rigoroso e standardizzato a livello internazionale, pensato per garantire che i risultati siano comparabili tra paesi diversi e rappresentativi delle rispettive popolazioni adulte. In ciascun paese partecipante viene estratto un **campione probabilistico stratificato** della popolazione residente di età compresa tra i 16 e i 65 anni (OCSE, 2013).

La stratificazione avviene tipicamente per area geografica (regione o macroregione), dimensione del comune di residenza e, in alcuni paesi, per fascia d'età. Questa procedura garantisce che tutte le sottopopolazioni rilevanti siano adeguatamente rappresentate nel campione finale e che le stime non siano distorte dalla sovra- o sotto-rappresentazione di specifici gruppi. In Italia, la stratificazione geografica è particolarmente importante data la marcata eterogeneità territoriale tra Nord, Centro e Mezzogiorno nelle competenze degli adulti (INAPP, 2024).

Per il secondo ciclo, in Italia la raccolta dati è stata curata dall'INAPP (Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche) su incarico del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, con un campione di diverse migliaia di adulti distribuiti sull'intero territorio nazionale. I dati italiani del Ciclo 2 sono stati presentati nel

dicembre 2024 (INAPP, 2024).

Il questionario di sfondo: chi sono i partecipanti

Oltre ai test cognitivi, ogni rispondente completa un articolato **questionario di sfondo** che raccoglie informazioni sociodemografiche e relative all'uso delle competenze nella vita quotidiana e professionale. Le variabili principali rilevate includono: età e fascia generazionale; genere; titolo di studio; condizione occupazionale e settore lavorativo; paese di nascita e lingua materna; composizione del nucleo familiare; reddito (OCSE, 2013).

Queste informazioni consentono di analizzare le competenze non solo in termini assoluti, ma anche in relazione ai diversi profili sociodemografici della popolazione, permettendo di identificare i gruppi a maggior rischio di svantaggio competitivo.

La composizione per fascia d'età

La fascia d'età è una delle variabili analitiche più importanti nel PIAAC, perché le competenze degli adulti riflettono in larga misura le diverse esperienze formative e lavorative accumulate in periodi storici differenti.

Nei dati del Ciclo 1 per l'Italia, emerge con chiarezza che **la popolazione più anziana (55–65 anni) trascina verso il basso la media nazionale**: la differenza tra la fascia 16–24 anni e la fascia 55–65 anni supera i venti punti sia nella literacy che nella numeracy, un gap superiore alla media dei paesi partecipanti (OCSE, 2013). Questo dato riflette la storia dell'istruzione italiana del Novecento: le generazioni più anziane hanno avuto accesso a un sistema scolastico meno esteso e meno inclusivo di quello attuale.

Tuttavia, il segnale positivo è relativo: anche i **giovani italiani (16–24 anni) ottengono risultati ampiamente inferiori ai coetanei degli altri paesi** partecipanti. Questo dato suggerisce che il problema delle competenze in Italia non è solo una questione generazionale, ma strutturale: riguarda il sistema formativo nel suo complesso, incluso quello attuale.

Nella letteratura internazionale, le fasce d'età del PIAAC vengono spesso raggruppate come segue per l'analisi:

- **16–24 anni**: giovani adulti, ancora prossimi all'istruzione formale
- **25–34 anni**: adulti giovani in inserimento lavorativo
- **35–44 anni**: adulti nel pieno dell'attività lavorativa
- **45–54 anni**: adulti a metà carriera

- **55–65 anni**: adulti prossimi alla pensione o già usciti dal mercato del lavoro

La composizione per genere

Un risultato interessante che emerge dai dati italiani riguarda le differenze di genere. Per molti paesi le differenze nelle competenze linguistiche tra uomini e donne sono statisticamente significative, ma dai dati italiani del Ciclo 1 **non emerge alcuna differenza nelle competenze linguistiche tra donne e uomini** (OCSE, 2013). Per quanto riguarda la numeracy, la differenza di genere in Italia risulta inferiore alla media dei paesi partecipanti.

Questo risultato ha implicazioni importanti: in un paese come l'Italia in cui i tassi di occupazione femminile rimangono tra i più bassi d'Europa, le donne presentano un patrimonio di competenze sostanzialmente equivalente a quello degli uomini ma largamente sottoutilizzato nel mercato del lavoro.

La questione del divario di genere nella numeracy è particolarmente rilevante per l'educazione matematica degli adulti e sarà ripresa e approfondita nel Capitolo ?? della presente tesi.

La componente immigrata

Il PIAAC rileva sistematicamente il paese di nascita di ciascun rispondente, permettendo di distinguere tra adulti nati nel paese ospitante e adulti nati all'estero. In Italia, come nella maggior parte dei paesi partecipanti, esiste **una differenza significativa nelle competenze tra nati in Italia e nati all'estero**: sulla scala della literacy, gli adulti nati in Italia ottengono in media circa 25 punti in più rispetto a chi è nato all'estero, una differenza statisticamente significativa anche se inferiore alla media internazionale (OCSE, 2013).

Anche la durata di residenza in Italia è associata a migliori competenze linguistiche tra i nati all'estero: chi risiede in Italia da meno di cinque anni ha punteggi inferiori di circa 25 punti rispetto a chi vi risiede da più tempo. Tuttavia, lo svantaggio persiste anche oltre i cinque anni di residenza, suggerendo che l'integrazione linguistica e numerica richiede politiche attive di formazione dedicata agli adulti immigrati.

Come sono classificati i quesiti: il sistema di codifica

Gli item del PIAAC vengono classificati secondo più dimensioni simultanee, che corrispondono alle componenti del framework teorico (ETS, 2024):

Per processo cognitivo (numeracy) Il processo cognitivo primario di ogni item è classificato in quattro categorie:

- *Access and assess situations mathematically* — riconoscere le informazioni matematicamente rilevanti in un contesto
- *Act on and use mathematics* — eseguire calcoli, costruire rappresentazioni, applicare procedure
- *Interpret, evaluate and communicate* — leggere e spiegare risultati matematici, valutarne la ragionevolezza
- *Analyze, reason and argue mathematically* — ragionamento logico e formale, valutazione critica di argomentazioni quantitative

Per area di contenuto matematico Gli item coprono quattro aree: (i) quantità e numeri, (ii) dimensione, forma e spazio, (iii) dati, statistica e probabilità, (iv) cambiamento, relazioni e algebra.

Per tipo di risposta Gli item del test digitale prevedono diversi formati di risposta: risposta numerica aperta (il rispondente digita un numero), selezione semplice (radio button), selezione multipla (più risposte), trascinamento (*drag and drop*), selezione su immagine (tocco su un'area dello schermo), e inserimento in strumento simulato (es. calcolatrice, form interattiva). La varietà dei formati risponde all'esigenza di valutare processi cognitivi diversi e di avvicinarsi alle pratiche numeriche reali della vita adulta (ETS, 2024).

Per livello di difficoltà stimato Ogni item è calibrato su una scala di difficoltà che lo colloca in corrispondenza di uno o più livelli della scala di competenza. La difficoltà di un item dipende da più fattori: il numero di passaggi richiesti, la complessità delle informazioni da integrare, la presenza di dati irrilevanti (“distrattori”), la distanza tra la forma in cui è presentata l'informazione e la forma in cui è richiesta la risposta, e il grado di esplicitezza del percorso risolutivo.

Per contesto d'uso Ogni item è ancorato a uno dei quattro contesti previsti dal framework: personale/domestico, lavorativo/occupazionale, comunitario/sociale, educativo/formativo. Questa classificazione garantisce che il test valuti la competenza numerica in situazioni ecologicamente valide, evitando di ridurla a una performance puramente scolastica.

Il disegno adattivo della prova

Un elemento metodologico importante del PIAAC Ciclo 2 è il **disegno multistadio adattivo** della prova cognitiva. I rispondenti non svolgono tutti gli stessi item, ma vengono indirizzati su percorsi di difficoltà diversa in base alle loro prestazioni iniziali (ETS, 2024).

Nella prima fase (*Stage 1*), tutti i rispondenti svolgono un *Locator*, un breve test composto da 8 item di literacy e 8 di numeracy. In base al risultato, vengono assegnati a uno di tre percorsi:

- **Percorso 1 (Fail)**: prestazione insufficiente nel Locator; il rispondente svolge le prove di Componenti (literacy e numeracy di base) invece del test principale
- **Percorso 2 (Pass Low)**: prestazione nella fascia bassa; il rispondente svolge gli item di difficoltà medio-bassa (Stadi 2–3)
- **Percorso 3 (Pass High)**: prestazione nella fascia alta; il rispondente svolge gli item di difficoltà medio-alta (Stadi 2–3), con il 12,5% assegnato anche alle prove di Componenti a scopo di ancoraggio statistico

All'interno di ogni percorso, i rispondenti svolgono due blocchi di item in due dei tre domini (literacy, numeracy, APS), con un disegno a rotazione che permette di coprire l'intero spazio degli item nell'insieme del campione pur limitando il carico per ogni singolo partecipante.

Questo disegno adattivo ha due vantaggi principali. Dal punto di vista del rispondente, riduce la frustrazione degli item troppo difficili o la noia di quelli troppo facili, migliorando la qualità della misurazione. Dal punto di vista psicometrico, aumenta la precisione della stima del livello di competenza perché concentra gli item nella zona di difficoltà più informativa per ciascun rispondente.

2.1.4 La metodologia dell'indagine

La raccolta dei dati si articola in due componenti principali. La prima è la somministrazione, da parte di intervistatori professionisti, di un questionario di background (Background Questionnaire, BQ), che rileva le caratteristiche sociodemografiche degli intervistati, i percorsi di istruzione e formazione, la condizione occupazionale e le opportunità di utilizzo delle competenze nella vita quotidiana e sul lavoro.

La seconda componente consiste nell'auto-somministrazione di prove cognitive dirette nei tre domini di competenza oggetto di indagine: la literacy, la numeracy e l'Adaptive Problem Solving (APS). Con *auto-somministrazione* si intende che il

rispondente svolge il test in autonomia su un tablet fornito dal rilevatore, senza che quest'ultimo legga le domande o intervenga nel processo di risposta; il ruolo dell'intervistatore è limitato alla presentazione dello strumento e all'assistenza tecnica in caso di difficoltà.

Le competenze nei tre domini sono misurate su una scala comune compresa tra 0 e 500 punti, articolata in livelli di proficiency che descrivono in modo progressivo ciò che gli adulti sono in grado di fare. È importante sottolineare che, sebbene i punteggi dei tre domini siano espressi sulla medesima scala, essi non sono direttamente confrontabili tra loro, in quanto ciascun dominio misura una competenza distinta. Per la numeracy, che costituisce il dominio di maggiore interesse per questa tesi, i livelli di proficiency sono descritti in dettaglio nella sezione 2.1.2, dove per ciascun livello sono illustrate le competenze attese e forniti esempi concreti di quesiti tratti dal PIAAC Ciclo 2.

Sul piano metodologico, il secondo ciclo introduce alcune innovazioni rispetto al primo. La principale riguarda l'introduzione della *Doorstep Interview* (DI), un breve questionario somministrato in più lingue prima del test vero e proprio, pensato per ridurre il rischio di distorsione campionaria legato ai cosiddetti *literacy-related non respondents* (LRNR), ovvero gli adulti che non parteciperebbero all'indagine, o la abbandonerebbero, a causa di una conoscenza insufficiente della lingua in cui il test è condotto. Raccogliendo alcune informazioni di base su questi soggetti tramite uno strumento accessibile anche a chi ha competenze linguistiche limitate, il PIAAC può includere statisticamente questa fascia della popolazione nel calcolo complessivo dei livelli di competenza, evitando che i risultati riflettano solo chi è già in grado di sostenere un test nella lingua nazionale e risultino quindi distorti verso l'alto.

Un secondo elemento di rilievo metodologico riguarda la comparabilità tra i due cicli: i punteggi di literacy e numeracy del 2023 sono collegati psicometricamente a quelli del primo ciclo attraverso un insieme di item comuni, il che consente di analizzare i cambiamenti nel tempo, pur tenendo conto di un *linking error*, stimato dall'OCSE in 3,27 punti per la literacy e 2,95 per la numeracy, che misura l'incertezza residua nell'equiparazione delle due scale.

Il dominio dell'APS, introdotto ex novo nel secondo ciclo, non è invece comparabile con le rilevazioni passate.

Infine, va segnalato che la pandemia da COVID-19 ha comportato un posticipo di un anno dell'intera rilevazione, influenzando i tassi di risposta in tutti i paesi partecipanti. In Italia il tasso di risposta si è attestato al 29%, un valore contenuto ma ritenuto valido dal gruppo internazionale di esperti indipendenti incaricato dall'OC-

SE di valutare la qualità dei dati, sulla base di ulteriori parametri di controllo della qualità complessiva della rilevazione (INAPP, 2024).

2.1.5 La scala dei livelli di competenza

I risultati del PIAAC sono espressi su una scala, suddivisa in livelli da “sotto il livello 1” a “livello 5”, per la literacy e la numeracy, invece per quanto riguarda l'Adaptive Problem Solving i livelli sono quattro.

Viste le tematiche di questa tesi, si è scelto di riportare di seguito le caratteristiche principali di ciascun livello per la numeracy:

Sotto il livello 1 ($\text{punti} \leq 176$): competenze minime; saper leggere numeri semplici e svolgere operazioni elementari con numeri interi in contesti espliciti.

Livello 1 ($176 \leq \text{punti} \leq 225$): compiti di base in contesti molto espliciti, in cui tutte le informazioni necessarie sono fornite direttamente e il percorso risolutivo è immediato. Le operazioni richieste includono calcoli con numeri interi e decimali semplici, percentuali elementari come il 50% o il 10%, e la lettura di grafici a barre con una sola variabile.

Livello 2 ($226 \leq \text{punti} \leq 275$): compiti che richiedono due o più passaggi; operazioni con numeri decimali e frazioni, lettura di tabelle, interpretazione di grafici semplici, applicazione di ragionamenti proporzionali e uso di applicazioni digitali interattive.

Livello 3 ($276 \leq \text{punti} \leq 325$): compiti che richiedono l'integrazione di più informazioni; ragionamento spaziale, lavoro con più fonti di dati contemporaneamente, probabilità di base, interpretazione critica di statistiche.

Livello 4 ($326 \leq \text{punti} \leq 375$): compiti complessi con ragionamento statistico avanzato, modellazione, analisi di formule algebriche, interpretazione di dati in contesti non familiari.

Livello 5 ($\text{punti} \geq 376$): compiti di elevata complessità; piena padronanza del ragionamento matematico critico, valutazione di rappresentazioni dinamiche, confutazione di affermazioni, determinazione della rappresentazione grafica più adeguata per un insieme di dati.

Il livello 3 è indicato dall'OCSE come il *livello minimo indispensabile* per una partecipazione soddisfacente alle dinamiche sociali, economiche e occupazionali delle società contemporanee, è la soglia che l'OCSE considera adeguata per vivere e lavorare nelle società avanzate: chi si colloca al livello 1 o 2 viene considerato a rischio di esclusione sociale e lavorativa.

2.2 I risultati globali, il quadro italiano e fattori correlati

Il grafico seguente mostra i punteggi medi ottenuti dagli adulti di età compresa tra 16 e 65 anni nei tre domini cognitivi (literacy, numeracy e Adaptive Problem Solving) per 31 paesi partecipanti al secondo ciclo dell'indagine PIAAC (2023).

In figura i paesi sono ordinati in senso decrescente rispetto al punteggio conseguito in ciascun dominio. In tutti e tre i domini emergono due gruppi di paesi agli estremi della classifica: al vertice si collocano stabilmente la Finlandia (296-294-276) e il Giappone (289-291-276) seguiti dal Nord Europa, con punti al di sopra della media OCSE (260-263-251); mentre all'estremo opposto si trovano Cile (218-214-218), Polonia (236-239-226), Portogallo e Lituania, con punteggi significativamente inferiori alla media internazionale in tutti i domini considerati.

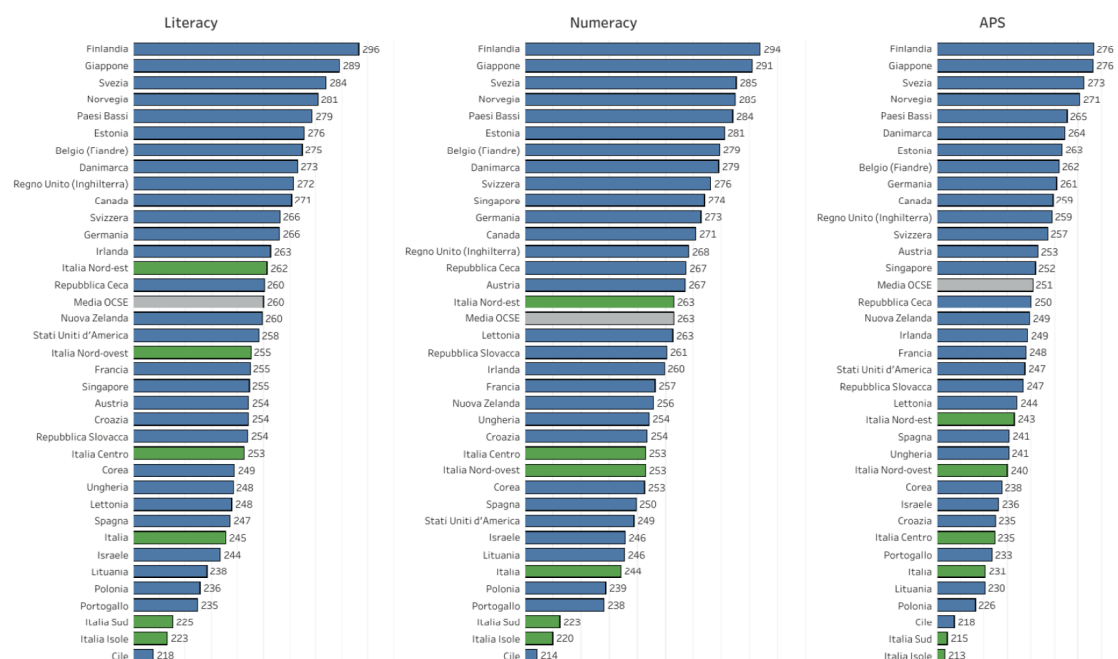


Figura 2.6: Punteggio medio nel dominio di literacy, numeracy e APS per Paese e macroarea italiana. Fonte: INAPP su dati PIAAC-OCSE ciclo 2 (INAPP, 2024).

L'Italia, complessivamente, si posiziona al di sotto della media Ocse in tutti e tre i domini cognitivi. Il punteggio medio nazionale è di 245 punti in literacy, 244 in numeracy e 231 in APS, valori inferiori in modo statisticamente significativo alla media OCSE, che si attesta rispettivamente a 260, 263 e 251 punti.

Il divario rispetto alla media internazionale è quindi di 15 punti in literacy, 19 in numeracy e 20 in APS, scarti tutt'altro che trascurabili.

Tuttavia, il dato nazionale aggregato rischia di restituire un'immagine parziale e

2.2. I risultati globali, il quadro italiano e fattori correlati

fuorviante della realtà italiana, poiché nasconde una frattura territoriale di proporzioni eccezionali. Disaggregando i risultati per macroarea geografica, emerge un paese profondamente diviso: il Nord-est raggiunge 262 punti in literacy, 263 in numeracy e 243 in APS, valori che lo allineano statisticamente alla media OCSE e lo avvicinano ai paesi dell'Europa centro-settentrionale. Il Nord-ovest si attesta a 255 punti in literacy, 253 in numeracy e 240 in APS, conseguendo anch'esso risultati non significativamente diversi dalla media internazionale nei domini della literacy. Il Centro si posiziona su valori intermedi, 253 in literacy, 253 in numeracy e 235 in APS, collocandosi al di sotto della media OCSE ma distaccandosi nettamente dalle aree meridionali.

Il quadro si deteriora drasticamente scendendo verso il Mezzogiorno. Il Sud registra 225 punti in literacy, 223 in numeracy e 215 in APS, mentre le Isole si fermano a 223, 220 e 213 rispettivamente. Questi valori non sono solo significativamente inferiori alla media italiana, ma si collocano al di sotto di quelli del Cile, ultima economia nella graduatoria internazionale, avvicinandosi a profili di competenza tipici di contesti a sviluppo economico e istituzionale ben più limitato di quello italiano.

La distanza tra il Nord-est e le Isole supera i 40 punti in literacy e numeracy: uno scarto che equivale, sulla scala PIAAC, alla differenza tra due livelli di competenza adiacenti, e che all'interno di un unico paese non ha eguali tra i paesi partecipanti all'indagine.

Nelle analisi che seguono, per semplicità espositiva e per garantire un'effettiva attendibilità delle stime prodotte, i risultati sono sempre presentati accorparendo il livello “inferiore ad 1” e “livello 1” nella classe “*low performer*” e i livelli 4 e 5 (solo livello 4 per APS) nella classe “*high performer*”.

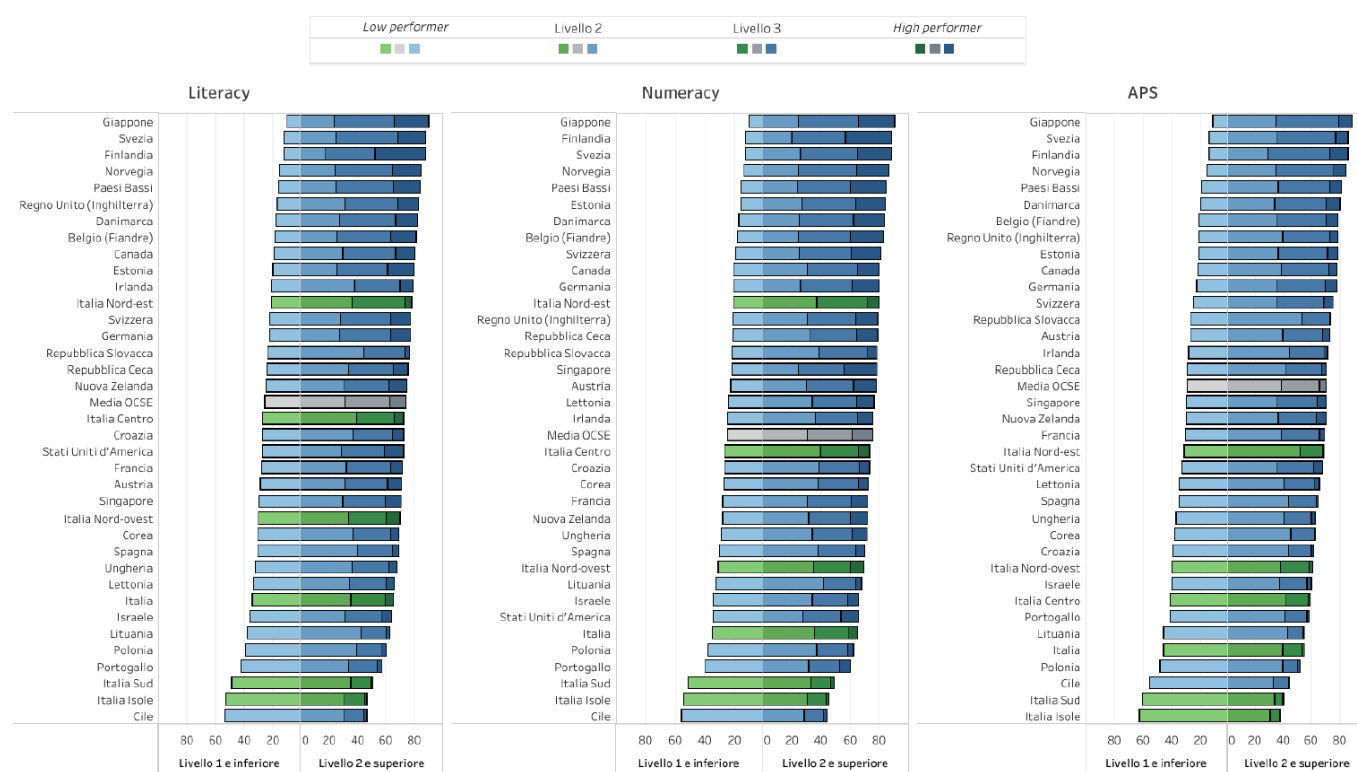


Figura 2.7: Percentuale di adulti per livello di competenza nel dominio di literacy, numeracy e APS nel Paese e macroarea italiana. Fonte: INAPP su dati PIAAC-OCSE ciclo 2 (INAPP, 2024).

La Figura 2.2 pone l'attenzione sulla distribuzione della popolazione adulta nei livelli di competenza. Il quadro che emerge conferma e accentua le disuguaglianze osservate nei punteggi medi. In tutti e tre i domini il Giappone e i paesi del Nord Europa presentano le quote più contenute di *low performer*, generalmente inferiori al 10%, e le più elevate di adulti ai livelli superiori.

All'estremo opposto, Cile, Polonia e Portogallo mostrano una concentrazione molto marcata di adulti nei livelli più bassi.

Per quanto riguarda l'Italia il dato nazionale segnala che circa un adulto su tre è *low performer* in literacy e numeracy, una quota che sale a quasi uno su due nel dominio dell'APS, a fronte di una media OCSE più contenuta. Ancora una volta però il dettaglio territoriale è più preciso: il Nord-Italia si avvicina alla media internazionale, con una quota di *low performer* in linea con quella di diversi paesi dell'Europa centro-settentrionale, mentre le Isole e il Sud si collocano stabilmente in

2.2. I risultati globali, il quadro italiano e fattori correlati

fondo alla classifica, in particolare in numeracy il Sud ha il 51,2% *low performer* e le Isole il 54,4%, in APS il Sud arriva al 60,4% e le Isole al 62,4%, in literacy il Sud raggiunge il 48,7% e le Isole il 52,9%, peggio persino del Cile che è l'ultima economia nella classifica generale.

2.2.1 L'Italia nel confronto internazionale

Il caso italiano rappresenta uno dei risultati più preoccupanti e strutturalmente persistenti emersi dall'intera storia dell'indagine PIAAC. Già nel primo ciclo, condotto in Italia nel 2012, il paese si collocava al penultimo posto tra i 24 paesi partecipanti nel dominio della numeracy, con un punteggio medio di 247 punti a fronte di una media OCSE di 269, un divario di 22 punti che segnalava con chiarezza una debolezza non episodica ma radicata nel sistema delle competenze della popolazione adulta. Nel dominio della literacy la situazione non era più confortante, con un punteggio medio di 250 punti contro una media OCSE di 273, che collocava l'Italia tra i paesi con le performance più basse del gruppo.

A distanza di oltre un decennio, il secondo ciclo dell'indagine, condotto nel 2023 su un campione allargato di 31 paesi e economie, non restituisce segnali di miglioramento sostanziale. L'Italia si posiziona al terzultimo posto per numeracy, con un punteggio medio di 244 punti rispetto a una media OCSE di 263, e registra risultati analoghi in literacy, con 245 punti contro una media di 260. Nel dominio dell'APS, introdotto per la prima volta in questo ciclo, il punteggio italiano di 231 punti si colloca a 20 punti al di sotto della media internazionale di 251, confermando una difficoltà trasversale che non riguarda un singolo ambito cognitivo ma investe più in generale la capacità della popolazione adulta di elaborare informazioni complesse e di adattarsi a situazioni problematiche nuove (INAPP, 2024).

Questi dati devono essere letti con la necessaria cautela critica, tenendo conto della profonda eterogeneità territoriale interna al paese che, come discusso in precedenza, rende il dato aggregato nazionale solo parzialmente rappresentativo della realtà italiana. La maggioranza degli adulti italiani si colloca al di sotto del Livello 3, ovvero al di sotto della soglia che l'OCSE identifica come la soglia minima di competenza necessaria per una partecipazione piena ed efficace alla vita economica, lavorativa e sociale nelle società contemporanee. Al di sotto di questa soglia, gli adulti incontrano difficoltà significative non solo nell'affrontare compiti professionali che richiedano ragionamento quantitativo o interpretazione di testi complessi, ma anche nella gestione di situazioni quotidiane fondamentali, come la lettura di un contratto,

la comprensione di informazioni sanitarie o la valutazione critica di notizie e dati statistici. In particolare, circa il 35% degli adulti italiani, una quota che sale fino al 45% nel dominio dell'APS, si colloca al Livello 1 o al di sotto, manifestando difficoltà talmente marcate da configurare una condizione che può essere definita di analfabetismo funzionale: non una mancanza assoluta di competenze di base, ma un livello di padronanza così limitato da risultare insufficiente per orientarsi autonomamente in un contesto sociale e lavorativo sempre più fondato sull'elaborazione di informazioni.

Nel caso specifico della numeracy, questa condizione si traduce nell'incapacità di comprendere e utilizzare efficacemente informazioni numeriche anche elementari, come percentuali, proporzioni o rappresentazioni grafiche di dati, competenze che l'economia e la società digitale richiedono con frequenza crescente anche nei contesti lavorativi meno specializzati (INAPP, 2024).

Aspetti positivi e tendenze incoraggianti

Accanto al quadro critico, i dati PIAAC registrano anche alcune tendenze incoraggianti.

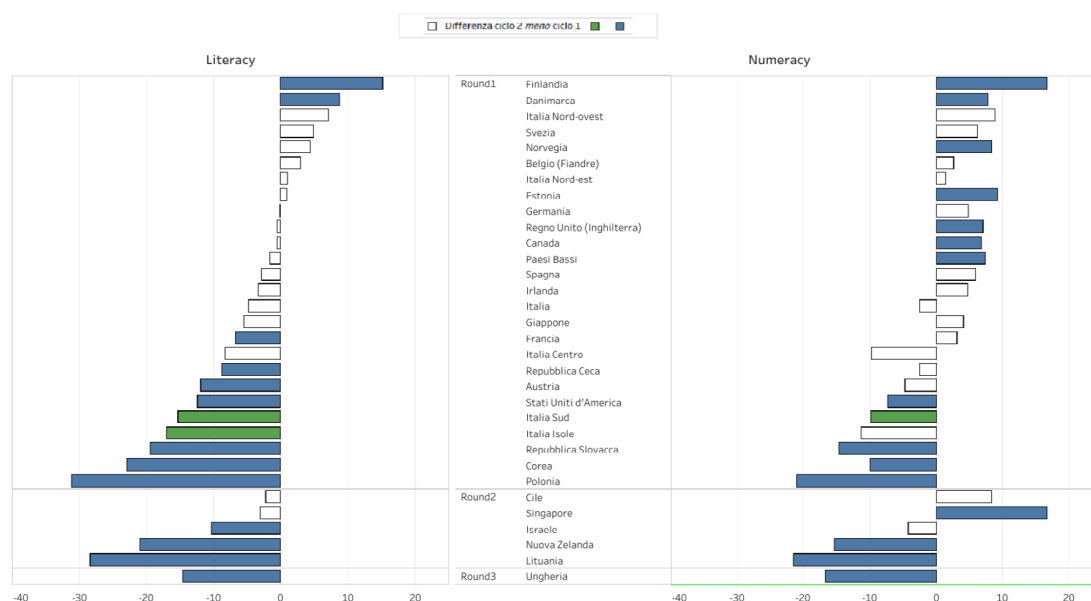


Figura 2.8: Cambiamento nel valore medio di competenza in literacy e numeracy tra ciclo1 e ciclo 2 per Paese e macroarea italiana (INAPP, 2024).

In primo luogo, nella fascia 16–24 anni i risultati italiani, pur rimanendo inferiori alla media OCSE, sono significativamente migliori rispetto ai riferimenti medi nazionali delle fasce di età più avanzate. Questo segnale suggerisce che le politiche

educative degli ultimi decenni stanno producendo qualche effetto positivo sulle generazioni più giovani.

In secondo luogo, si riduce progressivamente il tasso di analfabetismo più grave: come mostra la Figura 3 la quota di adulti sotto il livello 1 in numeracy è scesa dal 14% nel primo ciclo a circa il 5,5% nel secondo. In terzo luogo, si registra una tendenza positiva nel segmento femminile, con un miglioramento relativo delle donne rispetto al ciclo precedente, anche se il *gender gap* rimane significativo, come approfondiremo nel Capitolo 3.

2.2.2 I fattori correlati alle competenze

L'indagine PIAAC non si limita a misurare i livelli di competenza della popolazione adulta, ma consente di analizzare sistematicamente i fattori sociodemografici e contestuali ad essi associati. I risultati del secondo ciclo confermano e approfondiscono tendenze già emerse nelle rilevazioni precedenti, restituendo un quadro in cui le competenze cognitive degli adulti sono il risultato di un intreccio complesso di condizioni individuali, familiari, lavorative e territoriali (INAPP, 2024).

Livello di istruzione formale. La correlazione tra titolo di studio e livello di competenza è positiva, forte e statisticamente significativa in tutti e tre i domini. In Italia, gli adulti con istruzione terziaria ottengono punteggi mediamente superiori di circa 40–50 punti rispetto a chi possiede al massimo un titolo di scuola secondaria di primo grado. Tuttavia, un dato peculiare del contesto italiano merita attenzione: i laureati italiani mostrano competenze medie inferiori a quelle dei loro omologhi negli altri paesi OCSE, mentre gli adulti con basso titolo di studio presentano competenze relativamente più elevate rispetto agli adulti con analoga istruzione altrove.

Questo indica che in Italia il rendimento dell'investimento in istruzione, inteso come incremento di competenze cognitive associato al passaggio da un livello formativo al successivo, è meno marcato che nella media internazionale, segnalando una parziale disconnessione tra percorsi formativi e competenze effettivamente sviluppate (INAPP, 2024). Questo fenomeno si inserisce nel più ampio dibattito sul cosiddetto *skill mismatch*: il titolo di studio non costituisce un proxy affidabile delle competenze reali, e la qualità dell'istruzione, non solo la sua durata, gioca un ruolo determinante (OECD, 2024).

Background familiare. Uno dei risultati più solidi e trasversali dell'indagine riguarda il ruolo del contesto familiare di origine. Gli adulti con almeno un genitore in possesso di istruzione terziaria ottengono punteggi significativamente più elevati

rispetto a chi proviene da famiglie in cui nessun genitore ha raggiunto la scuola secondaria di secondo grado: nella media OCSE il vantaggio è di circa 50 punti in literacy e numeracy.

In Italia questo divario è altrettanto marcato, e si inserisce in un contesto particolarmente critico: il 62% degli adulti italiani proviene da famiglie in cui nessun genitore ha conseguito un titolo secondario di secondo grado, contro una media OCSE del 25% (INAPP, 2024).

Questo dato indica che la trasmissione intergenerazionale dello svantaggio culturale è in Italia molto più intensa che nella maggior parte dei paesi partecipanti, rappresentando uno dei principali ostacoli strutturali all'innalzamento complessivo delle competenze della popolazione adulta.

Occupazione e tipo di lavoro. Gli adulti occupati in professioni che richiedono un uso intensivo delle competenze cognitive presentano livelli significativamente più elevati in tutti i domini. In Italia, il punteggio medio degli occupati è di 251 punti in literacy, 253 in numeracy e 236 in APS, contro rispettivamente 223, 220 e 211 degli adulti inattivi (INAPP, 2024). Questo differenziale riflette non solo una selezione dei lavoratori più competenti nelle occupazioni più qualificate, ma anche il cosiddetto effetto *use it or lose it*: ricerche basate sui dati longitudinali del PIAAC tedesco hanno dimostrato che le competenze cognitive aumentano fino ai quarant'anni e successivamente declinano, ma *soltanto* per gli adulti con uso delle competenze inferiore alla media; i lavoratori con istruzione terziaria e impiego in professioni cognitivamente intensive mostrano invece un incremento delle competenze anche oltre i quarant'anni (Hanushek et al., 2025).

In altri termini, le competenze matematiche e cognitive non sono una dotazione fissa: si mantengono e si sviluppano attraverso l'uso quotidiano, e si deteriorano progressivamente in sua assenza.

Competenze e retribuzioni. La letteratura economica basata su dati PIAAC ha documentato in modo robusto che le competenze cognitive sono associate a rendimenti salariali significativi e crescenti nel corso della vita lavorativa. Hanushek et al. (Hanushek et al., 2015) hanno stimato che un incremento di una deviazione standard nelle competenze in numeracy è associato in media a un aumento salariale del 18% tra i lavoratori in età adulta, con rendimenti che crescono di circa il 30% passando dall'inizio alla metà della carriera.

In Italia, i dati PIAAC confermano questa relazione: la retribuzione oraria lorda mediana degli occupati si attesta a 19,4 dollari, contro 17-17,3 dollari per i *low performer*, con un differenziale che tuttavia risulta meno marcato rispetto alla media

OCSE (INAPP, 2024).

Questo dato segnala una delle principali debolezze strutturali del mercato del lavoro italiano: la limitata capacità di premiare le competenze elevate, che riduce gli incentivi individuali all'investimento in formazione e contribuisce al deterioramento del capitale umano nel tempo.

Genere. In quasi tutti i paesi partecipanti, gli uomini ottengono punteggi mediamente più elevati delle donne in numeracy, mentre a livello OCSE le donne superano per la prima volta gli uomini in literacy con un vantaggio di 3 punti, (OECD, 2024). In Italia, il divario di genere in numeracy è di 7 punti a favore degli uomini nella popolazione complessiva, ma si amplia fino a 16 punti tra gli adulti con istruzione terziaria, per poi annullarsi completamente tra i laureati in discipline STEM, (INAPP, 2024). Nel capitolo 3 verranno mostrati maggiori dettagli.

Età. A differenza di quanto osservato nella media OCSE, dove i punteggi più elevati si registrano nella fascia 25–34 anni, in Italia sono i giovani di 16–24 anni a ottenere le performance migliori in tutti e tre i domini, con 263 punti in literacy, 259 in numeracy e 245 in APS (INAPP, 2024).

Questo dato va letto con cautela: i giovani italiani rimangono comunque al di sotto della media OCSE per la loro fascia d'età, e il vantaggio relativo rispetto alle generazioni più adulte riflette soprattutto un declino progressivo delle competenze con l'avanzare dell'età in assenza di stimolazione continuativa. La ricerca longitudinale ha dimostrato che il declino delle competenze cognitive con l'età non è inevitabile: esso riguarda prevalentemente gli adulti con uso delle competenze inferiore alla media, mentre chi lavora in ambienti cognitivamente ricchi può mantenere o addirittura migliorare le proprie competenze fino alla soglia dei 65 anni (Hanushek et al., 2025).

Background migratorio. Gli adulti nati all'estero da genitori nati all'estero presentano competenze significativamente inferiori rispetto alla popolazione nativa in tutti i domini: in Italia il divario supera i 30 punti in literacy e numeracy (INAPP, 2024). Questo differenziale riflette barriere linguistiche, mancato riconoscimento dei titoli di studio stranieri, minore accesso alla formazione continua e condizioni socio-economiche mediamente più svantaggiate. Un dato incoraggiante riguarda tuttavia la seconda generazione: gli adulti nati in Italia da genitori stranieri ottengono punteggi statisticamente equivalenti a quelli della popolazione nativa, suggerendo che le difficoltà legate al background migratorio tendono ad attenuarsi già alla generazione successiva, a condizione che il percorso di integrazione scolastica e sociale avvenga in modo efficace (INAPP, 2024).

2.2.3 Divari territoriali: Nord, Centro e Mezzogiorno

Uno degli aspetti più rilevanti del caso italiano è la profonda eterogeneità territoriale delle competenze. I dati PIAAC confermano e quantificano una frattura che attraversa il Paese da Nord a Sud, rispecchiando le storiche disuguaglianze socioeconomiche del territorio nazionale. Lungi dall'essere un fenomeno nuovo, questa frattura rispecchia e quantifica con precisione inedita le storiche disuguaglianze socioeconomiche che attraversano il paese da Nord a Sud, restituendo una mappa delle competenze che ricalca fedelmente quella delle disparità di sviluppo, di istruzione e di opportunità lavorative (INAPP, 2024).

Il **Nord-Est** si conferma l'area con le performance più elevate: con punteggi medi di 262 punti in literacy, 263 in numeracy e 243 in APS, questa macroarea raggiunge valori statisticamente equivalenti alla media OCSE in tutti e tre i domini, collocandosi su livelli paragonabili a quelli di paesi come la Germania o il Belgio. È un risultato che non sorprende, considerando che il Nord-Est combina un tessuto produttivo dinamico, un'offerta formativa di qualità relativamente elevata e un mercato del lavoro che storicamente ha favorito lo sviluppo e il mantenimento di competenze tecniche e cognitive nella popolazione adulta.

Il **Nord-Ovest** si attesta su valori leggermente inferiori, 255 punti in literacy, 253 in numeracy e 240 in APS, ma si allinea anch'esso alla media OCSE nel dominio della literacy, rappresentando comunque un contesto in cui le competenze della popolazione adulta si collocano su livelli sostanzialmente europei.

Il **Centro** occupa una posizione intermedia, con punteggi di 253 punti in literacy, 253 in numeracy e 235 in APS: valori al di sotto della media OCSE, ma nettamente superiori a quelli delle aree meridionali, che confermano il ruolo di questa macroarea come cerniera tra le due Italie che i dati PIAAC disegnano con contorni sempre più nitidi. È nel **Mezzogiorno**, Sud e isole, che il quadro assume i contorni di una vera e propria emergenza. Il Sud registra punteggi medi di 225 punti in literacy, 223 in numeracy e 215 in APS; le Isole si fermano a 223, 220 e 213 rispettivamente. Questi valori non sono semplicemente inferiori alla media nazionale o a quella OCSE: si collocano al di sotto di quelli del Cile, ultima economia nella graduatoria internazionale, e non trovano confronto in nessun altro territorio tra quelli esaminati dall'indagine.

La distribuzione per livelli di competenza rende ancora più evidente la gravità della situazione: in numeracy, oltre il 51% degli adulti residenti nel Sud e il 54% di quelli delle Isole è *low performer*; nel dominio dell'APS queste percentuali salgono rispettivamente al 60,4% e al 62,4%, valori che non hanno eguali nell'intero panorama

2.2. I risultati globali, il quadro italiano e fattori correlati

internazionale coperto da PIAAC (INAPP, 2024).

Questa disomogeneità territoriale non è solo un dato statistico: ha implicazioni dirette e concrete per la progettazione delle politiche di educazione e formazione degli adulti. Un'offerta formativa distribuita in modo uniforme sul territorio nazionale, senza tenere conto delle profonde differenze nei livelli di partenza, nelle condizioni socioeconomiche e nelle opportunità di accesso alla formazione, non può produrre effetti equi né efficaci.

Le aree del Mezzogiorno richiedono interventi specifici, più intensivi e strutturalmente diversi rispetto a quelli necessari nel resto del paese: non semplicemente più risorse, ma approcci pedagogici e organizzativi calibrati su contesti in cui la fragilità delle competenze di base si intreccia con difficoltà occupazionali, culturali e sociali di lungo periodo che nessuna misura formativa può affrontare in modo isolato.

2.3 Il ruolo dei CPIA nel territorio

In questo contesto, i Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti (CPIA) rappresentano il principale strumento istituzionale per rispondere ai bisogni formativi degli adulti sul territorio. I CPIA offrono percorsi di primo e secondo livello, corsi di alfabetizzazione per stranieri e percorsi personalizzati basati su un Patto Formativo Individuale. Sul piano normativo, il DPR 263/2012 e il decreto attuativo del 2015 assegnano loro anche un ruolo più ampio: essere punti di riferimento delle reti territoriali per l'apprendimento permanente, coordinando insieme ad altri enti e istituzioni i percorsi di istruzione e formazione degli adulti sul territorio.

Tuttavia, la distribuzione e la qualità dell'offerta dei CPIA è essa stessa disomogenea: le regioni meridionali, dove il bisogno è maggiore, presentano spesso risorse più limitate, maggiori difficoltà organizzative e tassi di partecipazione più bassi. Questo paradosso, le aree con i maggiori bisogni formativi sono anche quelle con l'offerta meno sviluppata, è uno dei nodi più critici delle politiche di educazione degli adulti in Italia. Ma le difficoltà non riguardano solo la distribuzione geografica.

Una ricerca etnografica condotta da Lasi (2025) all'interno di un CPIA del Nord Italia mostra come, anche in contesti territorialmente più avvantaggiati, il ruolo istituzionale previsto dalla normativa faccia fatica a tradursi in pratica. Il personale del CPIA osservato si sentiva ai margini del sistema scolastico locale: i rapporti con le scuole superiori e con gli istituti di formazione professionale erano sporadici e squilibrati, e il CPIA veniva coinvolto dagli altri istituti solo quando ne avevano bisogno, senza un vero coordinamento. Alcuni insegnanti descrivevano la propria scuola come "una scuola itinerante", sempre alla ricerca di spazi in cui ospitare i corsi. Non è un dettaglio secondario: non avere una sede stabile rende il CPIA meno raggiungibile e meno riconoscibile per chi vorrebbe iscriversi.

Anche il Patto Formativo Individualizzato, sulla carta uno strumento di valorizzazione dell'esperienza e dei saperi pregressi di ogni studente, nella pratica veniva usato in modo ridotto, spesso solo per gestire le assenze o per abbreviare il percorso agli studenti con titoli stranieri non riconosciuti in Italia.

Un elemento che emerge con forza dalla ricerca è la tensione tra studio e lavoro. Molti studenti adulti frequentano i corsi dopo giornate di lavoro pesante e precario, spesso con orari imprevedibili. Le donne con figli piccoli si scontrano con la difficoltà di conciliare la frequenza con la gestione familiare.

Come osserva Lasi (2025), è spesso solo quando il lavoro diventa più stabile che le persone riescono a tornare a scuola: il CPIA è pensato per migliorare le condizioni di chi è in difficoltà, ma nella pratica è più facilmente raggiungibile da chi ha già

trovato una qualche stabilità. Questo meccanismo richiama l'effetto Matteo discusso nel capitolo 1: chi parte da una posizione di maggiore svantaggio trova più ostacoli anche nel raggiungere i servizi pensati apposta per aiutarlo.

2.3.1 Il paradosso dello *skill mismatch*

Un fenomeno particolarmente interessante che emerge dai dati PIAAC italiano è quello del *qualification mismatch* e dello *skill mismatch*: la discrepanza tra le qualifiche e le competenze possedute dagli individui e quelle richieste dal loro lavoro (INAPP, 2024). In Italia si registrano quote di lavoratori *over-qualified* e *under-skilled* superiori alla media OCSE, sia per la literacy che per la numeracy: in altre parole, molti lavoratori italiani possiedono titoli di studio superiori a quelli richiesti dal loro impiego, ma al tempo stesso mostrano competenze cognitive inferiori a quelle che ci si aspetterebbe in base a quel titolo.

Questo paradosso ha una duplice spiegazione. Da un lato, come già osservato, i laureati italiani mostrano competenze medie inferiori a quelle dei loro omologhi negli altri paesi OCSE (INAPP, 2024): il titolo di studio non costituisce quindi un indicatore affidabile delle competenze reali, segnalando una parziale disconnessione tra i percorsi formativi e le competenze effettivamente sviluppate. Dall'altro, il mercato del lavoro italiano presenta una limitata capacità di premiare le competenze elevate, riducendo gli incentivi individuali all'investimento in formazione e contribuendo al deterioramento del capitale umano nel tempo (OECD, 2025).

A questo si aggiunge il cosiddetto effetto *use it or lose it*, documentato da ricerche longitudinali basate sui dati PIAAC (Hanushek et al., 2025): le competenze cognitive non sono una dotazione fissa, ma si mantengono e si sviluppano attraverso l'uso quotidiano, e si deteriorano progressivamente in sua assenza. I lavoratori impiegati in mansioni cognitivamente poco stimolanti tendono a vedere declinare le proprie competenze già a partire dai quarant'anni, indipendentemente dal titolo di studio posseduto. Al contrario, chi lavora in ambienti cognitivamente ricchi può mantenere o addirittura migliorare le proprie competenze fino alla soglia dei 65 anni (Hanushek et al., 2025).

Questo dato ha implicazioni profonde per la didattica e per le politiche di educazione degli adulti. Non basta aumentare il numero di anni di scolarizzazione formale se poi le competenze acquisite non vengono mantenute e sviluppate attraverso l'uso nella vita lavorativa e quotidiana. Il sistema dei CPIA, in questo senso, non dovrebbe essere pensato solo come uno strumento di recupero per chi non ha completato il percorso scolastico obbligatorio, ma anche come un presidio contro il deterioramento delle competenze per quella larga fascia di adulti che, pur avendo un titolo

di studio, lavora in contesti poveri di stimolazione cognitiva. Come sottolinea Gal (2024), la scarsa numeracy degli adulti non è mai solo un problema individuale: è il risultato di un ambiente lavorativo, sociale, istituzionale, che non ha richiesto, sostenuto e valorizzato l'uso della matematica nella vita quotidiana. Intervenire su questo ambiente, oltre che sulle competenze dei singoli, è la sfida più ambiziosa e necessaria per l'educazione matematica degli adulti in Italia.

Capitolo 3

Il gender gap nelle competenze matematiche degli adulti in Italia

3.1 Dalla scuola agli adulti

Prima di analizzare il divario di genere nelle competenze matematiche degli adulti italiani, è necessario comprendere il contesto scolastico da cui questi adulti provengono. La ricerca in didattica della matematica ha ampiamente documentato come il gender gap in matematica non sia un fenomeno uniforme tra le nazioni, ma dipenda in larga misura da fattori culturali, sociali e didattici (Giberti, 2019). Nel panorama internazionale, l'Italia si distingue come uno dei paesi in cui il divario di genere in matematica è più marcato e preoccupante a tutti i livelli scolastici.

I dati PISA 2015 mostrano che in Italia il divario tra le performance dei ragazzi e delle ragazze in matematica è di circa 20 punti, uno dei più elevati tra i paesi OCSE (Giberti, 2019). I dati PISA 2022 confermano e aggravano questo quadro: i ragazzi italiani superano le ragazze di **21 punti**, collocando l'Italia all'ultimo posto tra tutti i sistemi scolastici partecipanti per equità di genere in matematica (OCSE, 2022). Ciò avviene in un contesto in cui il punteggio medio italiano (471 punti) è sostanzialmente allineato alla media OCSE (472): il problema italiano non riguarda quindi il livello assoluto delle competenze matematiche, quanto la loro distribuzione profondamente diseguale tra i generi. Particolarmente significativo è il fatto che il gap risulta ancora più marcato se si considerano esclusivamente gli *highest-achieving students*: in Italia solo l'8% delle ragazze raggiungeva il livello più alto della scala PISA contro il 13% dei ragazzi (Giberti, 2019).

Le rilevazioni INVALSI confermano e arricchiscono questo quadro con una prospettiva longitudinale (Giberti, 2019). Il divario non è presente in età prescolare ma emerge durante i primi anni di scuola elementare e continua ad ampliarsi progressi-

vamente fino alla scuola superiore. L'aumento del gap risulta particolarmente concentrato negli anni della scuola elementare e nel passaggio dal grado 8 al grado 10, ed è più accentuato tra gli studenti con livelli di abilità più elevati: le ragazze sono sistematicamente sottorappresentate nelle fasce alte della distribuzione dei punteggi (Giberti, 2019).

La ricerca ha documentato che queste differenze non riflettono capacità cognitive innate, ma sono in larga misura il prodotto di fattori culturali, psicologici e didattici che interagiscono tra loro (Giberti, 2019).

Tra i fattori interni all'individuo, un ruolo centrale è svolto dalla *math anxiety*, una reazione emotiva avversa alla matematica o alla prospettiva di fare matematica, significativamente più elevata nelle ragazze rispetto ai ragazzi, insieme a un minore *math self-concept* e una minore *math self-efficacy*. È particolarmente rilevante il dato per cui, a parità di livelli di ansia matematica e di convinzioni su di sé, il gap nei risultati dei test di matematica tende a scomparire (Giberti, 2019). Tra i fattori esterni, giocano un ruolo fondamentale gli stereotipi di genere interiorizzati già in età precoce, le aspettative differenziate di genitori e insegnanti, e le pratiche didattiche adottate in classe. Nei paesi in cui vi è una maggiore parità di genere nella società il gap in matematica tende ad annullarsi: l'Italia, con la sua posizione critica negli indici internazionali di parità di genere, rappresenta un caso emblematico in questo senso (Giberti, 2019).

Ciò che è direttamente rilevante per questa tesi è che gli adulti che oggi frequentano i CPIA provengono da quel sistema scolastico. Le donne che tornano a studiare matematica da adulte portano con sé anni di esperienze in cui stereotipi, ansia matematica e minore fiducia nelle proprie capacità si sono sedimentati. Il gender gap scolastico non scompare con l'uscita dalla scuola: si trasforma in disposizioni, identità matematiche negative e evitamento della disciplina che emergono poi nei dati PIAAC sulla popolazione adulta, a cui è dedicata la sezione seguente.

3.2 Il divario di genere nei tre parametri PIAAC



Figura 3.1: Punteggio medio nei domini di literacy, numeracy e adaptive problem solving per genere, Media OCSE, Italia, macroarea italiana INAPP (2024).

La Figura 3.1 mostra i punteggi medi distinti per genere nei tre domini cognitivi, literacy e numeracy, per la media OCSE e le cinque macroaree italiane (INAPP, 2024). L'analisi del grafico consente di articolare il gender gap in modo più preciso rispetto al solo dato nazionale aggregato, rivelando dinamiche differenziate per dominio e per territorio.

Nel dominio della **literacy** il quadro è relativamente equilibrato e, a differenza di quanto accade per la numeracy, il divario di genere rimane contenuto sia a livello OCSE sia nelle macroaree italiane (INAPP, 2024).

Nel dominio della **numeracy**, invece, il gender gap è più marcato, sistematico e territorialmente differenziato. È opportuno precisare che nel contesto del PIAAC il termine *numeracy* coincide con ciò che comunemente si intende per competen-

za matematica: non si tratta di una sottodimensione della matematica, ma della sua misura complessiva applicata alla vita adulta, che include ragionamento quantitativo, interpretazione di dati, calcolo, geometria applicata e proporzionalità (?). Quando nel presente capitolo si parla di “competenze matematiche degli adulti”, ci si riferisce quindi specificamente ai risultati nel dominio della numeracy misurato dal PIAAC. A livello OCSE gli uomini ottengono 268 punti contro i 258 delle donne, con uno scarto di 10 punti che conferma una tendenza strutturale già documentata dalla letteratura internazionale (Giberti, 2019). In Italia il divario nazionale è di 7 punti (248 uomini, 241 donne), ma questo dato aggregato nasconde dinamiche territoriali molto diverse che meritano un’analisi approfondita.

Nelle aree con i livelli di competenza più elevati il gap si amplia considerevolmente: al Nord-Est raggiunge i 15 punti (265 uomini, 250 donne) e al Centro i 16 punti (261 uomini, 245 donne). Questo dato è coerente con quanto evidenziato dalla ricerca in didattica della matematica a livello di scuola dell’obbligo: il divario di genere tende ad essere più marcato tra gli studenti con livelli di abilità più elevati (Giberti, 2019), e lo stesso meccanismo sembra operare nella popolazione adulta. Le donne che vivono nelle aree con i contesti socioeconomici più favorevoli non riescono a tradurre questo vantaggio contestuale in competenze numeriche equivalenti a quelle degli uomini.

Particolarmente significativo e complesso è il dato delle Isole, dove uomini e donne ottengono entrambi 220 punti, con un gap che si azzerava completamente. Questo risultato apparentemente positivo va letto con estrema cautela: non segnala una riduzione delle disuguaglianze di genere, ma piuttosto un appiattimento verso il basso di entrambi i gruppi, attestati su livelli di competenza drammaticamente bassi, al di sotto del Livello 1 sulla scala PIAAC. In altre parole, il gap scompare non perché le donne abbiano raggiunto i livelli degli uomini, ma perché entrambi i generi si trovano in una situazione di svantaggio così acuto da rendere il divario tra loro irrilevante rispetto al divario che separa entrambi dalla soglia minima di competenza numerica considerata adeguata dall’OCSE.

Emerge dunque un quadro in cui il gender gap in numeracy in Italia non è interpretabile come un fenomeno unitario: nelle regioni più sviluppate esso riproduce, e in alcuni casi supera, il divario internazionale, mentre nelle regioni più svantaggiate si dissolve per effetto di un declino generalizzato che colpisce tutta la popolazione adulta indipendentemente dal genere. Per la didattica nei CPIA, questa lettura territorialmente differenziata ha implicazioni dirette: le studentesse di un CPIA del Nord-Est o del Centro si trovano in una situazione molto diversa da quelle di un CPIA del Sud o delle Isole, e le strategie didattiche per affrontare il gender gap in

numeracy non possono essere uniformi su tutto il territorio nazionale.

Nel complesso, il grafico suggerisce tre osservazioni rilevanti per questa tesi. La prima è che il gender gap in numeracy è strutturalmente presente in Italia, ma non è uniforme: è più accentuato nelle aree con livelli di competenza più elevati, dove le donne restano sistematicamente indietro rispetto agli uomini, e si riduce nelle aree più svantaggiate per effetto di un declino generalizzato delle competenze. La seconda è che il vantaggio femminile in literacy, documentato a livello internazionale, non si manifesta in modo netto nel contesto italiano. La terza, forse la più rilevante per la didattica, è che il gender gap non può essere affrontato in modo uniforme su tutto il territorio nazionale: le studentesse di un CPIA del Nord-Est si trovano in una situazione molto diversa da quelle di un CPIA del Sud o delle Isole, e le strategie didattiche devono tenerne conto.

3.2.1 Un confronto europeo

Il confronto internazionale offre dati essenziali per contestualizzare il caso italiano. I dati del PIAAC Ciclo 2 (2023) mostrano che a livello OCSE gli uomini ottengono in media 10 punti in più delle donne nella numeracy, un divario che risulta sistematicamente presente in tutti i paesi partecipanti (OCSE, 2024). Tuttavia, l'ampiezza di questo divario varia considerevolmente da paese a paese, suggerendo che fattori strutturali e culturali ne modulano l'intensità.

Un dato particolarmente rilevante riguarda l'evoluzione del gap nel corso della vita: la ricerca mostra che il divario di genere nella numeracy tra gli adulti tende ad essere *più ampio* di quello rilevato tra i quindicenni nelle prove PISA, mentre accade il contrario per la literacy (Borgonovi et al., 2021). Questo significa che il gap in matematica non si riduce con il passare degli anni, ma si amplia durante la transizione dalla scuola al lavoro e nell'età adulta, probabilmente per effetto della minore rappresentazione femminile nei percorsi di istruzione superiore in ambito STEM e nelle occupazioni che richiedono uso intensivo della numeracy (OCSE, 2024).

Nei paesi nordici (Finlandia, Norvegia, Svezia), il divario di genere in numeracy è molto più contenuto rispetto all'Italia, e in alcuni casi quasi irrilevante. Nei paesi dell'Europa orientale e meridionale, il gap tende invece ad essere più ampio. Questo pattern geografico non è casuale: la letteratura in didattica della matematica ha documentato una correlazione significativa tra il gender gap in matematica e gli indici di parità di genere nella società (Guiso et al., 2008).

In particolare, Guiso et al. (2008) hanno mostrato, analizzando i dati PISA, che nei paesi con un *Gender Gap Index* (GGI) più elevato, cioè dove la donna gode di

maggiore emancipazione economica, politica e sociale, il gap in matematica tende ad annullarsi. L'Italia, che nel 2017 si collocava all'82esimo posto su 144 paesi nel Global Gender Gap Report del World Economic Forum (Giberti, 2019), rappresenta un caso emblematico: il divario nelle competenze matematiche degli adulti riflette e amplifica un divario di genere più strutturale che attraversa il mercato del lavoro, la rappresentanza politica e la vita familiare.

Il rapporto OCSE *Gender, Education and Skills* (2023) evidenzia inoltre che all'università gli uomini sviluppano una maggiore competenza in numeracy rispetto alle donne, anche a parità di livello di istruzione raggiunto (Encinas-Martín & Cherian, 2023). Questo fenomeno è in parte spiegato dalla minore presenza femminile nei percorsi universitari STEM, ma anche dal fatto che i contesti lavorativi in cui le donne sono più rappresentate tendono a richiedere un uso meno intensivo della numeracy, riducendo le opportunità di mantenere e sviluppare tali competenze nel corso della vita adulta (OCSE, 2024).

La correlazione tra gender gap in numeracy e disuguaglianze di genere nella società non implica una causalità diretta, ma ha implicazioni importanti per le politiche educative. Le politiche per la riduzione del divario di genere in matematica non possono essere limitate al solo ambito scolastico o formativo: devono inserirsi in un contesto più ampio di politiche per la parità di genere nel lavoro, nella famiglia e nella vita sociale. Per l'Italia, questo significa che intervenire sulla numeracy degli adulti nei CPIA è necessario ma non sufficiente: occorre anche affrontare le condizioni strutturali, stereotipi, aspettative di genere, segregazione occupazionale, che continuano a deprimere le competenze matematiche delle donne nel corso dell'intera vita adulta.

3.3 Fattori esplicativi: dimensione sociale, culturale e biografica

Il gender gap in numeracy non può essere spiegato attraverso differenze cognitive innate tra uomini e donne. La ricerca psicologica e in didattica della matematica ha documentato che non esistono differenze significative nelle abilità cognitive generali tra i due generi (Giberti, 2019; Encinas-Martín & Cherian, 2023). Ciò che spiega il divario è piuttosto un insieme di fattori sociali, culturali e biografici che si accumulano nel corso della vita e che, nel momento in cui una donna adulta si avvicina a un percorso formativo come quello offerto dai CPIA, si sono già sedimentati in modo profondo.

3.3.1 L'ansia da matematica

Uno dei fattori più documentati è l'**ansia da matematica**, un costrutto ampiamente studiato dalla ricerca internazionale che indica il senso di tensione, apprensione e timore che molte persone provano quando si confrontano con compiti matematici (Hembree, 1990).

Le studentesse adulte riportano esperienze negative legate alla matematica in misura significativamente maggiore rispetto ai colleghi maschi (Ryan, 2025): storie di insuccesso scolastico, di docenti che hanno trasmesso ansia invece di fiducia, di contesti in cui l'errore era vissuto come fallimento personale piuttosto che come risorsa di apprendimento. Come mostra O'Hanlon (2025), il docente stesso può essere una fonte primaria di ansia da matematica per gli studenti adulti: atteggiamenti giudicanti, aspettative basse, modalità didattiche trasmissive e competitive hanno effetti particolarmente negativi sulle studentesse, che tendono a interiorizzare il messaggio di non essere "portate per la matematica" molto più profondamente dei colleghi maschi.

Questa dinamica trova conferma in ricerche condotte su popolazioni adulte in contesti educativi diversi. Ryan (2025) ha analizzato le storie matematiche di 25 studenti adulti universitari irlandesi, rilevando una marcata asimmetria di genere nelle esperienze negative: 14 delle 18 partecipanti femminili riportavano esperienze scolastiche avverse legate alla matematica, contro soli 3 dei 7 partecipanti maschili. Le tematiche ricorrenti includevano la paura dei test, il senso di vergogna e umiliazione legato a errori pubblici, l'incapacità percepita di "capire" la matematica a partire dalla scuola secondaria, e la progressiva percezione della disciplina come inaccessibile. Molte partecipanti descrivevano un momento preciso in cui il loro rapporto con la matematica si era "rotto": spesso coincideva con un'interazione negativa con un insegnante, un voto umiliante, o la sensazione di essere rimaste indietro senza che nessuno se ne accorgesse.

Analogamente, ? ha analizzato le autobiografie matematiche di 61 docenti universitari americani partecipanti a un programma di sviluppo professionale in ambito quantitativo, rilevando che tra i temi emersi figuravano in modo prominente esperienze negative con la matematica, bias di genere vissuti nei contesti di apprendimento, e la centralità del ruolo dell'insegnante nella costruzione dell'identità matematica. Il dato è significativo perché riguarda persone che hanno comunque completato percorsi universitari: suggerisce che le cicatrici biografiche legate alla matematica non scompaiono con il successo accademico, ma si sedimentano e continuano a influenzare il rapporto con la disciplina anche nell'età adulta.

Per le studentesse dei CPIA, che spesso non hanno avuto accesso a percorsi universi-

tari e portano con sé storie di abbandono scolastico precoce, questo effetto biografico è presumibilmente ancora più marcato.

Questo meccanismo alimenta un circolo vizioso: l'identità di "persona che non sa fare matematica" si costruisce progressivamente attraverso le interazioni con l'ambiente scolastico, familiare e lavorativo, e una volta consolidata è molto difficile da modificare. Per molte donne adulte che si iscrivono ai CPIA, questa identità è il risultato di anni, spesso decenni, di messaggi espliciti e impliciti ricevuti dall'ambiente circostante. Come sottolinea Gal (2024), la dimensione disposizionale della numeracy, le credenze, gli atteggiamenti, le abitudini mentali rispetto alla matematica, condiziona profondamente se e come un adulto si impegnerà con una richiesta numerica, indipendentemente dal livello di competenza tecnica posseduto.

Un insegnamento che trascuri questa dimensione, concentrandosi solo sui contenuti, rischia di ottenere risultati limitati e temporanei (Gal, 2024).

3.3.2 La sotto-rappresentazione femminile nelle discipline STEM

Un secondo fattore esplicativo riguarda le scelte formative e professionali delle donne italiane, che riflettono e al tempo stesso rinforzano gli stereotipi di genere legati alla matematica. In Italia solo il 14% delle donne con istruzione terziaria ha conseguito una laurea in discipline STEM, contro il 43% degli uomini (INAPP, 2024).

Questo dato non riguarda solo il livello universitario: si tratta di un effetto cumulativo che inizia precocemente, quando le scelte dei percorsi scolastici secondari orientano le ragazze verso indirizzi umanistici e linguistici, riducendo progressivamente la loro esposizione alla matematica e consolidando l'idea che essa non faccia parte del loro orizzonte identitario e professionale. I dati AlmaLaurea confermano e precisano questo meccanismo. Il Focus Gender Gap 2024 mostra che le studentesse della scuola secondaria ottengono risultati mediamente migliori dei colleghi maschi, voto medio di diploma di 80,1 su 100 contro 76,5 ma si orientano in misura significativamente maggiore verso percorsi linguistici e umanistici, conseguendo un numero più elevato di attestati linguistici (41,4% contro il 30,6% degli studenti) (AlmaLaurea, 2024).

Questo paradosso, in cui la migliore performance scolastica femminile non si traduce in una maggiore scelta di percorsi scientifico-matematici, è la fotografia più nitida di come gli stereotipi di genere agiscano non sulle capacità delle ragazze, ma sulle loro aspettative e scelte identitarie. Come osserva lo stesso rapporto, questa polarizzazione non riflette una propensione "naturale" di genere, quanto la persistenza di stereotipi culturalmente radicati che agiscono fin dall'infanzia (AlmaLaurea, 2024). A livello universitario, il risultato è che tra i laureati STEM del 2024 le donne sono

3.3. Fattori esplicativi: dimensione sociale, culturale e biografica

solo il 41,1%, una quota rimasta sostanzialmente invariata dal 2015 (AlmaLaurea, 2025).

Le conseguenze si manifestano in modo netto nei dati PIAAC: il gender gap in numeracy, che a livello nazionale è di 7 punti, si amplia fino a 16 punti tra gli adulti con istruzione terziaria, per poi annullarsi completamente, e significativamente, proprio tra i laureati in discipline STEM (INAPP, 2024). Questo dato è particolarmente rilevante perché dimostra che quando le donne intraprendono gli stessi percorsi formativi degli uomini, il divario scompare: il gap non è quindi il risultato di una minore capacità, ma di una minore opportunità.

Sul piano delle politiche educative, OECD (2025) sottolineano che ridurre il gender gap in numeracy richiede interventi strutturali che vadano ben oltre la didattica in aula: è necessario agire sugli stereotipi di genere che orientano le scelte formative già nella scuola secondaria, aumentare la visibilità di modelli femminili nelle discipline scientifiche e tecnologiche, e ripensare i curricula in modo da valorizzare modalità di apprendimento della matematica più inclusive e meno competitive.

Per i CPIA, questo si traduce nella necessità di riconoscere che le studentesse adulte arrivano spesso con una storia di allontanamento dalla matematica che ha radici strutturali, non individuali. Non si tratta di lacune cognitive da colmare, né di una generica “difficoltà con i numeri”: si tratta del risultato prevedibile di anni di messaggi espliciti e impliciti, scolastici, familiari, sociali, che hanno orientato queste donne lontano dalla matematica prima ancora che potessero scegliere consapevolmente. Una didattica che ignori questa storia rischia di riprodurre, dentro le aule dei CPIA, le stesse dinamiche che hanno prodotto il divario: la valutazione come momento di giudizio piuttosto che di crescita, la matematica come corpo di regole da applicare piuttosto che come strumento di comprensione del mondo, il silenzio sulle emozioni come se l'ansia e la sfiducia non fossero dati didatticamente rilevanti. Riconoscere le radici strutturali del gap significa invece partire dall'ascolto: capire quale storia matematica porta con sé ciascuna studentessa, quali esperienze hanno segnato il suo rapporto con la disciplina, e costruire da lì un percorso che non chieda di dimenticare quella storia, ma di trasformarla in punto di partenza (Ryan, 2025; Gal, 2024).

3.3.3 Il lavoro come fattore di mantenimento o declino delle competenze

Il terzo fattore esplicativo riguarda il rapporto tra competenze matematiche, lavoro e ciclo di vita. Come già discusso nel Capitolo 2 a proposito del *skill mismatch*, le competenze cognitive non sono una dotazione fissa: si mantengono e si sviluppano attraverso l'uso quotidiano, e si deteriorano progressivamente in sua assenza (Hanushek et al., 2025). Questo principio, noto come effetto *use it or lose it*, ha implicazioni specifiche e particolarmente severe per le donne.

Le ricerche longitudinali basate sui dati PIAAC mostrano che le donne subiscono un declino delle competenze in numeracy più marcato rispetto agli uomini nella seconda parte della vita lavorativa (Hanushek et al., 2025). Questo fenomeno è in parte riconducibile a una minore esposizione a contesti professionali cognitivamente stimolanti: le donne sono sovra-rappresentate in occupazioni con bassa intensità matematica e sotto-rappresentate in quelle ad alta intensità, con la conseguenza che le loro competenze in numeracy tendono a essere meno sollecitate e dunque più soggette a deterioramento nel tempo.

A questo si aggiunge l'impatto delle interruzioni lavorative legate alla cura dei figli e dei familiari, che in Italia ricadono in misura sproporzionata sulle donne. Periodi prolungati di inattività lavorativa, soprattutto se trascorsi in contesti poveri di stimolazione cognitiva, accelerano il declino delle competenze (Hanushek et al., 2025). È significativo, in questo senso, che molte delle studentesse adulte che si iscrivono ai CPIA siano donne che rientrano nel mercato del lavoro dopo anni di inattività, o donne straniere che non hanno mai avuto accesso a un'occupazione qualificata nel paese di origine né in Italia (Benedetti, 2018). La Figura 3.2 offre una rappresentazione concreta di questa eterogeneità, mostrando la situazione lavorativa di 250 studenti di un CPIA romano nell'anno scolastico 2006/2007 distinta per genere e provenienza (Benedetti, 2018).

Il dato più rilevante riguarda la categoria degli **occupati**: sia le femmine italiane (circa 23) sia le femmine straniere (circa 22) mostrano tassi di occupazione nettamente inferiori rispetto alle rispettive controparti maschili, i maschi italiani si attestano a circa 44, i maschi stranieri a 7. Il divario di genere è quindi presente in entrambi i gruppi, ma si manifesta in modi diversi: tra gli italiani è ampio e a netto svantaggio femminile, tra gli stranieri si riduce per effetto di una condizione di fragilità lavorativa che colpisce entrambi i generi, con i maschi stranieri che mostrano il tasso di occupazione più basso dell'intero campione.

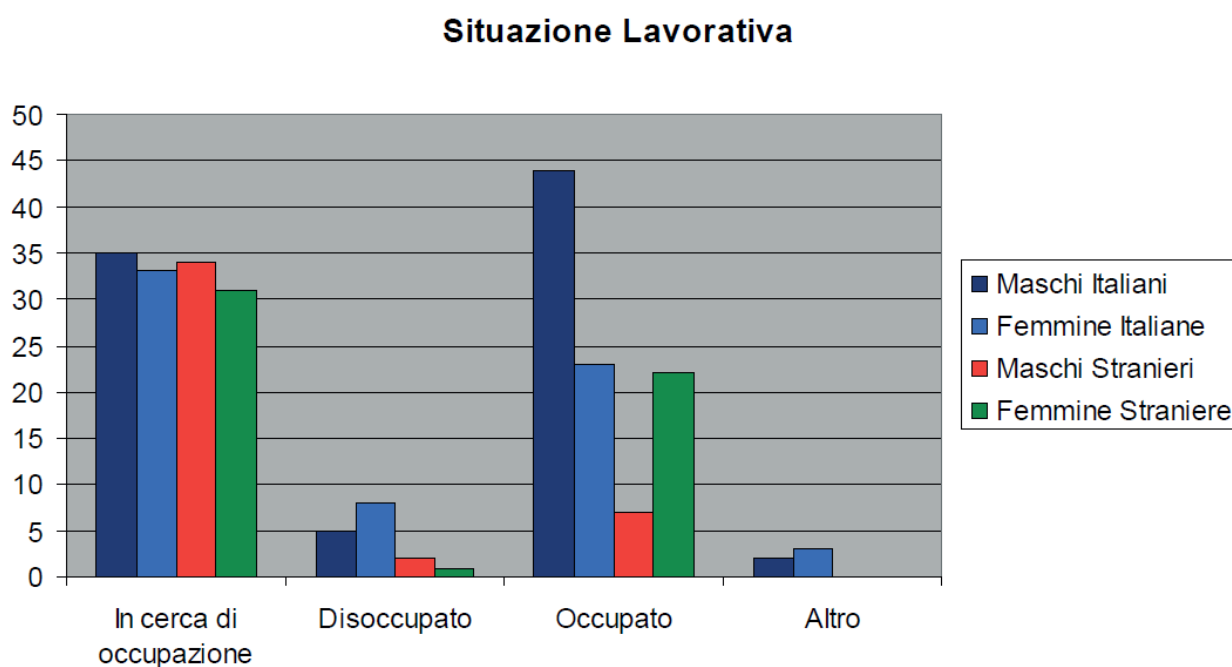


Figura 3.2: Situazione lavorativa della popolazione scolastica dell'Istituto Tecnico Commerciale “Duca degli Abruzzi” di Roma nell'anno scolastico 2006/2007 per genere e provenienza Benedetti (2018).

Questo quadro conferma concretamente quanto discusso all'inizio del paragrafo: per molte studentesse dei CPIA, italiane e straniere, la scarsa occupazione non è solo un dato economico, ma il riflesso di traiettorie di vita in cui la matematica è rimasta ai margini. Come mostrano Hanushek et al. (2025), meno si usa la numeracy nella vita lavorativa, più rapidamente si deteriora: per queste donne il CPIA rappresenta spesso la prima occasione concreta, dopo anni o decenni, di tornare a fare i conti con la matematica in un contesto strutturato.

Questa prospettiva ribalta ancora una volta la narrazione del deficit individuale: il declino delle competenze matematiche nelle donne adulte non è il segno di una minore capacità, ma il risultato prevedibile di un ambiente lavorativo, familiare, sociale che non ha richiesto, sostenuto e valorizzato l'uso della matematica nella loro vita quotidiana.

Come suggerisce il framework del *numerate environment* proposto da Evans et al. (2021), affrontare il gender gap in numeracy richiede di spostare lo sguardo dall'individuo all'ambiente in cui vive: non chiedersi “perché questa donna non sa fare matematica”, ma “in quale ambiente numerico ha vissuto, e quali opportunità, supporti e richieste matematiche le sono stati offerti nel corso della sua vita” (Evans et al., 2021, p. 15).

Il capitolo ha ripercorso le dimensioni quantitative, le radici strutturali e le implicazioni didattiche del *gender gap* nelle competenze matematiche degli adulti in Italia. Quello che emerge dai dati non è un dato naturale né inevitabile: è il risultato sedimentato di stereotipi, di storie biografiche segnate dall'esclusione, di ambienti lavorativi e formativi che non hanno saputo, o voluto, offrire alle donne le stesse opportunità di sviluppo matematico offerte agli uomini. Riconoscere questa origine sociale del divario è il primo passo per una didattica che sappia davvero accogliere le studentesse adulte nei CPIA, non come soggetti da recuperare, ma come persone portatrici di una storia che merita di essere ascoltata e trasformata in risorsa.

Il capitolo che segue sposta lo sguardo su un contesto che rappresenta forse la sfida più estrema e più rivelatrice dell'educazione matematica degli adulti: il carcere. Un luogo in cui le fragilità biografiche, sociali e cognitive che abbiamo incontrato in queste pagine si concentrano e si intensificano, e in cui insegnare matematica significa, più che altrove, fare i conti con la complessità della persona che si ha di fronte.

Capitolo 4

La didattica della matematica in carcere: sfide e prospettive

Il carcere è, tra tutti i contesti in cui si insegna matematica agli adulti, quello che porta alle estreme conseguenze le questioni affrontate nei capitoli precedenti. Le fragilità biografiche, le storie di insuccesso scolastico, l'ansia da matematica, il rapporto complicato con la propria identità di apprendente: tutto ciò che nelle classi dei CPIA ordinarie si presenta come un ostacolo da riconoscere e attraversare, nell'istituto penitenziario si concentra e si intensifica. Per questo il carcere non è solo un caso estremo, è anche un luogo rivelatore, in cui le domande fondamentali sull'educazione matematica degli adulti vengono poste con una chiarezza che altrove sarebbe impossibile. Come scrivono gli ideatori del progetto "Learning Math in Prison", "insegnare e imparare in carcere pone domande fondamentali sul ruolo della scuola, sull'equità educativa e sulle possibilità di apprendimento per tutte e tutti", invitando a "interrogarsi non solo su “come insegnare”, ma anche su “perché” e “per chi” si insegna matematica oggi". (? , p.13).

4.1 Il contesto normativo e i suoi limiti

La scuola in carcere ha una storia giuridica precisa. Maffia & Decembrotto (2025b) ricostruiscono come l'istruzione negli istituti penitenziari sia passata dall'essere uno strumento di disciplina e controllo a essere riconosciuta come diritto fondamentale della persona detenuta, in linea con la Dichiarazione universale dei diritti umani. Oggi i CPIA costituiscono il principale presidio istituzionale di questo diritto, con sezioni attive negli istituti penitenziari di tutta Italia. Tuttavia, la distribuzione geografica di queste strutture rispecchia le disuguaglianze già documentate nel ca-

pitolo 2: il 46% dei CPIA con sezioni carcerarie si concentra al Nord, mentre Sud e Isole ne coprono meno del 32% (Maffia & Decembrotto, 2025b).

A questo si aggiunge una difficoltà conoscitiva di fondo: nel 2024 il titolo di studio risulta “non rilevato” per oltre il 51% delle persone detenute, rendendo impossibile descrivere con precisione i bisogni formativi della popolazione carceraria. Questa lacuna non è un semplice problema statistico, ma un segnale di invisibilità strutturale: se non sappiamo chi è in carcere dal punto di vista formativo, non possiamo garantire il diritto all’istruzione in modo effettivo (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Esiste poi una tensione irrisolta tra due concezioni dell’istruzione in carcere: quella che la vede come diritto fondamentale incondizionato, e quella che la subordina alla funzione rieducativa della pena. Questa ambiguità non è priva di conseguenze: sapere che la propria partecipazione scolastica può influire sulle misure alternative o sui benefici penitenziari può modificare radicalmente il rapporto della persona detenuta con la scuola, rendendola meno libera e più strategica (Maffia & Decembrotto, 2025b). Un’educazione autenticamente emancipatrice, nel senso in cui Freire (1970) intendeva questo termine, richiede invece che lo spazio scolastico sia sottratto, almeno in parte, alla logica della detenzione.

4.2 La natura ambivalente della matematica

Tra tutte le discipline, la matematica occupa una posizione peculiare nel contesto carcerario. Da un lato è la materia più temuta: gli studenti e le studentesse detenute portano spesso con sé un’immagine scolastica di sé stessi fortemente negativa, costruita su anni di esperienze frustranti in cui l’errore era vissuto come conferma di incapacità (Maffia & Decembrotto, 2025b). Queste difficoltà, già ben note in contesti educativi ordinari, in carcere si trovano spesso fossilizzate nel tempo, rese più rigide dall’assenza di opportunità di recupero.

Dall’altro lato, la matematica può diventare in carcere uno spazio inaspettato di riscatto. La sua logica interna, il fatto che un problema abbia una soluzione indipendente da chi si è fuori dall’aula, il piacere della scoperta: tutti questi elementi possono offrire a chi è ristretto una forma di autonomia intellettuale difficilmente reperibile altrove. È questa natura ambivalente che rende l’educazione matematica in carcere degna di una riflessione specifica (Maffia & Decembrotto, 2025b).

4.2.1 La matematica della strada in aula

Un elemento che emerge con forza dalla ricerca riguarda il rapporto tra la matematica appresa a scuola e quella sviluppata nella vita. Maffia & Decembrotto (2025b) affrontano questa questione attraverso la distinzione, introdotta da Nunes e colleghi (1993), tra matematica della scuola e matematica della strada. La prima risponde alle aspettative dell'insegnante, è prevalentemente scritta e segue regole formali; la seconda risponde a logiche contestuali e culturali, è prevalentemente orale e obbedisce a schemi pragmatici sviluppati nell'esperienza quotidiana e lavorativa.

In carcere, questa frattura è particolarmente visibile. Maffia & Decembrotto (2025b) riportano un esempio concreto: durante una lezione sulla proporzionalità, alcuni studenti detenuti, abituati a cucinare in cella, hanno affrontato con naturalezza un problema sulle dosi di una ricetta. Di fronte alla domanda “se 500 grammi di farina bastano per 4 persone, quanta ne serve per 6?”, uno studente ha ragionato per valore unitario, un altro per raddoppio e correzione, un altro ancora ha rinunciato al calcolo con una risposta pragmatica: “Mia moglie avrebbe fatto due torte. È sempre meglio che avanzi qualcosa!” Tutti si sono avvicinati al risultato, nessuno usando la proporzione formale. Questo esempio mostra insieme la ricchezza e i limiti della matematica della strada: efficace nel contesto familiare, talvolta rigida di fronte a variazioni inattese.

Questa osservazione ha implicazioni dirette per la didattica. Un insegnamento che ignorasse queste competenze informali rischierebbe di risultare estraneo e demotivante. Al contrario, partire da quelle strategie, renderle visibili e da lì costruire strumenti più flessibili significa rispettare l'esperienza dello studente adulto, in linea con il principio andragogico del ruolo dell'esperienza individuale discusso nel primo capitolo (Knowles et al., 2012). Maffia & Decembrotto (2025b) sottolineano a questo proposito la necessità di stabilire un clima di reciproca fiducia tra insegnante e studente, affinché la persona adulta si senta autorizzata a proporre le strategie sviluppate fuori dalla scuola senza temere di essere giudicata.

4.3 Il laboratorio di matematica come risposta didattica

Il progetto LeMP ha individuato nel laboratorio di matematica l'approccio metodologico più adatto al contesto carcerario (Maffia & Decembrotto, 2025b). Il laboratorio di matematica è uno spazio in cui la costruzione dei significati avviene attraverso l'uso degli strumenti, la manipolazione, il dialogo e il confronto tra pari, in un processo assimilabile a quello della bottega rinascimentale (UMI-CIIM, 2003): si impara facendo e vedendo fare, in una dimensione collettiva che valorizza le differenze tra i partecipanti invece di ignorarle.

In carcere questo approccio si scontra con vincoli concreti: le classi sono piccole (mediamente 10–15 studenti), la composizione cambia continuamente per trasferimenti e scarcerazioni, l'uso di strumenti tecnologici è spesso limitato o vietato (Maffia & Decembrotto, 2025b). Questi vincoli non rendono il laboratorio impossibile, lo rendono semplicemente diverso. È possibile costruire una circonferenza con uno spago, realizzare geometrie con materiali di recupero, usare il peer tutoring per valorizzare le competenze linguistiche e matematiche di studenti con storie molto diverse. La forte eterogeneità del gruppo, che nelle scuole ordinarie è spesso vissuta come un problema, diventa in questo modello una risorsa.

L'approccio laboratoriale in carcere segue una logica rovesciata rispetto all'insegnamento tradizionale: prima la pratica, poi la teoria. Invece di spiegare una regola e applicarla, si parte da un problema concreto, si esplorano strategie diverse, si formalizza a partire dall'esperienza. Questo rovesciamento è coerente con ciò che sappiamo sull'apprendimento degli adulti: come ricordano Knowles et al. (2012), gli adulti apprendono meglio quando i contenuti sono ancorati a problemi concreti della vita quotidiana e quando il processo formativo rispetta la loro autonomia e la loro esperienza pregressa.

Un aspetto cruciale riguarda il lavoro sull'errore, che va presentato come risorsa del processo di apprendimento e non come conferma di inadeguatezza (Maffia & Decembrotto, 2025b). In carcere questo cambio di prospettiva acquista una valenza duplice: la paura di sbagliare non è solo un ostacolo cognitivo, ma si intreccia con un'immagine di sé costruita su anni di esclusione scolastica e sociale. Come già osservato nel Capitolo 3 a proposito dell'ansia da matematica, le esperienze negative accumulate durante la scolarizzazione, l'umiliazione pubblica dell'errore, la competizione basata sulla velocità, il messaggio implicito di non essere “portati per la matematica”, lasciano tracce biografiche profonde che riemergono nel momento in

4.3. Il laboratorio di matematica come risposta didattica

cui lo studente adulto si confronta nuovamente con un compito numerico (O'Hanlon, 2025; Ryan, 2025). Creare in aula un ambiente in cui l'errore è atteso, analizzato e trasformato in occasione di apprendimento collettivo significa non solo adottare una buona pratica didattica, ma operare attivamente sulla ricostruzione dell'identità matematica dello studente.

Un esempio concreto di questo approccio è il percorso di geometria dinamica descritto da Cateni et al. (2025) e condotto in tre CPIA, incluse le rispettive sedi carcerarie. Il lavoro su area e perimetro, un tema apparentemente elementare ma capace di far emergere misconcezioni radicate (D'Amore & Fandiño Pinilla, 2005), è stato affrontato attraverso la manipolazione di materiali semplici (spago, cartoncino, elastici) e successivamente con GeoGebra. Il ruolo dei docenti non era quello di correggere e spiegare, ma di facilitare: portare a ragionare, sollecitare tentativi, lasciare che il conflitto cognitivo emergesse e venisse superato dagli studenti stessi.

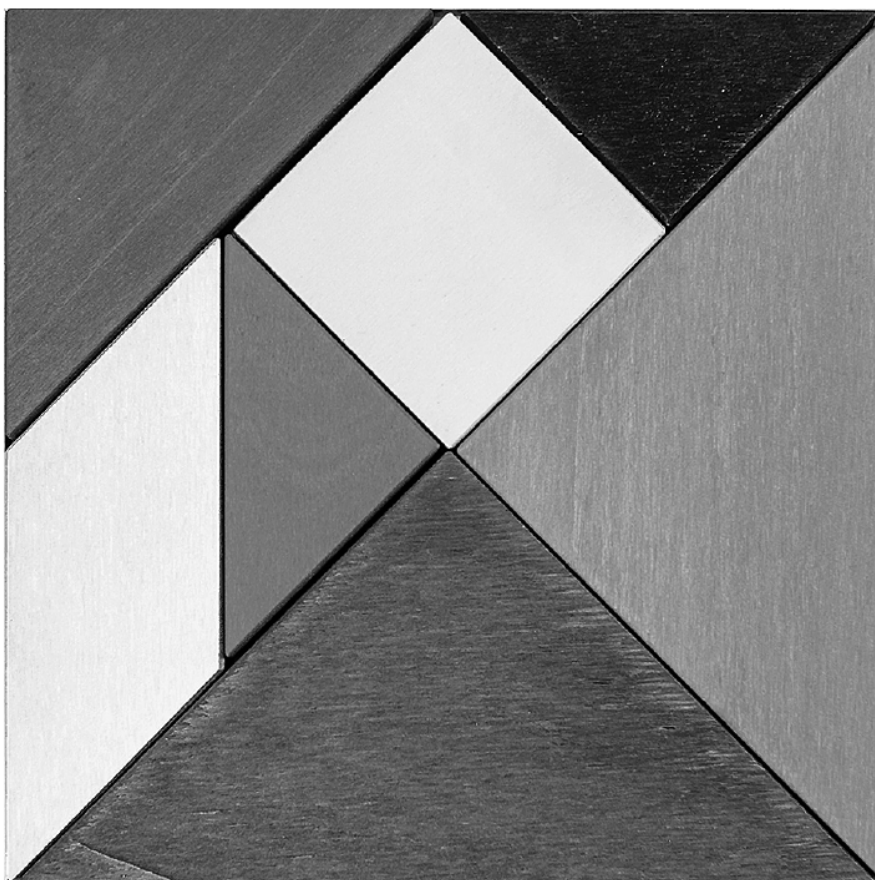


Figura 4.1: Il Tangram utilizzato nel laboratorio di geometria presso la Casa Circondariale di Bologna. Fonte: Maffia & Decembrotto (2025b), p. 144.

Attività 1: ri-costruiamo il Tangram con strumenti manipolativi

PROGETTAZIONE

TASK 1	
Obiettivo specifico	Ricreare il quadrato del Tangram utilizzando i pezzi in plastica e analizzare le figure piane da cui è composto, discutendo delle principali caratteristiche e proprietà che caratterizzano un quadrato.
Descrizione	L'insegnante consegna a coppie di studenti i sette pezzi del Tangram e affida loro la seguente consegna: " <i>Usando tutti questi pezzi, costruite un quadrato</i> ". Come supporto per gli studenti che trovassero particolari difficoltà con la consegna affidata loro è possibile prevedere di consegnare delle stampe del Tangram nel formato 10cm×10cm. Durante il lavoro in gruppi, gli studenti sperimentano l'uso del Tangram e la costruzione di alcune figure piane composte da altre figure. Successivamente, dopo aver lasciato agli studenti il tempo di sperimentare, l'insegnante guida una discussione collettiva per far emergere dagli studenti le diverse ipotesi e considerazioni fatte durante il lavoro di gruppo.
Tempi	30 minuti
Materiali e strumenti	Tangram in plastica in formato 10cm × 10 cm; schede con la riproduzione del Tangram 10cm × 10 cm; righello, quaderno, penna, matita e gomma per ogni studente.

Fonte: Maffia & Decembrotto (2025b), p. 145.

Il Tangram, gioco tradizionale di origine cinese composto da sette pezzi geometrici, rappresenta uno degli strumenti laboratoriali adottati nel progetto LeMP per affrontare concetti di geometria piana in modo manipolativo e visivo. Attraverso attività di composizione e scomposizione delle figure, gli studenti possono esplorare concretamente nozioni come area, perimetro, congruenza e trasformazioni, senza che la formalizzazione algebrica costituisca una barriera d'accesso.

La sua accessibilità lo rende particolarmente adatto al contesto carcerario: non richiede strumenti tecnologici, si presta al lavoro in piccoli gruppi e stimola la discussione tra pari e la giustificazione delle proprie scelte. Nel caso specifico della Casa Circondariale di Bologna, la disponibilità di una stampante Laser-Cut ha permesso di andare oltre la semplice manipolazione: gli studenti hanno potuto progettare un oggetto a partire dal Tangram e poi produrlo fisicamente, consolidando le competenze acquisite attraverso un processo completo che va dalla rappresentazione alla creazione (Maffia & Decembrotto, 2025b).

4.3.1 L'UDL come cornice progettuale

Il progetto LeMP ha adottato esplicitamente il framework dell'Universal Design for Learning come riferimento progettuale (Maffia & Decembrotto, 2025b), in coerenza con quanto discusso nel primo capitolo. In un contesto caratterizzato da eterogeneità estrema per età, provenienza, lingua, livello di istruzione e storia scolastica, l'UDL offre una risposta sistematica alla sfida dell'inclusione, spostando la responsabilità dall'adattamento individuale alla qualità della progettazione didattica (CAST, 2018). Il punto di partenza dell'UDL è il riconoscimento che non esiste uno studente "medio": ogni apprendente presenta una combinazione unica di punti di forza, fragilità, esperienze pregresse e modalità preferenziali di elaborazione delle informazioni. Progettare in ottica UDL significa quindi costruire ambienti di apprendimento flessibili fin dall'origine, non intervenire con adattamenti successivi su una struttura rigida pensata per un'utenza omogenea che in realtà non esiste (CAST, 2018).

I tre principi fondamentali dell'UDL, molteplici mezzi di rappresentazione, molteplici mezzi di azione ed espressione, molteplici mezzi di coinvolgimento, si traducono in scelte didattiche concrete e verificabili. Sul piano della rappresentazione, un concetto matematico può essere presentato contemporaneamente attraverso oggetti fisici, disegni, simboli e linguaggio verbale, in modo che ciascuno studente possa agganciarlo alla modalità a lui più accessibile. Sul piano dell'espressione, la risposta può essere orale, gestuale o scritta, eliminando la barriera che la sola scrittura rappresenta per chi ha interrotto precocemente la scuola o per chi non padroneggia ancora pienamente l'italiano. Sul piano del coinvolgimento, le attività partono sistematicamente da contesti familiari e significativi per la vita quotidiana in istituto, gestire un piccolo budget, leggere un orario, interpretare le percentuali di un documento ufficiale, comprendere le condizioni di un contratto di lavoro esterno, per poi allargare progressivamente il campo verso concetti più astratti e generalizzabili (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Questa progressione dal concreto all'astratto non è semplicemente una scelta metodologica di buon senso: risponde a un'esigenza teoricamente fondata. Come mostrano le ricerche sulla numeracy degli adulti, il sapere matematico acquisito in contesti formali tende a restare inerte se non viene ancorato a pratiche reali (Evans et al., 2021). Per gli studenti detenuti, che hanno spesso interiorizzato l'idea che la matematica sia una disciplina astratta e inaccessibile, partire da problemi reali e riconoscibili svolge anche una funzione motivazionale cruciale: dimostra che le competenze numeriche hanno un valore immediato e che il loro sviluppo è possibile.

La figura nella seguente pagina mostra il percorso realizzato dagli studenti di un reparto di alta sicurezza nell'ambito del laboratorio di statistica descritto da Camilletti e Manzoni (?). Partendo dalla costruzione di un questionario sulle attività ricreative in carcere, gli studenti hanno raccolto i dati su 78 partecipanti, li hanno tabulati prima in forma cartacea e poi attraverso fogli di calcolo offline, calcolando frequenze assolute, relative e percentuali e producendo grafici.

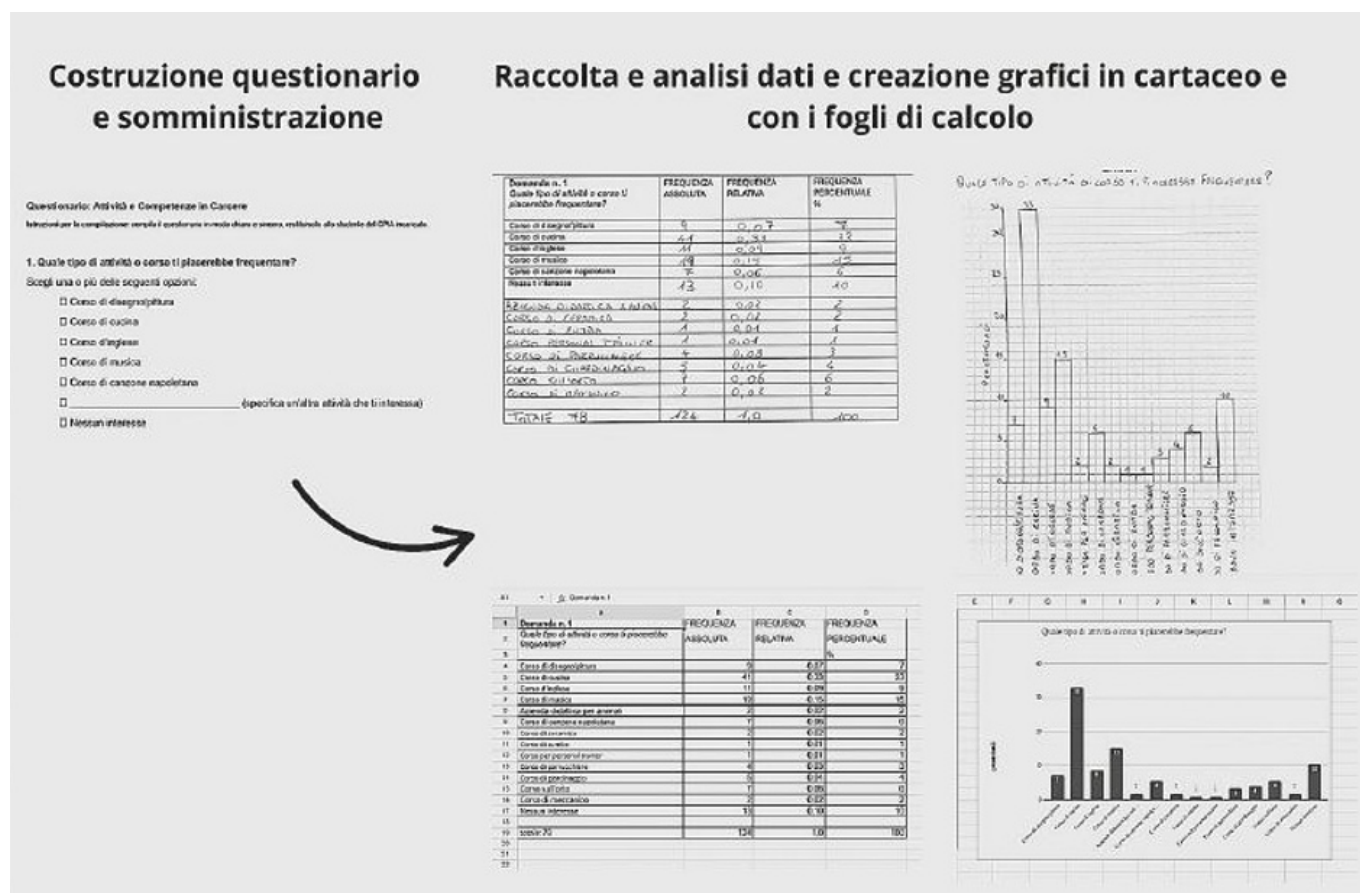


Figura 4.2: Processo di costruzione del questionario, somministrazione e analisi dei dati realizzato dagli studenti dell'alta sicurezza. Fonte: Maffia & Decembrotto (2025b), p. 169.

Questo percorso incarna in modo esemplare tutti e tre i principi dell'UDL applicati al contesto carcerario, e lo fa a partire da una condizione che in carcere è particolarmente acuta: l'estrema variabilità del gruppo classe per età, lingua, livello di istruzione e storia scolastica. Il punto di ingresso dell'attività, costruire insieme le domande del questionario, è accessibile a tutti indipendentemente dal livello di competenza, mentre i passaggi successivi permettono a chi ha maggiori risorse di andare

4.3. Il laboratorio di matematica come risposta didattica

progressivamente più in profondità: è questa la progettazione flessibile fin dall'origine che l'UDL propone come alternativa agli adattamenti individuali successivi (CAST, 2018). Sul piano della **rappresentazione multipla**, lo stesso contenuto matematico, frequenze, medie, rappresentazioni grafiche, viene veicolato attraverso formati progressivamente diversi: prima la raccolta manuale su carta, poi la tabulazione su foglio di calcolo, infine la produzione di grafici, offrendo canali di accesso differenziati allo stesso concetto per studenti con storie scolastiche molto diverse tra loro. Sul piano dell'**azione e dell'espressione**, gli studenti non ricevono dati già elaborati da interpretare, ma li producono autonomamente passando dalla scrittura manuale al digitale, adattando le modalità operative ai vincoli concreti del contesto penitenziario. Sul piano del **coinvolgimento**, la scelta del tema, le attività ricreative in carcere, garantisce quella autenticità e rilevanza personale che il framework UDL individua come condizione fondamentale per sostenere la motivazione intrinseca.

Un ultimo aspetto, riguarda la valutazione. In questo percorso la verifica delle competenze non avviene in un momento separato e giudicante, ma è incorporata nell'attività stessa: l'insegnante osserva come ogni studente gestisce la raccolta dati, la tabulazione, la lettura del grafico, senza bisogno di un test che isoli l'errore dal contesto. Questo è pienamente coerente con il principio UDL del coinvolgimento, che prevede esplicitamente di ridurre le situazioni percepite come minacciose (CAST, 2018), e si ricollega direttamente a quanto discusso nel capitolo 3 a proposito dell'ansia da matematica e delle sue radici biografiche: un ambiente in cui la valutazione è continua, contestualizzata e priva di giudizio pubblico è precisamente ciò di cui le studentesse e gli studenti adulti con storie di esclusione scolastica hanno bisogno per tornare a fidarsi della propria capacità di fare matematica. Come sottolinea Gal (2024), la dimensione disposizionale della numeracy si trasforma profondamente quando la matematica smette di essere qualcosa che si riceve e diventa qualcosa che si usa per rispondere a una domanda che si è scelto di fare.

4.4 La prospettiva dei docenti

Comprendere le sfide dell'educazione matematica in carcere non significa solo analizzare le caratteristiche degli studenti e delle studentesse, ma anche ascoltare chi insegna. Il progetto LeMP ha raccolto le testimonianze di nove docenti di matematica attivi in tre CPIA italiani attraverso una serie di strumenti narrativi: una raccolta di riflessioni su piattaforma digitale organizzata secondo le dimensioni dell'analisi SWOT, uno strumento che distingue tra punti di forza e debolezza (fattori interni) e opportunità e rischi (fattori esterni), un focus group online e interviste semi-strutturate (Maffia & Decembrotto, 2025b). Ne emerge un ritratto articolato e contraddittorio, in cui le stesse condizioni vengono vissute come ostacolo da alcuni e come opportunità da altri.

Sul versante delle criticità, i e le docenti indicano in modo pressoché unanime tre nodi strutturali. Il primo è il rapporto tra istituzione scolastica e istituzione penitenziaria: le norme di sicurezza limitano l'uso di materiali didattici, le esigenze organizzative del carcere producono interruzioni e ritardi nelle lezioni, e il lavoro di coordinamento svolto dai e dalle docenti non riceve adeguato riconoscimento. Il secondo nodo è la composizione del gruppo classe: il continuo turnover di studenti e studentesse, dovuto a nuovi ingressi, trasferimenti e rilasci, rende difficile la pianificazione di percorsi strutturati e impone una continua riorganizzazione delle pratiche didattiche. Il terzo riguarda le aule e le attrezzature: la maggior parte dei e delle docenti descrive spazi piccoli, arredi inadeguati, dotazioni tecnologiche obsolete o assenti, in netto contrasto con le rare situazioni in cui la collaborazione tra direzione scolastica e penitenziaria ha permesso di allestire ambienti più funzionali (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Accanto a questi ostacoli, però, emergono anche risorse inaspettate. Il numero ridotto di persone per classe, generalmente non superiore a 10-15, è unanimemente considerato un punto di forza, perché consente una personalizzazione del percorso difficilmente praticabile nelle classi ordinarie. L'assenza delle pressioni tipiche della scuola esterna, prove INVALSI, voti numerici, confronto tra sezioni, permette ai e alle docenti di sperimentare forme di valutazione più discorsive e formative, basate sull'osservazione, il feedback individuale e il dialogo. Quando possibile, il voto numerico viene sostituito da indicazioni costruttive o comunicato solo se positivo, trasformando la lavagna in uno spazio di confronto sereno piuttosto che in un momento di giudizio (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Sul piano delle pratiche didattiche concrete, le testimonianze raccolte mostrano un repertorio ricco e variegato di approcci. Diversi docenti fanno ricorso allo storytelling come strumento di contestualizzazione: costruire narrazioni ancorate a

situazioni della vita quotidiana consente di avvicinare gli studenti al ragionamento matematico formale in modo graduale, rendendo più accessibile l'acquisizione del linguaggio e delle convenzioni disciplinari. Alcuni e alcune docenti propongono piccoli quiz di logica o enigmi come punto di ingresso nella lezione, capaci di stimolare il ragionamento matematico in modo implicito e coinvolgente. Un elemento ricorrente è l'attenzione ai modi di ragionare già acquisiti dagli studenti e dalle studentesse, in particolare da chi proviene da percorsi formativi non lineari o da contesti scolastici eterogenei: valorizzare tecniche di calcolo alternative, riconoscerle come espressione di competenze pregresse, costruire ponti tra quelle strategie e il linguaggio formale della matematica, piuttosto che correggerle o sostituirle, è indicato come una delle pratiche più efficaci e più difficili allo stesso tempo (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Un dato particolarmente significativo riguarda il rapporto tra motivazione e matematica. I e le docenti osservano che l'atteggiamento negativo verso la disciplina deriva quasi sempre da storie scolastiche precedenti segnate da insuccesso e sfiducia, in cui la matematica è stata vissuta come qualcosa di riservato ai "più dotati". Eppure, proprio per questo, alcuni studenti e alcune studentesse trovano nella matematica uno spazio inatteso di riscatto: la concentrazione richiesta dai problemi matematici può diventare una forma di evasione mentale dalla realtà detentiva, e il piccolo successo nel risolvere un esercizio può trasformarsi in una leva motivazionale potente. Come sintetizzano Mennuni, Regola e Telloni (Mennuni et al., 2025), le difficoltà tipiche del contesto carcerario, turnover, eterogeneità, bassa motivazione, possono essere trasformate in opportunità per innovare la didattica e renderla più efficace, a condizione che chi insegna sappia bilanciare flessibilità e struttura, adattando la proposta alle esigenze di chi apprende senza perdere coerenza formativa (Maffia & Decembrotto, 2025b).

Conclusioni

Al termine di questo percorso, ciò che rimane con più forza non è un risultato da enunciare, ma una consapevolezza da abitare: l'educazione matematica degli adulti è un campo urgente, complesso e ancora largamente incompreso, che chiede di essere preso sul serio molto più di quanto non lo sia oggi.

I quattro capitoli di questa tesi hanno percorso strade diverse per arrivare a un punto comune. I dati PIAAC hanno mostrato che il problema della scarsa numeracy degli adulti in Italia non è episodico né individuale: è il risultato strutturale di un sistema formativo che lascia indietro troppe persone, di un mercato del lavoro che non valorizza le competenze, di divari territoriali che rispecchiano e amplificano le disuguaglianze socioeconomiche di lungo periodo. La teoria, da Freire a Knowles, dal concetto di *numerate environment* al framework UDL, ha offerto strumenti per leggere quei dati senza ridurli a statistiche, per ricondurli a storie, a scelte didattiche, a responsabilità collettive.

Il capitolo sul gender gap è stato quello che mi ha coinvolta di più sul piano personale. Da donna, riconoscere nelle pagine della ricerca i meccanismi attraverso cui gli stereotipi, l'ansia da matematica e le aspettative differenziate hanno allontanato generazioni di donne dalla disciplina non è stato solo un esercizio intellettuale. È stato un invito a non considerare inevitabile ciò che invece è storicamente costruito, e quindi modificabile. Il divario di genere in matematica non riflette una minore capacità delle donne: riflette anni di messaggi espliciti e impliciti che hanno orientato quelle capacità altrove. Cambiare questo è possibile. È necessario. Ed è una delle ragioni per cui voglio lavorare in questo campo.

Il capitolo sulla didattica in carcere è stato invece la scoperta più inattesa. Prima di questa tesi, il carcere era per me un contesto lontano, quasi invisibile. Studiarlo, leggere le testimonianze dei docenti, seguire le attività laboratoriali del progetto LeMP, incontrare nei dati le storie di studenti e studentesse detenute che tornano a fare i conti con la matematica dopo anni di esclusione, ha cambiato qualcosa nel mio modo di pensare all'insegnamento. Insegnare matematica in carcere significa fare i conti con le domande più profonde sulla scuola: per chi si insegna, perché,

con quale idea di persona si entra in aula. Quelle domande non restano dentro le mura di un istituto penitenziario: riguardano ogni contesto educativo. E mi hanno convinta che, in futuro, vorrei portare la mia formazione proprio lì, dentro quegli spazi difficili, rivelatori, necessari.

Il limite principale di questo lavoro è quello che la letteratura stessa denuncia: la ricerca sull'educazione matematica degli adulti è ancora troppo esigua per supportare conclusioni generalizzabili. Questa tesi è un percorso esplorativo, non una risposta. Ha cercato di raccogliere, connettere e interpretare ciò che esiste, nella consapevolezza che molto resta da costruire. C'è bisogno di più ricerca empirica, di studi longitudinali, di indagini sul campo che vadano oltre la misurazione delle competenze e entrino nelle pratiche, nelle relazioni, nelle storie di chi apprende e di chi insegna.

Per me, questa tesi non è un punto di arrivo. È il modo in cui ho cominciato a formarmi davvero su questi temi, il modo in cui ho iniziato a capire cosa voglio fare. L'obiettivo che mi porto via è quello di trasformare questa formazione in proposte didattiche concrete: laboratori pensati per gli adulti, progettati con cura, attenti alle dimensioni affettive e biografiche dell'apprendimento matematico, capaci di restituire a chi è rimasto indietro la possibilità di tornare a fare i conti con la matematica senza vergogna e senza paura.

Il gender gap, i divari territoriali, l'esclusione scolastica e sociale che si sedimenta in bassa numeracy: nessuno di questi problemi ha una soluzione semplice. Ma tutti hanno un punto di inizio. E quel punto, spesso, è un'aula, anche piccola, anche difficile, anche dentro un carcere, in cui qualcuno decide di insegnare matematica convinto che la persona che ha di fronte meriti di capirla davvero.

Riferimenti bibliografici

- AlmaLaurea. (2024). *Focus Gender Gap 2024*. Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea. https://www.almalaurea.it/sites/default/files/2024-03/AlmaLaurea_FOCUS-GENDER-GAP-2024.pdf
- AlmaLaurea. (2025). *Focus Gender Gap 2025*. Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea. <https://www.almalaurea.it/news/laurea-stem-verso-una-riduzione-del-gender-gap>
- Benedetti, F. (a cura di). (2018). *Viaggio nell'istruzione degli adulti in Italia: alla scoperta di esigenze, problemi e soluzioni*. INDIRE.
- Boeren, E., & Whittaker, S. (2018). A typology of education and definitions for low educated adults. *Studies in the Education of Adults*, 50(1), 4–18.
- Borgonovi, F., Choi, A., & Paccagnella, M. (2021). The evolution of gender gaps in numeracy and literacy between childhood and young adulthood. *Economics of Education Review*, 82, Article 102119. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2021.102119>
- Byrne, C., & Harrison, T. (2022). ALM Mathematics in Prison (MiP). In *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03745505>
- Camilletti, E., & Manzoni, V. (2025). “Posso dire la mia?": le sfide della statistica in carcere. In A. Maffia & L. Decembrotto (a cura di), *Le sfide dell'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere. Riflessioni e proposte per una didattica inclusiva* (pp. 157–172). Edizioni ETS.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning guidelines version 2.2*. <https://udlguidelines.cast.org>
- Cateni, C., Armati, S., La Ghezza, V., & Ricciardi, R. (2025). Matematica al CPIA: un percorso laboratoriale di geometria dinamica per adulti in apprendimento permanente. *EPALE Journal*, 17, 207–214.

- Condelli, L., Safford-Ramos, K., Sherman, R., Cohen, D., Gal, I., & Hector-Mason, A. (2006). *A review of the literature in adult numeracy: Research and conceptual issues*. American Institutes for Research.
- D'Amore, B., & Fandiño Pinilla, M. I. (2005). Area e perimetro. Relazioni tra area e perimetro: convinzioni di insegnanti e studenti. *La matematica e la sua didattica*, 2, 165–190.
- Demo, H. (2016). *Didattica aperta e inclusione*. Erickson.
- Encinas-Martín, M., & Cherian, M. (2023). *Gender, Education and Skills: The Persistence of Gender Gaps in Education and Skills*. OECD Skills Studies. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/34680dd5-en>
- Educational Testing Service. (2024). *PIAAC Cycle 2 Released Cognitive Items*. OCSE/Educational Testing Service.
- Evans, J., Yasukawa, K., Mallows, D., & Kubascikova, J. (2021). Shifting the gaze: From the numerate individual to their numerate environment. *Adult Literacy Education*, 3(3), 4–18. <https://doi.org/10.35847/JEvans.KYasukawa.DMallows.JKubascikova.3.3.4>
- FitzSimons, G. E. (2019). *Adults learning mathematics: Transcending boundaries and barriers in an uncertain world*. Adults Learning Mathematics.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Gal, I. (2024). Adult education in mathematics and numeracy: A scoping review of recent research. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1–2), 293–305. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01549-z>
- Giberti, C. (2019). Differenze di genere in matematica: dagli studi internazionali alla situazione italiana. *DdM – Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 5, 44–69. <https://doi.org/10.33683/ddm.18.5.2>
- Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P., & Zingales, L. (2008). Culture, gender, and math. *Science*, 320(5880), 1164.
- Hanushek, E. A., Schwerdt, G., Wiederhold, S., & Woessmann, L. (2015). Returns to skills around the world: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, 73, 103–130. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2014.10.006>
- Hanushek, E. A., Kinne, L., Witthöft, F., & Woessmann, L. (2025). Age and cognitive skills: Use it or lose it. *Science Advances*, 11(10), Article eads1560. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ads1560>

- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46.
- INAPP. (2024). *PIAAC Ciclo 2 – Short Report: Le competenze cognitive degli adulti in Italia*. Istituto Nazionale per l'Analisi delle Politiche Pubbliche. <https://www.inapp.gov.it/piaac>
- Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2012). *The adult learner*. Taylor & Francis.
- Lasi, F. (2025). Il CPIA come nodo della Rete per l'apprendimento permanente: una ricerca etnografica. *EPALE Journal*, 17, 111–118.
- Maffia, A., & Decembrotto, L. (2025a). Introduzione al progetto LeMP. In A. Maffia & L. Decembrotto (a cura di), *Le sfide dell'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere. Riflessioni e proposte per una didattica inclusiva* (pp. 11–14). Edizioni ETS.
- Maffia, A., & Decembrotto, L. (a cura di). (2025b). *Le sfide dell'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere. Riflessioni e proposte per una didattica inclusiva*. Edizioni ETS.
- Marescotti, E. (2014). La storiografia dell'educazione degli adulti in Italia: un sentiero smarrito? *Annali on-line della Didattica e della Formazione docente*, 8, 4–17.
- Mennuni, F., Regola, S., & Telloni, A. (2025). L'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere: la prospettiva dei docenti. In A. Maffia & L. Decembrotto (a cura di), *Le sfide dell'insegnamento-apprendimento della matematica in carcere. Riflessioni e proposte per una didattica inclusiva* (pp. 45–58). Edizioni ETS.
- OCSE. (2013). Italia – Nota Paese. Inchiesta sulle competenze degli adulti: primi risultati. *Survey of Adult Skills (PIAAC)*. [https://www.oecd.org/skills/piaac/Country%20note%20-%20Italy%20\(ITA\).pdf](https://www.oecd.org/skills/piaac/Country%20note%20-%20Italy%20(ITA).pdf)
- OCSE. (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD Publishing.
- OCSE. (2022). *PISA 2022 Results: Factsheets – Italy*. OCSE Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/>
- OCSE. (2024). *Gender Equality in a Changing World*. OCSE Publishing. <https://doi.org/10.1787/e808086f-en>
- OECD. (2024). *Survey of Adult Skills 2023: Reader's companion*. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/3639d1e2-en>

- OECD. (2025). *Education at a Glance 2025: PIAAC – Proficiency in key information-processing skills among adults*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1c0d9c79-en>
- O’Hanlon, A. (2025). The influence of the teacher as a source of mathematics anxiety for adult learners in Further Education and Training. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 19(1), 45–59.
- Ryan, M. D. (2025). ‘Travelling a Rocky Road’ — Insights into the impact of mathematics anxiety on adults’ mathematics journeys and how this can inform practice. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 19(1), 60–77.
- Tout, D., Coben, D., Geiger, V., Ginsburg, L., Hoogland, K., Maguire, T., Thomson, S., & Turner, R. (2021a). *Review of the PIAAC Numeracy Assessment Framework: Final Report*. Australian Council for Educational Research.
- Tout, D., Demonty, I., Díez-Palomar, J., Geiger, V., Hoogland, K., & Maguire, T. (2021b). Numeracy framework. In OECD, *The Assessment Frameworks for Cycle 2 of the Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (pp. 63–158). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4bc2342d-en>
- UIL – UNESCO Institute for Lifelong Learning. (2022). *5th Global Report on Adult Learning and Education*. UIL.
- UMI-CIIM. (2003). *Matematica per il cittadino. Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo approccio all’insegnamento della matematica nel biennio*. Matteoni stampatore.
- UNESCO. (2016). *Recommendation on Adult Learning and Education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245179>
- Wilder, E. I., & West, R. K. (2024). The mathematical autobiographies of college faculty participating in a quantitative reasoning faculty development program: Stories of trauma and triumph. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 18(1), 29–47.

Ringraziamenti

*Voglio rendere grazie al divino labirinto degli effetti e delle cause,
per la diversità delle creature che compongono questo singolare universo,
per la ragione, che non cesserà di sognare qualche tratto del labirinto,
per la professoressa Chiara Giberti che dal primo giorno in cui l'ho incontrata è
stata una guida professionale e personale, un motore d'ispirazione continuo,
per il viso di Elena e la perseveranza di Ulisse,
per l'amore, che ci fa vedere gli altri come li vede la divinità,
per il saldo diamante e l'acqua sciolta,
per l'algebra, palazzo dai precisi cristalli,
per la mia famiglia, che mi ha sempre supportato con tutto quello che aveva a di-
sposizione: la pazienza di papà, le parole della mamma, i consigli di Domenico,
l'entusiasmo di Antonella, l'esempio di Elisabetta, la comprensione di Paolo, l'af-
fetto di Mary e i sorrisi di Antonia,
per lo splendore del fuoco che nessun essere umano può guardare senza uno stupore
antico,
per il mogano, il cedro e il sandalo,
per il pane e il sale,
per il mistero della rosa che prodiga colore e non lo vede,
per Jacopo che è al mio fianco sempre, nonostante tutto, per la sua infinita cura che
ha per me e per il suo modo di amare che mi insegna giorno dopo giorno,
per l'arte dell'amicizia,
per le parole che in un crepuscolo furono dette da una croce all'altra,
per quel sogno dell'inferno, della torre del fuoco che purifica,
per i fiumi segreti e immemorabili che convergono in me,
per il mare, che è un deserto splendente e una cifra di cose che non conosciamo,
per gli scout, che mi hanno donato la cosa più preziosa della vita: l'amicizia, la
presenza di qualcuno che ti vede, la forza della comunità e la spinta di crescita più
grande,
per le montagne, per le sfide che mi regalano e la bellezza della natura che posso*

*ammirare, diventando parte di essa,
per l'epico inverno,
per i libri che ho letto, consigliati da persone-luce,
per la tartaruga di Zenone,
per il linguaggio, che può simulare la sapienza,
per l'oblio che annulla o modifica il passato,
per l'abitudine che ci ripete e ci conferma come uno specchio,
per il mattino, che ci prepara l'illusione di un principio,
per la notte, la sua astronomia, la sua luna
per il coraggio e la felicità degli altri, sentita nei gelsomini
per Whitman e Francesco D'Assisi che già scrissero questa poesia,
per i minuti che precedono il sonno,
per gli intimi doni che non conto,
per la musica, misteriosa forma del tempo,
per gli incontri con persone che sono inciampate nel mio cuore e sono rimaste come
se mi stessero aspettando,
per le amiche di una vita che dopo tanti, tanti anni sono ancora qui pronte a farmi
sorridere ogni volta che ne ho bisogno,
per Ela, zia per scelta, e Chicca sempre presente,
per i miei nonni che mi proteggono,
per tutti i treni presi in questi nove anni,
per le albe, i tramonti, i cieli stellati, la luna e il sole,
per Borges che scrivendo questa poesia mi ha ispirato e mi ha permesso di intrecciare
la mia storia con la poesia, la musica, le stelle in questo grazie cosmico che va a
Colui che per alcuni è solo divino, per altri il Dio amore che tesse la storia e dona,
dona, dona...*