Manuale di studio per l'esame di abilitazione

Percorso abilitante PF60/24 CFU

Tiziano Natale

2026

Indice

1 Parte I. Fondamenti pedagogici e teorie dell'apprendimento **4**
- 1.1 Educazione, formazione, istruzione . . . 4
- 1.2 Storia della pedagogia: dalla paideia alle scienze dell'educazione (Dewey) . . . 5
- 1.3 Costruttivismo e sviluppo cognitivo: Piaget . . . 7
- 1.4 Apprendimento sociale e culturale: Vygotskij . . . 7
- 1.5 Ausubel (apprendimento significativo) e Bruner . . . 8
- 1.6 Bloom e il Mastery Learning . . . 8
- 1.7 Motivazione, zona di sviluppo prossimale, scaffolding . . . 8
- 1.8 Individualizzazione e personalizzazione . . . 9
- 1.9 Le competenze non cognitive . . . 10
- 1.10 Conoscenze, abilità, competenze . . . 10

2 Parte II. Il sistema scolastico: storia e legislazione **11**
- 2.1 Le fonti del diritto e la scuola . . . 11
- 2.2 Dalla Legge Casati (1859) all'Unità . . . 12
- 2.3 La Costituzione repubblicana e il diritto all'istruzione . . . 12
- 2.4 I Decreti Delegati (1973-74) . . . 13
- 2.5 Lo Statuto delle studentesse e degli studenti (DPR 249/1998) . . . 13
- 2.6 L'autonomia scolastica (DPR 275/1999) e il PTOF . . . 13
- 2.7 Riforma Moratti (L. 53/2003) e riforma del Titolo V (L. cost. 3/2001) . . . 14
- 2.8 La dimensione europea: la Strategia di Lisbona (2000) . . . 14
- 2.9 Governance della scuola e organi collegiali . . . 15
- 2.10 Scuola statale e paritaria, istruzione parentale, esame di Stato . . . 17

3 Parte III. Lo studente: psicologia, adolescenza, relazione educativa **19**
- 3.1 Le variabili psico-relazionali dell'apprendimento . . . 19
- 3.2 L'adolescenza nella relazione didattica . . . 20
- 3.3 La relazione educativa e la comunicazione . . . 21
- 3.4 La gestione del conflitto . . . 22
- 3.5 Il rapporto scuola-famiglia . . . 23
- 3.6 Il docente come facilitatore . . . 24

4 Parte IV. Inclusione e BES **25**
- 4.1 Dall'integrazione all'inclusione . . . 25
- 4.2 Il quadro normativo dell'inclusione . . . 26
- 4.3 Il modello ICF e il Profilo di Funzionamento . . . 26
- 4.4 I DSA e gli altri disturbi evolutivi . . . 27
- 4.5 Il PDP (Piano Didattico Personalizzato) . . . 27
- 4.6 Il PEI, il GLO e il nuovo modello ministeriale . . . 28
- 4.7 Il docente di sostegno: ruolo e criticità . . . 29
- 4.8 Strategie inclusive e gestione dei comportamenti-problema . . . 29
- 4.9 Valutazione inclusiva e strumenti compensativi . . . 30
- 4.10 Bullismo e cyberbullismo . . . 31

5 Parte V. Metodologie e strategie didattiche **32**
- 5.1 Il processo di insegnamento-apprendimento e il toolkit del docente . . . 32

5.2 Metodologia e strategia: una distinzione operativa . . . 33
5.3 Setting d'aula, clima e ambienti di apprendimento . . . 34
5.4 Il cono dell'apprendimento di Dale . . . 35
5.5 Dalla lezione frontale alla lezione partecipata . . . 35
5.6 Brainstorming e conversazione maieutica . . . 35
5.7 Il peer tutoring . . . 36
5.8 Il cooperative learning . . . 36
5.9 La flipped classroom . . . 37
5.10 Il debate . . . 37

6 Parte VI. Progettazione didattica 38
6.1 Le Indicazioni Nazionali e il curricolo . . . 38
6.2 Competenze chiave europee e assi culturali . . . 39
6.3 Conoscenze, abilità, competenze nella progettazione . . . 39
6.4 L'Unità Didattica di Apprendimento (UDA): struttura . . . 39
6.5 Compito autentico e compito di realtà . . . 40
6.6 Il ciclo di apprendimento esperienziale . . . 40
6.7 Educazione civica (L. 92/2019), Agenda 2030, Service Learning . . . 41
6.8 Intelligenza artificiale e prompting nella progettazione . . . 43

7 Parte VII. Valutazione 44
7.1 Le funzioni della valutazione scolastica . . . 44
7.2 Tipologie: diagnostica, formativa, sommativa . . . 44
7.3 Rubriche e griglie: differenze e usi . . . 45
7.4 Il doppio binario e le distorsioni della valutazione . . . 46
7.5 La certificazione delle competenze . . . 46
7.6 Il Sistema Nazionale di Valutazione (SNV) e il RAV . . . 47
7.7 Autovalutazione e rendicontazione sociale . . . 48

8 Parte VIII. Competenze digitali e TIC 49
8.1 Le TIC come abilitatori di processi cognitivi . . . 49
8.2 Il quadro normativo: DigComp, PNSD, e-policy . . . 49
8.3 La ruota pedagogica (Padagogy Wheel) . . . 50
8.4 Strumenti per creare e collaborare . . . 51
8.5 Strumenti per valutare e coinvolgere . . . 51
8.6 Il registro elettronico . . . 52
8.7 Intelligenza artificiale e chatbot nella didattica . . . 52

9 Parte IX. Didattica disciplinare della Fisica 54
9.1 La didattica della fisica: i tre piani di analisi . . . 54
9.2 Costruttivismo, misconcezioni e trasposizione didattica . . . 55
9.3 Il metodo scientifico e la teoria della misura (SI) . . . 56
9.4 Meccanica: cinematica e il moto . . . 57
9.5 Termologia: calore, temperatura, calorimetria . . . 58
9.6 Astronomia . . . 59
9.7 Fisica moderna: dualismo onda-particella, costante di Planck, radioattività . . . 59
9.8 Ottica, acustica ed elettromagnetismo . . . 61
9.9 Coding e robotica educativa . . . 62
9.10 La lezione simulata di fisica . . . 63

10 Parte X. Didattica disciplinare della Matematica 64
10.1 Perché insegniamo matematica: valore formativo e paideia . . . 64
10.2 La storia della matematica come strumento didattico . . . 66
10.3 Un percorso storico (dalla Grecia al Novecento) . . . 66
10.4 Errori e misconcezioni in matematica . . . 68
10.5 Narrazione e storytelling . . . 68
10.6 I laboratori (Teorema di Napoleone, tassellazioni, quadrature) . . . 69
10.7 La didattica inclusiva della matematica . . . 71
10.8 La valutazione in matematica . . . 72

10.9 La lezione simulata di matematica 74

11 Appendice. Logistica d'esame **75**
11.1 Struttura della prova orale 75
11.2 La lezione simulata: costruzione e aspettative della commissione 75
11.3 Il tirocinio indiretto 77
11.4 Calendario e scadenze 77
11.5 Cheat-sheet normativo cronologico 78
11.6 Consigli d'esame trasversali 79

Capitolo 1

Parte I. Fondamenti pedagogici e teorie dell'apprendimento

Chi insegna usa ogni giorno una decina di parole che sembrano di senso comune: educare, istruire, formare, apprendere, motivare, valutare, competenza. Nel lessico professionale queste parole hanno confini precisi, e confonderli produce conseguenze operative. Un docente che crede di individualizzare mentre sta personalizzando prende decisioni sbagliate sugli obiettivi; un docente che chiama competenza una conoscenza ripetuta a memoria valuta la cosa sbagliata. La prima Parte del manuale fissa questo vocabolario e le teorie dell'apprendimento su cui poggia, perché tutte le Parti successive lo useranno senza ridefinirlo.

1.1 Educazione, formazione, istruzione

Le parole del mestiere docente sono parole-azione: nominarle significa già operare in un certo modo. Vanno quindi intese come termini tecnici della professione, non nell'accezione corrente. L'ambiguità del linguaggio educativo ostacola il lavoro d'équipe: due colleghi che progettano insieme un percorso e intendono cose diverse per "competenza" costruiscono due percorsi diversi credendo di costruirne uno.

L'etimologia di educare resta incerta e la doppia radice latina è essa stessa istruttiva. *Éduco*, da *edere*, vale nutrire, allevare, far crescere; *edùco*, da *ex-ducere*, vale trarre fuori, far uscire. Le due azioni convivono: si nutre qualcuno con ciò che la cultura ha già elaborato e nello stesso tempo si tira fuori da lui ciò che gli appartiene. Entrambe le azioni si misurano con un essere umano che si trasforma e che vive in una realtà anch'essa in movimento.

L'educazione è l'attività umana con cui soggetti più esperti trasmettono conoscenze, competenze, abilità e valori a soggetti meno esperti. Non si esaurisce nell'età evolutiva, perché si apprende per l'intero arco della vita. Frabboni e Pinto Minerva la chiamano la parola madre su cui il sapere pedagogico si struttura e si ramifica: riguarda la dimensione valoriale, affettivo-relazionale ed etico-sociale, e si realizza in gran parte nelle istituzioni non formali (la famiglia, le chiese, le libere associazioni) oltre che a scuola. Su questo si innesta la distinzione tra i canali. L'educazione informale avviene senza un progetto esplicito: in famiglia, nello sport, nei media, nei viaggi, nelle comunità di appartenenza. A scuola non è assente, anzi vi opera con forza, perché l'insegnante è un modello di comportamento autorevole e le sue frasi restano impresse per anni, spesso più dei contenuti disciplinari. L'educazione formale è invece il processo strutturato e progettato che si realizza in istituzioni dedicate.

L'istruzione, dal latino *instruere*, rendere abile, preparare a, riguarda l'ambito cognitivo e i processi di acquisizione di conoscenze, saperi e competenze, analitiche e descrittive, interpretative e critiche, euristiche e creative. Si realizza prevalentemente nelle istituzioni formali e in particolare nella scuola, luogo specializzato dei processi di insegnamento-apprendimento. È ciò che intenzionalmente eroghiamo agli allievi, e contiene aspetti sia educativi sia formativi: accanto alla trasmissione di saperi storicamente elaborati deve costruire un processo che porti chi apprende ad applicare gli apprendimenti, trasformandoli in azioni manifeste.

La formazione ha per obiettivo esplicito la diffusione e la crescita costante del sapere, e comprende l'aggiornamento professionale continuo. Reinterpretata a partire dalla *paideia* greca e dalla *Bildung* tedesca, viene proposta come la categoria comprendente del sapere pedagogico, il momento in cui si integrano le istanze etiche (l'acquisizione di valori e comportamenti) e quelle cognitive e affettive. Frabboni e Pinto Minerva ne descrivono la duplice dimensione: il "con-formarsi" alla conoscenza e alla cultura di un gruppo sociale, e il "formar-si", cioè i processi auto-costruttivi con cui il singolo elabora e trasfigura quella cultura con l'apporto della propria individualità. La formazione è dunque la dimensione in cui si integra criticamente il nesso tra educazione e istruzione. Roberto Zavalloni ha portato in Italia il concetto di formazione permanente, oggi riconosciuto come tratto strutturale della professione: la continuità e la trasversalità della formazione accompagnano l'intero arco di vita, e le tecnologie ne amplificano le possibilità, come ha mostrato l'esperienza della didattica a distanza durante la pandemia, a condizione che chi le usa abbia le competenze per farlo. Margiotta riassume il rapporto tra i tre processi definendo educare, istruire e formare le strutture chiave di ogni atto che la pedagogia considera oggetto specifico della propria indagine, e insieme il motore dello sviluppo e dell'innovazione.

Le tre nozioni condividono l'acquisizione di saperi e la finalità di favorire lo sviluppo della persona in risposta a un mondo che cambia. L'educazione è per questo un processo vitale, perché necessario alla vita di ogni essere umano; relazionale, perché implica rapporti continui con altre persone; personale, perché esprime l'unicità di ciascuno; socio-culturale, perché la orientano i valori e i modelli del contesto in cui si realizza. Da qui discende che nessun intervento educativo è neutrale: prende le mosse dall'epoca e dal contesto in cui avviene, e la sua qualità dipende dalla qualità della relazione educativa.

Su questo terreno si gioca anche la scelta del metodo con cui il docente lavora. Il metodo logico-deduttivo parte da una teoria assunta come vera a priori e la applica alla classe. Il metodo osservativo-sperimentale rovescia la sequenza: si osserva ciò che accade, si formulano ipotesi, si manipolano le variabili, si verifica cosa funziona, e solo alla fine si consolida una generalizzazione. La teoria diventa il punto di arrivo. Chi adotta il secondo metodo lavora da tecnologo: costruisce attivamente le condizioni di apprendimento, adatta, rigenera e produce sapere professionale, dove il tecnico si limiterebbe ad applicare procedure decise altrove. Il tecnologo lavora con tre tipi di variabili. La variabile indipendente è il fattore che manipola per vedere che effetto produce, per esempio il criterio con cui compone i gruppi cooperativi, per dimensione e composizione. La variabile dipendente è ciò che osserva e misura come conseguenza, per esempio il livello di partecipazione o il clima relazionale dopo l'intervento. Le variabili intermedie non si manipolano direttamente e si colgono attraverso i loro effetti: l'empatia, la motivazione, il concetto di sé. Nell'apprendimento non esistono relazioni lineari di causa ed effetto, e quando il risultato atteso non arriva questo non prova che nulla sia cambiato: può darsi che abbiamo guardato solo l'esito disciplinare, trascurando le variabili affettive e motivazionali.

Da questa impostazione discende il peso dell'osservazione, che è cosa diversa dal guardare, perché è intenzionale, mirata e finalizzata a raccogliere dati per decidere. Ha una funzione descrittiva, che serve a capire come sono i fenomeni; una funzione informativa, che raccoglie le notizie utili a operare intenzionalmente; una funzione valutativa, che consente di capire su base oggettiva dove stiamo andando e se stiamo incidendo; una funzione euristica, che fa emergere ipotesi pertinenti da verificare. Sul piano delle tecniche, l'osservazione diretta è sistematica e costante nel tempo, perché un singolo episodio non basta e chi generalizza da un episodio scivola nella stereotipia; l'osservazione indiretta guarda alle dinamiche relazionali dello studente con gli altri; l'osservazione partecipata porta l'insegnante dentro il setting, per facilitare, ridurre l'aiuto o suggerire. Graziella Ballanti fissa il senso dell'operazione: "L'osservazione permette di scoprire le diversità esistenti tra gli alunni, ma solo una buona didattica le attenua e, se è nelle sue possibilità, le cancella." L'oggetto dell'osservazione comprende anche il contesto, perché la stessa proposta didattica funziona diversamente in quartieri e comunità diverse.

1.2 Storia della pedagogia: dalla paideia alle scienze dell'educazione (Dewey)

La riflessione sull'educabilità umana ha impiegato venticinque secoli per diventare una disciplina scientifica autonoma, e ripercorrere quel tragitto serve a capire perché oggi la pedagogia si presenti come sapere interdisciplinare.

Con Socrate, Platone e Aristotele nasce l'idea di *paideia*, la formazione dell'uomo saggio e del cittadino, che ha già una funzione politica esplicita. Non è ancora pedagogia scientifica, ma fissa l'idea che educare

sia accompagnare lo sviluppo e il benessere della persona; con Aristotele vi si aggiunge l'integrazione tra mente e corpo. Dalla seconda metà del Cinquecento la pedagogia comincia a riflettere su se stessa. Jan Amos Comenio (1592-1671), nella *Didactica Magna* (1657), scrive la prima opera pedagogica moderna: sostiene che tutti gli uomini e le donne, indipendentemente dall'estrazione sociale e dal genere, hanno il diritto e il dovere di essere educati, e che l'educazione spetta anche ai bambini disabili. Propone inoltre un percorso formativo articolato, con gradi scolastici, orari, programmi, libri di testo e metodologie calibrate sull'età e sulle capacità dei singoli. Sua è anche la formula che la scuola italiana ha ripreso molte volte: insegnare tutto a tutti, in condizioni adatte, e rendere l'apprendimento piacevole invece che una somma di fatica e sofferenza.

L'Illuminismo rivendica l'autonomia della pedagogia dalla filosofia. Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), con l'*Emilio* (1762), reclama una teoria pedagogica capace di divincolarsi dai legami che la tradizione filosofica le aveva imposto. Immanuel Kant, con la *Pedagogia* del 1803, sposta la riflessione dalla speculazione teorica ai fatti educativi concreti. Il contributo decisivo arriva da Johann Friedrich Herbart (1776-1841), che può essere considerato il primo pedagogista in senso moderno per aver tentato la prima elaborazione sistematica della pedagogia come scienza autonoma, pur restando ancorato alla filosofia.

La cesura è John Dewey (1859-1952). Nel testo *Le fonti di una scienza dell'educazione* (1929) individua nella pedagogia un sapere interdisciplinare, e questo resta ancora oggi uno degli indicatori della sua scientificità. Prima di lui domina l'adultocentrismo: l'insegnante è artefice e regista del processo, il bambino è considerato in condizione di inferiorità evolutiva e riceve passivamente una conoscenza già confezionata. Dewey rovescia la prospettiva e mette al centro chi apprende: la scuola cessa di essere magistocentrica e diventa puerocentrica. Il rovesciamento è stato chiamato rivoluzione copernicana dell'educazione.

Il perno teorico è la nozione di esperienza, che Dewey deriva dal pragmatismo. L'esperienza è l'interazione che si stabilisce tra l'organismo e l'ambiente in cui opera: di fronte a uno stimolo naturale o sociale l'individuo incontra una difficoltà e reagisce, e sono proprio gli aspetti problematici che lo spingono alla conoscenza. Ne segue che la conoscenza smette di essere il punto di partenza trasmesso dall'insegnante e diventa il punto di arrivo, prodotto dal confronto con un ostacolo. Cambia di conseguenza il ruolo del docente, che non si sostituisce all'allievo ma crea condizioni e opportunità (materiali, laboratori, gioco) e riduce progressivamente l'aiuto diretto. Un apprendimento raggiunto per validazione personale, anche parziale, anche senza aver risolto del tutto il problema, resta impresso più di una nozione ricevuta.

Da qui nascono le scuole attive o nuove, diffuse tra Europa e America a cavallo tra Ottocento e Novecento: lo scoutismo di Baden Powell, il metodo di Maria Montessori, l'opera di Decroly e di Claparède. Le accomuna l'idea che il bambino porti un capitale cognitivo, emotivo e relazionale da valorizzare con l'azione, invece che una testa da riempire di nozioni, e la valorizzazione del gioco, delle attività manuali e dell'esperienza diretta, dal giardinaggio alla cucina al gioco simbolico. Vale la pena ricordare che l'impostazione di Dewey fu accolta male negli Stati Uniti, dove gli fu tolto l'insegnamento universitario, e trovò invece terreno fertile in Europa, dove si intrecciò con lo sviluppo parallelo di comportamentismo, cognitivismo e costruttivismo.

Il Novecento porta a compimento il passaggio dalla pedagogia, disciplina unica e di impianto filosofico, alle scienze dell'educazione, cioè ai saperi che dalla biologia alle scienze umane si incrociano con essa. La pedagogia acquisisce così un oggetto di studio proprio (la persona, la formazione, l'educazione) e metodologie proprie, e usa in modo funzionale gli apporti di sociologia, psicologia e antropologia senza dissolversi in essi. A partire dagli anni Sessanta il legame tradizionale con la filosofia dell'educazione viene messo in discussione in nome di una maggiore scientificità, e la pedagogia si configura come scienza pratico-descrittiva, perché elabora le proprie riflessioni partendo dalla pratica e dai fenomeni che analizza e interpreta, e insieme come scienza pratico-prescrittiva, perché indica direzioni di senso e criteri per la scelta dei fini e dei modi, con prescrizioni che forniscono ragioni per progettare invece di schemi rigidi da imitare. Nello stesso dibattito Raffaele Laporta lancia la provocazione della "morte della pedagogia": aprendosi troppo alle altre discipline, la pedagogia rischia di perdere il proprio statuto scientifico. Il rischio viene poi affrontato dalla pedagogia critica e dalla riflessione di Visalberghi sulle scienze dell'educazione.

Il riconoscimento giuridico delle professioni educative chiude il percorso sul piano istituzionale. La Legge Iori, L. 205/2017, riconosce le figure di educatore professionale socio-pedagogico, educatore professionale socio-sanitario e pedagogista, definendone competenze e ruoli. La L. 55/2024 istituisce gli albi professionali, regionali e nazionale, di pedagogista ed educatore professionale, con codice deontologico. Il punto che interessa il docente è trasversale: anche chi insegna materie scientifiche esercita una competenza pedagogica, perché la dimensione relativa alla relazione educativa non è prerogativa di chi insegna materie

umanistiche. Il lavoro interdisciplinare tra insegnanti, educatori professionali socio-pedagogici e pedagogisti, dentro la scuola e in rete con centri d'ascolto, centri antiviolenza ed enti del terzo settore, funziona come antidoto all'autoreferenzialità dell'istituzione scolastica.

Su un fenomeno recente conviene tenere l'occhio aperto: la tendenza a medicalizzare problemi di natura sociale ed educativa. Le segnalazioni alla neuropsichiatria infantile sono triplicate, spesso senza che segua una diagnosi, mentre secondo molti neuropsichiatri il problema riguarda la famiglia e la scuola. Luigina Mortari, con il concetto di cura come elemento costitutivo della relazione educativa, offre la coordinata per distinguere quella relazione da quella clinica: l'insegnante non deve imitare il terapeuta, e deve però riconoscere il limite oltre il quale segnalare allo psicologo.

1.3 Costruttivismo e sviluppo cognitivo: Piaget

Jean Piaget descrive lo sviluppo dell'intelligenza come una costruzione che il bambino compie in prima persona. La sua è una teoria organismica e costruttivista: il bambino costruisce attivamente le proprie conoscenze attraverso un processo di adattamento tra le caratteristiche biologiche individuali e quelle dell'ambiente. Agisce sull'ambiente e in quell'agire costruisce ciò che sa, con un ruolo diverso sia da quello del recettore passivo dell'influenza ambientale sia da quello del veicolo di idee innate. Lo sviluppo procede come interscambio continuo e bidirezionale: il bambino applica le proprie strategie di ragionamento e nello stesso tempo le modifica per rispondere alle richieste che l'ambiente gli pone.

Il meccanismo dell'adattamento poggia su due funzioni invarianti, presenti in tutti i bambini. Con l'assimilazione il bambino applica ai problemi che incontra le strategie che già possiede. Con l'accomodamento, quando l'ambiente propone compiti nuovi e di livello superiore, il bambino modifica le proprie strategie per rispondere alle nuove richieste e raggiunge un equilibrio diverso. Lo sviluppo è la successione continua di questi due movimenti, verso adattamenti via via migliori.

Piaget descrive lo sviluppo cognitivo per stadi. Nello stadio preoperatorio, che copre l'età prescolare fra i due e i sei o sette anni, il pensiero è egocentrico, nel senso tecnico che il bambino non riesce ad assumere il punto di vista dell'altro, e si focalizza sugli stati percettivi: vede la configurazione attuale e non il processo di trasformazione che l'ha prodotta. Gli manca il concetto di conservazione e non riesce a considerare più variabili insieme. Nello stadio operatorio concreto, che coincide con la scuola primaria fra i sette e gli undici anni, il bambino acquisisce la conservazione, supera l'egocentrismo, stabilizza i concetti e sviluppa capacità operazionali, per esempio contando per verificare un'uguaglianza. Nello stadio operatorio formale, dalla secondaria in avanti, compare il pensiero ipotetico-deduttivo e il ragionamento astratto.

I due compiti classici mostrano il salto meglio di qualsiasi definizione. Nella conservazione del liquido si fa constatare al bambino che due bicchieri contengono la stessa quantità di acqua, poi si travasa il contenuto di uno in un bicchiere più alto e stretto. Il bambino preoperatorio risponde che nel bicchiere alto c'è più liquido, perché guarda lo stato percettivo e non il travaso. Il bambino operatorio concreto risponde che la quantità è la stessa, perché non è stato tolto né aggiunto nulla ed è cambiata soltanto la forma. Nella conservazione del numero si dispongono due file con lo stesso numero di oggetti e se ne distanzia una: il bambino preoperatorio dice che la fila più lunga ne ha di più, quello operatorio concreto conta e riconosce che il numero non è cambiato.

Per la didattica la conseguenza è diretta. Il docente deve proporre attività che si agganciano al livello di ragionamento tipico di quella fascia d'età e introdurre gradualmente problemi nuovi, che spingano l'allievo a modificare le proprie strategie e ad acquisirne altre. Un'attività troppo lontana dal livello di ragionamento raggiunto non produce accomodamento, produce blocco.

1.4 Apprendimento sociale e culturale: Vygotskij

Lev Vygotskij sposta il baricentro dall'individuo alla relazione. Dove Piaget legge lo sviluppo cognitivo come processo individuale di adattamento, Vygotskij lo legge come esito dell'interazione sociale e della mediazione culturale: l'apprendimento non si realizza nel vuoto, ma nell'incontro con le persone e con l'ambiente sociale e culturale.

Il concetto operativo è la zona di sviluppo prossimale, la distanza tra ciò che lo studente sa fare da solo, il livello di sviluppo effettivo, e ciò che riesce a fare con il supporto di un adulto o di un compagno più

competente, il livello di sviluppo potenziale. L'insegnamento è efficace quando si colloca dentro questa fascia. Il supporto che la rende percorribile è lo scaffolding, l'impalcatura temporanea fornita dall'adulto o dal pari più esperto, che va calibrata e progressivamente ridotta man mano che l'allievo diventa autonomo. Dentro questa idea ci sono già i semi dell'apprendimento cooperativo, perché il compagno più competente è una risorsa didattica al pari dell'insegnante.

Il linguaggio ha in questo quadro una funzione che va oltre la trasmissione. Permette a chi riceve di interiorizzare i concetti e di trasformarli in qualcosa di condivisibile, e la condivisione è un elemento costitutivo dell'inclusione. Comunicare è pensare. La scuola diventa allora il primo luogo in cui si formano le competenze e si mette il seme dell'inclusione, e l'insegnante vi opera come figura di riferimento super partes: il suo messaggio pesa in modo diverso da quello della famiglia, perché da un genitore ci si attende un sostegno incondizionato mentre il giudizio dell'insegnante viene percepito come più oggettivo. Da qui una regola pratica che vale in ogni ordine di scuola: il confronto va tenuto sul compito e non sulla persona. Il compito è sbagliato, non lo è chi lo ha svolto.

1.5 Ausubel (apprendimento significativo) e Bruner

David Ausubel contrappone l'apprendimento significativo a quello meccanico. Memorizzare senza agganciare ciò che si sta imparando a ciò che già si sa produce conoscenza sterile, che il tempo cancella. La costruzione dell'apprendimento è invece un processo continuo: quello che si impara oggi si collega a ciò che si sapeva ieri e anticipa ciò a cui si arriverà domani. Chi progetta una lezione ha quindi un compito preliminare, cioè individuare gli ancoraggi disponibili nella struttura cognitiva degli allievi e costruire il nuovo su quelli. È lo stesso movimento con cui una persona, confrontandosi con la realtà e mettendosi alla prova, arriva a diventare ciò che è.

Jerome Bruner fornisce il termine con cui la didattica ha nominato l'accompagnamento: lo scaffolding, l'impalcatura di sostegno che l'insegnante costruisce attorno all'allievo per portarlo a livelli più alti di comprensione. Il punto delicato riguarda la calibratura: un sostegno troppo esile lascia l'allievo davanti a un compito impossibile, uno troppo invadente gli toglie il lavoro cognitivo che è la ragione del compito. Il sostegno va perciò ridotto via via, fino a scomparire quando l'allievo procede da solo. Le implicazioni operative sono trattate nel capitolo sulla motivazione, più avanti in questa Parte, e riprese sul piano metodologico in Parte V.

1.6 Bloom e il Mastery Learning

Benjamin Bloom offre alla progettazione didattica un modello di lavoro fondato su una premessa esigente: quasi tutti gli studenti possono raggiungere la padronanza di un obiettivo, purché ricevano il tempo e le condizioni adeguate. Il Mastery Learning traduce la premessa in tre operazioni.

La prima è il pre-assessment. Prima di iniziare un nuovo argomento occorre verificare in modo oggettivo il livello di conoscenza e di competenza degli studenti. Farlo a inizio anno non basta, perché gli studenti cambiano nel corso dell'anno e vanno osservati continuamente. La seconda operazione riguarda il sequenziamento degli obiettivi, dal semplice al complesso, dove ogni segmento costituisce il prerequisito del successivo. Prima di passare al segmento seguente bisogna verificare che la padronanza sia stata effettivamente raggiunta, perché procedere su un prerequisito mancante trasforma una lacuna locale in un fallimento cumulativo. La terza riguarda il senso della valutazione, che nel modello serve a scoprire le risorse disponibili, oltre che a registrare le mancanze. Non si comincia mai dal buco nero di ciò che non c'è: si parte da ciò che c'è per costruire il resto.

Il modello di Bloom è anche noto per la tassonomia degli obiettivi educativi, che ordina i processi cognitivi in livelli di complessità crescente e fornisce i verbi con cui si scrivono obiettivi verificabili. Il suo uso nella progettazione delle attività e nella costruzione delle prove è trattato in Parte V e in Parte VII.

1.7 Motivazione, zona di sviluppo prossimale, scaffolding

La motivazione si costruisce dentro il processo di insegnamento-apprendimento. Trattarla come una dote che alcuni studenti possiedono di natura sposta il problema fuori dalla portata della scuola. Attribuire lo scarso rendimento alla mancanza di motivazione, senza chiedersi che cosa la scuola stia facendo per generarla, chiude il problema invece di affrontarlo.

Il primo fattore è la dichiarazione degli obiettivi. Gli obiettivi vanno esplicitati e condivisi con gli studenti, perché nessuno può partecipare consapevolmente al conseguimento di un traguardo che non conosce, e nessuno può mantenere impegni di cui non sa nulla. L'intenzionalità permea la progettazione e la valutazione, e resta inefficace finché rimane nella testa del docente. Il secondo fattore è il feedback. I rinforzi servono a correggere e servono altrettanto a confermare i passi corretti: se un errore non viene segnalato, lo studente imbocca una via traversa e arriva a un insuccesso di cui non saprà spiegarsi le cause. Il terzo fattore è la percezione del progresso: aiutare i ragazzi a monitorare i propri avanzamenti produce un effetto motivante che sorprende chi lo prova per la prima volta.

C'è poi la questione della distanza. La situazione-problema va messa a giusta distanza da chi la affronta. Se coincide con ciò che lo studente già sa fare, produce noia; se richiede un salto mortale doppio, produce frustrazione. Deve collocarsi nella zona di sviluppo prossimale: più in alto di ciò che l'allievo fa da solo, e raggiungibile con le risorse che ha e con il sostegno di chi gli sta intorno. La motivazione si consolida quando lo studente comprende perché è arrivato a un certo risultato, e in quel momento scopre il gusto di apprendere.

Lo scaffolding è il percorso dinamico e interattivo con cui si accompagna questo passaggio, e ha una struttura precisa fatta di compiti, attività, tempi e norme cooperative. Suddividere un compito complesso in passaggi più piccoli e gestibili è la prima mossa: l'obiettivo generale si trasforma in obiettivi specifici di complessità progressiva. Fornire modelli e dimostrazioni è la seconda, con l'avvertenza di accettare anche le alternative che gli studenti propongono. La terza è la più difficile da rispettare: guidare la scoperta con domande e suggerimenti senza dare la soluzione. Il suggerimento non deve mai sostituirsi alla risposta.

L'apprendimento cooperativo, che di questa impostazione è l'applicazione più diffusa, richiede condizioni precise per funzionare. L'errore più frequente riguarda la dimensione dei gruppi: un gruppo troppo grande riproduce le dinamiche del gruppo classe, con uno che scrive, due che collaborano e gli altri che si disinteressano. La dimensione utile arriva a cinque persone, e vale sia per i ragazzi sia per gli adulti in formazione. Servono inoltre strumenti che responsabilizzino ciascun membro. Il ruolo dell'esperto, che sia l'insegnante, un tutor o un compagno più competente in quel segmento e non in tutto, consiste nel fornire sostegno temporaneo. Nei gruppi cooperativi capita di scoprire talenti che la didattica tradizionale non avrebbe fatto emergere: studenti in difficoltà con la scrittura rivelano capacità grafiche o organizzative che nessuno aveva visto.

Attorno a tutto questo sta il contesto, che comprende l'ambiente fisico e insieme la dimensione sociale, culturale e motivazionale: i valori, le norme, le aspettative, le circostanze in cui l'apprendimento avviene. Non esiste ambiente che non insegni niente. Quando un genitore dice "non gliel'ho insegnato io", la formulazione esatta sarebbe "non gliel'ho insegnato io intenzionalmente", perché i piani informale, non formale e formale interagiscono di continuo. L'insegnante, in questo quadro, è figura centrale e costruisce le condizioni dell'apprendimento senza determinarlo meccanicamente: propone risorse e percorsi, osserva come vanno, riorganizza. La condizione preliminare riguarda lui stesso, cioè liberarsi dalle preconoscenze sugli allievi, che diventano facilmente pregiudizio, per entrare in una modalità costruttiva che parte dal desiderio di sapere che cosa si ha davvero di fronte.

1.8 Individualizzazione e personalizzazione

I due termini vengono usati come sinonimi nel parlato scolastico e indicano due strategie diverse, con conseguenze diverse sugli obiettivi.

L'individualizzazione ha per fulcro il diritto all'uguaglianza dei traguardi formativi. Media tra l'uguaglianza, intesa come diritto di tutti a raggiungere gli obiettivi previsti, e la diversità, intesa come riconoscimento delle caratteristiche individuali. I percorsi possono differire nei tempi, nei materiali, nelle mediazioni didattiche, mentre l'obiettivo finale resta comune a tutta la classe.

La personalizzazione costruisce percorsi che possono prevedere alleggerimenti e adattamenti, e lavora sugli interessi e sulle attitudini del singolo. Qui l'obiettivo stesso può essere differenziato. La distinzione diventa operativa quando si redige un Piano Didattico Personalizzato o un Piano Educativo Individualizzato, dove la scelta tra obiettivi comuni e obiettivi differenziati ha effetti sulla valutazione e sul titolo di studio, come si vedrà in Parte IV.

Sullo sfondo resta il principio che regge entrambe le strategie: la diversità è un diritto da riconoscere. Essere diversi non è una nullità, e nessuno di noi è uguale a un altro.

1.9 Le competenze non cognitive

Le competenze non cognitive sono state a lungo trattate come il contorno del sapere disciplinare. Hanno invece un peso strategico per la cittadinanza attiva, e senza cittadinanza attiva il discorso sull'inclusione perde il suo oggetto. Il campo si è organizzato attorno a tre repertori, dai confini a volte sfumati.

Le soft skills sono competenze non strettamente disciplinari, trasversali a tutti gli ambienti: la gestione dei gruppi, la leadership intesa come capacità di farsi riconoscere un ruolo perché si sanno gestire le relazioni, la capacità di promuovere cambiamento e innovazione. Sono le competenze che qualche volta mancano nei consigli di classe.

Le life skills hanno una definizione strutturata dell'Organizzazione Mondiale della Sanità del 1994: sono le abilità necessarie alla gestione della vita quotidiana. La definizione nasce da uno spostamento di paradigma. Fino ad allora si progettavano programmi di prevenzione contro qualcosa, contro la droga, contro le gravidanze precoci, contro la violenza. Il passaggio consiste nel muoversi dal contenuto dell'informazione alla consapevolezza che la persona ha delle competenze che sta acquisendo: al posto di dire a qualcuno che cosa non deve fare, lo si aiuta a costruire ciò che gli serve per affrontare la vita. Chi apprende si trova così in una posizione consapevole rispetto al processo, e chi forma assume una responsabilità diversa.

Le competenze socio-emotive sono la formulazione più recente, elaborata dall'OCSE nel 2021. Il fatto che le date si rincorrano, 1994 e 2021, dice qualcosa sul campo: la comprensione di ciò che serve alla formazione della persona continua a progredire, e nessuna definizione si è stabilizzata come definitiva.

Su questo terreno la scuola svolge una funzione che nessun'altra istituzione può svolgere allo stesso modo, cioè la decostruzione degli stereotipi, a partire da quelli di genere, e la costruzione di ambienti in cui le persone possono muoversi senza collocazioni rigide. Il riconoscimento della dignità umana passa dalla contaminazione tra ambienti, competenze e abilità. Che oggi si usi apertamente il termine femminicidio dipende da un riconoscimento della dignità di genere che a sua volta poggia su un lavoro formativo di decostruzione degli stereotipi.

1.10 Conoscenze, abilità, competenze

La tripartizione chiude questa Parte perché fornisce il vocabolario con cui si scrivono gli obiettivi, si costruiscono le rubriche e si certificano gli esiti. Le tre categorie stanno in ordine di complessità crescente e non sono intercambiabili.

Le conoscenze, teoriche o pratiche, sono il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento: fatti, principi, teorie, nozioni. Sono il materiale su cui il resto lavora, e da sole non dicono nulla su ciò che lo studente sa fare.

Le abilità sono la capacità di applicare le conoscenze per portare a termine compiti e risolvere problemi. Possono essere cognitive, e allora riguardano l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo, oppure pratiche, e allora riguardano l'uso di metodi, materiali, strumenti. Il compito che le mette alla prova è di norma già definito nei suoi contorni.

Le competenze vanno oltre. Implicano la capacità di mobilitare conoscenze e abilità in contesti nuovi, cioè in situazioni che non replicano quella di apprendimento, e si accompagnano a un grado dichiarato di autonomia e responsabilità. È qui che si gioca la differenza tra uno studente che ripete una procedura e uno studente che sceglie quale procedura serve davanti a una situazione mai vista. Ausubel aveva già indicato la direzione: l'apprendimento significativo, agganciato a ciò che si sa e aperto a ciò che verrà, è il terreno su cui la competenza si costruisce.

Questa tripartizione ritorna in tre punti del manuale. In Parte VI regola la scrittura degli obiettivi di una Unità Didattica di Apprendimento, in Parte VII fornisce l'asse delle rubriche valutative e della certificazione delle competenze, in Parte IV governa la formulazione degli obiettivi nei piani personalizzati.

Capitolo 2

Parte II. Il sistema scolastico: storia e legislazione

Ogni riforma della scuola italiana ha dovuto rispondere alle stesse sei domande: a chi spetta l'istruzione, se allo Stato, alla famiglia o alla Chiesa; quanto deve durare l'obbligo; come si formano i docenti; come si valuta; che rapporto corre tra pubblico e privato; quanto la scuola deve essere uniforme e quanto personalizzata. Chi tiene presenti queste sei questioni legge la successione delle leggi come una serie di risposte diverse a problemi ricorrenti, invece che come un elenco di date da memorizzare. Questa Parte segue quel filo, dal 1859 all'assetto attuale.

Un avvertimento di metodo prima di cominciare. La normativa scolastica non si impara a memoria, perché nessuno la sa tutta. Il professionista competente conosce l'esistenza delle norme e sa dove andarle a cercare quando servono, e comprende il principio ispiratore prima del numero dell'articolo. Per verificare un testo vigente conviene usare una banca dati ufficiale come normativa.it, che riporta la versione aggiornata con la cronologia delle modifiche, invece di fidarsi di massime trovate su blog o testate giornalistiche. Vale anche per l'intelligenza artificiale: è uno strumento potente e produce errori, quindi le ricerche vanno orientate da chi conosce il quadro.

2.1 Le fonti del diritto e la scuola

Il diritto scolastico si legge dall'alto, cioè dalla gerarchia delle fonti, perché è quella che decide quale norma prevale quando due si contraddicono.

Al primo posto sta il nucleo rigido della Costituzione, formato dai principi fondamentali degli articoli 1-12, dalla parte su diritti e doveri degli articoli 13-54 e dall'articolo 139. Sono principi che una legge ordinaria non può modificare e che richiedono il procedimento di revisione costituzionale. Al secondo posto stanno il nucleo non rigido della Costituzione, dall'articolo 55 in avanti, le leggi costituzionali e il diritto dell'Unione Europea, che prevale sul diritto interno con il solo limite dei principi fondamentali. Al terzo posto stanno le fonti primarie: le leggi ordinarie dello Stato, gli atti con forza di legge (decreti legislativi e decreti-legge) e le leggi regionali, tutte tenute a rispettare Costituzione e diritto europeo. Al quarto posto stanno i regolamenti e le altre fonti secondarie, sottordinate alle primarie.

La collocazione del diritto dell'Unione al secondo posto ha effetti concreti sulla vita professionale del docente. L'articolo 117 della Costituzione ha costituzionalizzato il vincolo del rispetto del diritto europeo, che si articola in Trattati, con funzione di costituzione dell'Unione, Regolamenti, di portata generale e obbligatoria, Direttive, vincolanti sul risultato e libere sui mezzi, e Decisioni, obbligatorie per i soli destinatari. La Corte di Giustizia dell'Unione Europea svolge una funzione nomofilattica e viene attivata dal giudice nazionale attraverso il rinvio pregiudiziale, senza che il cittadino vi acceda direttamente.

Un esempio chiarisce il meccanismo. La legge italiana riservava gli scatti di anzianità al personale di ruolo, escludendo i precari. La Corte di Giustizia ha qualificato quella esclusione come discriminazione, cioè violazione di una fonte di secondo livello da parte di una fonte di terzo livello, e la legge italiana ha dovuto adeguarsi. L'adeguamento è stato rapido in alcuni casi, come l'estensione della Carta docente ai precari dal 2024/2025, e molto lento in altri, come la ricostruzione di carriera, che ha richiesto oltre dieci

anni. La prima sentenza sul divieto di discriminazione per la reiterazione dei contratti al 31 agosto è del Tribunale di Viterbo, seguita da quella del Tribunale di Genova, nota come sentenza Basilico, citata nei lavori preparatori del CCNL 2011.

Da qui una regola pratica: in ambito scolastico esiste spesso uno scarto tra ciò che la legge prevede e come i giudici la interpretano, e conviene conoscere entrambi i piani. Il diritto conviene leggerlo come una leva che permette al docente di operare in sicurezza, e la preparazione giuridica serve a gestire correttamente la propria carriera, dalla ricostruzione ai contratti, oltre che ai concorsi.

2.2 Dalla Legge Casati (1859) all'Unità

La Legge Casati del 1859 è la prima riforma organica del sistema scolastico italiano. Emanata nel Regno di Sardegna, viene poi estesa all'Italia unita e disegna un'architettura che sopravviverà a lungo.

La scuola elementare si articola in due bienni, inferiore e superiore, e solo il primo biennio è obbligatorio e gratuito. Dopo le elementari si aprono due strade. L'istruzione secondaria classica prevede cinque anni di ginnasio, a pagamento, seguiti da tre anni di liceo, per un totale di otto anni. L'istruzione tecnica si divide in due gradi, tre anni di grado inferiore, gratuito e facoltativo, e tre anni di grado superiore, ed è rimessa alla libera scelta delle famiglie. L'università resta facoltativa.

Con l'obbligo scolastico nasce il problema di chi debba insegnare. La legge istituisce le Scuole Normali, di durata triennale, per la formazione dei maestri, perché molti di coloro che insegnavano non avevano titoli adeguati. La carenza resta però grave, e per assolvere all'obbligo la legge prevede anche l'istruzione familiare, cioè il precettore privato. Due ragioni la rendono necessaria: nelle campagne raggiungere una scuola era difficile, e nelle famiglie benestanti sopravviveva la consuetudine di formare i figli in casa.

Sul valore dei titoli la Casati fissa un principio destinato a durare: solo le scuole pubbliche rilasciano diplomi con valore legale, requisito per accedere all'università. Chi ha seguito l'istruzione familiare o una scuola privata può però sostenere gli esami nella scuola statale e vedersi riconoscere il diploma. La legge definisce inoltre lo status del personale docente, cioè la condizione di chi è portatore di diritti e doveri riconosciuti dallo Stato, disciplinando pensione e normativa applicabile, e garantisce la presenza dell'insegnamento della religione cattolica.

Con l'Unità si apre anche la questione meridionale, che riguarda direttamente la scuola. Nell'Ottocento le scuole meridionali godevano di ottima reputazione, dalle scuole napoletane ai licei classici calabresi come quello di San Demetrio Corone, frequentato da Francesco De Sanctis. La questione resta aperta, e la risposta che la scuola italiana continua a darsi è l'uniformità dell'offerta, cioè l'impegno a garantire a tutti le stesse possibilità su tutto il territorio. Quanto all'obbligo scolastico, la sua previsione teorica convive per decenni con un'applicazione scarsa, per le stesse difficoltà logistiche che avevano reso necessaria l'istruzione familiare.

2.3 La Costituzione repubblicana e il diritto all'istruzione

La Costituzione del 1948 colloca l'istruzione tra i diritti della persona e affida alla Repubblica il compito di renderlo effettivo. Quattro articoli reggono l'intero edificio della legislazione scolastica.

L'articolo 3 stabilisce la pari dignità sociale e l'uguaglianza davanti alla legge senza distinzione di sesso, razza, lingua, religione, opinioni politiche, condizioni personali e sociali. Il secondo comma è quello che parla più direttamente alla scuola, perché assegna alla Repubblica il compito di rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale che impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione alla vita del Paese. Ogni discorso sull'inclusione, sull'individualizzazione e sul contrasto alla dispersione poggia qui.

L'articolo 9 impegna la Repubblica a promuovere lo sviluppo della cultura e della ricerca scientifica e tecnica, e a tutelare il paesaggio e il patrimonio storico-artistico della Nazione.

L'articolo 33 stabilisce che l'arte e la scienza sono libere e libero ne è l'insegnamento. La libertà di insegnamento è quindi una garanzia costituzionale del docente. Lo stesso articolo attribuisce alla Repubblica il compito di dettare le norme generali sull'istruzione e di istituire scuole statali per tutti gli ordini e gradi; riconosce a enti e privati il diritto di istituire scuole senza oneri per lo Stato, rinviando alla legge la definizione dei diritti e degli obblighi delle scuole non statali che chiedono la parità; prescrive un esame

di Stato per l'ammissione ai vari ordini e gradi e per l'abilitazione professionale; riconosce a università e accademie il diritto di darsi ordinamenti autonomi.

L'articolo 34 sancisce che la scuola è aperta a tutti, che l'istruzione inferiore, impartita per almeno otto anni, è obbligatoria e gratuita, e che i capaci e meritevoli, anche se privi di mezzi, hanno diritto di raggiungere i gradi più alti degli studi. La Repubblica rende effettivo questo diritto con borse di studio, assegni alle famiglie e altre provvidenze.

Il Testo Unico delle disposizioni in materia di istruzione, D.Lgs. 297/1994, riprende questi principi all'articolo 1 e li traduce in coordinate professionali: libertà di insegnamento, intesa come autonomia didattica e libera espressione culturale del docente; confronto aperto di posizioni culturali; piena formazione della personalità degli alunni, con richiamo diretto all'articolo 3; autonomia professionale nello svolgimento dell'attività didattica, scientifica e di ricerca.

2.4 I Decreti Delegati (1973-74)

La stagione dei Decreti Delegati introduce nella scuola italiana la collegialità, cioè l'idea che le decisioni sulla vita scolastica appartengano a un insieme di soggetti e non alla sola linea gerarchica. La legge delega è la L. 477/1973, cui seguono cinque decreti attuativi.

Il DPR 416/1974 istituisce gli organi collegiali, dal consiglio di classe al consiglio di istituto al collegio dei docenti, e vi coinvolge il personale amministrativo, le famiglie e gli studenti, questi ultimi a partire dalla secondaria di secondo grado. Il DPR 417/1974 disciplina lo stato giuridico del personale docente, direttivo e ispettivo, fissandone diritti e doveri. Il DPR 418/1974 regola il lavoro straordinario del personale. Il DPR 420/1974 riguarda stato giuridico e trattamento economico del personale non docente.

Il decreto con l'eredità più visibile è il DPR 419/1974, dedicato alla sperimentazione e alla ricerca educativa. Apre la strada a due tipi di sperimentazione, quella metodologico-didattica, di portata contenuta, e quella che introduce nuovi indirizzi di studio. Da questo varco passano il Piano Nazionale dell'Informatica, il Progetto Brocca, le indicazioni orientative e la riforma dell'istruzione tecnica e professionale del 2002. Nascono in questa stagione anche nuovi percorsi liceali: l'istituto magistrale, introdotto dalla Riforma Gentile, evolve nel liceo socio-psicopedagogico e nel liceo delle scienze sociali, entrambi antesignani dell'attuale Liceo delle Scienze Umane.

2.5 Lo Statuto delle studentesse e degli studenti (DPR 249/1998)

Lo Statuto riconosce diritti e doveri degli studenti e introduce principi di partecipazione democratica alla vita scolastica. Il suo punto qualificante riguarda le sanzioni disciplinari, che devono avere finalità educativa. Lo Statuto prevede sanzioni alternative con funzione rieducativa, per esempio attività a vantaggio della comunità scolastica, e il loro senso è ripristinare il rapporto con la comunità che l'azione dello studente ha turbato.

Sul piano procedurale conviene fissare alcuni punti che nella pratica generano dubbi. Se si convoca il consiglio di disciplina e mancano i rappresentanti degli studenti e dei genitori, la sanzione resta valida purché sussista il quorum dei docenti. Restano invece condizioni indispensabili la regolarità della convocazione, la notifica dell'apertura del procedimento allo studente interessato, la comunicazione alla famiglia, soprattutto se lo studente è minorenne, e l'indicazione chiara dei motivi per cui il procedimento è stato aperto. Se manca il quorum dei docenti, la riunione va aggiornata.

Attorno al procedimento disciplinare, come attorno a ogni seduta di consiglio, opera il segreto professionale. Tutto ciò che viene detto nei consigli di classe e nei consigli di disciplina riguarda persone, e resta perciò coperto da riservatezza: la tentazione delle chiacchiere di corridoio su materie riservate va trattata come una violazione, non come una consuetudine tollerabile.

2.6 L'autonomia scolastica (DPR 275/1999) e il PTOF

Il DPR 275/1999, Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche, attua la delega contenuta nella legge Bassanini, L. 59/1997, e trasforma le scuole in centri di autonomia fun-

zionale dotati di personalità giuridica. Introduce il Piano dell'Offerta Formativa, che prende il posto del precedente Piano Educativo di Istituto. Allo Stato restano l'erogazione dei finanziamenti e la competenza sul reclutamento del personale.

L'autonomia si articola su quattro piani. L'autonomia didattica consente di definire contenuti, metodologie e tempi dell'insegnamento, e apre a soluzioni come i moduli, i laboratori e le classi aperte. L'autonomia organizzativa dà flessibilità nella gestione delle risorse umane e materiali, dell'orario scolastico e dell'utilizzo degli spazi. L'autonomia di ricerca e sperimentazione permette di progettare percorsi formativi innovativi e di svolgere attività di ricerca educativa, comprese collaborazioni internazionali. L'autonomia amministrativa riguarda la gestione delle risorse finanziarie e strumentali, e ha reso la scuola una stazione appaltante a tutti gli effetti.

L'autonomia incontra limiti precisi: il rispetto della libertà di insegnamento, del diritto allo studio e delle norme generali sull'istruzione, e il divieto di modificare i livelli essenziali delle prestazioni garantiti su base nazionale.

Il Piano Triennale dell'Offerta Formativa è il documento identitario della scuola, la sua carta d'identità e il suo biglietto da visita. Ha durata triennale e si aggiorna annualmente. Definisce l'insieme delle scelte culturali, educative, organizzative e didattiche, in coerenza con gli indirizzi del dirigente scolastico e con le esigenze del contesto sociale e culturale in cui la scuola opera. Viene deliberato dal Consiglio d'Istituto e pubblicato, quindi è consultabile da chiunque.

Il PTOF si inserisce in un ciclo della qualità che ne spiega la funzione. Con il Rapporto di Autovalutazione, il RAV, la scuola analizza i propri punti di forza e di debolezza sulla base di dati oggettivi e di indicatori, tra cui quelli INVALSI. Il PTOF definisce l'offerta formativa alla luce di quelle evidenze. Il Piano di Miglioramento, il PdM, traduce l'autovalutazione in azioni correttive. Il ciclo si riflette infine nel bilancio sociale della scuola. La trattazione distesa di questo dispositivo si trova in Parte VII.

2.7 Riforma Moratti (L. 53/2003) e riforma del Titolo V (L. cost. 3/2001)

La legge costituzionale 3/2001 riforma il Titolo V della Costituzione e modifica l'articolo 117, introducendo nell'ordinamento il principio di sussidiarietà. Prima della riforma il modello era verticistico: lo Stato centrale decideva, e i poteri si affievolivano man mano che ci si allontanava dal centro, con regioni, province, comuni e cittadini collocati in posizione di destinatari. Dopo la riforma il baricentro si sposta sul cittadino, e le decisioni spettano all'ente più vicino a lui, perché è quello che conosce meglio le esigenze del territorio e può programmare rispondendo a bisogni reali. Le norme non piovono dall'alto, dal momento che i destinatari sono i cittadini e vanno perciò ascoltati.

Sul piano delle competenze la riforma distribuisce così le materie. Allo Stato resta la potestà legislativa esclusiva sulle norme generali dell'istruzione e sui livelli essenziali delle prestazioni, ed è la ragione per cui le regole dell'esame di Stato devono essere identiche su tutto il territorio nazionale. Alle Regioni spetta la potestà legislativa concorrente in materia di istruzione, esercitabile nel rispetto dei principi fondamentali fissati dallo Stato. Ai Comuni e agli enti locali spettano le competenze più vicine al cittadino. Il principio di sussidiarietà, del resto, è lo stesso accolto dall'Unione Europea con il Trattato di Maastricht.

Sul versante dell'obbligo, il decennio a cavallo del 2000 vede una successione ravvicinata di interventi. La legge 9/1999 innalza l'obbligo scolastico e viene poi abrogata dalla riforma Moratti. La legge 144/1999 introduce l'obbligo formativo fino a diciotto anni. La legge 62/2000 disciplina la parità tra scuole statali e scuole paritarie. La riforma Moratti, L. 53/2003, fissa l'obbligo scolastico a quindici anni e il diritto-dovere all'istruzione e formazione fino a diciotto.

L'assetto risultante, nella sua configurazione attuale, prevede un obbligo di istruzione di almeno dieci anni, dai sei ai sedici anni, e un diritto-dovere all'istruzione e formazione fino ai diciotto. Il vincolo si è così agganciato all'età del soggetto invece che al solo numero di anni frequentati.

2.8 La dimensione europea: la Strategia di Lisbona (2000)

L'Europa entra nella politica scolastica italiana per una via che comincia dalla ricostruzione postbellica. Il 18 aprile 1951 il Trattato CECA istituisce la Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio, primo

passo verso la pace attraverso la regolamentazione comunitaria di un settore decisivo per la ricostruzione. Seguono i Trattati di Roma del 1957 e il Trattato di Maastricht del 1992, che definisce le politiche comuni in materia di istruzione e cooperazione incardinandole sul principio di sussidiarietà.

Il Consiglio Europeo del 2000 formula a Lisbona l'obiettivo di fare dell'Unione l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e dinamica del mondo. Il quadro concettuale viene dal Libro Bianco di Jacques Delors, *Insegnare e apprendere: verso la società della conoscenza*, che tiene insieme i due processi: insegnamento e apprendimento procedono insieme, e l'uno senza l'altro non esiste.

Il Consiglio dei Ministri dell'Istruzione del 2001 concentra il programma su tre direzioni: migliorare la qualità e l'efficacia dei sistemi educativi, facilitare l'accesso di tutti ai sistemi di istruzione e formazione, aprire il sistema di istruzione al mondo esterno, perché una scuola autoreferenziale perde il contatto con il contesto reale.

Da queste direzioni discendono tredici obiettivi qualitativi concreti. Il primo riguarda l'istruzione e la formazione di insegnanti e formatori, considerata la leva principale del miglioramento. Gli altri riguardano lo sviluppo delle competenze per la società della conoscenza, l'accesso di tutti all'informatica, l'incentivo agli studi scientifici, tecnici e tecnologici, il migliore impiego delle risorse, la creazione di un ambiente aperto per l'apprendimento, dove il benessere e l'empatia sono condizioni dell'apprendere, la capacità di rendere l'apprendimento attraente e motivante, il sostegno alla cittadinanza attiva e alle pari opportunità, il rafforzamento dei legami con il mondo del lavoro, la ricerca, la società e il territorio, lo sviluppo dello spirito imprenditoriale inteso come iniziativa e autonomia, la promozione delle lingue straniere, l'aumento della mobilità e degli scambi, il rafforzamento della cooperazione europea.

La Strategia fissa inoltre parametri di riferimento da raggiungere entro il 2010: ridurre l'abbandono scolastico, aumentare i laureati in matematica, scienze e tecnologie, portare una quota maggiore di popolazione nella secondaria superiore, rinforzare le competenze di base, a partire dalla capacità di lettura dei quindicenni, e promuovere il lifelong learning portando almeno il 12,5% della popolazione tra i venticinque e i sessantaquattro anni a proseguire la formazione. La base di misurazione è costituita dalle indagini OCSE-PISA, il Programme for International Student Assessment.

La nozione stessa di lifelong learning, apprendimento lungo tutto l'arco della vita, si è poi evoluta in quella di long, deep and wide learning, cioè un apprendimento profondo e ampio, spendibile in ogni contesto lavorativo presente e futuro. Il collegamento con la qualità della vita è diretto: una buona formazione professionale ne è una condizione.

2.9 Governance della scuola e organi collegiali

L'autonomia ha ridisegnato anche i ruoli interni alla scuola, che oggi funziona secondo i principi del diritto amministrativo, tra cui il buon andamento dell'amministrazione previsto dall'articolo 97 della Costituzione.

2.9.1 Le figure di vertice

Il dirigente scolastico rappresenta legalmente l'istituto, dirige e coordina, valorizza le risorse umane, promuove il successo formativo, risponde della gestione delle risorse finanziarie e strumentali e garantisce il funzionamento dell'istituzione. Il Direttore dei Servizi Generali e Amministrativi sovrintende ai servizi amministrativo-contabili, organizza il lavoro del personale ATA, collabora con il dirigente per l'attuazione del PTOF e gestisce le pratiche contabili, inventariali e di bilancio; si discute di ridenominare la figura come funzionario ad elevata qualificazione, senza che la modifica sia a oggi operativa.

Nel rapporto tra vertice e docenti conviene distinguere la direttiva dall'ordine: la direttiva indica i fini e lascia libertà sui mezzi, l'ordine vincola anche i mezzi. Nella scuola il rapporto è prevalentemente di direzione, e la gerarchia stretta è recessiva.

2.9.2 Gli organi collegiali

Il Collegio dei Docenti elabora e aggiorna il PTOF seguendo gli indirizzi del dirigente, definisce gli obiettivi didattici ed educativi, delibera i criteri di valutazione, l'adozione dei libri di testo e le attività di formazione, e valuta il funzionamento didattico complessivo. Il Consiglio d'Istituto definisce gli indirizzi generali, approva il PTOF e il bilancio, delibera su regolamenti interni, viaggi d'istruzione e uso dei locali.

I Consigli di Classe, di Interclasse e di Intersezione pianificano e coordinano l'attività didattica, favoriscono la collaborazione con le famiglie e monitorano il percorso educativo degli alunni. La Rappresentanza Sindacale Unitaria partecipa alla contrattazione integrativa di istituto, che è la contrattazione di secondo livello, rappresenta i lavoratori e vigila sull'applicazione del contratto collettivo, con riferimenti nel D.Lgs. 165/2001, negli articoli 6 e 7 del CCNL e nella L. 300/1970, lo Statuto dei Lavoratori.

2.9.3 La posizione giuridica del docente

Il docente è un lavoratore subordinato: l'articolo 2094 del codice civile definisce prestatore di lavoro subordinato chi si obbliga, dietro retribuzione, a collaborare prestando lavoro intellettuale o manuale alle dipendenze e sotto la direzione altrui. I tratti che qualificano la subordinazione sono la sottoposizione al potere direttivo, l'osservanza di un orario, l'uso di strumenti forniti dal datore, l'inserimento nell'organizzazione, l'assenza del rischio d'impresa, la periodicità della retribuzione e l'obbligo di comunicare assenze e ferie. Gli obblighi del prestatore sono la diligenza, articolo 2104, la fedeltà, articolo 2105, e la riservatezza; l'articolo 2103 disciplina le mansioni, che nel pubblico impiego hanno rilievo costituzionale.

Il trattamento economico e normativo è fissato dal Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro del comparto, articolato in una parte normativa, una obbligatoria, una gestionale e una di rinvio alla contrattazione integrativa. Vale il principio di inderogabilità in peius dell'articolo 2113 del codice civile: un contratto di secondo livello o individuale non può peggiorare la posizione del lavoratore rispetto al CCNL. Il diritto di sciopero è garantito dall'articolo 40 della Costituzione e disciplinato dalla legge 146/1990 per i servizi pubblici essenziali, tra cui l'istruzione: servono prestazioni indispensabili a garantire la continuità didattica, un preavviso scritto di almeno dieci giorni con durata e motivazioni, e una procedura di raffreddamento.

Sul piano dei doveri, il Codice di comportamento dei dipendenti pubblici, DPR 62/2013, impegna ogni dipendente al rispetto dei principi di integrità, correttezza, buona fede, proporzionalità, economicità, efficienza ed efficacia. L'articolo 508 del D.Lgs. 297/1994 disciplina le incompatibilità: vieta di impartire lezioni private ad alunni del proprio istituto, con obbligo di comunicazione al dirigente, vieta un altro rapporto di impiego pubblico e l'esercizio di attività commerciale, industriale e professionale salvo autorizzazione. Restano generalmente libere le collaborazioni editoriali, le opere dell'ingegno, i convegni, la formazione, il volontariato e l'iscrizione a un albo senza esercizio effettivo. Il procedimento disciplinare si apre con la contestazione scritta entro venti giorni dalla conoscenza del fatto, concede dieci giorni per le difese scritte, prevede l'audizione se richiesta e si chiude entro centoventi giorni; le sanzioni lievi le irroga il dirigente, quelle gravi l'Ufficio Procedimenti Disciplinari.

Il docente risponde inoltre sul piano civile, per responsabilità contrattuale, articolo 1218, ed extracontrattuale, articolo 2043, con particolare rilievo della responsabilità in vigilando sugli alunni, e sul piano penale, poiché riveste la qualifica di pubblico ufficiale ai sensi dell'articolo 357 del codice penale. Tra i reati che lo riguardano più da vicino stanno l'abuso dei mezzi di correzione o di disciplina, interpretato in modo sempre più estensivo fino a comprendere la salute psichica dell'alunno, le lesioni personali, la violenza privata e l'accesso abusivo a sistema informatico, che copre la modifica non autorizzata del registro elettronico.

2.9.4 Discrezionalità, privacy, trasparenza

La discrezionalità amministrativa è la facoltà di scegliere tra più comportamenti giuridicamente leciti per soddisfare l'interesse pubblico stabilito dalla legge, e il docente la esercita quotidianamente sul se, sul contenuto e sul quando di un provvedimento: se fare una verifica, che cosa chiedere, quando fissarla nei limiti di legge. La discrezionalità va tenuta distinta dall'arbitrio, perché deve rispettare parametri oggettivi. In un test a risposta multipla con una sola risposta esatta lo spazio discrezionale è nullo, e una domanda con due risposte potenzialmente corrette va annullata; in un'interrogazione o in un tema lo spazio è ampio e va esercitato secondo criteri predefiniti, cioè griglie e tabelle di valutazione. Il giudice non può sostituirsi alla valutazione del docente e può solo verificare la violazione di legge o l'eccesso di potere, per esempio la discriminazione o l'irragionevolezza. Poiché voti, scrutini ed esami sono impugnabili davanti al giudice amministrativo o ordinario, e il contenzioso scolastico è cresciuto, documentare e motivare le scelte discrezionali è una forma di tutela.

Sul trattamento dei dati valgono il Regolamento UE 679/2016, il GDPR, e il D.Lgs. 196/2003, che coesistono. Dato personale è qualsiasi informazione riferita a una persona fisica identificata o identificabile, dal nome all'immagine, dalla matricola scolastica al voto associato al nome. Le categorie particolari

comprendono i dati sulla salute, e a scuola vi rientrano diagnosi, certificato di disabilità, PEI e PDP, oltre all'esonero dall'insegnamento della religione cattolica. Il dirigente, come titolare del trattamento, redige le informative, tiene il registro dei trattamenti e nomina i responsabili; il docente rispetta la normativa e si adegua alle misure tecniche e organizzative. I casi critici ricorrenti sono la pubblicazione di foto di minori, la circolazione informale di PDP e PEI e le circolari con dati personali privi di omissis.

La trasparenza si articola su due canali con effetti diversi: l'albo pretorio online prevede la pubblicazione per quindici giorni o fino al termine di vigenza dell'atto, la sezione Amministrazione trasparente prevede cinque anni. L'accesso agli atti si esercita in due forme: l'accesso documentale della L. 241/1990, che richiede istanza scritta e motivata con un interesse diretto, concreto e attuale, e l'accesso civico del D.Lgs. 33/2013, che consente a chiunque di chiedere documenti che avrebbero dovuto essere pubblicati, senza motivazione. La procedura prevede la comunicazione ai controinteressati entro dieci giorni, quindici giorni per l'opposizione e una risposta complessiva entro trenta giorni.

2.10 Scuola statale e paritaria, istruzione parentale, esame di Stato

Il sistema educativo di istruzione e formazione si articola oggi in una scuola dell'infanzia triennale e non obbligatoria, una scuola primaria quinquennale, una secondaria di primo grado triennale, una secondaria di secondo grado quinquennale, con licei, istituti tecnici e istituti professionali, obbligatoria fino a sedici anni, e percorsi regionali di istruzione e formazione professionale di durata triennale o quadriennale, che assolvono il diritto-dovere fino a diciotto anni.

La differenza sostanziale tra scuola statale e scuola paritaria sta nel reclutamento. Nella scuola statale si accede per concorso pubblico o attraverso graduatorie equiparate a sistema concorsuale, secondo il sistema del doppio canale, in attuazione dell'articolo 97 della Costituzione che prevede l'accesso al pubblico impiego per concorso. Nella scuola paritaria il rapporto di lavoro è di diritto privato e l'assunzione è fiduciaria, con il solo limite dei titoli necessari a garantire la parità. Da qui discende che il servizio nelle paritarie non riceve automatica equiparazione ai fini della ricostruzione di carriera: la Cassazione ha motivato la differenza proprio sulla diversità del reclutamento, mentre la Corte di Giustizia dell'Unione Europea si è espressa di recente sul tema e sta ridefinendo i confini. La clausola "senza oneri per lo Stato" dell'articolo 33 significa che lo Stato non copre le spese delle paritarie, che si finanziano in via principale con le rette, e che l'intervento pubblico interviene dove l'offerta pubblica non soddisfa la domanda, soprattutto nell'istruzione obbligatoria.

L'istruzione impartita fuori dalla scuola ha una storia lunga, che comincia con l'istruzione familiare prevista dalla Legge Casati per sopperire alla carenza di maestri e alla distanza delle sedi. Il principio allora stabilito regge ancora la materia: il valore legale del titolo passa dalla scuola statale, e chi si è formato altrove ottiene il riconoscimento sostenendo gli esami presso di essa. Nella disciplina attuale la famiglia può richiedere l'istruzione parentale dichiarando sotto la propria responsabilità di possedere le capacità tecniche ed economiche necessarie e di voler assolvere all'obbligo di istruzione. La scuola riceve la comunicazione senza poterla rifiutare, e lo studente sostiene l'esame di idoneità al termine dell'anno scolastico.

La valutazione degli studenti è regolata dal D.Lgs. 62/2017 e dalle ordinanze ministeriali annuali. Nella scuola primaria si valuta con giudizi descrittivi. Nella secondaria di primo grado si usano i voti in decimi, insieme alla valutazione del comportamento, e le prove INVALSI sono requisito obbligatorio per l'ammissione all'esame di terza media. Nella secondaria di secondo grado si usano voti in decimi per disciplina e per comportamento, l'esame di Stato prevede prove scritte e colloquio, e le prove INVALSI sono obbligatorie al quinto anno ai fini dell'ammissione.

L'esame conclusivo del secondo ciclo è stato riformato dal D.Lgs. 127/2025, che ne recupera la denominazione di Esame di Maturità e ne ridisegna l'impianto. Restano due prove scritte e un colloquio orale. Il colloquio verte su quattro discipline caratterizzanti l'indirizzo, indicate dal Ministero, in luogo degli spunti scelti dalla commissione. Il candidato apre con una riflessione sul proprio percorso personale e di formazione lavoro, la denominazione che ha sostituito quella di PCTO, e prosegue con una discussione interdisciplinare delle quattro materie che integra le competenze di educazione civica. L'elaborato di cittadinanza è previsto nel solo caso in cui il voto di condotta sia sei decimi. La commissione resta mista, con commissari interni ed esterni, e può attribuire fino a tre punti, in luogo dei cinque precedenti, quando il candidato abbia raggiunto almeno novantasette punti tra crediti e prove scritte; il punteggio finale resta

espresso su cento. La formazione dei docenti sulla valutazione diventa titolo preferenziale per la nomina in commissione.

Sull'INVALSI conviene tenere ferma una distinzione. Le prove sono uno strumento di autovalutazione del sistema scolastico, con ricadute sullo studente ma con oggetto il sistema. Si somministrano in seconda e quinta primaria, in terza secondaria di primo grado, in seconda e quinta secondaria di secondo grado, e costituiscono requisito di ammissione all'esame soltanto per la terza media e per il quinto anno, mentre negli altri anni hanno funzione valutativa e formativa. Per gli studenti con disabilità o DSA esistono prove differenziate.

Il quadro normativo dell'inclusione, che questa Parte incrocia di continuo, è trattato per esteso in Parte IV. Qui bastano le coordinate: la L. 104/1992 è la legge madre per la tutela del diritto all'educazione e all'istruzione delle persone con disabilità, la L. 170/2010 riconosce i disturbi specifici dell'apprendimento, il D.Lgs. 66/2017 detta le norme per la promozione dell'inclusione scolastica.

Capitolo 3

Parte III. Lo studente: psicologia, adolescenza, relazione educativa

Le Parti precedenti hanno descritto le teorie dell'apprendimento e l'impianto istituzionale in cui la scuola opera. Resta il terzo elemento, cioè chi sta dall'altra parte della cattedra. Un docente della secondaria lavora con preadolescenti e adolescenti, e la qualità del suo insegnamento dipende in misura sostanziale da quanto conosce quella fascia d'età e da quanto sa riconoscere il proprio funzionamento nella relazione con essa. Questa Parte tratta le variabili che condizionano l'apprendimento prima ancora che una lezione cominci, le caratteristiche delle adolescenze contemporanee, la comunicazione educativa, il conflitto e il rapporto con le famiglie.

3.1 Le variabili psico-relazionali dell'apprendimento

I fattori che influenzano l'apprendimento si raccolgono in tre gruppi: le variabili sociali e ambientali, la qualità dell'istruzione, le caratteristiche psicologiche personali.

Le variabili sociali e ambientali cominciano dal contesto familiare, cioè dal livello socio-economico, dal livello di istruzione dei genitori e dal tipo di rapporto che la famiglia ha con la cultura. Su questo terreno agisce il curriculum invisibile, l'insieme di indicazioni, aspettative e valori che la famiglia attribuisce implicitamente all'esperienza scolastica e culturale. Nessuno lo dichiara e tutti lo trasmettono.

Il concetto che descrive meglio la posta in gioco è la povertà educativa, che si può considerare il male del secolo. Colpisce le famiglie in svantaggio economico e colpisce anche famiglie con risorse adeguate che non offrono esperienze culturali arricchenti. I dati di Save the Children danno la misura del fenomeno: il 56% dei ragazzi entro i quindici anni non è mai stato in un sito archeologico o in un museo. La povertà educativa è multifattoriale, interagisce con la condizione economica e si aggrava in presenza di disabilità, perché le possibilità di accesso a esperienze sociali e culturali si riducono ulteriormente.

Due esperienze concrete mostrano come le barriere producano povertà educativa. In una visita agli Uffizi, uno dei musei più importanti al mondo, uno studente in carrozzina è potuto entrare solo grazie all'intervento di militari che hanno sollevato la carrozzina, e alcune aree sono rimaste inaccessibili per mancanza di rampe. Quando si organizza un'uscita, la prima domanda da porsi riguarda l'accessibilità del luogo, che cosa serve per raggiungerla e quale accomodamento ragionevole sia possibile. Chi salta quella domanda contribuisce a confinare lo studente in una situazione di esclusione. Il secondo caso riguarda un campo scuola di una classe di secondaria di primo grado con tre studenti con disabilità, tra cui uno con disturbo dello spettro autistico a basso funzionamento e problemi di disregolazione emotiva. Per prepararlo al viaggio in treno erano state organizzate uscite preliminari alla stazione, durante le quali si erano verificate crisi sui binari con intervento della polizia; il ragazzo è comunque partito. Durante la gita, la sera, le crisi si sono intensificate, e il fatto che il ristorante fosse fuori dall'albergo, elemento neutro per gli altri studenti, si è rivelato per lui una barriera. La struttura era stata scelta senza tenere conto delle sue esigenze.

Il secondo gruppo di variabili riguarda la qualità dell'istruzione, e comprende le aspettative che il docente nutre verso i propri studenti, la scelta delle metodologie didattiche e il clima di classe. Il terzo riguarda

le caratteristiche psicologiche personali dello studente: gli stili cognitivi, la motivazione, l'autostima, l'autoefficacia.

3.2 L'adolescenza nella relazione didattica

Conviene usare il plurale e parlare di adolescenze, perché le caratteristiche del mondo adolescenziale si sono diversificate al punto che una definizione univoca non regge. Restano riferimenti generali, e nelle relazioni educative concrete le tipologie cambiano da classe a classe.

Il primo dato è cronologico. Le neuroscienze mostrano che l'adolescenza si è protratta fino ai diciotto o vent'anni e oltre, mentre la preadolescenza ha assorbito molte caratteristiche che prima comparivano più tardi. La fase comincia con la pubertà, cioè con lo sviluppo fisico, la maturazione biologica e la perdita dell'infanzia, e si chiude con la conquista di un'autonomia matura e di un progetto professionale e sociale. Le ragioni dell'allargamento sono insieme relazionali, familiari, scolastiche e fisiologiche.

Il secondo dato riguarda l'accelerazione. Il terzo millennio ha portato una maturazione precoce su molti fronti, e le tecnologie hanno messo in moto un sistema ambiguo, dove crescono insieme conoscenze, opportunità e strumenti, precocità sessuale, trasgressioni e narcisismi, fragilità e vulnerabilità. Molti ragazzi si trovano così in una proiezione cognitiva che la dimensione emotiva, affettiva ed esperienziale non accompagna, e che in molti casi resta infantile. Ne nasce l'illusione di essere più grandi, che può tradursi in comportamenti aggressivi, mentre sotto restano sicurezze emotive ancora da costruire. Le accelerazioni spingono i ragazzi in uno spazio esperienziale che la loro maturazione emotiva non copre.

L'era digitale amplifica il fenomeno. I ragazzi acquisiscono competenze comunicative reali nel mondo tecnologico e virtuale, e per loro la doppia comunicazione, fisica e virtuale, è la norma. Ciò che manca spesso è il senso critico sufficiente a difendersi dai condizionamenti, e da qui discende il bisogno di un'educazione più incisiva sulle competenze digitali. I millennials, prima generazione al mondo nata nella comunicazione globale, hanno mostrato come tecnologie importanti possano diventare fattori di rischio quando un sistema educativo e di regolamentazione non le governa. Questa cultura parallela, fatta di social network, rete e ambienti virtuali, si può recuperare dentro la progettazione didattica, perché offre un aggancio relazionale reale con i ragazzi.

Il terzo dato riguarda la percezione che gli adulti hanno di loro. Le adolescenze vengono percepite come fastidiose, spavalde e insieme molto vulnerabili: ciò che arriva per primo è l'arroganza, mentre il nucleo di fragilità resta invisibile. Vengono dette spigolose, perché non rispondono alle aspettative degli adulti e alla loro logica di causa ed effetto, oppure sdraiate, secondo l'immagine di Michele Serra, dove dietro uno stile apparentemente disimpegnato si trovano ragazzi di notevole profondità. Anche le etichette che usiamo, età della crisi, età del rischio, età di passaggio, definiscono una categoria e arrivano al destinatario come giudizio.

I compiti evolutivi di questa fase spiegano molti comportamenti che in classe sembrano immotivati. Il primo riguarda il corpo, con la sua accettazione, l'identità di genere, la sessualità, la percezione di sé e degli altri; su questo terreno crescono i disturbi alimentari, che riguardano ormai anche i ragazzi oltre alle ragazze. Il secondo riguarda il cervello emotivo in primo piano: nella prima adolescenza la maturazione cerebrale è in corso, e i ragazzi sentono il bisogno di intensità elevata sul piano della gratificazione e del piacere, con una prevalenza dell'emotivo che li rende volubili e orientati al rischio. Il terzo riguarda la costruzione di nuove relazioni con se stessi, la famiglia, il gruppo dei pari e la scuola: i legami familiari si trasformano attraversando una fase di conflitto e oppositività, e restano legami affettivi. Il punto delicato è che i ragazzi conservino fiducia in quei legami, e dipende molto dall'atteggiamento degli adulti. Un genitore che reagisce con coercizione all'eccesso di autonomia crea fattori di rischio e rotture più profonde; un genitore che elabora la propria frustrazione e trova una mediazione viene percepito come riferimento stabile. Il quarto compito riguarda abilità e competenze, e il quinto il mondo degli ideali sociali, valoriali e culturali, con interessi vissuti come assoluti. Quell'assoluto va letto come assoluto transitorio: le dichiarazioni estreme tipiche dell'età vanno attenzionate rispetto ai fattori di rischio, e chiedono all'insegnante di rispondere senza l'ansia del momento, perché nella maggior parte dei casi si trasformano.

Il cambiamento cerebrale ha quattro manifestazioni che gli studi recenti descrivono e che la progettazione didattica può usare. La ricerca di novità porta il ragazzo fuori dalla dipendenza familiare e scolastica, e in classe si traduce in sistemi didattici innovativi che aggancino l'interesse su elementi inediti. Il bisogno di coinvolgimento e riconoscimento sociale trova risposta nella peer education, nel cooperative learning

e nel brainstorming, dove ciascuno riceve responsabilità precise dentro il gruppo, quindi riconoscimento, in una logica di corresponsabilità. La maggiore intensità emotiva chiama in causa l'alfabetizzazione emotiva del docente, che determina la sua credibilità e la sua autorevolezza. L'esplorazione creativa comprende la creatività nelle relazioni e nel lavoro di gruppo, e arriva fino al lessico: parole come compito e interrogazione rimandano a copioni mentali di fatica e voto, mentre chiamare la stessa proposta attività o laboratorio cambia la comunicazione. Jerome Liss, con il concetto di comunicazione ecologica, indica la direzione di una comunicazione autentica e, nel caso dell'insegnante, autorevole.

Una parte del lavoro riguarda il docente prima degli studenti. Il lavoro intrapersonale consiste nel chiedersi quali resistenze emotive, cognitive e comunicative si abbiano verso l'idea dell'adolescente, quali stereotipi e pregiudizi operino nella relazione, quali modelli educativi di riferimento si portino dietro dalla propria storia familiare e scolastica, e che cosa si ricordi della propria adolescenza. Da quel lavoro dipende la capacità di leggere un adolescente, e quindi la possibilità di costruire un progetto didattico individualizzato e di classe. Un adolescente riconosce l'adulto attento, cioè quello capace di sostare nella confusività senza chiudere la relazione.

Sul versante del disagio conviene fissare alcuni riferimenti. Gustavo Pietropolli Charmet definisce gli adolescenti fragili e spavaldi: hanno un grande appetito di affermazione, affetto e riconoscimento, e quando quel bisogno resta insoddisfatto la sofferenza può attivare comportamenti a rischio, cioè condotte che mettono in pericolo la salute e il benessere fisico, psicologico ed educativo. L'elenco comprende l'assunzione di sostanze psicoattive, i comportamenti aggressivi devianti o illeciti, il comportamento sessuale precoce e non protetto, la guida pericolosa, il gioco d'azzardo, le condotte autolesive. Gli indicatori esistono e sono leggibili: emotivi, comportamentali, fisici, alimentari, scolastici. La letteratura mostra inoltre che l'agito violento di un bullo o di un cyberbullo si connette spesso a esperienze sfavorevoli infantili non elaborate, perché il trauma si trasforma e chi è stato vittima può diventare abusante quando nessun intervento interrompe il ciclo.

Alcuni fenomeni meritano un nome. L'hikikomori è il ritiro sociale in cui il ragazzo si chiude in camera in un rapporto esclusivo con il dispositivo elettronico, e ha assunto i tratti di una patologia neuropsichiatrica. I NEET sono i giovani che non studiano, non lavorano e non cercano né lavoro né formazione: in Italia superano i due milioni e mezzo, e la loro condizione si lega alla perdita di prospettiva futura. Il cutting, i tagli che i ragazzi si procurano sulle braccia, funziona come messaggio non verbale con cui una condizione di solitudine e una bassa autostima cercano visibilità, trasformando il dolore psichico in dolore fisico per renderlo controllabile e comunicabile.

Su questo terreno il docente ha obblighi precisi. Ogni atto autolesionistico che avviene a scuola va segnalato, e vale anche per i fatti riferiti da terzi, per esempio quando una compagna riferisce che un'alunna si sta tagliando in bagno, perché in quel momento l'insegnante diventa agente di protezione e tutela. Vanno segnalati i tentativi di suicidio, le dichiarazioni orali che descrivono una condizione di malessere o una violenza subita, le comunicazioni scritte, in un compito o in una lettera, che contengano notizie di reato. La segnalazione parte dalla dirigenza, con comunicazione formale, a seconda della gravità, ai servizi sociali, al consultorio familiare o alla procura minorile presso il tribunale per i minorenni. Segnalare avvia un processo di approfondimento e verifica, e salvo i casi di violenza o tentato suicidio non comporta l'allontanamento del minore dal nucleo familiare.

Il quadro normativo di riferimento comprende la legge 71/2017 sul cyberbullismo, con un impianto preventivo, e il decreto Caivano, che sulla dispersione scolastica prevede conseguenze penali per i genitori dopo una serie di interventi. Il fenomeno del bullismo riguarda ormai anche gli insegnanti come bersaglio. La trattazione distesa di bullismo e cyberbullismo si trova in Parte IV.

3.3 La relazione educativa e la comunicazione

La comunicazione educativa si gioca sulla forma quanto sul contenuto. Un esempio ricorrente: quando uno studente ha bisogno di un supporto, un oggetto o una presenza, e quel supporto viene meno all'improvviso, il ragazzo si sente perso. La risposta efficace comincia dal riconoscimento esplicito del bisogno, per esempio dicendo che si capisce quanto quel supporto serva per stare tranquilli, e prosegue cercando insieme modalità alternative. Vale anche la rassicurazione sui tempi, cioè spiegare che il cambiamento arriverà gradualmente.

Da qui una precisazione sull'autonomia, che nel discorso scolastico viene spesso confusa con l'assenza di aiuto. Autonomia significa saper sfruttare in modo funzionale il supporto disponibile, tirando fuori risorse che lo studente non sapeva di avere.

Il repertorio di competenze che sostiene questa comunicazione comprende l'ascolto attivo, l'empatia e la comunicazione ecologica. L'empatia è un processo di condivisione dell'emozione dell'altro: chi la esercita resta al proprio posto e l'altro percepisce la sintonia, perché gli arriva il riconoscimento di ciò che sta provando. Il processo empatico va declinato in termini educativi, distinti da quelli clinici, e proprio per questo appartiene agli insegnanti oltre che agli psicologi. Un modo per verificare le proprie competenze emotive passa dai feedback: si diventa competenti quando si riconoscono le proprie emozioni, dalla rabbia all'entusiasmo alla tristezza, e il riconoscimento che gli studenti restituiscono misura la qualità della relazione.

Sul come avvicinarsi a uno studente in difficoltà conviene resistere all'impulso. Andare verso a ogni costo, per placare la propria ansia, produce spesso l'effetto contrario, perché quella fretta somiglia più a un sentire che a un ascoltare. Funziona meglio l'attesa attiva: restare attenti, osservare, mantenere disponibilità e comunicazione aperta, educandosi al non verbale e al metaverbale. In alcuni casi conviene lasciare che siano i ragazzi a scegliere quando far entrare l'adulto nella relazione. Il compito del docente è creare le condizioni perché quell'avvicinamento sia possibile, e le condizioni sono concrete: uscire ogni tanto da dietro la cattedra, mettere via il cellulare, rendere percepibile la disponibilità all'ascolto. Alice Miller ha chiamato testimone soccorrevole la figura adulta disponibile a prendersi cura, e l'insegnante può impersonarla. A volte il silenzio stesso comunica una presenza.

Un caso specifico riguarda i bisogni manipolativi. Quando uno studente avanza una richiesta strumentale, il docente ha due strade. Può restituire un feedback che riconosce la natura manipolativa della richiesta e insieme il fatto che in quel momento la risposta è importante per lo studente, e allora la soddisfa. Oppure, quando la richiesta punta solo a un guadagno, può fare un controtransfert pedagogico, cioè far capire che la comunicazione manipolativa è arrivata, dichiarare di non condividerla e restituire un feedback sulla modalità.

Sul piano della gestione delle proprie emozioni, il docente incontra la propria frustrazione ogni volta che la relazione si discosta dalle aspettative. Chi non la gestisce risponde in modo tangenziale o allusivo, e con la postura e l'atteggiamento trasmette distanza e freddezza, mentre la relazione educativa chiede la giusta distanza che include la vicinanza.

La resilienza chiude il quadro. È la capacità di resistere agli urti senza rompersi, e funziona come un serbatoio che si consuma ogni volta che si fronteggia una situazione di rischio, di frustrazione o di conflitto letta come trauma. Il serbatoio si riempie attraverso i fattori protettivi, che arrivano dalle relazioni empatiche e di qualità, le quali a loro volta dipendono dalla competenza emotiva e sociale di chi le costruisce. I fattori di protezione stanno su quattro livelli: le qualità individuali della persona, la famiglia con genitori, fratelli e parenti, la rete sociale con gli amici, un insegnante, un istruttore, e i bisogni primari quotidiani, la casa, il cibo, i beni di prima necessità. Ogni studente possiede questi elementi, a volte in forma residuale, e individuarli fa parte dell'analisi dei bisogni con cui si apre una progettazione didattica: accanto al vuoto da colmare vanno cercate le risorse e le capacitazioni già disponibili. La resilienza svolge inoltre una funzione di empowerment, perché apre a una risposta attiva oltre che a una difesa.

3.4 La gestione del conflitto

Il conflitto a scuola è un fenomeno frequente e naturale, e diventa risorsa pedagogica quando viene gestito in modo costruttivo, trasformando le contrarietà e i punti di vista divergenti tra alunni, docenti e famiglie in occasioni di cambiamento e di apprendimento cooperativo. Riconoscere e gestire il conflitto, come gestire l'imprevisto educativo, è una competenza che il docente applica dentro il progetto didattico.

Il conflitto appartiene alle relazioni educative primarie tra adulti e ragazzi, e questa collocazione lo distingue da un incidente di percorso. L'ideogramma cinese che lo indica porta un doppio significato, opportunità e pericolo, e la stessa ambivalenza attraversa la relazione conflittuale in classe.

La distinzione operativa riguarda l'esito. Un conflitto gestito in senso generativo produce assertività, rispetto e riconoscimento della diversità; un conflitto lasciato degenerare produce escalation, aggressività e chiusura comunicativa. La condizione per il primo esito sta nelle competenze emotive e nella consa-

pevolezza di sé, per esempio nel saper riconoscere e trasformare la rabbia invece di limitarsi a inibirla. Da qui il concetto di empatia come assetto professionale, distinta sia dalla simpatia sia dall'antipatia: l'eccesso di vicinanza porta alla confluenza con il minore e alla perdita della funzione regolativa dell'insegnante, l'antipatia chiude la relazione, mentre l'empatia corretta mantiene la giusta distanza che include la vicinanza.

Daniele Novara, del Centro Psicopedagogico di Piacenza, ha formulato l'espressione "so-stare nel conflitto", che privilegia la visione del conflitto come relazione tra due soggetti e implica l'accettazione che quella relazione diventi l'occasione per ciascuno di esprimere parti di sé. Raffaele Mantegazza descrive la stessa competenza come la capacità di attraversare il conflitto e soprattutto di starci dentro, tra le competenze essenziali di chi vive in un mondo complesso. Ragusa sposta l'obiettivo dalla soluzione alla ristrutturazione: a partire dal riconoscimento delle differenze personali, culturali e di ruolo, l'esito auspicabile diventa la trasformazione delle relazioni tra le parti, così da attenuare gli effetti reattivi, e il conflitto viene assunto come occasione per ristrutturare le relazioni.

Le fonti del conflitto si raccolgono in cinque aree che si sovrappongono: i bisogni fondamentali, i bisogni psicologici, le risorse limitate, le percezioni differenti, i valori e gli interessi differenti. In termini temporali, le divergenze di interesse guardano al presente e al futuro, il rancore guarda al passato, la comunicazione disfunzionale attraversa entrambi. All'origine sta spesso la percezione delle risorse materiali e immateriali in gioco come scarse, percezione che raramente è un dato oggettivo e che nasce piuttosto da una rappresentazione soggettiva. In questa lettura il conflitto viene generato dalla scarsità di competenze di gestione.

Il conflitto si può definire in due modi, con conseguenze diverse sull'intervento. Letto come scambio isolato di emozioni negative tra persone, appare come un fenomeno di divergenza rispetto agli obiettivi di un altro. Letto come processo, comprende una serie di eventi precedenti e successivi diffusi nel tempo, e diventa una dinamica di interazione su cui si possono stabilire codici comunicativi diversi. La seconda lettura è quella che apre spazio all'intervento didattico.

I benefici di un conflitto riconosciuto sono concreti. È spesso il solo mezzo che consente ai problemi di manifestarsi, spinge a una ricerca più attenta di soluzioni alternative, accresce la coesione del gruppo di fronte a una forza esterna, accresce il senso di autoefficacia individuale e collettiva quando l'esito è positivo, permette di verificare e migliorare le relazioni organizzative e segnala la presenza di risorse diversificate. Le conseguenze della mancata gestione sono altrettanto concrete: ritiro dell'investimento emotivo e caduta della motivazione, relazioni disagevoli fatte di evitamento e ripicche, rabbia, tensione, paura di fallire, senso di inadeguatezza e stress, deterioramento delle competenze personali e professionali, peggioramento del clima, burn-out e mobbing.

La maieutica, nel senso etimologico di tirar fuori, è lo strumento con cui il docente aiuta a scoprire il compito che il conflitto pone, a rispettarlo e a viverlo come riorganizzazione e apprendimento significativo. Ciò che serve per gestirlo è coraggio relazionale e comunicativo, una cultura delle relazioni complesse e il recupero della dimensione del sé personale.

3.5 Il rapporto scuola-famiglia

La corresponsabilità educativa è il principio, e la sua applicazione incontra ostacoli ricorrenti che conviene conoscere in anticipo.

Il primo riguarda le aspettative irrealistiche. Le famiglie con status socio-economico elevato riversano spesso sul figlio aspettative molto alte, con formulazioni del tipo "noi siamo sempre stati i primi della classe, vogliamo che anche lui sia il primo". La risposta utile riporta il discorso sull'identità dello studente: i genitori sono una cosa, il figlio è un'altra persona, può fare molto, e forse in quel momento gli si sta chiedendo qualcosa per cui non è ancora pronto. La pressione sul voto produce comportamenti disfunzionali: il ragazzo diventa maestrino, svalutante verso i compagni, concentrato sull'errore altrui.

Il secondo ostacolo riguarda le famiglie che rifiutano la valutazione del figlio e attendono che accada qualcosa di eclatante. Nessuno può costringere una famiglia a farla, e resta essenziale lasciare traccia scritta delle segnalazioni e dei colloqui.

Il terzo riguarda le chat di classe, terreno di battaglia tra famiglie, dove si verificano anche atti di prevaricazione delle famiglie verso determinati ragazzi.

Il quarto riguarda i climi familiari conflittuali. Quando in famiglia sono in corso crisi coniugali importanti e il minore resta esposto a quelle informazioni, arriva a scuola in uno stato di allarme che incide direttamente sull'apprendimento. Il tema più ampio della conflittualità genitoriale nelle famiglie separate segue la stessa logica: una separazione gestita con mediazione familiare e supporto alla genitorialità produce esiti diversi da una conflittualità lasciata a se stessa.

Su un fenomeno conviene un nome tecnico, perché descrive una dinamica frequente nei colloqui. Le patologie delle cure comprendono l'incuria, la discuria e l'ipercura, cioè una fornitura di cure disfunzionale rispetto ai bisogni. Nell'ipercura l'adulto fornisce un eccesso di cura che soffoca l'autonomia e sottrae al ragazzo l'esperienza della frustrazione evolutiva. Quella frustrazione, distinta dalla frustrazione coercitiva legata alla violenza, riguarda il contenimento, i "no" che aiutano a crescere, i limiti che definiscono un orizzonte altrimenti spaventoso. Bowlby, Ainsworth e Mahler mostrano che i bambini che la sperimentano sviluppano meglio i fattori protettivi con cui affronteranno le esperienze difficili della vita. Tradotto in episodi scolastici: uno studente che non regge un voto basso e una famiglia che va a scuola a contestare l'insegnante, chiedendo al dirigente il cambio di classe, trasformano un'esperienza ordinaria in un danno formativo, perché sottraggono al ragazzo l'occasione di crescita che quell'esperienza conteneva.

Un ultimo terreno riguarda la sessualità e l'affettività, dove il rapporto tra scuola e famiglia resta delicato. L'offerta scolastica di contenuti su questi temi manca di sistematicità, i genitori possono scegliere se far frequentare i percorsi, e molte famiglie vivono ancora l'argomento come tabù. Il vuoto che ne risulta viene colmato altrove, e in molti casi la risposta arriva dalla pornografia, che si sostituisce come educazione disfunzionale. Quando un ragazzo pone domande sull'identità di genere, il compito dell'adulto è accogliere la diversità senza giudizi, evitare aspettative legate a modelli prestabiliti e non esercitare coercizione emotiva sui ruoli. Avere convinzioni personali è legittimo; farle entrare a gamba tesa nella ricerca identitaria di un adolescente lo è molto meno. La risposta praticabile valorizza la ricerca, la scoperta e la curiosità, e comunica che quella è una fase ricca di esperienze in cui l'identità si chiarirà nel tempo.

3.6 Il docente come facilitatore

Il docente è il primo facilitatore dell'apprendimento, e questa funzione si articola in quattro compiti. Conoscere le variabili che influenzano l'apprendimento dei propri studenti, cioè quelle descritte all'inizio di questa Parte. Adattare la didattica alle caratteristiche individuali. Riconoscere e rimuovere le barriere, architettoniche, comunicative e relazionali. Mantenere un atteggiamento empatico sostenuto da competenza professionale.

Il docente lavora dentro un sistema, e la comunicazione con i colleghi, con le famiglie e con gli studenti è un processo continuo che chiede attenzione costante. La collaborazione con la famiglia e con l'équipe dei colleghi resta la condizione del lavoro, con tutte le difficoltà che la pratica presenta.

Sul confine tra educativo e clinico vale un'avvertenza. Le competenze di ascolto attivo, empatia e comunicazione ecologica appartengono al docente; la diagnosi e la terapia appartengono ad altre professioni. Nella scuola dovrebbero operare sia lo psicologo sia il pedagogista scolastico, con funzioni complementari: il primo sul versante clinico, della diagnosi e della prognosi, il secondo sulla progettazione educativa, le pratiche e la sperimentazione, il sostegno ai docenti e al gruppo classe. La compresenza delle due figure riduce il rischio della medicalizzazione, cioè della delega dell'educativo al sanitario, che si osserva nell'aumento delle segnalazioni alla neuropsichiatria infantile. Molti di quei ragazzi presentano un vuoto educativo, e attorno a loro mancano persone capaci di stare in una relazione educativa impegnativa.

Conoscere gli adolescenti produce infine un effetto sul docente stesso. Chi impara a gestire meglio le diversità, l'imprevisto e il conflitto si protegge dallo stress e dal burnout, e vive la propria pratica professionale con un margine più ampio. Le tecniche didattiche si trovano ovunque e si apprendono con relativa facilità, come si vedrà in Parte V; la differenza la fa il modo in cui il singolo professionista sta dentro quei processi metodologici e la qualità relazionale che vi porta.

Capitolo 4

Parte IV. Inclusione e BES

L'inclusione scolastica riguarda tutti i docenti, indipendentemente dal fatto che nella loro classe siedano studenti con certificazione. La ragione sta nella definizione stessa di bisogno educativo speciale, che copre un ventaglio molto più largo della disabilità certificata, e nel fatto che i documenti che la scuola produce per questi studenti sono responsabilità condivisa dell'intero consiglio di classe. Il PEI e il Piano Didattico Personalizzato sono protocolli attuativi, e trattarli come adempimenti burocratici da delegare al docente di sostegno o al coordinatore produce documenti inservibili.

Una precisazione terminologica apre la Parte, perché il lessico qui ha effetti concreti. Espressioni come "alunno BES" o "alunno disabile" vanno evitate. Il bisogno educativo speciale è una condizione che stabilisce la necessità di un particolare procedimento metodologico, e resta distinto tanto da una classificazione della persona quanto da una certificazione. Chiamare un ragazzo con l'etichetta della sua condizione lo classifica, mentre quella condizione può essere transitoria e richiede semplicemente un intervento.

4.1 Dall'integrazione all'inclusione

L'Italia possiede un patrimonio normativo tra i più avanzati in materia di inclusione scolastica, e il passaggio che lo ha fondato è la chiusura delle scuole speciali, una scelta che molti paesi europei ancora non hanno compiuto.

Il percorso ha attraversato due fasi con logiche diverse. Nella fase dell'integrazione lo studente con disabilità viene collocato nella classe comune insieme agli altri, e vi procede con un programma separato che raramente incontra il lavoro del resto della classe. Il fuoco resta sulla disabilità. Nella fase dell'inclusione il fuoco si sposta sull'equità, cioè sul dare a ciascuno ciò di cui ha bisogno, e i destinatari diventano tutti gli studenti, perché ciascuno ha necessità, stili di apprendimento e bisogni temporanei propri. La parola chiave passa da uguaglianza a equità.

Il fondamento giuridico di questa impostazione ha rango costituzionale. La sentenza della Corte Costituzionale n. 80/2010 stabilisce che il diritto all'istruzione della persona con disabilità è un diritto della persona costituzionalmente protetto, con priorità assoluta rispetto a eventuali esigenze di bilancio relative agli aspetti organizzativi delle attività scolastiche. La sentenza nasce da un problema concreto e ricorrente: la certificazione ai sensi della L. 104/1992 riconosceva a uno studente il diritto a un sostegno pieno, e l'amministrazione rispondeva che le risorse consentivano solo mezza cattedra. La Corte ha chiuso la questione stabilendo che il vincolo economico resta subordinato all'esigenza costituzionale: quando la diagnosi ai sensi dell'articolo 3 comma 3 prevede un insegnante di sostegno, quell'insegnante va assegnato. Le effettive esigenze vengono quantificate dalla scuola in sede di gruppo di lavoro operativo sulla base della diagnosi, e le risorse di personale vengono assegnate dall'Ufficio Scolastico Regionale sulla base delle certificazioni esistenti.

La cornice internazionale arriva dalla L. 18/2009, che ratifica la Convenzione ONU per i diritti delle persone con disabilità e impegna gli Stati firmatari a provvedere all'integrazione degli studenti nelle classi comuni. La scelta italiana della classe comune resta una specificità, e delegazioni di ministeri e dirigenti stranieri sono venute a osservare come l'Italia la attui in concreto, riportando indicazioni che hanno prodotto modifiche nei loro sistemi.

4.2 Il quadro normativo dell'inclusione

La legge madre è la L. 104/1992, che tutela il diritto all'educazione e all'istruzione delle persone con disabilità e distingue, all'articolo 3, tra il comma 1, che riguarda la disabilità di grado lieve, e il comma 3, che riguarda la disabilità grave con necessità di assistenza continuativa. In entrambi i casi la scuola redige il PEI, e il comma 3 comporta un numero maggiore di ore di sostegno.

La L. 170/2010 riconosce i disturbi specifici dell'apprendimento e ne disciplina il trattamento scolastico. Le Linee guida per il diritto allo studio degli alunni con DSA del 2011 forniscono le indicazioni metodologiche e didattiche relative a dislessia, disgrafia, disortografia e discalculia. Il punto che le Linee guida insistono a segnalare riguarda la formazione dei docenti e il riconoscimento precoce: individuare le difficoltà fin dalle prime classi della primaria e coinvolgere i genitori consente un intervento tempestivo, che può risultare risolutivo o comunque garantire una qualità di apprendimento e di vita superiore.

La Direttiva Ministeriale del 27 dicembre 2012 introduce il termine bisogni educativi speciali e li definisce come condizioni che richiedono particolari esigenze educative per ragioni fisiche, biologiche, fisiologiche, psicologiche o sociali. L'ampiezza della definizione dice già molto sull'estensione del campo.

La Circolare Ministeriale 8/2013 rende operativa la Direttiva e obbliga il consiglio di classe a individuare i casi per i quali serve una didattica personalizzata, adottando strumenti compensativi e misure dispensative. Introduce inoltre il Piano Annuale per l'Inclusione e disciplina le modalità organizzative. Due passaggi meritano attenzione. Il primo riguarda le certificazioni provenienti da soggetti privati, che la scuola deve accettare: in attesa della convalida del servizio pubblico non si può restare inerti, perché l'inerzia danneggia lo studente. Il secondo riguarda l'accesso alla diagnosi: per i DSA operano oggi équipe private accreditate che rilasciano diagnosi con pieno valore di legge, senza passaggio in ASL, e questo ha aumentato il numero delle diagnosi perché ha accorciato i tempi di accesso alla valutazione.

La Nota Ministeriale 2563/2013 chiarisce la Circolare precedente e distingue due livelli di intervento. La personalizzazione può restare informale, cioè affidata alla normale pratica didattica con strumenti scelti liberamente dal docente, oppure può essere formalizzata in un documento scritto come il PDP.

Il D.Lgs. 66/2017 detta le norme per la promozione dell'inclusione scolastica e introduce il Profilo di Funzionamento. La progettazione inclusiva cammina insieme alla valutazione, disciplinata in materia dal DPR 122/2009: una valutazione uguale per tutti contraddice una progettazione individualizzata, quindi la coerenza tra le due è un requisito, non una scelta.

Una distinzione va tenuta ferma perché genera equivoci ricorrenti. Il docente di sostegno viene assegnato dove è presente uno studente con disabilità certificata ai sensi della L. 104/1992. Non è previsto per gli studenti neo arrivati in Italia, per gli studenti con DSA, che hanno diritto al PDP e agli strumenti compensativi e dispensativi, né per gli studenti con altri bisogni educativi speciali, che hanno diritto al PDP. Per gli studenti neo arrivati sono previste altre misure: corsi di italiano come lingua seconda, mediatori culturali, PDP. Quegli studenti rientrano tra i BES, e la distinzione tra disabilità e altre forme di bisogno educativo speciale resta netta.

4.3 Il modello ICF e il Profilo di Funzionamento

L'ICF, International Classification of Functioning, è il modello di riferimento per la valutazione e legge la disabilità come risultato dell'interazione tra la condizione di salute della persona e il contesto in cui vive. La valutazione riguarda quindi sempre la coppia soggetto-ambiente, e mette in luce se i fattori ambientali funzionino da facilitatori o da barriere. Il modello si applica alla disabilità e ai DSA.

Il Profilo di Funzionamento, introdotto dal D.Lgs. 66/2017, sostituisce i precedenti documenti sanitari, cioè la diagnosi funzionale e il profilo dinamico-funzionale. Lo redige l'équipe multidimensionale della ASL insieme alla famiglia e allo studente, quando possibile, con il coinvolgimento della scuola nelle figure del dirigente e del docente di sostegno. Descrive come il soggetto interagisce con i fattori ambientali in termini di performance, secondo l'impianto ICF, e considera la persona in rapporto al contesto e a un determinato momento di vita. È un documento flessibile, soggetto a revisione con l'evolvere della persona e degli interventi, ed è propedeutico alla stesura del PEI.

Sul piano pratico va segnalato che manca ancora un modello nazionale del Profilo di Funzionamento. Alcune regioni hanno avviato sperimentazioni, e l'attuazione non è uniforme sul territorio. Ne discende un'indicazione operativa: gli allegati C e C1 al PEI non vanno compilati.

4.4 I DSA e gli altri disturbi evolutivi

I disturbi specifici dell'apprendimento riguardano lettura, scrittura e calcolo. La diagnosi segue tempi precisi legati all'acquisizione delle abilità: per lettura e scrittura si formula a fine seconda o inizio terza primaria, per il calcolo a fine terza o inizio quarta.

Una precisazione terminologica ha valore sostanziale. Conviene parlare di disturbo specifico dell'apprendimento al singolare, perché i circuiti neurobiologici implicati sono gli stessi e cambia la manifestazione del disturbo. Trattandosi di disturbi evolutivi, il quadro si modifica nel tempo: alcune difficoltà vanno in remissione, altre compaiono in seguito, e questo appartiene alla dinamica evolutiva invece di segnalare un errore diagnostico.

La dislessia compromette la lettura su tre aspetti distinti. La correttezza riguarda la lettura strumentale. La velocità riguarda i casi in cui lo studente legge correttamente e molto lentamente, e la lentezza va letta come compensazione naturale. La comprensione del testo costituisce il terzo aspetto, per il quale manca ancora una dicitura diagnostica specifica, benché il dibattito sia aperto.

Accanto ai DSA sta la famiglia degli altri disturbi evolutivi, per i quali il PDP resta possibile senza essere obbligatorio. Vi rientrano l'ADHD, il disturbo da deficit di attenzione e iperattività, che si presenta in tre configurazioni, cioè con sola disattenzione, con sola iperattività e impulsività, oppure combinato; i disturbi del linguaggio; i disturbi della coordinazione motoria; i disturbi visuo-spaziali e visuo-percettivi, che incidono molto su scrittura e lettura; il disturbo dello spettro autistico di livello 1, ad alto funzionamento; il funzionamento intellettivo limite, un tempo chiamato borderline cognitivo, con quoziente intellettivo nella fascia bassa della media, indicativamente tra 70 e 85. Quest'ultimo resta fuori dalla disabilità, che comincia sotto il 70, e comporta comunque fatica nell'apprendimento. Sul punto i clinici si dividono: alcuni evitano di aggiungere l'etichetta DSA ritenendo che il quoziente basso spieghi già le difficoltà, altri la aggiungono a maggiore tutela dello studente.

Un caso che merita attenzione riguarda la plusdotazione. Uno studente con quoziente intellettivo molto alto può presentare un DSA, perché il disturbo investe i circuiti della lettura, della scrittura e del calcolo senza incidere sul livello cognitivo generale. La plusdotazione non esclude il disturbo, e questa combinazione produce spesso profili che la scuola fatica a riconoscere.

Alla categoria dei BES appartiene infine lo svantaggio socio-economico, linguistico e culturale, per il quale il consiglio di classe può deliberare un PDP.

Sulla segnalazione alle famiglie vale una procedura consolidata. Quando la scuola rileva difficoltà e la famiglia rifiuta il confronto, dopo i colloqui verbali conviene inviare una comunicazione formale scritta, che riporti le osservazioni a sostegno della richiesta e chieda di procedere con una valutazione. Se il rifiuto persiste, resta la traccia scritta, utile anche per l'ordine scolastico successivo. Nessuno può obbligare una famiglia a far valutare il figlio, e capita che il rifiuto resista anche di fronte a situazioni gravi finché non accade qualcosa di eclatante. Una difficoltà rilevata tardi si aggrava.

Sulla composizione delle classi, l'indicazione è distribuire equamente gli studenti con BES tra le sezioni, così da consentire un intervento ottimale; la pratica non sempre lo permette, per esempio in caso di trasferimenti in corso d'anno.

4.5 Il PDP (Piano Didattico Personalizzato)

Il PDP è il documento che si utilizza nei casi di bisogno educativo speciale esterni alla L. 104, e ha natura di accordo tra scuola e famiglia. Gli obiettivi e i contenuti restano quelli della classe, mentre il documento definisce strumenti compensativi, misure dispensative e strategie didattiche.

L'obbligatorietà segue la fonte del bisogno. Il PDP è obbligatorio per gli studenti con diagnosi di DSA ai sensi della L. 170/2010. Per tutti gli altri casi la decisione di formalizzarlo spetta al consiglio di classe, che può redigerlo anche in presenza di altre diagnosi cliniche come l'ADHD, oppure a fronte di uno svantaggio rilevato autonomamente.

Sulle tempistiche, il PDP può essere proposto in qualsiasi momento dell'anno scolastico fino al 31 marzo. Le certificazioni che arrivano dopo quel termine vengono considerate con accortezza, e il piano si redige l'anno successivo. Quando il consiglio di classe si astiene dal deliberare la stesura, i singoli docenti conservano la facoltà di applicare le misure che ritengono opportune, mentre l'intervento formalizzato sui

criteri di verifica e di valutazione resta precluso. Se la famiglia rifiuta il PDP, si acquisisce una rinuncia scritta; se lo richiede, va attivato.

La qualità di questi documenti è il vero problema pratico. Molti PDP sono costruiti a crocette su voci predefinite e risultano inservibili, perché non dicono nulla dello studente e non spiegano perché siano state adottate quelle strategie. Un presidente esterno di esame di terza media, esaminando i PDP di una scuola, ha commentato che quei documenti non gli dicevano nulla dei ragazzi e non gli facevano capire la ragione delle scelte. Un piano serve come guida per il lavoro.

La costruzione di un PDP utile segue una sequenza. Si parte dalla segnalazione, dalla certificazione o dalla rilevazione autonoma del consiglio di classe. Si condivide il bisogno. Si fanno tentativi con strategie mirate per verificare se la situazione migliora. Quando l'evidenza mostra che con quelle strategie lo studente migliora e senza peggiora, si hanno le ragioni per formalizzare il piano. Il documento contiene allora una parte osservativa e descrittiva, cioè la fotografia dello studente, e una parte più snella che rende conto delle azioni intraprese, dei tentativi fatti e del motivo per cui il piano viene ritenuto necessario. Manca a oggi un modello nazionale del PDP, che sarebbe utile armonizzare con l'impianto ICF come è avvenuto per il PEI. La sezione del PEI dedicata agli obiettivi trasversali sulle quattro dimensioni offre nel frattempo un buon riferimento per strutturarlo.

4.6 Il PEI, il GLO e il nuovo modello ministeriale

Il PEI riguarda gli studenti con certificazione ai sensi della L. 104/1992 e dispone di un modello ministeriale uniforme su tutto il territorio nazionale, introdotto per superare la frammentazione dei modelli precedenti. Gli obiettivi sono personalizzati e tarati sulle caratteristiche dello studente. Conviene evitare l'espressione "obiettivi minimi", che nessuna normativa impiega, e usare quella di obiettivi personalizzati.

Il PEI si declina in tre tipologie di percorso. Il percorso ordinario prevede obiettivi uguali a quelli della classe. Il percorso personalizzato prevede obiettivi personalizzati sugli stessi argomenti della classe. Il percorso differenziato prevede obiettivi completamente diversi, e ricorre soprattutto nella secondaria di secondo grado. La scelta ha conseguenze sulla valutazione e sul titolo di studio, come si vedrà più avanti.

Il GLO, gruppo di lavoro operativo, è l'organismo che elabora e verifica il PEI. Ne fanno parte tutti i docenti del consiglio di classe, curricolari e di sostegno; la famiglia e lo studente, quando possibile, in applicazione del principio di autodeterminazione; le figure professionali interne alla scuola, come l'assistente alla comunicazione; gli specialisti della ASL che hanno in carico lo studente. Gli specialisti privati, clinici e terapisti, possono partecipare a livello consulenziale senza voto decisionale: la partecipazione va approvata dal dirigente scolastico e può essere richiesta dalla famiglia o dalla scuola. Escluderli produce spesso un buco informativo, perché sono i professionisti che conoscono meglio lo studente.

Il modello ministeriale del PEI si articola in sezioni con funzioni distinte. Le prime sezioni raccolgono i dati anagrafici, la certificazione e la composizione del GLO. La sezione dedicata alle osservazioni descrive il funzionamento nei quattro domini, basandosi sul Profilo di Funzionamento e, in sua assenza, sulla documentazione disponibile. La sezione degli obiettivi definisce obiettivi specifici, strategie e strumenti per promuovere le competenze trasversali nelle quattro dimensioni, che riguardano il funzionamento generale della persona più che la didattica in senso stretto.

La sezione dedicata a barriere e facilitatori chiede di identificare tutto ciò che favorisce o ostacola l'inclusione: la struttura e le dotazioni della scuola, gli ambienti con la loro luminosità e rumorosità, elemento decisivo per i profili sensoriali, gli strumenti tecnologici e la qualità della rete, le relazioni interne alla classe, la presenza di progetti di istituto a carattere inclusivo, il raccordo con i servizi territoriali, la presenza di personale specializzato e di assistenti, la formazione dei docenti. Vi rientra anche l'ambiente umano: uno studente che rifiuta lo strumento compensativo perché si sente diverso costituisce una barriera da segnalare, e segnalarla significa prenderne atto e lavorarci, invece di togliere lo strumento.

La sezione sugli interventi di contesto descrive come si costruisce un ambiente di apprendimento inclusivo: la didattica personalizzata e individualizzata realizzata dal consiglio di classe con il supporto del docente di sostegno e dell'operatore educativo per l'autonomia e la comunicazione, l'adattamento del curriculum concentrato sui punti di forza, l'adeguamento dei materiali didattici con soluzioni come la comunicazione aumentativa e i pittogrammi, le attività laboratoriali nelle ore di compresenza, il peer tutoring nelle ore senza compresenza, il collegamento con il PTOF e con i progetti di istituto come canale di accesso alle risorse.

La sezione sulle modalità di sostegno descrive l'articolazione dell'attività, cioè l'organizzazione delle ore, il numero dei docenti di sostegno e il loro impiego, e nella secondaria di secondo grado precisa quale dei tre percorsi viene adottato.

Sulla verifica finale del PEI vale un'avvertenza: si descrivono i progressi compiuti, senza inserire indicazioni sul futuro dello studente. Formulazioni del tipo "date le doti fisiche, l'alunna dovrebbe essere indirizzata ad attività sportiva" non appartengono a quel documento.

Un ultimo principio operativo riguarda l'individualità dei profili. A parità di dicitura diagnostica il funzionamento cambia da studente a studente, quindi occorre osservare il profilo e fare prove per capire quali strumenti funzionano davvero. Una studentessa può faticare a scrivere anche con il tablet e trovare la soluzione nella dettatura vocale, mentre per un'altra il tablet funziona bene. Conviene inoltre coltivare fin dall'inizio l'uso autonomo dello strumento: prima si comincia, più facilmente lo studente smette di leggerlo come un sotterfugio per evitare il lavoro e lo riconosce come strumento per apprendere.

4.7 Il docente di sostegno: ruolo e criticità

Il docente di sostegno è insegnante di tutta la classe. Può supportare qualsiasi studente, collaborare con il docente curricolare nell'attuazione delle attività quando questo è pianificato, e condurre un'attività didattica rivolta all'intera classe con finalità inclusiva.

Alcune prerogative vanno conosciute perché vengono violate con una certa frequenza. Il docente di sostegno non può essere allontanato dalla classe durante le verifiche, e non gli si può impedire di assistere l'alunno con disabilità. Se un docente curricolare lo impedisce, il fatto va segnalato al dirigente, e il docente di sostegno ha titolo per rifiutare una richiesta che contraddice l'inclusione. Quando l'ostacolo si presenta, la mossa corretta è rivolgersi al referente o al dirigente e mettere a verbale che è stato impedito di assistere l'alunno, così da non restare esposti alla responsabilità di un esito negativo.

Sull'assistenza durante le verifiche conviene chiarire il contenuto. Assistere non significa restare accanto allo studente per tutto il tempo, e comprende leggere la consegna, verificare che sia stata compresa, dare indicazioni generali. Quando il docente curricolare sostiene che lo studente deve fare da solo, ignora il presupposto stesso della certificazione: la presenza del sostegno e di una diagnosi segnala che da solo lo studente incontra un limite. Togliergli il supporto nel momento di massima attivazione emotiva lo mette in difficoltà, e di quella difficoltà la scuola risponde. Se il docente curricolare intende assistere personalmente lo studente, la cosa si può discutere, senza che diventi un'imposizione. L'assistenza resta comunque guida proporzionata alle caratteristiche dello studente, distinta dalla sostituzione.

Le criticità di sistema sono note. Sulla carta il docente di sostegno è assegnato alla classe, e nei fatti lavora in prevalenza con un solo studente, con una delega al lavoro individuale che ne spreca la funzione di risorsa per il gruppo. La proposta di ridenominare la figura come docente per l'inclusione punta a superare l'aggancio all'etichetta diagnostica. L'ipotesi di prevedere sempre un docente di supporto, indipendentemente dalla presenza di certificazioni, faciliterebbe la corresponsabilità, la programmazione e la gestione delle dinamiche di classe. Restano infine episodi di prevaricazione da parte di colleghi curricolari, che appartengono al problema culturale più che a quello organizzativo.

4.8 Strategie inclusive e gestione dei comportamenti-problema

La gestione dei comportamenti-problema si costruisce sull'analisi dei fattori scatenanti. Un caso concreto lo mostra bene: uno studente con autismo presentava crisi comportamentali innescate da stimoli ambientali, cioè movimenti repentini dei compagni, tono di voce alto, urla. La reazione spaventata dei compagni, che si allontanavano con movimenti bruschi, alimentava l'escalation. La strategia adottata ha lavorato sul gruppo, educando i compagni a regolarsi, cioè a capire come restare, come porsi e come muoversi per evitare di sollecitare ulteriormente il compagno. Durante la crisi la consegna era di non toccare lo studente e di non parlargli, perché ogni tentativo di contenimento prolungava la crisi e aumentava il rischio di lesioni. Indicazioni di questo tipo vanno portate in sede di GLO, chiedendo se necessario una riunione dedicata con la gestione dei comportamenti-problema all'ordine del giorno. Quando la situazione eccede le risorse della scuola, la necessità di supporto ulteriore va messa per iscritto, chiedendo anche un confronto con i clinici sulle terapie in atto o prospettate.

I fattori scatenanti ricorrenti sono tre. La noia, che per gli studenti con disabilità cognitive importanti agisce da elemento fortemente disorganizzante, perché anche loro sono sensibili all'attenzione che ricevono. La stanchezza. E soprattutto i momenti in cui lo studente resta fuori dalla dinamica della classe: le difficoltà maggiori nella gestione comportamentale si presentano proprio quando lo studente non è incluso. La strategia preventiva che ne discende consiste nel prevedere, nei momenti più sensibili della giornata, piccoli lavori pratici di gruppo dove alla mediazione dell'adulto si affianchi quella dei compagni.

Sul versante della didattica il principio guida si può formulare in modo netto: conviene compensare invece che dispensare, mettendo lo studente in condizione di fare invece di esonerarlo dal fare. La dispensa resta l'extrema ratio.

Un esempio applicato alla lettura ad alta voce chiarisce il principio. La strategia dell'anticipazione consiste nel comunicare in anticipo quale testo verrà letto nella lezione successiva, assegnare come compito a casa la lettura di una frase molto breve, preferibilmente la parte iniziale del testo, e far leggere quella frase in classe il giorno dopo. Se lo studente l'ha imparata a memoria, l'obiettivo resta raggiunto, perché si è esposto alla situazione di lettura partecipando al fare degli altri. Concedere per prassi la dispensa dalla lettura dove non serve toglie allo studente quell'esperienza.

Per le classi numerose con molti studenti con BES e DSA il cooperative learning offre la struttura più efficace: piccoli gruppi in cui ciascuno ha responsabilità precise verso obiettivi comuni, con la mediazione del docente. Nelle materie pratiche e tecnologiche, più concrete, la partecipazione attiva in piccolo gruppo funziona particolarmente bene. Resta la regola dell'individualità: ogni DSA è diverso e dipende dalle difficoltà specifiche sottostanti, tanto che difficoltà visuomotorie renderanno più complesse proprio le attività pratiche. Accanto agli aspetti cognitivi opera sempre la dimensione relazionale e comunicativa, cioè che cosa il docente dice e in che modo lo dice.

L'impostazione di fondo, che vale per tutte queste strategie, poggia sull'idea che la zona di sviluppo prossimale e lo scaffolding descritti in Parte I si applicano qui con la stessa logica: il compito va collocato a giusta distanza e il supporto va calibrato e ridotto.

4.9 Valutazione inclusiva e strumenti compensativi

Due errori docimologici ricorrono nella valutazione degli studenti con DSA e BES, e conviene nominarli con precisione perché entrambi sono evitabili.

Il primo consiste nel penalizzare aspetti che gli obiettivi del compito non prevedono. Se l'obiettivo della prova è la conoscenza dei contenuti, la grafia disordinata o la scarsa leggibilità restano fuori dalla valutazione. Quando l'obiettivo è la grafia, allora la grafia si valuta. Se lo studente ha una certificazione che attesta una difficoltà specifica, per esempio una disgrafia, penalizzarlo per ciò che quella difficoltà gli impedisce è un'inesattezza tecnica prima ancora che un'ingiustizia. La soluzione operativa consiste nel garantire la leggibilità con altri mezzi: lo stampato, il computer, la dettatura.

Il secondo errore consiste nel togliere gli strumenti compensativi durante le verifiche, e la pratica più diffusa riguarda le mappe. Lo strumento compensativo rientra nel pieno diritto dello studente, e sottrarlo colloca il docente in una posizione indebita creando un ostacolo. Un caso concreto: uno studente con certificazione L. 104, con compromissione importante della memoria di lavoro, difficoltà semantico-lessicali e disorganizzazione comunicativa, si vedeva togliere le mappe da alcuni docenti, con la motivazione di voler vedere fino a dove arrivasse da solo. La misura è illegittima, perché lo strumento è previsto dai documenti e la scuola è tenuta a fornirlo. Lo studente in questione viveva la situazione con vergogna, percependo l'assenza di comprensione e di accettazione da parte dei docenti.

Il principio che orienta entrambi i casi si può enunciare così: il compito della scuola consiste nel cercare tutte le strade possibili perché lo studente riesca, e orientarlo verso lo strumento che funziona meglio per lui. Dimostrare che uno studente non ce la fa non è un risultato professionale.

Sulla personalizzazione degli strumenti vale una precisazione giuridica. Le linee guida danno indicazioni generali, e la personalizzazione va costruita sul singolo studente in sede di GLO. Una scuola non può imporre limiti rigidi, per esempio stabilire un numero massimo di mappe utilizzabili, perché una regola di quel tipo violerebbe il principio di personalizzazione.

Sui comportamenti-problema e le note disciplinari conviene ragionare in modo analogo: quando il comportamento è legato alla patologia certificata, va valutato nel contesto del PEI, e la nota disciplinare può risultare inappropriata.

Sulla valutazione degli studenti con PEI, il voto lo attribuiscono i docenti curricolari, poiché un voto attribuito dal sostegno non esiste, e di quel voto i curricolari rispondono. La valutazione deve risultare coerente con quanto il PEI stabilisce.

Una precisazione sulla responsabilità chiude il capitolo. Il docente non risponde del risultato, cioè non è tenuto a garantire la sufficienza, e risponde del fatto che lo studente abbia avuto tutti gli strumenti e tutte le opportunità per raggiungerlo.

Sul trattamento dei dati vale infine quanto esposto in Parte II: PEI e PDP contengono dati relativi alla salute, quindi non vanno pubblicati né condivisi fuori dal contesto autorizzato. La riservatezza è un obbligo che ricade su ciascun docente.

4.10 Bullismo e cyberbullismo

La disciplina si è stratificata in pochi anni. La L. 71/2017 affronta il cyberbullismo, introduce l'ammonimento e la rimozione dei contenuti lesivi, e imposta un impianto preventivo. La L. 70/2024 estende le disposizioni al bullismo in generale, potenziando gli interventi educativi e rieducativi. Il D.Lgs. 99/2025, del 12 giugno 2025, potenzia il servizio emergenza infanzia 114, prevede una rilevazione biennale dei fenomeni, campagne informative di prevenzione e linee guida per l'educazione civica in chiave preventiva.

Gli adempimenti che ne derivano per le scuole sono tre. Adottare un codice interno per la gestione degli episodi di bullismo e cyberbullismo. Predisporre un protocollo con procedure chiare per la segnalazione, la gestione e la risoluzione dei casi. Garantire la protezione delle vittime e la sanzione dei responsabili. L'utilità dei protocolli è pratica: ogni docente, compreso chi è appena arrivato nella scuola, deve sapere come regolarsi. La scuola opera su due fronti, la prevenzione attraverso l'informazione e il contrasto quando i fatti accadono, con supporto alle vittime e alle famiglie.

Un caso tipico chiarisce la sequenza. In una classe viene segnalata una situazione di cyberbullismo, e il docente che ne viene a conoscenza si chiede che cosa fare. La risposta parte dal verificare se la scuola ha adottato un codice interno e un protocollo, che indicano le procedure da seguire. Sul piano della segnalazione delle notizie di reato valgono gli obblighi descritti in Parte III.

Il fenomeno riguarda ormai anche gli insegnanti come bersaglio, e la sua prevenzione chiama in causa le responsabilità degli adulti, a partire dalla famiglia, nella capacità di leggere e intercettare in anticipo gli indicatori di rischio.

Capitolo 5

Parte V. Metodologie e strategie didattiche

Un docente entra in classe con due dotazioni: i contenuti della propria disciplina e gli strumenti per renderli apprendibili. La laurea garantisce la prima. La seconda si costruisce, e questa Parte descrive gli strumenti che la compongono. La regola che li tiene insieme è semplice da enunciare e impegnativa da rispettare: nessuno sceglie ciò che non conosce, quindi conoscere a fondo le metodologie è la condizione per selezionare consapevolmente quella adatta al contesto, alla disciplina e alla classe che si ha davanti.

5.1 Il processo di insegnamento-apprendimento e il toolkit del docente

La cassetta degli attrezzi del docente contiene la conoscenza dei contenuti disciplinari, gli strumenti di progettazione didattica, le metodologie e la consapevolezza del proprio stile di insegnamento. Si costruisce nel tempo e si arricchisce con l'esperienza e con la formazione in servizio, che il contratto rende obbligatoria e continua. Il docente neo-assunto supera un anno di prova durante il quale il dirigente lo valuta anche sulla progettazione didattica.

Il processo di insegnamento-apprendimento si articola in quattro fasi.

La prima è l'analisi dei bisogni formativi e del contesto. La prima cosa che un docente fa consiste nell'aprire gli occhi e osservare. L'osservazione riguarda il macro-contesto, cioè la scuola, che si legge attraverso i documenti strategici, il PTOF, il RAV, il Piano di Miglioramento, il regolamento d'istituto, e il micro-contesto, cioè la classe, che si legge attraverso la valutazione diagnostica. Si tratta di capire dove sono i ragazzi, quali caratteristiche hanno e di che cosa hanno bisogno.

La seconda fase è la progettazione didattica, quella che il docente svolge prima di entrare in classe. Il verbo progettare, dal latino *pro-iacere*, gettare in avanti, ha sostituito il vecchio programmare, che significava scrivere prima. Progettare significa decidere contenuti, attività, metodologie, modalità di verifica, materiali didattici e tempistiche, a partire dalle Indicazioni Nazionali, dal PTOF, dal curricolo verticale della scuola e dalle emergenze educative della classe. L'improvvisazione didattica resta esclusa, e il contratto nazionale obbliga a preparare le lezioni.

La terza fase è l'attuazione in aula, dove si porta quanto progettato conservando la flessibilità di riprogettare in itinere alla luce di ciò che emerge. La quarta è la verifica, la valutazione e l'autovalutazione, la fase più trascurata e insieme quella che chiude il ciclo e permette di ripartire.

Dentro questo processo il docente opera come mediatore culturale, cioè porta la cultura in classe e la rende accessibile a tutti. Il profilo professionale sancito dal contratto nazionale comprende inoltre la ricerca e la sperimentazione didattica: il docente è uno sperimentatore, perché ciò che funziona in una classe può fallire in un'altra, e la pedagogia procede per tentativi ed errori invece che per ricette. L'articolo 33 della Costituzione garantisce la libertà di insegnamento, che si esercita dentro il quadro normativo delle Indicazioni Nazionali e delle Linee Guida e dentro l'autonomia scolastica del DPR 275/1999, e si traduce

nella facoltà di scegliere le metodologie più adatte al proprio stile, alla propria materia e alla propria classe.

Lo strumento tecnico con cui si scrivono gli obiettivi di ciascuna fase è la tassonomia degli obiettivi educativi, nella revisione di Anderson e Krathwohl del 2001, che ordina le abilità di pensiero dalle più semplici alle più complesse. Al livello base sta il ricordare, con i sottoprocessi del riconoscere e del richiamare, cui si associano verbi come definire, descrivere, identificare, elencare, nominare, ripetere, riprodurre. Segue il comprendere, con l'interpretare, l'esemplificare, il classificare, il sintetizzare, l'inferire, il comparare e lo spiegare, cui si associano verbi come tradurre, parafrasare, riassumere, generalizzare, illustrare. Al terzo livello sta l'applicare, con l'eseguire e l'implementare, e verbi come risolvere, costruire, dimostrare, usare, praticare. Al quarto l'analizzare, con il differenziare, l'organizzare e l'attribuire, e verbi come distinguere, categorizzare, decostruire, esaminare, sperimentare. Al quinto il valutare, con il testare e il criticare, e verbi come giudicare, giustificare, verificare, monitorare, assegnare valore. Al vertice il creare, con il generare, il pianificare e il produrre, e verbi come progettare, comporre, ipotizzare, inventare, argomentare, assemblare. La tassonomia serve a due cose: scrivere obiettivi verificabili scegliendo il verbo giusto, e controllare che una progettazione non resti confinata ai livelli bassi. Il suo impiego nella costruzione delle prove e delle rubriche è trattato in Parte VII.

Sul perché tutto questo conti conviene aggiungere un elemento che precede le tecniche, cioè il fattore emotivo. Un'esperienza scolastica emotivamente negativa costruisce un filtro affettivo che blocca l'apprendimento, e l'effetto è particolarmente forte nelle prime fasi del percorso, alla primaria e alla secondaria di primo grado. Chi ha avuto un insegnante di matematica temuto porta con sé un'avversione per la disciplina che nessuna spiegazione successiva corregge da sola. Il benessere a scuola viene quindi prima della progettazione, delle metodologie e dei contenuti, e riguarda anche il docente: chi non ha scelto questo lavoro con convinzione difficilmente garantirà il benessere dei propri studenti. È un lavoro che riguarda altre persone, e questo lo colloca nel campo dei servizi alla persona.

5.2 Metodologia e strategia: una distinzione operativa

I due termini circolano come sinonimi e indicano due livelli diversi. La metodologia di insegnamento è il quadro teorico che l'insegnante individua per determinare le tecniche migliori ai fini dell'apprendimento, e ha natura di progettualità. La strategia di insegnamento è l'insieme delle procedure concrete che si mettono in atto dentro quella metodologia, e ha natura di piano d'azione. La metodologia risponde alla domanda su quale impianto adottare, la strategia risponde alla domanda su come procedere in aula.

Il repertorio delle strategie disponibili è ampio, e conviene conoscerne alcune anche quando non si prevede di usarle, perché il confronto chiarisce i criteri di scelta.

Lo spaced learning, o apprendimento intervallato, articola la lezione in tre momenti di input separati da due intervalli. Il docente fornisce un primo input, segue un intervallo di dieci minuti senza alcun riferimento ai contenuti, poi il docente rivisita lo stesso contenuto cambiando modalità di presentazione, segue un secondo intervallo, e la sequenza si chiude con un'attività di verifica e comprensione. La strategia può risultare destabilizzante per alcuni gruppi classe e funziona meglio con gruppi piccoli e motivati.

L'outdoor education porta la didattica attiva in ambienti esterni alla scuola. Il Ministero la promuove con circolari che invitano a costruire progetti in rete con strutture extrascolastiche. Le esperienze praticabili vanno dall'orto didattico alle visite museali, dagli ambienti urbani all'orienteering fino alle attività esplorative sensoriali e percettive. Favorisce l'interdisciplinarità, le relazioni interpersonali e il rapporto diretto con il mondo reale.

Il TIL, Technology in Active Learning, nasce dagli interventi del PNRR per la riorganizzazione dei laboratori. Prevede un'aula con il docente in posizione centrale, come un server, e postazioni per gruppi di studenti in numero dispari, ciascuna con punti di proiezione, dove i gruppi risolvono problemi. Supera l'apprendimento mnemonico e sviluppa competenze digitali, autonomia e lavoro di gruppo; si presta alle lezioni di informatica e di calcolo numerico.

Il MLTV, Making Learning and Thinking Visible, rende visibile il pensiero e l'apprendimento e promuove il pensiero critico attraverso la documentazione, intesa come pratica di osservare, registrare e condividere il processo oltre al prodotto. Favorisce il group learning, cioè la lettura del gruppo come luogo in cui si apprende autonomamente e grazie agli altri, e incoraggia la riflessione, il lavoro interdisciplinare e la collaborazione tra colleghi.

La routine può essere chiamata la strategia delle strategie. Il termine viene dal francese *route*, strada: percorrere sempre la stessa strada dà la sicurezza di arrivare alla meta. Consiste nella ripetizione di procedure, attività e protocolli, e per chi studia matematica funziona come una coperta di Linus. Un esempio applicato alla scomposizione di un trinomio speciale scandisce tre mosse: osservare, e constatare che non ci sono elementi in comune da raccogliere; notare, cioè cercare connessioni con quanto si è fatto in precedenza; domandare, cioè chiedersi come procedere. Una variante è lo Zoom In, dove si proietta un'immagine a pezzi ingrandendola gradualmente, per esempio la Scuola di Atene di Raffaello: gli studenti osservano dettagli, formulano ipotesi e ricostruiscono il contesto, con un'attivazione del pensiero creativo che nasce dalla curiosità.

Due riferimenti teorici motivano lo spostamento verso le metodologie attive. Zygmunt Bauman, con la nozione di società liquida, indica la necessità di formare al pensiero critico e alla problematizzazione della realtà. Edgar Morin insiste sull'attitudine al problem solving, sulla curiosità epistemica e sulla capacità di contestualizzare e globalizzare i saperi, superando i compartimenti stagni delle discipline.

Sul rapporto tra metodologie e inclusione vale un principio che evita un equivoco frequente. Gli insegnanti non possono differenziare tante didattiche quanti sono gli studenti con bisogni educativi speciali, perché sarebbe impraticabile. Il compito consiste piuttosto nello sperimentare un modello didattico inclusivo adeguato alla complessità della classe, che preveda modalità e strumenti differenti per tutti. Quelle modalità e quegli strumenti sono le metodologie descritte in questa Parte.

Due riferimenti pratici per aggiornarsi restano utili: il sito metodologiedidattiche.it e il progetto Avanguardie Educative di INDIRE.

5.3 Setting d'aula, clima e ambienti di apprendimento

In pedagogia il termine setting ha un'estensione ampia e comprende l'ambiente di apprendimento, gli strumenti, i materiali didattici e le metodologie. Il setting d'aula indica in senso stretto l'organizzazione dello spazio fisico.

Lo spazio incide prima di qualsiasi contenuto. Entrare in una scuola fatiscente, in un'aula sporca con banchi vecchi, è il primo elemento che condiziona le emozioni collegate all'apprendimento. Su questo il singolo docente ha margini limitati, perché la questione riguarda il dirigente e l'edilizia scolastica, e un margine però esiste: la disposizione dei banchi.

La disposizione in file si può sostituire. I banchi a isole sono la configurazione del cooperative learning e richiedono spazio sufficiente. I banchi a ferro di cavallo favoriscono la discussione e la partecipazione. La disposizione può cambiare nel corso della settimana secondo l'attività prevista. Il limite principale resta lo spazio disponibile: aule piccole con classi numerose possono costringere a mantenere le file, che occupano meno superficie.

L'altra componente del setting riguarda chi lo abita, e in particolare il modo in cui i singoli studenti apprendono. Gli strumenti di rilevazione degli stili di apprendimento, come il questionario "E tu, di che stile sei?" tratto dal *Portfolio* di Luciano Mariani, chiedono allo studente di dichiarare quanto ciascuna di quaranta affermazioni descriva le sue abitudini di studio, su una scala da zero a tre, e restituiscono un profilo su tre aree.

La prima area riguarda i canali sensoriali attraverso cui si percepisce il mondo esterno. Chi ha preferenza visiva verbale impara meglio leggendo; chi ha preferenza visiva non verbale impara guardando figure, grafici e diagrammi; chi ha preferenza uditiva impara ascoltando; chi ha preferenza cinestetica impara facendo esperienza diretta delle cose. La seconda area riguarda il modo di elaborare le informazioni: la preferenza analitica privilegia il ragionamento logico e sistematico, fondato su fatti e dettagli; la preferenza globale considera le situazioni in modo sintetico, appoggiandosi all'intuito e agli aspetti generali del problema. La terza area riguarda la preferenza verso il lavoro individuale oppure verso il lavoro svolto insieme agli altri.

Il risultato che il questionario produce va letto con una cautela precisa, che lo strumento stesso dichiara. La maggior parte delle persone mostra una preferenza per un certo profilo, per esempio uditivo, globale e di gruppo, oppure visivo verbale, analitico e individuale. Quella preferenza lascia aperte le altre strade: il modo più efficiente di imparare consiste nel saper usare, oltre al proprio stile preferito, anche modalità diverse a seconda della situazione. L'uso didattico corretto dello strumento consiste quindi nel far cono-

scere allo studente il proprio funzionamento e nel proporgli le strategie associate agli altri stili, invece di assegnargli un'etichetta che ne restringe il repertorio.

Le strategie che il questionario associa a ciascun profilo hanno valore operativo immediato. A chi ha preferenza visiva verbale conviene prendere appunti e riordinarli, riassumere per iscritto, evidenziare le parole chiave, accompagnare grafici e diagrammi con spiegazioni scritte, chiedere all'insegnante istruzioni scritte. A chi ha preferenza visiva non verbale conviene disegnare figure e diagrammi, usare colori e simboli, costruire immagini mentali di ciò che legge, chiedere esempi concreti dei concetti difficili. A chi ha preferenza uditiva conviene leggere e riassumere a voce alta, riferire a qualcuno ciò che ha studiato facendosi porre domande, registrare le lezioni e riascoltarle, lavorare con un compagno. A chi ha preferenza cinestetica conviene scrivere mentre ascolta, dividere un compito lungo in parti più piccole, alternare le attività, programmare pause e movimento. Per le preferenze analitica e globale il suggerimento è simmetrico: sfruttare il proprio punto di forza e allenare deliberatamente l'altro, cioè guadagnare la visione d'insieme quando si è analitici e curare l'organizzazione dei tempi e l'attenzione al dettaglio quando si è globali.

5.4 Il cono dell'apprendimento di Dale

Edgar Dale ha fornito un riferimento visivo per confrontare l'efficacia delle diverse modalità di apprendimento. A distanza di due settimane tendiamo a ricordare il 10% di ciò che leggiamo, il 20% di ciò che ascoltiamo, il 30% di ciò che vediamo, il 50% di ciò che ascoltiamo e vediamo insieme, il 70% di ciò che diciamo e scriviamo, il 90% di ciò che facciamo e spieghiamo ad altri.

La progressione spiega perché le metodologie attive, dove lo studente fa qualcosa e la spiega a qualcun altro, producano risultati superiori alla lezione in cui lo studente ascolta soltanto. Il dato sul 90% dice anche perché il peer tutoring funzioni: chi spiega impara più di chi riceve la spiegazione.

5.5 Dalla lezione frontale alla lezione partecipata

La lezione frontale tradizionale, con il docente che parla e gli studenti che ascoltano passivamente, funziona con adulti laureati che hanno scelto di ascoltare. Con i ragazzi a scuola non funziona, e la ragione è strutturale: gli studenti di oggi sono nativi digitali e il loro apprendimento è reticolare invece che lineare e sequenziale, perché sono abituati a cambiare di continuo input visivo e uditivo.

L'alternativa è la lezione partecipata, che ha per sinonimi lezione interattiva e lezione dialogata. Conserva un momento in cui il docente spiega, e vi aggiunge un feedback continuo dagli studenti. L'errore da evitare, frequente nelle progettazioni scritte, consiste nello scrivere "lezione frontale e partecipata" come se le due formule si sommassero: sono una dicotomia. Nelle lezioni simulate e nelle progettazioni per concorso l'espressione "lezione frontale" va evitata, perché nelle classi reali quel formato non è sostenibile.

Il criterio che orienta la scelta resta il ruolo dello studente: chi progetta una lezione dovrebbe chiedersi che cosa lo studente farà, invece che soltanto che cosa ascolterà.

5.6 Brainstorming e conversazione maieutica

Il brainstorming, letteralmente tempesta di cervelli, nasce in ambito aziendale per risolvere problemi che il leader non riesce ad affrontare da solo: si pone un problema e si raccolgono idee dall'intero gruppo.

In classe serve a raccogliere il maggior numero possibile di idee in un tempo breve, dell'ordine dei dieci o quindici minuti. La fase è libera, gli studenti dicono ciò che viene loro in mente senza inibizioni e devono sentirsi liberi di dire anche sciocchezze. È una tecnica molto inclusiva, perché stimola un apprendimento attivo, spontaneo, curioso e creativo, e perché nessuna risposta viene scartata in partenza.

I limiti sono altrettanto precisi. Il brainstorming richiede un contenuto su cui gli studenti abbiano già qualcosa da dire: proporlo su Tacito, sul teorema di Ruffini o sul Poliziano, cioè su argomenti mai incontrati, produce silenzio. Funziona su temi già noti o su cui esiste un'esperienza pregressa, per esempio il riscaldamento globale o Dante, e si presta meglio alle discipline esperienziali come le scienze e la matematica che alle materie puramente astratte. Un errore frequente consiste nel collocarlo in ogni fase della lezione: va usato dove ha senso. Il fattore decisivo è la domanda, che deve porre un problema a cui gli studenti possano rispondere attingendo alla propria esperienza.

La conversazione maieutica richiama il metodo socratico. Il docente, attraverso domande, aiuta gli studenti a tirar fuori ciò che già sanno o intuiscono. Si distingue dal brainstorming perché è più guidata e punta a far emergere ragionamenti strutturati invece che una lista di idee.

5.7 Il peer tutoring

Il peer tutoring è il primo passo verso l'apprendimento cooperativo, ed è più semplice e sostenibile del cooperative learning, quindi adatto a chi comincia.

Si lavora in coppia, con livelli diversi: uno studente avanzato con uno in prima acquisizione, uno intermedio con uno di livello base. Le coppie le decide il docente, insieme al docente di sostegno quando è presente. L'attività deve restare breve e semplice, nell'ordine dei cinque o venti minuti: leggere un testo e rispondere a domande, completare una tabella, abbinare parole chiave e definizioni, risolvere un problema semplice. Assegnare a una coppia la realizzazione di una presentazione o di un video esce dal formato.

I vantaggi sono due. Lo studente in difficoltà chiede più volentieri a un compagno che al docente, perché la barriera si abbassa. Il docente può monitorare e dedicarsi ad altre attività. La gestione risulta più leggera di quella del cooperative learning: il peer tutoring non richiede la valutazione diagnostica approfondita che il cooperative learning presuppone, e richiede comunque che il docente conosca i livelli dei propri studenti.

5.8 Il cooperative learning

È la metodologia più complessa tra quelle qui descritte e richiede condizioni precise per funzionare. Il modello dei fratelli Johnson poggia su cinque principi.

Il primo è l'interdipendenza positiva, riassunta dal motto "tutti per uno, uno per tutti": il successo individuale esiste solo dentro il successo collettivo. Si articola in interdipendenza di obiettivo, unico per tutto il gruppo; di materiali, che sono condivisi; di valutazione, poiché il prodotto finale viene valutato nel suo complesso; di ricompensa, con gratificazione collettiva; di compito, secondo una logica da catena di montaggio in cui la parte non svolta da uno blocca gli altri; di ruoli, con incarichi assegnati come il gestore del tempo, il gestore dei materiali, l'organizzatore, il monitor.

Il secondo principio è la responsabilità individuale e di gruppo: ciascuno risponde del proprio ruolo e insieme del risultato comune. Il terzo è l'interazione promozionale faccia a faccia, che esclude la modalità a distanza: durante la pandemia chi dichiarava di fare cooperative learning in didattica a distanza stava facendo altro. Il quarto riguarda le abilità sociali, perché lavorare insieme genera conflitti, e il docente deve aiutare gli studenti a prendere decisioni, costruire un clima di fiducia, comunicare e gestire i disaccordi, valutando prima se la classe è pronta. Il quinto riguarda la valutazione, che prevede due voti distinti, uno per le competenze trasversali e sociali, spesso ricondotto a educazione civica, e uno per le competenze disciplinari espresse nel prodotto; servono una griglia di valutazione del processo e una griglia o rubrica di valutazione del prodotto.

La dimensione ideale del gruppo è di quattro studenti secondo i Johnson, e comunque non oltre cinque. Le condizioni necessarie sono quattro: conoscere i livelli di competenza degli studenti attraverso la valutazione diagnostica, disporre di spazi adeguati, poter monitorare, con più docenti se la classe è numerosa, avere una classe pronta sul piano delle abilità sociali.

Una struttura cooperativa particolarmente efficace è il jigsaw. Il docente divide la classe in gruppi casa e suddivide l'argomento in tante parti quanti sono i membri di ciascun gruppo. Ogni membro diventa esperto di una parte, e gli esperti della stessa parte, provenienti da gruppi diversi, si riuniscono in un gruppo esperti per approfondirla. Ciascuno torna poi al proprio gruppo casa e insegna agli altri quello che ha imparato. La struttura riduce il conflitto tra studenti, favorisce la collaborazione e mantiene i gruppi eterogenei. Funziona meglio dal terzo anno della secondaria di secondo grado in avanti, e risulta poco indicata nel primo biennio della secondaria di primo grado; si presta in particolare ai problemi di realtà, cioè all'applicazione della disciplina al mondo reale.

La lucidità sui limiti fa parte del metodo. Con centinaia di studenti a distanza il cooperative learning resta impraticabile, e le condizioni vanno verificate prima di annunciarlo in una progettazione.

5.9 La flipped classroom

La classe capovolta inverte la sequenza tradizionale: gli studenti incontrano i materiali e documentano l'argomento prima della lezione, e il tempo in aula viene dedicato alla rielaborazione e all'applicazione. Il docente vi assume un ruolo di conduttore o co-conduttore, analogo a quello che svolge nello scaffolding, invece che di erogatore del contenuto.

Un esempio applicato, tratto da un'unità didattica di matematica, mostra la struttura minima: gli studenti documentano autonomamente tre strategie militari storiche, poi in classe le rielaborano a gruppi simulando gli eserciti in uno spazio aperto, e il lavoro confluisce nella costruzione geometrica successiva.

Le fonti disponibili trattano questa metodologia in modo sintetico, e conviene attenersi a quanto esse riportano invece di dettagliare protocolli non documentati. Il punto operativo che ne emerge riguarda la condizione di funzionamento: la fase preliminare a casa deve essere realmente svolta, altrimenti il tempo d'aula si trasforma nella spiegazione che si voleva anticipare.

5.10 Il debate

Il debate è tra le strategie più antiche e consiste nell'argomentare e nel dibattere posizioni. La sua giustificazione formativa sta in una frase di Aristotele: solo una mente educata può capire un pensiero diverso dal suo senza avere bisogno di accettarlo.

Un modo efficace di innescarlo, applicato alla matematica, parte da passi di storia della disciplina: il brano sulle costruzioni con riga e compasso, oppure un testo di Bernoulli per introdurre la probabilità. Gli studenti leggono il testo storico e poi si confrontano su domande che aprono il contesto: dove ci troviamo, quali erano le idee politiche del tempo, se si è d'accordo con la posizione espressa e per quale ragione.

Sui tempi e sulla collocazione vale un'indicazione pratica. Il debate funziona molto bene nel biennio, dove si inserisce nella didattica orientativa e richiede tre o quattro ore dedicate; nel triennio il tempo disponibile si riduce e la strategia va calibrata di conseguenza.

Il timore ricorrente riguarda i conflitti che il confronto può generare tra studenti. Quel timore va rovesciato: la gestione del conflitto è essa stessa un obiettivo formativo, e il debate offre un contesto strutturato in cui esercitarla. Le coordinate per farlo sono in Parte III.

Capitolo 6

Parte VI. Progettazione didattica

Progettare significa decidere in anticipo che cosa gli studenti faranno, con quali strumenti, in quanto tempo e con quali criteri si verificherà il risultato. Le Parti precedenti hanno fornito le teorie dell'apprendimento, il quadro istituzionale e il repertorio metodologico; questa Parte descrive i documenti entro cui quella decisione si colloca e il formato in cui si scrive. Il documento cardine è l'Unità Didattica di Apprendimento, e attorno ad essa ruotano le Indicazioni Nazionali, le competenze chiave, gli assi culturali e i compiti con cui si verifica la competenza.

6.1 Le Indicazioni Nazionali e il curricolo

I programmi ministeriali non esistono più. Al loro posto operano le Indicazioni Nazionali, che contengono tutte le discipline con i rispettivi obiettivi e propongono percorsi orientativi invece che prescrizioni rigide. Il Ministero indica i traguardi, e il docente conserva flessibilità nella scelta di quali argomenti trattare in quale anno, nel rispetto di una progressione logica.

I documenti di riferimento si distinguono per ordine e grado. Per il primo ciclo valgono le Indicazioni Nazionali 2012, tuttora in vigore. Le Indicazioni Nazionali 2025 sono già pubblicate ed entreranno in vigore dall'anno scolastico 2026-27, e su di esse conviene fondare le progettazioni predisposte ora. Per i licei valgono le Indicazioni Nazionali del 2010, articolate in obiettivi specifici di apprendimento per primo biennio, secondo biennio e quinto anno. Per gli istituti tecnici e professionali valgono le Linee Guida del 2010, in fase di riaggiornamento, cui si aggiunge il decreto del 24 maggio 2018 per i professionali.

La flessibilità che le Indicazioni consentono si vede meglio con un esempio. Un argomento come le malattie sessualmente trasmissibili può essere sfiorato già in prima media, quando si parla del ciclo vitale, e approfondito in terza; nessun programma impone la collocazione, e il docente decide dove collocarlo dentro una progressione coerente. Lo stesso vale per la distribuzione dei contenuti disciplinari lungo il quinquennio della secondaria di secondo grado.

Le Indicazioni contengono anche un elemento trasversale: l'educazione civica compare dentro le indicazioni di altre discipline, per esempio la storia contiene riferimenti alla Costituzione. La scuola traduce le Indicazioni in un curricolo verticale di istituto, che distribuisce obiettivi e argomenti lungo gli anni e che il singolo docente assume come vincolo di partenza insieme al PTOF.

Le differenze tra indirizzi hanno effetti pratici sulla progettazione. Nel liceo scientifico e nel liceo delle scienze applicate le indicazioni disciplinari sono più estese e prevedono un approfondimento maggiore, con un monte orario incrementato dalla riforma del 2010; negli altri licei l'approccio è più graduale e il monte orario minore. Negli istituti tecnici e professionali alcune discipline scientifiche vengono accorpate sotto l'etichetta delle scienze integrate, con possibile riduzione del monte orario complessivo. Il calcolo delle ore segue una proporzione semplice: 99 ore annue corrispondono a tre ore settimanali, 132 ore a quattro, 33 ore a una.

I portali su cui verificare questi documenti sono quello del Ministero dell'Istruzione e del Merito e Normattiva, che riporta i testi aggiornati con i commi abrogati già rimossi.

6.2 Competenze chiave europee e assi culturali

Il documento del 18 dicembre 2006 definisce le competenze chiave europee, e il D.M. 139/2007, noto come decreto Fioroni, introduce gli assi culturali insieme all'obbligo di istruzione fino a sedici anni.

Gli assi culturali servono a declinare competenze, abilità e conoscenze in macro-aree, tra cui l'asse dei linguaggi, l'asse matematico, l'asse scientifico-tecnologico e l'asse storico-sociale. Sono pre-declinati per livello di istruzione, e questo li rende il riferimento obbligato per tre operazioni: le programmazioni di materia, la progettazione di una UDA e la costruzione di una lezione simulata. Le competenze chiave di cittadinanza completano il quadro e vanno richiamate esplicitamente nella progettazione, con l'indicazione di quale competenza chiave il percorso intende sviluppare.

Il collegamento tra questi due livelli e il lavoro quotidiano si vede quando si sceglie il prodotto finale di un percorso. Se gli studenti devono registrare un podcast, la competenza chiave europea che il percorso mobilita comprende le competenze digitali, e questo va dichiarato invece di restare implicito.

6.3 Conoscenze, abilità, competenze nella progettazione

La tripartizione è stata definita in Parte I e va ripresa qui nella sua funzione operativa, cioè come vincolo di scrittura degli obiettivi.

La formulazione standard degli obiettivi di una lezione o di una unità segue tre formule distinte. Per le conoscenze si scrive che al termine della lezione l'alunno conosce un certo contenuto. Per le abilità si scrive che l'alunno sa fare una certa operazione. Per le competenze si scrive che l'alunno è in grado di affrontare una certa situazione. Un esempio applicato alla storia rende la differenza visibile: sapere che cos'è la prima guerra mondiale è una conoscenza, saper collocare gli eventi su una linea del tempo è un'abilità, saper applicare quelle conoscenze e abilità in contesti diversi da quello scolastico è una competenza, cioè qualcosa che lo studente può spendere fuori dalla scuola.

Nella progettazione la triade compare come sezione obbligatoria, e il controllo di qualità consiste nel verificare che i tre livelli siano davvero distinti: obiettivi tutti formulati come conoscenze segnalano un percorso che non arriva alla competenza. Il verbo con cui si scrive ciascun obiettivo si sceglie sulla tassonomia degli obiettivi educativi descritta in Parte V.

6.4 L'Unità Didattica di Apprendimento (UDA): struttura

L'UDA è un complesso di attività, spesso transdisciplinari, che mette al centro la capacità di risolvere problemi e lo sviluppo di competenze invece del trasferimento di conoscenze. Si fonda sulla pedagogia del fare, dove l'alunno acquisisce competenze invece di accumulare contenuti frammentati, e richiede un lavoro sinergico tra più docenti. È stata introdotta nella scuola italiana con la riforma Moratti.

Sul piano formale un'UDA è una serie di lezioni afferenti a discipline diverse, almeno due. Tre lezioni di storia più due di educazione civica formano una UDA. La singola lezione è un tassello dell'insieme. Conviene attenersi a due discipline, al massimo tre: un accostamento di troppe discipline produce un pasticcio invece di un percorso.

La struttura di una UDA, nel formato standard, comprende gli elementi seguenti. Il titolo, che si collega al compito di realtà previsto. I destinatari, con scuola, classe, indirizzo e anno scolastico. Il profilo della classe, con numero di alunni, composizione, presenza di studenti con bisogni educativi speciali e con DSA, contesto socio-culturale, che si può ricostruire attraverso il portale Scuola in Chiaro. I tempi, cioè il periodo dell'anno e il monte ore complessivo, dove quaranta ore costituiscono già un impegno corposo. Le finalità del percorso. Gli ambiti disciplinari coinvolti, con l'esplicitazione dell'interdisciplinarità. La triade di conoscenze, abilità e competenze. Le metodologie e le strategie, comprese le didattiche attive e le tecnologie. Gli ambienti in cui l'unità si svolge. I prerequisiti, cioè le conoscenze necessarie ad affrontare il percorso. Il nucleo centrale, con la descrizione della tematica. Il prodotto finale, che è l'elemento su cui l'esaminatore si concentra maggiormente. Le fasi e le attività, in forma di cronoprogramma dettagliato. La valutazione, con criteri, modalità, rubriche e autovalutazione.

Il calendario reale di una scuola colloca queste operazioni in momenti precisi. A settembre le riunioni di dipartimento approvano le linee di programmazione e le UDA. Tra ottobre e febbraio si approvano le unità di educazione civica per il primo e il secondo quadrimestre. Nessun obbligo impone di coprire

l'intera programmazione con le UDA, e la tendenza al loro impiego cresce. La difficoltà pratica riguarda il tempo di coordinamento: i consigli di classe si riuniscono con cadenza mensile, e costruire un percorso interdisciplinare richiede incontri che quel calendario concede con parsimonia.

Alcuni esempi concreti aiutano a capire l'ampiezza del formato. Una UDA di educazione civica realizzata in un liceo scientifico di Como coinvolge storia, arte e scienze naturali. "Mascheriamo le fake news", in una secondaria di primo grado, lavora sulla lettura critica delle informazioni e usa un sistema di intelligenza artificiale per generare esempi di notizie false, arrivando così all'educazione all'IA. "Misura, tolleranze e spostamento", in un istituto superiore, resta più disciplinare e insegna a misurare grandezze fisiche nell'area STEM. Il Grande Gioco della Terra affronta gli obiettivi ambientali dell'Agenda 2030 e chiude con la programmazione in Scratch come prodotto finale. Un'ulteriore unità su relatività e radioattività proviene dall'Università del Salento.

Le fonti da cui trarre modelli comprendono il portale Erickson, che raccoglie esempi di UDA per il concorso docenti, le programmazioni per competenze pubblicate dalle case editrici, i materiali di INDIRE e della Fiera Didacta per le definizioni standard, e il portale Scuola in Chiaro per la descrizione del contesto socio-culturale.

La lezione simulata condivide la struttura dell'UDA: le linee guida della progettazione valgono per entrambe, e la lezione si presenta alla commissione come tassello di una unità più ampia. La trattazione operativa della prova sta in Appendice.

6.5 Compito autentico e compito di realtà

Le due espressioni circolano come sinonimi e indicano due cose diverse, con conseguenze sul tipo di competenza che il percorso mobilita.

Il compito autentico simula una situazione reale. Scrivere lo script di un podcast è un compito autentico: richiede ricerca sulle fonti, sviluppo del contenuto e adattamento del linguaggio, perché il parlato di un podcast si costruisce diversamente da un testo accademico e ha bisogno di essere accattivante, di prevedere interazioni e pause.

Il compito di realtà produce qualcosa di empiricamente costruito, quindi supera la simulazione e arriva a un prodotto reale. Registrare effettivamente il podcast è un compito di realtà, e a quel punto entrano in gioco le competenze digitali della registrazione e del montaggio, che permettono di agganciare esplicitamente la competenza chiave europea corrispondente.

La distanza tra scrivere lo script e realizzare il podcast è ampia: chi realizza deve saper usare strumenti digitali, gestire una registrazione e risolvere i problemi tecnici che si presentano.

Sul versante opposto sta il compito non autentico, che ha un significato limitato a se stesso e resta scollegato dalla vita reale. Richiede memorizzazione e ripetizione di informazioni, valuta la capacità di ripetere quanto appreso, e il suo esempio tipico è il test a risposta chiusa. Non favorisce il trasferimento delle capacità ad altri contesti e resta vincolato all'ambiente scolastico.

Il compito autentico si riconosce da alcuni tratti. È reale o simulato, e in entrambi i casi risponde alla realtà. Ha un significato per gli studenti, quindi non è estraneo a ciò che per loro conta. Richiede di applicare in modo consapevole e riflettuto. Esprime competenze che vanno oltre la ripetizione mnemonica. Riduce la distanza tra scuola e vita. Un esempio classico è l'organizzazione di un giornalino scolastico, che coinvolge scrittura, grafica e organizzazione, e proprio per questo valorizza talenti diversi. Un compito può mescolare elementi autentici e non autentici, e ciò che conta è che risulti significativo e consenta di esprimere competenze spendibili. Dentro un compito autentico la collaborazione, la riflessione e la valutazione sono componenti costitutive, e il prodotto finale raccoglie ciò che lo studente sa fare.

La conseguenza sulla valutazione è diretta e viene ripresa in Parte VII: se il compito richiede soltanto di replicare conoscenze o abilità, per esempio il classico problema che punta all'applicazione di un teorema, nessuna rubrica potrà intercettare le competenze, perché quelle competenze non sono state mobilitate.

6.6 Il ciclo di apprendimento esperienziale

Il modello dell'apprendimento esperienziale, che risale a Kolb, articola il percorso in cinque momenti e fornisce l'ossatura di molte UDA laboratoriali.

Si comincia dall'esperienza concreta, in cui lo studente vive un'attività pratica. Segue l'osservazione riflessiva, in cui riflette su ciò che è accaduto. Il terzo momento è la concettualizzazione astratta, dove il docente guida la lettura delle strategie adottate, degli errori commessi e delle alternative disponibili. Segue la generalizzazione, in cui lo studente individua le strategie che hanno funzionato. Il ciclo si chiude con la riapplicazione di quelle strategie in situazioni diverse, che è poi il criterio con cui si riconosce una competenza.

Il momento più impegnativo per il docente è il terzo. Chi conduce scopre solo sul momento che cosa i ragazzi produrranno, e deve quindi adattare le proprie interpretazioni alla situazione che si presenta. Con la ripetizione dell'attività negli anni le produzioni e gli errori diventano prevedibili, e nella quasi totalità dei casi si ripetono uguali. Il ruolo che il docente esercita qui è di guida, e supera quello di conduttore o co-conduttore che egli svolge in metodologie come la flipped classroom o nello scaffolding: guidare la lettura delle strategie e degli errori richiede molto più che dichiarare giusto o sbagliato.

6.7 Educazione civica (L. 92/2019), Agenda 2030, Service Learning

L'educazione civica ha una storia lunga nella scuola italiana, e ripercorrerla chiarisce perché la formula attuale sia trasversale. Il DPR 503/1955 prevedeva l'insegnamento di Educazione morale e civica nella scuola elementare. Il DPR 585/1958 lo introdusse per la prima volta nella scuola secondaria a partire dall'anno scolastico 1958-59, integrandolo nei programmi di storia: il docente di storia doveva ricavare due ore mensili per gli argomenti civici dentro il proprio programma. Dall'anno scolastico 1987-88, con il DPR 104/1985, nella scuola elementare l'Educazione morale e civica diventò Educazione alla convivenza democratica. Dal 1996 al 2003 nella scuola media e superiore si parlò di Educazione civica e cultura costituzionale. Nel 1998 lo Statuto delle studentesse e degli studenti, DPR 249/1998, definì la scuola come comunità di dialogo e luogo di formazione della cittadinanza. Con la riforma Moratti e i decreti attuativi della L. 53/2003, in particolare il D.Lgs. 59/2004, il primo ciclo si diede l'obiettivo di educare ai principi fondamentali della convivenza civile. La L. 169/2008 avviò la sperimentazione nazionale delle conoscenze e delle competenze relative a Cittadinanza e Costituzione, seguita dal documento di indirizzo della circolare 2079 del 4 marzo 2009. Freinet aveva riassunto molto prima la ragione di questa continuità: la democrazia di domani si prepara con la democrazia a scuola.

Prima della legge attuale l'educazione civica era quindi già presente nei documenti di ciascun ordine. Le Indicazioni Nazionali per il primo ciclo del 2012 assegnano a quel ciclo il compito di porre le basi per l'esercizio della cittadinanza attiva, con la costruzione del senso di legalità, lo sviluppo di un'etica della responsabilità e una prima conoscenza della Costituzione attraverso cui gli alunni imparano a riconoscere e a rispettare i valori che essa sancisce. Il documento Indicazioni nazionali e nuovi scenari del 2018 rilegge le Indicazioni attraverso la lente delle competenze di cittadinanza e ne propone il rilancio. Per i licei, il D.M. 211/2010 stabilisce che l'acquisizione delle competenze relative a Cittadinanza e Costituzione investe l'intero percorso scolastico su almeno tre livelli: l'ambito della storia e della filosofia, l'ambiente scolastico in cui si esercitano diritti e doveri di cittadinanza, l'ambito dell'autonomia scolastica, poiché la scuola adotta le strategie più adatte agli obiettivi fissati. Per tecnici e professionali, i DPR 88/2010 e 87/2010 prevedono attività e insegnamenti di Cittadinanza e Costituzione in tutti i percorsi, e i relativi allegati A dispongono che tali attività coinvolgano tutti gli ambiti disciplinari, con particolare sviluppo in quelli di interesse storico-sociale e giuridico-economico. La L. 107/2015 colloca tra gli obiettivi del potenziamento dell'offerta formativa lo sviluppo delle competenze in materia di cittadinanza attiva e democratica, attraverso la valorizzazione dell'educazione interculturale e alla pace, il rispetto delle differenze e il dialogo tra le culture, il sostegno all'assunzione di responsabilità, la solidarietà e la cura dei beni comuni, la consapevolezza dei diritti e dei doveri. Il D.Lgs. 62/2017 rende le attività di Cittadinanza e Costituzione oggetto di valutazione nel primo ciclo e stabilisce che il colloquio dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo accerti anche le conoscenze e le competenze maturate in quell'ambito.

Sul versante europeo, la Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, rivista nel 2018, delinea otto competenze chiave, tra cui la competenza in materia di cittadinanza, in precedenza denominata competenze sociali e civiche, definita come capacità di agire da cittadini responsabili e di partecipare pienamente alla vita civica e sociale, sulla base della comprensione delle strutture e dei concetti sociali, economici e politici oltre che dell'evoluzione globale e della sostenibilità. Il D.M. 139/2007 declina a sua volta otto competenze di cittadinanza per l'obbligo di istruzione.

La legge 92/2019, approvata il 1° agosto 2019 e pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 21 agosto, ha reintrodotto lo studio dell'educazione civica in tutti gli ordini di scuola come insegnamento trasversale, con trentatré ore annue obbligatorie. La sua decorrenza era fissata al 1° settembre del primo anno scolastico successivo all'entrata in vigore; poiché la vacatio legis ha spostato l'entrata in vigore al 5 settembre 2019, ad anno scolastico già cominciato, l'applicazione è slittata all'anno 2020-21. L'anno 2019-20 è stato quindi una fase di avvio, con attività preparatorie, prove organizzative e integrazioni nei programmi, senza obbligo e senza linee guida. Le Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica sono arrivate con il D.M. 35 del 22 giugno 2020, e sono state sostituite dalle nuove Linee guida del D.M. 183 del 7 settembre 2024. Nessun docente ne detiene la titolarità esclusiva, perché l'insegnamento è distribuito tra le discipline; nella secondaria di secondo grado, in presenza di un surplus di docenti di scienze giuridiche, può essere affidato a loro, e altrimenti si ripartisce tra tutti. Le scuole hanno risposto elaborando un curricolo di istituto che distribuisce gli argomenti nei diversi anni. Sono previsti corsi di formazione per docenti, studenti e famiglie, per esempio su bullismo e cyberbullismo, perché le famiglie restano spesso all'oscuro di ciò che accade.

L'educazione civica poggia su tre pilastri: la Costituzione, la sostenibilità e la cittadinanza digitale.

L'Agenda 2030 è il piano d'azione globale adottato da 193 paesi, che si sono impegnati a raggiungere entro il 2030 diciassette obiettivi per lo sviluppo sostenibile, tra cui sconfiggere la povertà e la fame, garantire salute e benessere, realizzare la parità di genere, contrastare il cambiamento climatico, tutelare la vita sulla terra. Una lezione dedicata all'Agenda 2030 trova la collocazione naturale nelle classi prime della secondaria di primo grado, mentre nella secondaria di secondo grado si può dare per acquisita. Gli obiettivi valgono per ogni grado scolastico e offrono agganci disciplinari immediati: chi insegna scienze collega la propria materia alla lotta al cambiamento climatico.

Il Service Learning è un approccio pedagogico integrato che unisce in un unico progetto tre elementi: il servizio alla comunità, per esempio la pulizia di un parco, l'apprendimento scolastico dei contenuti curricolari, e un momento di riflessione metacognitiva sull'impegno civico. Gli studenti svolgono le ore a scuola e poi escono per l'attività di servizio accompagnati da un docente, applicando ciò che hanno appreso alla soluzione di problemi reali del territorio. Le Linee Guida per l'educazione civica del 2024 lo richiamano espressamente. Vale la pena conoscerlo anche per ragioni concorsuali, perché la prova scritta del concorso PNRR conteneva una domanda specifica sul tema.

Come ogni percorso formativo, anche il Service Learning si conclude con una valutazione, con voto oppure senza. Senza valutazione l'impianto perde il proprio fondamento, perché nulla consente di verificare che l'apprendimento sia avvenuto.

Accanto al Service Learning si colloca l'approccio dell'imparare facendo attraverso progetti concreti con ricaduta sulla comunità, che ne condivide la logica.

Sul piano dei contenuti, l'educazione civica offre molti agganci praticabili: l'empowerment femminile, con il passaggio dalla rappresentazione della donna come oggetto passivo alle figure professionali contemporanee; le giornate commemorative, dalla giornata del rispetto a quella contro il bullismo e il cyberbullismo del 7 febbraio all'Internet Day; la dipendenza da internet e dai social media; la Costituzione e la legalità.

Un'ultima notazione sul senso di questo insegnamento. La scuola, insieme alla famiglia, è uno dei due punti di riconoscimento fondamentali per un ragazzo, e per chi cresce senza una famiglia presente diventa l'unico. Contribuire alla costruzione dell'identità dello studente e del futuro cittadino rientra quindi nel compito della scuola, poiché l'identità si costruisce nel contatto con il contesto sociale invece di essere ereditata.

Su come rendere praticabile tutto questo valgono alcune indicazioni operative. La lettura del libro di testo non riempie l'ora di lezione, perché quella si può fare a casa. Gli stimoli vanno diversificati: un video, una fotografia d'epoca, una fiaba usata come metafora, il sito della Protezione Civile. Il punto di partenza può essere un quadro, un oggetto, una storia. Il docente cammina tra i banchi e usa il linguaggio non verbale oltre a quello verbale. Una lezione costruita in questo modo produce studenti che vengono a scuola aspettando quel docente. E il sapere didattico va costruito a casa: una laurea in chimica non rende automaticamente capaci di insegnare matematica e scienze alla secondaria di primo grado, perché ci sono competenze che l'università non fornisce e che vanno preparate a parte. L'insegnamento appartiene del resto alle professioni di aiuto, con il carico cognitivo che questo comporta, e organizzare lezioni coinvolgenti è anche il modo in cui il docente sostiene se stesso.

6.8 Intelligenza artificiale e prompting nella progettazione

L'intelligenza artificiale è entrata nella pratica di progettazione, e il suo uso acritico produce danni documentabili.

Il primo limite riguarda la qualità dell'input. Questi sistemi ragionano fino a un certo punto, e la qualità del risultato dipende dalla qualità del prompting. Un caso reale mostra che cosa accade senza controllo: alcuni corsisti hanno fatto scrivere interi elaborati a un sistema di intelligenza artificiale, che ha assunto autonomamente che stessero partecipando al TFA sostegno e ha inserito contenuti del tutto fuori luogo. Nessuno ha ricontrollato, per fiducia cieca nello strumento.

Il secondo limite riguarda gli studenti. L'uso dell'intelligenza artificiale sottrae ai ragazzi occasioni per sviluppare autoregolazione e metacognizione, e le nuove generazioni rischiano di arrivare all'età adulta senza l'allenamento autoregolativo che le precedenti hanno acquisito per necessità.

L'indicazione operativa che ne discende è duplice. Il prompt va costruito con precisione, specificando contesto, destinatari, vincoli e formato atteso, invece di formulare una richiesta generica. E l'output va sempre verificato contro le fonti normative e i documenti della scuola, perché la responsabilità della progettazione resta di chi la firma. L'uso didattico degli strumenti di intelligenza artificiale con gli studenti, comprese le applicazioni di chatbot, è trattato in Parte VIII.

Capitolo 7

Parte VII. Valutazione

La valutazione chiude il ciclo descritto in Parte V e insieme lo riapre, perché le informazioni che produce riorientano la progettazione successiva. Questa Parte descrive le funzioni che la valutazione svolge, i tre momenti in cui si articola, gli strumenti con cui si costruisce e gli errori che ne compromettono la tenuta. La domanda che conviene tenere sullo sfondo è quella con cui si può aprire una discussione tra colleghi: se non esistesse alcuna forma di valutazione, che cosa accadrebbe. È una domanda quasi distruttiva, e serve a mettere a fuoco che cosa la valutazione produce davvero.

7.1 Le funzioni della valutazione scolastica

Uno studio di Bellomo ha somministrato un questionario a circa seicento docenti chiedendo quali fossero, a loro giudizio, le funzioni della valutazione scolastica. Le risposte sono state raggruppate in tredici funzioni, ordinate per percentuale di consenso.

La funzione che raccoglie il consenso più ampio, con il 97% delle risposte, è raccogliere informazioni su tutti gli aspetti del processo di insegnamento-apprendimento allo scopo di prendere decisioni adeguate. La formulazione descrive una visione descrittiva e statica: prima si ottiene il fermo-immagine di ciò che sta accadendo, poi si riadegua l'attività didattica. La componente del fermo-immagine appartiene a una concezione datata, mentre la ricorsività del processo, cioè il ritorno sulla progettazione, conserva un valore migliorativo.

Accanto a questa, le funzioni che i docenti riconoscono più spesso comprendono misurare i risultati finali, monitorare gli obiettivi raggiunti, fornire feedback costruttivo, migliorare le competenze. La distribuzione mostra che la valutazione viene letta contemporaneamente come misura, come strumento di monitoraggio e come dispositivo comunicativo.

Il quadro va tenuto insieme a quanto già stabilito in Parte I discutendo il modello di Bloom: la valutazione serve a scoprire le risorse disponibili, oltre che a registrare le mancanze, e chi comincia dall'elenco di ciò che manca perde di vista il materiale su cui costruire.

7.2 Tipologie: diagnostica, formativa, sommativa

La valutazione diagnostica, detta anche valutazione dei prerequisiti, si colloca all'inizio dell'unità di apprendimento e verifica se gli studenti possiedono le conoscenze necessarie ad affrontare il nuovo contenuto. Gli strumenti sono liberi: un quiz digitale, un brainstorming, una discussione guidata. Sul suo uso vale un'avvertenza pratica che riguarda la lezione simulata. Se la lezione presentata si colloca al centro dell'unità di apprendimento, scelta consigliata perché consente di mostrare il compito di realtà, la valutazione dei prerequisiti diventa fuori luogo, perché appartiene all'inizio dell'unità invece che alla singola lezione centrale.

La valutazione formativa analizza gli apprendimenti acquisiti in un determinato momento del processo e serve a direzionare la formazione. Si colloca in itinere e ha tre requisiti operativi. Deve essere veloce da correggere, quindi si presta a un breve test a scelta multipla più che a un elaborato esteso. Il feedback deve arrivare in tempi brevi. Se emergono studenti in difficoltà, il docente deve poter adattare immediatamente

la lezione, perché una rilevazione che non modifica nulla perde la propria funzione. Sul piano operativo la valutazione formativa si esercita anche attraverso domande dirette agli studenti, questionari senza voto, correzioni annotate con segni di conferma e di correzione. Il tratto che la definisce è l'assenza del voto: serve al docente per capire se il processo funziona.

La valutazione sommativa si colloca al termine di un percorso, ha funzione certificativa e produce un bilancio complessivo espresso in decimi.

7.3 Rubriche e griglie: differenze e usi

La rubrica valutativa si usa per i compiti autentici e per i compiti di realtà, cioè dove lo studente mobilita competenze. La griglia è uno strumento più semplice e si applica a valutazioni più strutturate, dove i punti attribuibili a ciascuna domanda sono definiti in anticipo.

La distinzione si vede bene nel cooperative learning, che richiede entrambi gli strumenti: una griglia di valutazione del processo, dedicata alle competenze trasversali e sociali, e una griglia o rubrica del prodotto, dedicata alle competenze disciplinari.

Un modello diffuso di griglia disciplinare organizza i voti da uno a dieci su tre colonne, una per le conoscenze, una per le abilità e una per le competenze, e per ciascun voto descrive che cosa lo studente sa, che cosa sa fare e a quale livello di competenza si colloca. Sulle conoscenze la progressione va da inesistenti a gravemente lacunose, lacunose e parziali, da consolidare, essenziali, adeguate, complete con qualche approfondimento autonomo, complete e articolate, organiche e ampliate in modo personale. Sulle abilità la progressione descrive che cosa lo studente fa: applica conoscenze minime con gravi errori e compie analisi errate, applica se guidato ma con errori sostanziali, applica con errori non gravi ed esprime in modo impreciso, applica senza errori sostanziali con espressione semplice e corretta, applica correttamente esponendo in modo linguisticamente appropriato, applica correttamente anche a problemi complessi, applica in modo autonomo utilizzando i linguaggi specifici, applica in modo autonomo a problemi complessi trovando da solo le soluzioni migliori. Sulle competenze la griglia riporta i quattro livelli della certificazione: livello base non raggiunto, dove lo studente organizza i contenuti con difficoltà; livello base, dove riesce a organizzarli con valutazioni e collegamenti accettabili; livello intermedio, dove rielabora correttamente e produce valutazioni autonome; livello avanzato, dove rielabora in modo completo e approfondisce in modo critico situazioni complesse.

Una griglia per la certificazione delle competenze chiave si costruisce con una logica diversa: incrocia ciascuna competenza chiave europea con la corrispondente competenza chiave di cittadinanza, individua per ognuna alcuni indicatori osservabili e per ciascun indicatore scrive i descrittori dei livelli, dal livello alto fino alla dicitura di livello base non raggiunto. Per la competenza matematica e di base in campo scientifico e tecnologico, per esempio, gli indicatori riguardano l'uso di modelli matematici di pensiero e di presentazione e la capacità di identificare le problematiche e trarre le conclusioni; i descrittori distinguono lo studente che riconosce i dati essenziali e individua autonomamente le fasi del percorso risolutivo anche in casi complessi, ottimizzando il procedimento, da quello che le individua in situazioni già affrontate e da quello che le individua solo parzialmente e va guidato.

Cinque errori ricorrono nella costruzione delle rubriche, e conviene conoscerli perché ciascuno ha una correzione precisa.

Il primo è l'uso di descrittori generici. Inserire nella rubrica le parole buono, discreto, sufficiente e parziale equivale a usare un punteggio senza dire che cosa distingue un livello dall'altro. Ogni livello va descritto per quello che lo studente fa in quel livello.

Il secondo riguarda il compito. Se il compito chiede soltanto di replicare conoscenze o abilità, per esempio il classico problema che punta all'applicazione di un teorema, nessuna rubrica potrà intercettare le competenze, perché quelle competenze non sono state mobilitate. L'errore sta a monte, nella scelta del compito, e la rubrica ne è soltanto il sintomo.

Il terzo è la duplicazione dei criteri. Usare criteri che misurano la stessa cosa, per esempio chiarezza, coerenza, struttura e organizzazione, moltiplica il peso degli aspetti comunicativi rispetto alle conoscenze e alle abilità. Un riferimento utile per articolare le macro-dimensioni è il modello RIZA, che le organizza in azione, interpretazione e autoregolazione.

Il quarto è la scala non tarata. Le conversioni in decimi vanno decise a inizio anno, discutendole con i colleghi, esaminando compiti dell'anno precedente e stabilendo i livelli soglia. Deciderle a posteriori, quando i compiti sono già stati svolti, apre alla revisione arbitraria del criterio.

Il quinto riguarda l'inclusione. Una rubrica che ignora le misure previste per gli studenti con bisogni educativi speciali espone la scuola al ricorso, oltre a contraddire la progettazione.

Per la lezione simulata vale un'indicazione supplementare. La commissione apprezza vedere materiali concreti: dichiarare che si userà il cooperative learning è insufficiente, e occorre mostrare la composizione dei gruppi, i ruoli assegnati, le griglie di osservazione. La simulazione deve estendersi alla valutazione, con griglie, rubriche ed esempi di prove. Descrivere che cosa si farà, per esempio annunciare una valutazione in itinere e una finale, lascia scoperto il come, che è ciò che la commissione valuta. Per la lezione simulata servirà con ogni probabilità una griglia di tipo sommativo.

Un'ultima indicazione riguarda le slide: i riferimenti normativi vanno collocati in piccolo, in basso, perché servono come promemoria a chi presenta e occupare con essi lo spazio visivo peggiora la presentazione. Tra i riferimenti chiave stanno il D.Lgs. 62/2017 e il D.M. 14/2024.

7.4 Il doppio binario e le distorsioni della valutazione

Nel sistema italiano convivono due linguaggi valutativi: il voto in decimi e la rubrica di competenza. Il Ministero non ha mai chiarito del tutto il raccordo tra i due, e il problema viene chiamato doppio binario. A livello di istituto arrivano indicazioni generali, e il singolo docente o il dipartimento le adattano. La regola pratica che ne discende è di tenere i punteggi fuori dalle rubriche: una rubrica descrive livelli di competenza, e la conversione in decimi resta un'operazione successiva e separata.

Accanto al problema strutturale stanno le distorsioni imputabili al docente.

La prima consiste nell'usare soltanto i valori intermedi della scala, evitando per abitudine il massimo e il minimo. La scala così compressa perde capacità di distinguere.

La seconda consiste nel costruire prove troppo difficili, nella convinzione che così gli studenti studieranno di più. Una prova deve essere superabile e deve discriminare correttamente tra i diversi livelli di abilità; una prova che nessuno supera non fornisce informazione.

La terza riguarda la delega della costruzione delle prove a un sistema di intelligenza artificiale. Quei sistemi producono domande in pochi secondi e ignorano che cosa sia stato effettivamente trattato a lezione, e il risultato è uno strumento invalido.

Una precisazione terminologica evita un equivoco che ricorre nelle discussioni tra colleghi: discriminare, in senso tecnico docimologico, significa assegnare correttamente gli studenti ai rispettivi livelli di abilità, e questo significato resta distinto da quello sociale del termine discriminazione.

Sulle prove oggettive conviene aggiungere alcune coordinate. Le prove INVALSI vengono chiamate oggettive, e l'oggettività va relativizzata, perché quelle prove restano costruite da esseri umani. Una prova è valida quando misura effettivamente il contenuto disciplinare trattato nell'unità di apprendimento: chiedere argomenti non affrontati rende lo strumento invalido. I distrattori, cioè le risposte scorrette in un test a scelta multipla, vanno calibrati tra il troppo facile e il troppo difficile, perché la loro efficacia determina la capacità della prova di distinguere chi risponde a caso da chi possiede un livello elevato di abilità. Al termine di una prova oggettiva è possibile calcolare un indice di difficoltà, che dice se la prova sia risultata troppo facile o troppo difficile.

Gli errori docimologici specifici della valutazione degli studenti con DSA e con bisogni educativi speciali sono trattati in Parte IV.

7.5 La certificazione delle competenze

La certificazione delle competenze descrive, a fini di orientamento, il progressivo sviluppo dei livelli delle competenze chiave per l'apprendimento permanente, a cui l'intero processo di insegnamento-apprendimento è mirato. Certificare presuppone quindi un lavoro di valutazione a monte, poiché nulla si certifica senza evidenze raccolte lungo il percorso.

Il D.M. 14 del 30 gennaio 2024 ha adottato i nuovi modelli nazionali di certificazione, raccordando tra loro i modelli precedentemente in uso. Il raccordo poggia su una base comune, costituita dalle competenze chiave per l'apprendimento permanente della Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 2018, mentre i modelli restano differenziati nella descrizione analitica delle competenze.

I tempi di rilascio sono definiti. La certificazione si rilascia al termine della classe quinta di scuola primaria, redatta in sede di scrutinio finale dai docenti di classe e consegnata alla famiglia con copia all'istituzione scolastica del grado successivo. Si rilascia al termine del primo ciclo di istruzione agli studenti che superano l'esame di Stato, redatta in sede di scrutinio finale dal consiglio di classe e messa a disposizione della famiglia e della scuola del ciclo successivo dentro l'E-Portfolio orientativo personale delle competenze. Si rilascia in assolvimento dell'obbligo di istruzione, redatta dal consiglio di classe in sede di scrutinio finale del secondo anno della secondaria di secondo grado, per ogni studente che abbia assolto i dieci anni di obbligo. Si rilascia infine in uscita dai percorsi di istruzione degli adulti di primo livello. Considerata l'importanza della certificazione nel primo biennio della secondaria di secondo grado ai fini del riorientamento e del successo formativo, è previsto il rilascio a richiesta anche al termine del primo anno.

I modelli del primo ciclo hanno due integrazioni curate da INVALSI: una sezione che descrive i livelli conseguiti nelle prove nazionali di italiano e matematica, e una che certifica le abilità di comprensione e uso della lingua inglese in esito alla prova scritta nazionale. Per gli studenti con disabilità certificata ai sensi della L. 104/1992 il modello nazionale può essere accompagnato, dove necessario, da una nota esplicativa che rapporti il significato degli enunciati relativi alle competenze agli obiettivi specifici del piano educativo individualizzato.

I nuovi modelli si applicano dall'anno scolastico 2023-24, in sostituzione di quelli adottati con il D.M. 9 del 27 gennaio 2010 e con il D.M. 742 del 3 ottobre 2017. Per il secondo ciclo, data l'eterogeneità degli indirizzi e la riforma in corso degli istituti tecnici e professionali, è stata avviata in via sperimentale, con reti di scuole, l'introduzione graduale di un modello per il secondo biennio e per l'ultimo anno.

Sul rapporto tra competenze e Indicazioni Nazionali 2025 per il primo ciclo va chiarito un punto che circola in modo distorto. Le nuove Indicazioni hanno prodotto un riassestamento, con il fuoco spostato maggiormente su conoscenze e abilità, e le competenze restano. L'affermazione secondo cui le competenze sarebbero state eliminate è infondata. Il secondo ciclo, alla data delle lezioni, non era ancora stato riformato.

7.6 Il Sistema Nazionale di Valutazione (SNV) e il RAV

Il Sistema Nazionale di Valutazione valuta il sistema scolastico nel suo complesso, e opera attraverso quattro strumenti: le prove standardizzate INVALSI, l'autovalutazione delle scuole attraverso il Rapporto di Autovalutazione, la valutazione esterna, la rendicontazione sociale.

La normativa di riferimento comprende il DPR 122/2009, primo tentativo organico di regolamentare la valutazione, e il D.Lgs. 62/2017, che riforma la valutazione e la certificazione delle competenze nel primo ciclo e disciplina gli esami di Stato. L'INVALSI è l'istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo, e le sue prove valutano il sistema, con ricadute sullo studente ma con un oggetto diverso da lui, come già precisato in Parte II.

Il ciclo che tiene insieme questi strumenti a livello di singola scuola è stato descritto in Parte II e conviene richiamarlo qui nella sua funzione valutativa. Con il RAV la scuola analizza i propri punti di forza e di debolezza sulla base di dati oggettivi e di indicatori, tra cui quelli INVALSI. Il PTOF definisce l'offerta formativa alla luce delle evidenze emerse. Il Piano di Miglioramento traduce l'autovalutazione in azioni correttive. Il ciclo produce infine il bilancio sociale.

Su un punto la valutazione di sistema si intreccia con l'inclusione. Dal 2024 la scuola è inclusiva per obbligo normativo, e l'inclusione non si esaurisce nella redazione di PEI e PDP: la formazione va progettata in modo da risultare fruibile da tutti a priori, secondo il modello dell'Universal Design for Learning. La progettazione inclusiva riguarda quindi l'intera popolazione scolastica, e non soltanto gli studenti con bisogni educativi speciali.

7.7 Autovalutazione e rendicontazione sociale

Il termine autovalutazione opera su due livelli distinti, e confonderli genera equivoci.

A livello di sistema, l'autovalutazione è l'operazione con cui la scuola valuta se stessa, e si concretizza nel RAV e nel Piano di Miglioramento. A livello di processo educativo, l'autovalutazione riguarda lo studente e il docente: lo studente che valuta il proprio apprendimento e il docente che valuta la propria azione. La seconda accezione riprende quanto detto in Parte I e in Parte V sul monitoraggio del processo, dove l'oggetto della valutazione comprende la qualità dell'insegnamento oltre agli apprendimenti.

La rendicontazione sociale è l'ultimo tassello del ciclo. La scuola rende conto del proprio operato al territorio e alle famiglie, sulla base delle informazioni che il sistema nazionale di valutazione le restituisce. È l'operazione che chiude il cerchio aperto dall'autonomia: a un'istituzione che dispone di margini di scelta corrisponde l'obbligo di dichiarare pubblicamente che cosa ha fatto di quei margini e con quali risultati.

Capitolo 8

Parte VIII. Competenze digitali e TIC

Le tecnologie entrano nella progettazione didattica per due vie. La prima è normativa: la lezione simulata deve includere almeno una tecnologia, e tutte le griglie di valutazione contengono indicatori sul suo utilizzo. La seconda è pedagogica, e riguarda che cosa quelle tecnologie permettono a uno studente di fare che altrimenti non farebbe. Questa Parte tratta entrambe, e organizza gli strumenti per funzione invece che per lezione, perché è per funzione che il docente li sceglie.

8.1 Le TIC come abilitatori di processi cognitivi

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono abilitatori di processi cognitivi. La formula sposta il discorso dallo strumento al processo: la domanda utile riguarda quale operazione mentale lo strumento consente allo studente di compiere, invece che quale applicazione si stia usando.

L'impianto teorico di questa lettura è costruttivista. Le tecnologie mettono lo studente al centro del contesto di apprendimento, e attraverso il loro ausilio egli costruisce le proprie conoscenze. Ne discende una conseguenza sulla forma della lezione: la didattica deve essere multimodale, perché il sapere passa attraverso più canali, e la molteplicità dei canali è ciò che permette di raggiungere studenti con bisogni educativi speciali, con disabilità, con profili neurodivergenti, con svantaggio socio-economico. Il collegamento con quanto detto in Parte V sugli stili di apprendimento è diretto: uno stesso contenuto reso disponibile in forma testuale, visiva, uditiva e operativa intercetta profili diversi.

Il docente opera in questo quadro come mediatore culturale, e guida gli studenti a usare gli strumenti digitali ponendosi domande significative: come funziona questo strumento, quali rischi comporta, quali implicazioni etiche solleva.

Sull'uso dello smartphone in classe vale una precisazione che evita un fraintendimento diffuso. Il divieto ministeriale va letto per quello che è, cioè un problema di monitoraggio dell'uso. Se la scuola ha adottato un regolamento BYOD, Bring Your Own Device, che disciplina l'utilizzo del digitale, lo smartphone e il tablet personali possono essere impiegati a scopo didattico. Senza quel regolamento molte attività descritte in questa Parte restano impraticabili.

8.2 Il quadro normativo: DigComp, PNSD, e-policy

Il Piano Nazionale Scuola Digitale è un pilastro della L. 107/2015, e va letto come visione di scuola aperta e innovativa oltre che come insieme di azioni tecniche. Da quella legge deriva, tra l'altro, l'installazione delle lavagne interattive multimediali nelle scuole. Il Piano ha valenza pluriennale, indirizza l'attività dell'amministrazione con azioni finanziate e catalizza più fonti di risorse a favore dell'innovazione digitale, a partire dai Fondi Strutturali Europei e dai fondi della stessa L. 107/2015.

Il documento organizza le proprie azioni in tre ambiti. Il primo riguarda gli strumenti e comprende l'accesso, con fibra e banda ultra-larga alla porta di ogni scuola, cablaggio interno degli spazi e canone

di connettività; gli spazi e gli ambienti per l'apprendimento, con ambienti digitali per la didattica, linee guida per politiche attive di BYOD, piano per l'apprendimento pratico ed edilizia scolastica innovativa; l'identità digitale, con sistema di autenticazione unica e un profilo digitale per ogni studente e per ogni docente; l'amministrazione digitale, con la digitalizzazione amministrativa della scuola, il registro elettronico e la strategia dei dati della scuola. Il secondo ambito riguarda competenze e contenuti, e comprende un framework comune per le competenze digitali degli studenti, scenari innovativi per lo sviluppo di competenze digitali applicate, il pensiero computazionale nella scuola primaria, l'aggiornamento del curricolo di tecnologia nella secondaria di primo grado, il curricolo per l'imprenditorialità digitale, gli standard minimi e l'interoperabilità degli ambienti online, la promozione delle risorse educative aperte e le biblioteche scolastiche come ambienti di alfabetizzazione all'uso delle risorse informative digitali. Il terzo ambito riguarda formazione e accompagnamento, con la formazione in servizio per l'innovazione didattica e organizzativa, il rafforzamento della formazione iniziale, l'assistenza tecnica alle scuole del primo ciclo, un animatore digitale in ogni scuola, accordi territoriali, un osservatorio per la scuola digitale, il monitoraggio dell'intero Piano e il legame esplicito con il PTOF.

Il Piano contiene inoltre un avvertimento che merita di essere ripreso, perché corregge l'equazione tra innovazione e dotazione. Parlare soltanto di digitalizzazione concentrerebbe gli sforzi sulla dimensione tecnologica a scapito di quella epistemologica e culturale. Nessun passaggio educativo può prescindere da un'interazione intensiva tra docente e studente, e la tecnologia deve restare al servizio di quel rapporto. In questo paradigma le tecnologie diventano abilitanti, quotidiane e ordinarie, al servizio dell'attività scolastica, e attraversano tutti gli ambienti della scuola: le classi, gli ambienti comuni, gli spazi laboratoriali, gli spazi individuali e quelli informali. Gli obiettivi restano quelli del sistema educativo, cioè le competenze degli studenti, i loro apprendimenti e i loro risultati.

Il DigComp è il quadro europeo delle competenze digitali per i cittadini, e definisce ciò che una persona deve saper fare per utilizzare le tecnologie digitali in modo significativo, autentico, efficace, critico e consapevole, nella vita quotidiana e a scuola. Il quadro si articola in cinque aree: alfabetizzazione su informazioni e dati, comunicazione e collaborazione, creazione di contenuti digitali, sicurezza, risoluzione di problemi. Al DigComp si affianca il DigCompEdu, che declina le competenze digitali del personale educativo.

L'e-policy è il documento programmatico con cui il singolo istituto promuove le competenze digitali e un uso delle tecnologie positivo, critico e consapevole, tanto da parte degli studenti quanto degli adulti coinvolti nel processo educativo. Il suo scopo comprende la prevenzione delle situazioni problematiche e la capacità di riconoscere, gestire, segnalare e monitorare gli episodi legati a un utilizzo scorretto degli strumenti. Il documento contiene l'approccio educativo alle competenze digitali, alla privacy e alla sicurezza online; le norme comportamentali e le procedure di utilizzo delle tecnologie in ambiente scolastico; le misure di prevenzione e sensibilizzazione sui comportamenti a rischio in rete; le misure per la rilevazione, la segnalazione e la gestione delle situazioni rischiose. È uno strumento operativo a cui l'intera comunità educante fa riferimento, e definisce le regole di utilizzo delle TIC a scuola ponendo le basi per azioni formative su e con le tecnologie digitali. L'e-policy comprende inoltre un'informativa per i soggetti esterni che erogano attività educative nell'istituzione scolastica: chi entra in relazione educativa con gli studenti mantiene un elevato profilo personale e professionale, si lascia guidare dal principio dell'interesse superiore del minore, ascolta e prende in seria considerazione le opinioni dei minori, soprattutto quando essi appaiono preoccupati o allertati.

Nel 2025 sono state pubblicate le linee guida per l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni scolastiche, che forniscono indicazioni su rischi, potenzialità e implicazioni etiche.

Un'indicazione pratica per il concorso e per la lezione simulata: quando si nomina una tecnologia nella prova scritta o nella prova orale, conviene ancorarla a un riferimento normativo, cioè al DigComp e al PNSD, e richiamare la competenza digitale tra le competenze chiave per l'apprendimento permanente.

8.3 La ruota pedagogica (Padagogy Wheel)

La ruota pedagogica è uno strumento che aiuta a progettare lezioni con il digitale. La sua impalcatura pedagogica richiama la tassonomia di Bloom e il modello SAMR, e serve ad analizzare e sperimentare l'impiego delle tecnologie in modo critico e consapevole.

Il suo uso è duplice. In fase di progettazione permette di scegliere l'applicazione a partire dal livello cognitivo che si intende attivare, invece di partire dallo strumento e cercargli una collocazione. In fase

di revisione permette di verificare se le tecnologie inserite in un percorso restino confinate ai livelli bassi della tassonomia, cioè al ricordare e al comprendere, oppure raggiungano l'analizzare, il valutare e il creare descritti in Parte V.

8.4 Strumenti per creare e collaborare

Padlet è una bacheca digitale, paragonabile a una lavagna di sughero su cui appuntare contenuti. Supporta testo, immagini, video, audio e link, è accessibile da qualsiasi dispositivo perché nativamente cloud, e ha un'interfaccia costruita sulla semplicità. La creazione parte dall'accesso con un account, prosegue con la scelta del formato tra muro, flusso, griglia, scaffale a colonne, mappa, tela libera e linea del tempo, e si completa con titolo, descrizione e icona. Il formato della linea del tempo si presta in modo particolare alla storia. Le impostazioni di privacy consentono di rendere la bacheca pubblica, privata, protetta da password o ad accesso ristretto, e la moderazione dei commenti previene spam e linguaggio inappropriato. Il link va condiviso con gli studenti, per esempio attraverso il registro elettronico. Il valore didattico sta nell'impianto costruttivista e nell'interattività, e la scelta va comunque calibrata sul livello di alfabetizzazione digitale della classe.

Google Sites è una piattaforma di pubblicazione web semplificata. Non richiede conoscenze di HTML, CSS o JavaScript, e adotta il principio per cui l'editor mostra esattamente il risultato finale. È cloud-based, con salvataggio automatico e collaborazione in tempo reale, e si integra nativamente con Google Drive, quindi consente di inserire documenti, presentazioni, fogli e moduli con un clic. Le operazioni tipiche comprendono la strutturazione della pagina, il cambio di tema e di stile, l'inserimento di immagini, la scelta tra layout predefiniti e la pubblicazione. È lo strumento con cui si realizza l'e-portfolio richiesto dal percorso abilitante: si sceglie un modello o si parte da vuoto, si aggiungono blocchi di contenuto, si pubblica assegnando un nome al sito e si copia il link ottenuto nella scheda di sintesi da consegnare al tutor coordinatore. Per il portfolio è sufficiente una sola pagina. Una regola va rispettata senza eccezioni: nessuna foto di alunni minorenni, oppure volti oscurati.

Google Workspace replica in versione cloud le funzioni di una suite da ufficio, con Documenti, Fogli, Presentazioni e Moduli. Il vantaggio pratico sta nell'assenza di installazione, nella collaborazione in tempo reale e nel salvataggio automatico.

Gamma è una piattaforma per creare presentazioni, documenti e contenuti visivi, con un'impostazione più dinamica rispetto ai software di presentazione tradizionali. Genera artefatti digitali che si possono poi modificare e personalizzare, funziona online senza installazione, ha un'interfaccia ad alta leggibilità e consente l'esportazione in formato di presentazione standard.

Canva è una piattaforma di design grafico online. Dalla dashboard si creano poster, volantini, brochure, presentazioni, siti web e biglietti da visita. Per una presentazione si sceglie tra modello vuoto e modelli predefiniti modificabili; gli elementi si spostano trascinandoli e si eliminano selezionandoli; il testo si aggiunge dal pannello laterale scegliendo tra titolo, sottotitolo e corpo, e si formatta con i comandi consueti; le immagini si caricano dalla sezione degli elementi. La condivisione avviene generando un link con la visibilità desiderata e distribuendolo agli studenti tramite la piattaforma della scuola, il registro elettronico o la posta elettronica. I vantaggi rispetto ai software tradizionali stanno nell'interfaccia adatta anche ai principianti, nei modelli professionali già pronti e nell'ampiezza della versione gratuita.

8.5 Strumenti per valutare e coinvolgere

Kahoot serve per quiz interattivi in tempo reale e si presta alla valutazione formativa e alla gamification. Il docente crea il questionario dall'interfaccia di creazione, accedendo con un account, e costruisce domande a scelta multipla o vero e falso, assegnando a ciascuna un tempo limite. Il questionario resta nella libreria personale e si può modificare in qualsiasi momento e riutilizzare negli anni. Gli studenti si collegano dal proprio dispositivo, inseriscono il PIN mostrato dal docente sulla lavagna interattiva e scelgono un nickname; il docente avvia la sessione, le domande compaiono sia sulla lavagna sia sugli smartphone, e al termine viene mostrata una classifica. Il limite principale riguarda la versione gratuita, che regge poco più di quaranta partecipanti simultanei, quindi le classi molto numerose richiedono la versione a pagamento. L'uso presuppone inoltre il regolamento BYOD già ricordato.

TestMoz permette di creare test che gli studenti svolgono in modalità asincrona. Si accede creando un account docente, si costruiscono le domande nella sezione dedicata scegliendo tra scelta multipla, vero e

falso e risposta breve, si assegnano punteggi differenziati a ciascuna domanda e si formatta il testo. Dopo la pubblicazione viene generato un link univoco, che si condivide attraverso la piattaforma di classe, il registro elettronico o la posta; gli studenti accedono dalla sezione riservata agli studenti, inseriscono il proprio nome e svolgono il test. Rispetto a Kahoot, TestMoz non ha limiti di partecipanti simultanei e non richiede la presenza sincrona del docente, quindi si presta ai compiti a casa e alle verifiche asincrone.

EduColor consente di costruire cruciverba didattici: si inseriscono titolo e sottotitolo, si scrivono le definizioni e le parole corrispondenti, e il risultato si usa per attività interattive e verifiche formative.

Su come collocare questi strumenti nella valutazione vale il richiamo alla distinzione descritta in Parte VII. La valutazione formativa osserva l'attività e rileva le criticità senza assegnare un voto, e può esprimersi in livelli, base, intermedio e avanzato, senza quantificazione in decimi. Al voto si arriva comunque, e prima conviene valutare in modo formativo.

Una distinzione concettuale utile in questo contesto riguarda capacità e performance. La capacità è ciò che lo studente è in grado di fare; la performance è ciò che lo studente fa in una determinata occasione, e dipende dalle barriere e dai facilitatori ambientali. Uno studente con buone capacità che in un certo giorno non risulta performante ha incontrato qualcosa nell'ambiente che lo ha destabilizzato, e il primo facilitatore ambientale disponibile è l'insegnante.

8.6 Il registro elettronico

Il registro elettronico nasce dalla digitalizzazione amministrativa della scuola, prevista tra le azioni del PNSD, e risponde a esigenze di trasparenza e di snellimento burocratico. Lo compilano il docente curricolare e il docente di sostegno, e vi confluisce la valutazione sommativa.

Il punto che conviene fissare riguarda la sua natura giuridica: il registro elettronico è un atto amministrativo a tutti gli effetti, e va compilato con quotidianità. Vi si riportano le attività svolte, i feedback, e anche le performance non adeguate con la relativa motivazione.

Per gli studenti con DSA il registro assume una funzione ulteriore di programmazione trasparente. Conviene annotarvi che lo studente sarà interrogato in una data definita e che potrà usare le mappe. Pianificare le interrogazioni è buona pratica per tutta la classe, e diventa necessaria per chi ha una certificazione. Quando la performance risulta inadeguata, la strada praticabile consiste nel concedere una seconda prova oppure nel prevedere una modalità di verifica diversa.

8.7 Intelligenza artificiale e chatbot nella didattica

L'intelligenza artificiale si occupa dello sviluppo di algoritmi e sistemi informatici capaci di eseguire compiti che normalmente richiedono intelligenza umana. Il termine è stato coniato nel 1956, dopo che Alan Turing, nel lavoro del 1936 *On Computable Numbers*, aveva introdotto la macchina di Turing come modello concettuale di calcolatore, fornendo le basi teoriche dello sviluppo successivo. Gli anni immediatamente seguenti al 1956 furono segnati da aspettative elevate, cui seguì negli anni Settanta e Ottanta il periodo noto come inverno dell'IA, con calo di finanziamenti e di interesse. Dagli anni Duemila l'adozione si è diffusa in molti settori, dagli assistenti virtuali al riconoscimento vocale ai veicoli autonomi, sostenuta dalle tecniche di deep learning che hanno migliorato la capacità delle macchine di apprendere dai dati.

Una distinzione va tenuta ferma. L'intelligenza artificiale debole è progettata per compiti specifici e manca di comprensione e coscienza; gli assistenti vocali e gli algoritmi di raccomandazione ne sono esempi. L'intelligenza artificiale forte, o intelligenza generale artificiale, avrebbe capacità paragonabili a quelle umane e una forma di coscienza: resta un obiettivo teorico della ricerca, e nessun sistema l'ha raggiunta.

Le reti neurali artificiali sono l'elemento tecnico su cui questi sistemi poggiano: strutture di algoritmi ispirate al funzionamento del cervello, capaci di apprendere dai dati e di svolgere compiti specifici.

Sul funzionamento dei chatbot conversazionali conviene conoscere la sequenza, perché spiega i loro limiti. Il modello viene addestrato su una grande quantità di testo proveniente da fonti diverse, e in quella fase impara a comprendere il contesto e a generare testo coerente. Quando riceve un input, lo analizza cercando di ricostruire il contesto e l'intento della richiesta. Genera poi una risposta combinando modelli

statistici e regolarità apprese durante l'addestramento, e la restituisce all'utente. Se l'utente fornisce ulteriori input, il ciclo si ripete. Da questa descrizione segue il punto che riguarda l'uso didattico: un sistema di questo tipo riconosce regolarità e genera risposte sulla base dei dati di addestramento, senza una comprensione della realtà paragonabile a quella di una persona, e può quindi produrre risposte inaccurate o incoerenti. L'uso critico delle informazioni che restituisce è quindi una condizione, non una raccomandazione.

Accanto ai chatbot generalisti esistono strumenti più circoscritti. Notebook LM appartiene alla suite di intelligenza artificiale di Google e lavora in modo guidato: l'utente carica il proprio materiale, in formato PDF, documento di testo o testo incollato, oppure fornisce link a siti e a video, e il sistema lavora soltanto sulle fonti fornite invece che sull'intero web. Essendo integrato con la piattaforma video di Google, può analizzare i video e ricavarne informazioni. Le funzioni comprendono la generazione di podcast, di mappe concettuali e di documenti a partire dalle fonti caricate; la versione gratuita offre già possibilità utili per la preparazione delle lezioni, e lo strumento risulta particolarmente efficace per la costruzione di mappe.

Sul piano educativo l'impiego dell'intelligenza artificiale a scuola punta a personalizzare l'apprendimento, offrendo esperienze adattate alle esigenze specifiche degli studenti; tra le applicazioni più diffuse stanno i tutor digitali, le piattaforme di apprendimento online e gli strumenti di valutazione automatica. La ricerca in materia, per esempio il lavoro di Patrizi, Girolami e Crescenzi del 2024 sul contributo dell'intelligenza artificiale alla qualificazione dei processi di istruzione, colloca il fenomeno dentro l'evoluzione della scuola italiana verso modelli più dinamici, tra le sfide della digitalizzazione e delle disuguaglianze di accesso, e indica come le piattaforme adattive e i chatbot possano rendere l'apprendimento più personalizzato, interattivo e inclusivo, migliorando l'engagement e favorendo la riflessione metacognitiva degli studenti.

I rischi speculari sono stati descritti in Parte VI a proposito della progettazione: la qualità del risultato dipende dalla qualità del prompt, l'output va verificato contro le fonti, e l'uso non governato sottrae agli studenti occasioni di autoregolazione e metacognizione. Le due letture vanno tenute insieme, perché la stessa tecnologia che favorisce la riflessione metacognitiva quando è guidata la impedisce quando sostituisce il lavoro dello studente.

Capitolo 9

Parte IX. Didattica disciplinare della Fisica

Due frasi raccolte in spiaggia aprono meglio di qualsiasi premessa il problema di cui questa Parte si occupa. La prima: la valvola di sicurezza del canotto serve a non far entrare l'acqua, mentre serve a non far uscire l'aria, e l'acqua comunque non entrerebbe per differenza di pressione. La seconda: quando l'acqua bolle il sale evapora, mentre evapora l'acqua. Le pronunciano adulti scolarizzati che a scuola la fisica l'hanno studiata. Insegnare bene le scienze serve perché quelle scienze descrivono la quotidianità, e chi esce dalla scuola senza averle capite continuerà a spiegarsi il mondo con modelli che non funzionano.

9.1 La didattica della fisica: i tre piani di analisi

La didattica disciplinare nasce in opposizione all'idea che basti possedere tecniche pedagogiche generali per insegnare qualsiasi materia. Studia i problemi e le soluzioni specifici del contenuto che si vuole insegnare, e riconosce che i nodi dell'apprendimento della fisica sono diversi da quelli della storia o della matematica. La formula che Besson usa per riassumere il punto distingue tre cose: sapere una materia, sapere sulla materia, sapere come quella materia si apprende.

Besson, insieme a Gagliardi e Giordano, individua tre piani di analisi interconnessi.

Il piano epistemologico riguarda i contenuti e le procedure che costituiscono la fisica nel suo percorso storico. Saper elencare definizioni, formule e leggi non equivale ad aver compreso l'argomento: occorre padroneggiare un metodo, porsi obiettivi differenti e usare spirito critico.

Il piano cognitivo riguarda il modo in cui chi apprende costruisce la conoscenza, ed è stato arricchito dalle ricerche neuroscientifiche e psicologiche recenti. Il principio che lo governa si può enunciare così: si costruisce conoscenza con quello che già si sa, si sa dire, si sa fare, e dire e spiegare bene le cose non basta perché chi ascolta ne acquisisca senso e contenuti. Al docente non si chiede una conoscenza approfondita di neuroscienze, si chiede consapevolezza pedagogica.

Il piano didattico riguarda l'organizzazione di spazi, materiali, tecnologie e metodologie che facilitano l'apprendimento. Su questo piano vale un'avvertenza che corregge una lettura troppo semplice delle metodologie attive: la lezione frontale va integrata con laboratorio e collaborazione, senza essere demonizzata.

Sul quadro storico di questa disciplina conviene fissare alcune date. Il Progetto Manhattan del 1942 segna uno spartiacque per la mobilitazione di risorse economiche e umane e per l'impulso alla conoscenza scientifica. Il lancio dello Sputnik nel 1957 produce allarme negli Stati Uniti, apre la corsa allo spazio e porta a un potenziamento massiccio dell'educazione scientifica: gli Stati Uniti diventano pionieri nello studio della didattica della fisica, con dottorati di ricerca in questo ambito molto prima dell'Italia. In Italia, sotto la riforma Gentile, le scienze umane prevalevano su quelle scientifiche e tecnologiche; i dottorati di ricerca vengono istituiti nel 1980, e i primi in didattica della fisica arrivano dopo il 2000. Le prime riviste europee di didattica delle scienze nascono nel 1979, e l'Italia vi aderisce successivamente.

Una nota sul rapporto tra aspettative del docente e risultati degli studenti chiude questo capitolo, perché tocca la fisica come qualsiasi altra disciplina e nella fisica pesa in modo particolare, data la diffusione dell'idea che si tratti di una materia per pochi. L'esperimento di Rosenthal e Jacobson del 1963, condotto alla Hawthorne School di San Francisco, somministrò test d'intelligenza comunicando poi agli insegnanti che un venti per cento di studenti, scelti a caso, era particolarmente dotato. Dopo un anno quegli studenti mostravano miglioramenti reali e misurabili. Il meccanismo è la profezia che si autoavvera, e ha un gemello negativo, l'effetto Golem, dove l'aspettativa negativa produce a sua volta il proprio oggetto. Le indicazioni operative che ne discendono sono concrete: tenere presente l'effetto delle proprie aspettative; riconoscere di avere pregiudizi, perché è umano, e restarne consapevoli; applicare la regola deontologica di Maria Montessori, cioè astenersi dal pensare male di uno studente; trattare ciascuno come se avesse dentro un talento da far emergere; annotare i pregi di ciascuno e comunicarglieli, perché l'identità si costruisce con i mattoni delle parole altrui; annotare anche i difetti senza comunicarli, finché non si è capito come possano diventare punti di forza. La storia di Imogeny Hill, maestra elementare di Steve Jobs, illustra il principio: a sette anni Jobs collezionava sospensioni e i colleghi volevano relegarlo in una classe speciale; la maestra lo prese in carico, lo lodò e gli affidò responsabilità, e Jobs ricordò sempre quella insegnante come la persona che gli cambiò la vita.

9.2 Costruttivismo, misconcezioni e trasposizione didattica

Nel costruttivismo la conoscenza è prodotto di una costruzione attiva del soggetto, e l'apprendimento si sviluppa attraverso collaborazione e negoziazione sociale. Ne segue il rifiuto del modello del docente come fornitore di informazioni e della conoscenza come materiale inerte.

Su questo sfondo si colloca la posizione di Bachelard, che corregge in parte l'impostazione piagetiana. L'apprendimento delle scienze moderne non avviene come sviluppo spontaneo in continuità con le idee del bambino: si costruisce contro ciò che il bambino pensa spontaneamente. La conseguenza pratica cambia il modo di leggere gli errori in classe. Gli studenti sbagliano spesso perché la pensano diversamente dall'insegnante, e le loro idee intuitive risultano controintuitive rispetto alla conoscenza scientifica.

Gli studenti arrivano quindi alle superiori con processi interpretativi e idee personali che derivano dalle esperienze quotidiane, dall'insegnamento precedente e dai mass media. Besson osserva che gli allievi sono disposti a modificare le proprie conoscenze quando vengono messi a confronto con ragionamenti che contrastano le loro idee e offrono spiegazioni accettabili. Le misconcezioni tipiche in meccanica sono le concezioni aristoteliche del moto e la teoria medievale dell'impetus.

Un dato quantitativo dà la misura della loro persistenza. Uno studio del 1976 condotto su studenti della Stanford University non iscritti a corsi di fisica poneva questa domanda: quanto tempo impiega una palla a percorrere la seconda metà della propria caduta, dato il tempo totale. Circa il venti per cento forniva una risposta di tipo aristotelico, circa il sessanta per cento la risposta newtoniana corretta.

Sull'origine di queste idee la ricerca ha raccolto dati anche sulla prima infanzia, ripresi dal report *How People Learn* del National Research Council statunitense e dal volume *Taking Science to School*, dedicato ai gradi scolastici dall'infanzia all'ottavo anno. A quattro mesi i bambini sanno che gli oggetti solidi non si compenetrano e che continuano a esistere anche quando non sono visibili. Alla fine del primo anno consolidano le conoscenze su dimensioni e causa-effetto, distinguono oggetti animati e inanimati e separano le cause nascoste possibili da quelle impossibili. Tra i tre e i quattro anni acquisiscono consapevolezza di proprietà come estensione, sapore e peso, e riconoscono oggetti dello stesso materiale. Tra i quattro e i sei anni distinguono le proprie convinzioni dalle evidenze empiriche e cominciano a chiedere perché e a sperimentare. Le fasce successive corrispondono agli stadi piagetiani descritti in Parte I, con il confronto tra grandezze intorno ai sei e sette anni, l'ordinamento in sequenza tra i sette e gli undici, l'affinamento delle relazioni di proporzionalità diretta e inversa tra gli undici e i quindici. Va aggiunta una nota critica: non tutti gli studenti di quattordici anni sviluppano piena consapevolezza delle proporzionalità, benché la scuola secondaria di primo grado ponga quel traguardo tra i propri obiettivi.

Entro i dodici mesi i bambini assumono che le leggi della meccanica siano sospese per le entità che pensano dotate di obiettivi e desideri, e i cartoni animati rinforzano quella assunzione con scene in cui un personaggio corre sospeso nel vuoto finché non si accorge del baratro. La letteratura didattica ha cominciato a produrre materiali che sfruttano proprio i cartoni animati per insegnare leve, carrucole, piani inclinati ed energia.

Esiste inoltre un'ipotesi suggestiva sulla somiglianza tra lo sviluppo cognitivo del bambino e l'evoluzione storica della scienza, per analogia con la formula biologica secondo cui l'ontogenesi ricapitola la filogenesi. Resta un'ipotesi, e come tale va presentata.

Il compito che ne deriva per l'insegnante è duplice: conoscere le idee alternative degli studenti e progettare strategie per scardinarle attraverso esperienze concrete e conflitto cognitivo. Uno strumento utile per verificare sperimentalmente le concezioni degli studenti sono le immagini stroboscopiche, ottenibili con uno smartphone e applicazioni come Physics Toolbox, che si prestano anche come semplificazione per studenti con bisogni educativi speciali.

Chiude il quadro la nozione di trasposizione didattica. La conoscenza dell'insegnante non è una semplificazione di ciò che ha appreso all'università: è un'interpretazione, cioè la capacità di trasferire conoscenze e competenze trasponendole, con scelte consapevoli su quali argomenti potenziare e quali ridurre entro il quadro normativo.

9.3 Il metodo scientifico e la teoria della misura (SI)

L'impostazione che regge questa Parte è sperimentale, e l'obiettivo di chi progetta non è ripetere argomenti ma costruire percorsi, trovare materiali e spunti operativi. La fisica va insegnata come capacità di formulare le domande giuste, prima che come repertorio di risposte da memorizzare. Da un singolo scatto fotografico, per esempio una doccia d'acqua che cade, si possono estrarre energia potenziale e cinetica, gravità, onde, fluidodinamica, pressione, colori, velocità, accelerazione.

Tre attività introducono il metodo scientifico con costi trascurabili. La prima usa due torce identiche, una funzionante e una no: gli studenti formulano ipotesi sulle cause, il docente smonta e scambia i componenti mostrando che la causa sta altrove rispetto alle batterie, e la classe attraversa in pochi minuti il ciclo di ipotesi, controllo e revisione. La seconda parte da una fotocopia venuta male, distorta perché il foglio si è mosso durante l'acquisizione, e chiede agli studenti di descrivere il movimento che ha prodotto quella distorsione: l'obiettivo è la descrizione di un fenomeno con linguaggio scientifico, competenza spesso carente. La terza è la stella di Sam Loyd, un rompicapo in cui va trovata una stella a cinque punte nascosta in un disegno: produce frustrazione e poi soddisfazione, cioè le stesse emozioni che gli studenti provano durante le verifiche, e apre la discussione sul ruolo delle emozioni nell'apprendimento scientifico.

Sulla teoria della misura conviene fissare alcune distinzioni che gli studenti confondono con regolarità. La stima è una valutazione approssimativa di una grandezza; la misura è il confronto con un'unità di riferimento, accompagnato da un grado di incertezza. La precisione riguarda la vicinanza reciproca di misure ripetute, l'accuratezza la vicinanza al valore vero: l'analogia delle freccette rende visibile la differenza, perché un tiratore può colpire sempre lo stesso punto restando lontano dal bersaglio. Servono entrambe, poiché uno strumento preciso e inaccurato produce misure inutilizzabili.

L'attività che rende concreto il concetto di incertezza consiste nel misurare lo stesso oggetto, per esempio una penna, con strumenti di risoluzione crescente. Con un righello a bassa risoluzione la classe discute se il valore sia quattordici o quindici centimetri e stima la mezza tacca. Con un righello più fine si arriva a centoquarantatré o centoquarantaquattro millimetri. Con un calibro, ventesimale o digitale, la risoluzione cresce ancora. Emerge così l'incertezza intrinseca: nessuna misura ha precisione infinita. Il calibro meccanico consente inoltre di spiegare il nonio e la matematica che lo governa.

Gli strumenti si descrivono con tre caratteristiche: la portata, cioè il valore massimo misurabile; la prontezza, cioè la velocità di risposta nel tempo, ben visibile in un termometro; la sensibilità, cioè la capacità di rilevare la più piccola variazione della grandezza. Gli errori più comuni sono quelli di parallasse, dovuti a una lettura sbagliata, e quelli dovuti a un uso improprio dello strumento, come un righello graduato in pollici usato come se fosse in centimetri. Sul valore vero vale la formula con cui un vecchio maestro chiudeva la questione: il valore vero è conosciuto solo da Dio.

Sulle cifre significative e sugli ordini di grandezza il punto didattico riguarda la differenza tra matematica e fisica, cioè tra numeri esatti e misure approssimate. Le unità di misura storiche erano antropocentriche, dalla spanna al braccio al piede al pollice, e questo le rende un buon terreno per esercitazioni su multipli, sottomultipli e potenze di dieci. L'analisi dimensionale, cioè la verifica delle unità di misura in una formula, funziona come strumento di controllo.

Il Sistema Internazionale ha compiuto un percorso che vale la pena raccontare: dalle definizioni basate su campioni materiali, come il metro derivato dal meridiano terrestre, a definizioni fondate sulle costanti

fisiche fondamentali. Il kelvin non poggia più sul punto triplo dell'acqua e il chilogrammo non poggia più su un artefatto. Poiché le costanti fisiche sono invariabili, legare a esse le unità garantisce definizioni stabili e universali. In Italia l'ente di riferimento è l'INRIM.

Un aneddoto rende evidente la posta in gioco. Il Mars Climate Orbiter della NASA precipitò nell'atmosfera marziana perché un modulo software usava il sistema imperiale mentre il resto del codice lavorava nel Sistema Internazionale. Un errore di unità di misura può costare una missione.

La statistica di base trova qui la sua collocazione naturale. La macchina di Galton, in cui una pallina cade attraverso una griglia di chiodi e si distribuisce nei contenitori sottostanti, produce una campana gaussiana e si collega al triangolo di Tartaglia e ai coefficienti binomiali, poiché il numero di percorsi che portano a ciascun contenitore segue lo sviluppo della potenza del binomio. Una simulazione software permette di far eseguire agli studenti centinaia di prove ciascuno, raccogliendo i risultati in un foglio di calcolo condiviso: una classe di terza media ha svolto cinquecentocinquantacinque prove a testa. La stessa logica regge l'attività del cammino casuale, dove un programma simula il percorso di una pallina e gli studenti costruiscono istogrammi che convergono verso la distribuzione teorica al crescere del numero di prove. I parametri della gaussiana sono la media, che dà la posizione del centro, e la deviazione standard, che ne dà la larghezza, con la regola empirica per cui il 68% dei dati cade entro una deviazione standard, il 95% entro due e il 99% entro tre. L'attività si presta al quarto e quinto anno di liceo scientifico. Una nota trasversale: media, percentile e deviazione standard compaiono nei profili diagnostici degli studenti con DSA, quindi appartengono al bagaglio anche dei docenti di area non scientifica.

9.4 Meccanica: cinematica e il moto

Il percorso storico sulla comprensione del moto, che il libro di Lucio Russo *Stelle, atomi e velieri* ricostruisce, funziona come metodologia didattica oltre che come arricchimento culturale, perché mostra quali errori sono stati commessi prima di arrivare alla legge oraria.

Aristotele interpreta il moto attraverso il peso, la leggerezza e il luogo naturale, e lascia fuori dalla propria trattazione la forma della traiettoria di un proiettile. Niccolò Fontana, detto Tartaglia, ipotizza per il proiettile una traiettoria composta da un tratto rettilineo, un arco di circonferenza con due raggi differenti e un ulteriore tratto rettilineo. Il teorema mertoniano afferma che un corpo uniformemente accelerato percorre nello stesso tempo la medesima distanza di un corpo che si muove a velocità costante pari alla media aritmetica delle velocità iniziale e finale. Gerolamo Cardano schematizza il moto del proiettile accostando tratti rettilinei e curvilinei a una parabola, senza però identificarla. Guido Baldo del Monte stabilisce che il tempo di salita e quello di discesa di un proiettile sono uguali, quindi che la traiettoria è simmetrica.

Galileo Galilei introduce la sensata esperienza e la misura. Con i soli strumenti del suo tempo, privi di cronometri, usa un piano inclinato con campanelli posti a distanze studiate per rendere isocroni i suoni, e ricava che gli spazi percorsi sono proporzionali ai quadrati dei tempi. Dal teorema mertoniano si potrebbe dedurre la stessa relazione, e soltanto Galileo la attribuisce alla caduta dei gravi. Buonaventura Cavalieri, suo allievo, dimostra che il moto del proiettile segue una traiettoria parabolica, escludendo l'ipotesi della catenaria.

Attorno a questo percorso si aprono agganci interdisciplinari: la prospettiva nel Rinascimento, lo sviluppo delle lenti e dell'ottica, la nascita delle università e la trasmissione del sapere, la stampa e la fondazione delle accademie, con l'Accademia dei Lincei nel 1603.

Sul piano operativo il capitolo si presta a esperimenti a costo quasi nullo. L'ovetto di plastica, nella versione vuota e in quella riempita di monete, si lascia cadere chiedendo prima agli studenti di prevedere quale arrivi per primo: circa il settanta per cento dei genitori sbaglia, convinto che il più pesante arrivi prima. Una biglia inchiostrata lanciata su un piano inclinato traccia una parabola che si fotografa e si carica in GeoGebra per sovrapporvi la funzione matematica; l'esperienza insegna che la sovrapposizione perfetta non è garantita, e il dubbio sulla parabolicità della traiettoria osservata diventa esso stesso un esercizio critico. In Excel si costruisce una tabella con intervalli di tempo e spazi cumulativi, ispirata all'esperimento dei campanelli, che rende visibile la relazione tra spazio e tempo e introduce il calcolo iterativo. Una simulazione del piano inclinato in GeoGebra, con un cursore per variare la massa, mostra la scomposizione vettoriale delle forze nelle componenti parallela e perpendicolare al piano.

Su un problema ricorrente vale una strategia. In fisica seno e coseno si introducono spesso prima che gli studenti li abbiano incontrati in matematica. Una via d'uscita consiste nell'usare angoli di trenta e sessanta gradi, che costruiscono metà di un triangolo equilatero già noto dalla scuola media, e nello sfruttare la proporzionalità tra triangoli e le relazioni tra rette parallele tagliate da una trasversale, senza invocare formalmente le funzioni trigonometriche.

Il pendolo offre un percorso completo con materiali poveri: nastro, filo e masse diverse. Gli studenti raccolgono i dati in tabelle predisposte e osservano che al variare della lunghezza del filo cambia il periodo, con una relazione non lineare. L'indipendenza del periodo dalla massa risulta più difficile da riconoscere, perché i numeri sperimentali differiscono tra loro e la variazione con la lunghezza copre percettivamente l'invarianza. Il pendolo bifilare vincola il moto a un piano e consente misure più pulite, fino alla determinazione dell'accelerazione di gravità dal periodo di oscillazione. Su quest'ultima attività va segnalata una criticità osservata all'università: uno studente ha calcolato un valore di circa sedici metri al secondo quadrato senza accorgersi dell'errore, e il caso mostra quanto sia debole il controllo dei numeri anche in chi ha già frequentato le superiori, mentre le Indicazioni Nazionali chiedono consapevolezza e padronanza dei numeri fin dalla primaria. La prassi didattica corretta misura il periodo su dieci oscillazioni per ridurre l'errore.

Un materiale storico ancora efficace è il video del comitato scientifico del MIT del 1956, prodotto nell'ambito del Physical Science Study Committee, in cui un disco di ottone contenente ghiaccio secco lascia uscire il gas da un piccolo foro, crea una pellicola d'aria tra il disco e il vetro e riduce drasticamente l'attrito, permettendo di studiare il moto in condizioni quasi ideali. Il video, sottotitolato, è utilizzabile anche con studenti con bisogni educativi speciali. La versione autocostruita usa un CD, un tappo di plastica e un palloncino per ottenere lo stesso cuscino d'aria: sperimentata con bambini della scuola primaria, ha prodotto risultati significativi, perché i bambini hanno notato il forellino, hanno compreso autonomamente il meccanismo e lo hanno collegato ai giochi del luna park.

9.5 Termologia: calore, temperatura, calorimetria

La distinzione tra temperatura e calore è il nodo concettuale del capitolo: la temperatura è misurabile direttamente, il calore è energia in transito, e gli studenti li confondono con regolarità.

Alcune domande stimolo aprono il percorso in modo efficace. Aprire il frigorifero rinfresca la stanza in estate? Calore e temperatura sono la stessa cosa? Un corpo con maggiore calore lo cede sempre a uno con minore calore? Un corpo è caldo perché contiene più calore?

L'esperienza della falsa sensazione termica smonta la prima misconcezione. Gli studenti toccano il banco di legno, il pavimento e la gamba metallica del banco, e riferiscono che il metallo e il pavimento sono più freddi. La temperatura dell'aula è però uniforme, perché i corpi sono in equilibrio termico: ciò che cambia è la conducibilità termica dei materiali. Il metallo conduce il calore più rapidamente e sottrae calore alla mano, che si trova a trentasette gradi, mentre il legno isola. La conclusione didattica è che i sensi ingannano e che la misura oggettiva richiede uno strumento. L'esperimento va ripetuto la mattina appena arrivati in classe, per escludere gli effetti del riscaldamento diurno.

L'attività dei cubetti di ghiaccio estende il ragionamento. Si dispongono legno, metallo, polistirolo e lana; nella prima fase gli studenti classificano i materiali dal più caldo al più freddo al tatto; nella seconda si misura la temperatura reale con un termometro e si confrontano le due graduatorie; nella terza si posano cubetti di ghiaccio di dimensioni uguali, condizione necessaria alla riproducibilità, e si osserva la velocità di fusione. Il risultato è controintuitivo: la lana, percepita come calda, fa sciogliere il ghiaccio più lentamente, perché isola. L'estensione quantitativa consiste nel misurare la massa residua del cubetto al variare del tempo e nel costruire i grafici massa-tempo per i diversi materiali, passando dall'analisi qualitativa a quella quantitativa.

I cambiamenti di stato e il calore latente si introducono con tre boccette contenenti acqua, alcol ed etere: si misura la temperatura dei liquidi e si osserva la sensazione al tatto, e la boccetta di etere appare più fredda perché l'evaporazione più rapida sottrae più calore. Le simulazioni interattive dell'Università del Colorado permettono di visualizzare le transizioni tra stati aggiungendo e togliendo calore, con un modello microscopico dell'agitazione termica. Su queste simulazioni serve però senso critico: la simulazione consente di raggiungere lo zero kelvin continuando a mostrare un leggero movimento molecolare, e il paradosso resta irrisolto dal modello.

Sulla propagazione del calore la classificazione scolastica distingue conduzione, con contatto termico e senza trasporto di massa, convezione, con contatto termico e trasporto di massa, e irraggiamento, senza contatto termico. Besson osserva che sarebbe didatticamente preferibile parlare di trasferimento di energia, distinguendo il trasferimento meccanico da quello termico, invece di limitarsi alla tripartizione classica.

La capacità termica e il calore specifico si costruiscono con vaschette contenenti quantità diverse di acqua e di sabbia esposte a una sorgente di calore: misurando la temperatura nel tempo si osserva che la variazione di temperatura è proporzionale al calore somministrato, inversamente proporzionale alla massa e dipendente dal materiale. L'attività prepara la legge fondamentale della calorimetria.

L'equivalente meccanico della caloria si presenta attraverso l'esperimento di Joule, documentato in video realizzati in istituti tecnici: si conta il numero di rotazioni del mulinello, si calcola il lavoro meccanico, si misura l'innalzamento di temperatura dell'acqua e si determina sperimentalmente il rapporto tra lavoro e calore, confrontandolo con il valore teorico. I materiali dell'Università di Udine e del Piano Lauree Scientifiche forniscono percorsi quasi pronti per la misura del calore specifico dei solidi, per la determinazione dell'equivalente in acqua del calorimetro e per i passaggi di stato.

Un'esperienza personale offre un esempio di curva di raffreddamento: un orologio con sensore di temperatura indossato durante un bagno al mare in dicembre registra la curva esponenziale decrescente della temperatura, che descrive il trasferimento di calore. Sulla stessa linea si colloca la classica attività di laboratorio sulla prontezza del termometro, cioè sulla risposta temporale dello strumento che passa da una temperatura a un'altra.

9.6 Astronomia

Gli studenti che vivono in città hanno perso il contatto visivo con il cielo stellato, e l'inquinamento luminoso è il motivo. L'astronomia, tra le scienze più antiche, offre un potente stimolo didattico proprio perché restituisce qualcosa che la vita urbana ha sottratto. Le attività praticabili vanno dall'osservazione del disco solare durante un transito di Mercurio all'osservazione della Luna al telescopio, con crateri e fasi, fino alle simulazioni al computer.

L'attività più completa è la ripetizione dell'esperimento di Eratostene per misurare la circonferenza terrestre. Serve uno gnomone, cioè un'asta verticale, e il giorno dell'equinozio di marzo. La sequenza è la seguente: si costruisce una meridiana con uno gnomone di un metro; gli studenti misurano l'ombra a cavallo di mezzogiorno e ne calcolano la media aritmetica su cinque misure, ottenendo circa novanta centimetri; l'angolo si ricava con GeoGebra disegnando un triangolo con i due cateti misurati, evitando la trigonometria che gli studenti della secondaria di primo grado non conoscono, e si verifica poi con un goniometro; la distanza dalla scuola all'equatore si misura con una mappa online; una proporzione tra l'angolo misurato e i trecentosessanta gradi, e tra quella distanza e la circonferenza terrestre, chiude il calcolo. L'errore risulta bassissimo, paragonabile o migliore di quello di Eratostene, e l'esperimento si può realizzare nel cortile della scuola o in un posto auto.

L'analemma, cioè la posizione del Sole alla stessa ora in giorni diversi dell'anno, si spiega con fotografie sovrapposte. Un fatto geometrico dà l'aggancio matematico: all'equinozio l'ombra dello gnomone descrive una retta, ai solstizi descrive una parabola. L'esperimento si può replicare a casa, tracciando a matita l'ombra di una ringhiera sul pavimento del balcone a intervalli regolari, e simulare con GeoGebra.

Un'attività trasversale, che collega astronomia e misura del tempo, consiste nel costruire strumenti elementari: un orologio a candela, ricavato misurando a intervalli regolari sei candele identiche; una meridiana con un bastone; un pendolo usato come misuratore di tempo. Il collegamento con la filosofia, a partire dalla riflessione antica sul tempo, e con la storia dell'arte, attraverso la prospettiva, rende questi percorsi facilmente interdisciplinari.

9.7 Fisica moderna: dualismo onda-particella, costante di Planck, radioattività

La fisica moderna è lo spartiacque delle Indicazioni Nazionali per il liceo scientifico e per gli indirizzi affini, dove al quinto anno si richiede lo studio della relatività einsteiniana e del modello quantistico, con riferimento esplicito alle equazioni di Maxwell e a un formalismo matematico da calibrare sulla platea.

Negli altri licei i contenuti restano equivalenti in sostanza e semplificati nella forma, e le Indicazioni affidano al docente la responsabilità di selezionare gli argomenti fondamentali del Novecento, dal microcosmo al macrocosmo, possibilmente con modellazione sperimentale. Gli esperimenti storici che hanno condotto alla nuova formulazione, a partire dall'effetto fotoelettrico, non si possono tralasciare. Vale la pena ricordare agli studenti che la fisica moderna la usano ogni giorno, negli smartphone, nei LED e nei sistemi di posizionamento satellitare, mentre resta ignota alla popolazione generale.

Le difficoltà dell'insegnamento in questo campo sono cinque e conviene conoscerle in anticipo. L'assenza di riferimenti microscopici, poiché i fenomeni non sono visualizzabili direttamente. Il carattere discreto delle grandezze, che contrasta con il continuo interiorizzato negli anni precedenti. La natura probabilistica della meccanica quantistica, che si scontra con una comprensione limitata della probabilità. La complessità della formalizzazione, che a livello scolastico impone di fermarsi a relazioni semiclassiche. La formazione dei docenti, poiché molti di loro, provenienti da ingegneria o da altri corsi scientifici, la fisica moderna all'università non l'hanno studiata e devono colmare il vuoto per conto proprio.

Le strategie che rispondono a queste difficoltà sono altrettanto concrete. Lavorare in continuità su più anni, dedicando tempo già prima del quinto a rafforzare la probabilità con attività come il cammino casuale e la distribuzione gaussiana. Usare metafore proporzionali per l'atomo: un'arancia al centro di un campo da calcio come nucleo e una capocchia di spillo come elettrone. E soprattutto attenersi al principio che Besson enuncia con chiarezza, cioè fare poche cose fatte bene, evitando il flusso di parole incomprensibili che aggrava il problema invece di risolverlo.

Il percorso storico sul dualismo onda-particella si articola in cinque tappe. Il modello corpuscolare di Newton, che si presta all'analogia del biliardo. Il modello ondulatorio di Young, con l'esperimento della doppia fenditura, la diffrazione e l'interferenza, per cui funziona bene l'analogia con le onde del mare e le barriere frangiflutti. La sintesi di Maxwell, dove la luce diventa un'onda elettromagnetica con campi oscillanti. La crisi aperta dall'effetto fotoelettrico, che Einstein spiega attribuendo alla luce un comportamento corpuscolare. La sintesi finale nel dualismo. Le risorse per la didattica comprendono simulazioni video della doppia fenditura, fotografie di interferenza marina lungo le barriere costiere e applicazioni interattive per l'effetto fotoelettrico, che mostrano la dipendenza dalla frequenza invece che dall'intensità.

La misura sperimentale della costante di Planck è realizzabile in classe con due apparati. Il primo usa LED e materiali di basso costo, richiede circa due ore e almeno due persone: si polarizza direttamente il LED misurando la differenza di potenziale ai capi di un resistore, si ripete con LED di colore diverso e si ottengono tensioni di soglia diverse in funzione della lunghezza d'onda di emissione; dalla tensione di soglia e dalla frequenza si ricava la costante, e con un LED a 605 nanometri si arriva a circa 5,78 per dieci alla meno trentaquattro joule per secondo, contro il valore atteso di 6,626. Il secondo usa un kit commerciale con fotocellula, generatore di luce bianca e filtri colorati: si regola il potenziale all'anodo fino ad azzerare la corrente, ottenendo la tensione di arresto, che con il filtro rosso vale circa 0,60 volt e con il violetto circa 0,95; dal confronto tra due frequenze si elimina il lavoro di estrazione e si ricava una costante di circa 6,512 per dieci alla meno trentaquattro joule per secondo.

Il decadimento radioattivo si simula con sessanta dadi, che rappresentano altrettanti atomi. Si lanciano tutti i dadi, si sottraggono quelli che mostrano una faccia prestabilita, cioè gli atomi decaduti, e si ripete il lancio con i rimanenti accumulando gli istogrammi. L'andamento dei dadi sopravvissuti al crescere dei lanci riproduce la curva esponenziale del decadimento. I concetti che emergono sono due: la probabilità di decadimento resta costante nel tempo, perché a differenza degli esseri viventi gli atomi non invecchiano, e con pochi dadi le fluttuazioni statistiche diventano evidenti. Una versione digitale usa piattaforme di strumenti matematici interattivi che consentono di lanciare dadi virtuali e costruire istogrammi, con una preparazione di circa venti minuti; l'attività si articola in una spiegazione con lancio iniziale in classe, un lancio ripetuto come compito a casa con registrazione dei dati, e un'analisi collettiva finale, raccogliendo tutto in un foglio di calcolo condiviso.

Su questo terreno si innesta bene un esercizio di pensiero critico. Nei giochi televisivi a estrazione i commentatori suggeriscono spesso che un premio non ancora uscito sia più probabile, e l'errore è esattamente quello che la simulazione dei dadi smonta.

Le risorse disponibili sono numerose: il portale divulgativo dell'INFN, con sezioni su astrofisica, fisica delle particelle, fisica nucleare, percorsi storici dalla scoperta dell'atomo al modello di Bohr, e fisica teorica; i materiali dell'Università di Ferrara sulla misura della velocità della luce; il percorso strutturato sulla relatività dell'Università di Udine; i testi scolastici con percorso storico, che ricostruiscono il metodo di

Galileo per misurare la velocità della luce e l'esperimento di Rømer con le eclissi dei satelliti di Giove, la cui prima stima portava un errore di circa il trenta per cento. Un blog di un ricercatore INFN offre un esempio di pensiero critico applicato: la misura della vita media del fotone, superiore a un miliardo di miliardi di anni e quindi all'età dell'universo, serve a insegnare come si valutano le fonti.

9.8 Ottica, acustica ed elettromagnetismo

In ottica la misconcezione più diffusa riguarda il meccanismo della visione: gli studenti pensano che dei raggi visivi partano dall'occhio e colpiscano l'oggetto, mentre una sorgente illumina l'oggetto e la luce riflessa raggiunge l'occhio. L'idea ha radici storiche in Euclide e viene rinforzata dai cartoni animati.

Gli esperimenti che la correggono sono immediati. Un fascio laser reso visibile dalla polvere di gesso in un'aula oscurata mostra lo scattering e spiega perché la luce che viaggia in linea retta risulti altrimenti invisibile. Uno schermo bianco non levigato diffonde la luce in tutte le direzioni e permette la visione laterale. La costruzione di sezioni coniche con torce modificate con fogli di carta produce circonferenze, ellissi, parabole e iperboli, che si sovrappongono poi alle curve matematiche; l'attività si presta alle classi terze, e con studenti più grandi consente di determinare i coefficienti delle funzioni. La riflessione totale interna si mostra con una bottiglia d'acqua forata attraversata da un laser, dove la luce segue il flusso, e con una variante a due strati in cui il fascio resta confinato nell'olio; la legge di Snell trova qui la sua applicazione. Il prisma disperde la luce bianca nelle componenti cromatiche, e l'arcobaleno completa il percorso, con l'angolo di circa quaranta gradi tra il Sole alle spalle e l'osservatore e con il doppio arcobaleno spiegato dalla doppia riflessione interna alla goccia, che inverte l'ordine dei colori.

In acustica lo strumento centrale è un'applicazione per smartphone che trasforma il telefono in strumento di misura, con funzione di oscilloscopio, che visualizza l'ampiezza in funzione del tempo, e di analizzatore di spettro, che scompone il suono nelle componenti armoniche. L'attività in classe consiste nel generare un suono a frequenza variabile e far osservare agli studenti la forma d'onda e lo spettro in tempo reale; variando la forma d'onda tra sinusoidale, quadra e a dente di sega cambia il timbro, esattamente come la stessa nota suonata da strumenti diversi. Il collegamento con la musica è immediato. L'effetto Doppler si documenta con l'analisi del suono di una sirena bitonale su un mezzo in movimento: la frequenza risulta più acuta in avvicinamento e più grave in allontanamento, perché la lunghezza d'onda si comprime nella direzione del moto. L'attività è stata sviluppata in una classe quarta di liceo scientifico come progetto strutturato, con attenzione al linguaggio e al montaggio del video.

In elettricità le misconcezioni sono documentate quantitativamente. Il modello delle correnti antagoniste immagina due correnti che si scontrano nella lampadina; il modello sequenziale immagina una corrente che si consuma, per cui la prima lampadina riceverebbe più corrente delle successive. Entrambi decrescono con l'età, e il modello corretto, in cui la stessa corrente attraversa tutto il circuito in serie, raggiunge soltanto il sessanta per cento degli studenti a diciassette anni. Il quaranta per cento restante conclude il percorso scolastico senza una rappresentazione corretta della corrente elettrica.

Gli esperimenti di elettrostatica sono tra i più economici. La costruzione di un elettroscopio con materiali di recupero si presta a una consegna inclusiva, in cui lo studente produce un video descrittivo al posto dell'interrogazione orale. Un palloncino strofinato e attaccato alla parete resta adeso per l'intera lezione. Una bacchetta di vetro caricata devia il getto d'acqua di un rubinetto. Il generatore di Van de Graaff consente attività qualitative, dall'allontanamento delle fibre sintetiche ai capelli che si drizzano su una persona isolata alle scintille. La visualizzazione delle linee di campo elettrostatico con semolino in olio mostra la disposizione radiale attorno a una carica puntiforme, la forma caratteristica del dipolo e, in un condensatore a facce piane e parallele, i granelli perpendicolari alle armature con l'effetto di bordo curvo alle estremità; il meccanismo è la polarizzazione dei granelli, che si comportano come piccoli dipoli orientati dal campo.

L'analogia idraulica resta lo strumento più efficace per introdurre i circuiti: il dislivello corrisponde alla differenza di potenziale, la pompa al generatore, la valvola all'interruttore, il tubo al conduttore, e l'analogia rende evidente la necessità del circuito chiuso. La prima legge di Ohm si verifica con il metodo volt-amperometrico, usando un generatore di tensione variabile, un amperometro e un voltmetro e una resistenza dimensionata perché gli effetti Joule restino trascurabili; le coppie di valori raccolte dagli studenti producono un coefficiente di correlazione prossimo all'unità, e sui dati si esercitano media, mediana, valori estremi e stima degli errori. Il circuito disegnato su carta con la grafite di una matita, alimentato da una pila da nove volt per accendere un LED, permette di esplorare tre variabili: allungando

la striscia la resistenza cresce e il LED si affievolisce, restringendola la resistenza cresce ancora, e usando una matita più morbida la resistenza diminuisce e il LED si accende di più. Le pile autocostruite con monete o con aceto introducono le reazioni elettrochimiche.

In magnetismo le linee di campo si visualizzano con limatura di ferro e si tracciano con una bussola attorno a una calamita orientata. L'esperimento quantitativo misura la forza tra due magneti al variare della distanza aggiungendo pesetti, e la costruzione del grafico mostra una legge di forza che decade con potenza superiore al cubo della distanza.

9.9 Coding e robotica educativa

Il coding entra nella didattica scientifica per due vie: come competenza in sé e come strumento per far vedere agli studenti la struttura di un procedimento.

L'inquadramento concettuale è semplice. I computer parlano il linguaggio delle cose, fatto di zeri e uni; sopra di esso stanno i linguaggi di programmazione testuali e i linguaggi visuali a blocchi, e tutti questi linguaggi sono funzionalmente completi, cioè con istruzioni semplici messe in sequenza consentono di fare qualsiasi cosa. Un algoritmo è un procedimento fatto di istruzioni semplici e chiare, una alla volta, pensate per chi le esegue. Saper programmare significa far fare agli oggetti ciò che si vuole, senza attendere che qualcun altro lo faccia.

Il coding unplugged si pratica senza alcun hardware. Il kit di carte diffuso dal lavoro di Alessandro Bogliolo dell'Università di Urbino, referente europeo per il coding, si scarica in PDF e si stampa: contiene carte con le istruzioni di avanzamento e di rotazione e carte speciali per i costrutti condizionali e per i cicli definiti e indefiniti. Il gioco su griglia cinque per cinque mette due contendenti a costruire una sequenza di istruzioni che descriva un percorso, e vince chi dimostra per primo che il proprio algoritmo è corretto. L'attività funziona dalla scuola dell'infanzia in avanti, ricalibrandola per la secondaria.

La variante che combina coding e matematica usa una griglia cinque per cinque con numeri e operazioni disposti a caso, e chiede agli studenti di costruire percorsi che generino espressioni matematiche più lunghe possibile, da calcolare a mente. Un esempio: un percorso che genera un'espressione con un prodotto tra numeri vicini a cinquanta si risolve scomponendo con il quadrato di binomio. Gli obiettivi sono il potenziamento del calcolo mentale, il ripasso delle espressioni, la scelta di strategie di percorso e il lavoro di squadra. La personalizzazione è immediata: al livello base si usano solo numeri interi, al livello intermedio monomi e frazioni, al livello avanzato funzioni e prodotti notevoli. Un sistema di punteggio assegna valori crescenti alle cifre secondo l'ordine di grandezza e alle operazioni secondo la complessità, e l'attività si è dimostrata praticabile con studenti di terza media in dieci minuti, di cui cinque di progettazione. Gli usi possibili coprono il potenziamento nei licei, il coinvolgimento di studenti poco motivati negli istituti professionali, le supplenze e l'inclusione, poiché i materiali unplugged restano accessibili anche a studenti con difficoltà motorie o cognitive.

Sul versante digitale, la piattaforma Code.org consente di creare classi virtuali con un sistema di autenticazione a password, senza account personali e senza dati identificativi, il che risolve i problemi di conformità alla normativa sulla protezione dei dati: ogni studente riceve un codice segreto, e il docente può stampare le credenziali da distribuire in classe. L'attività del labirinto guida un personaggio con blocchi visuali che il sistema traduce in codice testuale, funzione utile per il passaggio ai linguaggi scritti. La dashboard del docente permette di monitorare in tempo reale il progresso di ciascuno, di vedere i tentativi e di suggerire una soluzione, e indica il numero minimo di blocchi necessari, introducendo così il concetto di efficienza di un algoritmo.

Il parallelismo tra la versione unplugged e quella digitale è diretto: le carte speciali con il rientro introducono l'indentazione, cioè la stessa spaziatura che i cicli usano nei linguaggi testuali, e la carta che compatta una sequenza ripetuta introduce il ciclo. La progressione didattica va quindi dalle carte, concrete, ai blocchi visuali, al codice testuale.

Un'ultima attività ludica collega coding e movimento: il bubble sort umano, in cui gli studenti si dispongono fisicamente e si scambiano di posto per ordinare dei numeri confrontandoli a coppie. Si presta in particolare agli studenti con ADHD, perché convoglia il movimento in un compito operativo.

9.10 La lezione simulata di fisica

La struttura della lezione simulata coincide con quella dell'unità didattica di apprendimento descritta in Parte VI, e va qui declinata sulla disciplina.

Gli elementi obbligatori sono otto. La traccia assegnata, da riportare spendendone le parole chiave. Il contesto e la collocazione, con destinatari, classe, indirizzo e durata. Il profilo della classe, differenziato per abilità, conoscenze e competenze, con attenzione esplicita agli studenti con bisogni educativi speciali. I prerequisiti, cioè che cosa gli studenti già sanno dell'argomento. Gli obiettivi di apprendimento, declinati per assi culturali e competenze chiave di cittadinanza. La pianificazione temporale, con fasi e tempi dettagliati. Il dettaglio della lezione, con tecnologie, attività laboratoriali e approfondimenti interdisciplinari. Le verifiche e le valutazioni, con la descrizione del processo valutativo e le griglie di osservazione. La durata dell'intervento si colloca indicativamente tra le tre e le nove ore, comprese le attività di analisi dei prerequisiti.

Sulla commissione conviene sapere come è composta e che cosa guarda: comprende un membro dell'Ufficio Scolastico Regionale, che si concentra sugli aspetti normativi e sul prodotto finale con la sua realizzabilità, e docenti della disciplina, che valutano l'aspetto didattico-scientifico. L'inserimento di almeno una tecnologia è un obbligo normativo, e le griglie di valutazione contengono indicatori specifici sul suo utilizzo.

Sull'inclusione, le strategie che questa disciplina offre sono particolarmente efficaci. Per gli studenti con ADHD, le attività sperimentali convogliano il movimento in compiti operativi. Per gli studenti con disturbo dello spettro autistico, la produzione di un video dimostrativo di un esperimento sostituisce con profitto l'interrogazione orale: un caso reale riguarda uno studente che ha filmato l'esperimento degli ovetti per dimostrare l'indipendenza della velocità di caduta dalla massa. La didattica laboratoriale funziona in generale come strumento compensativo, e va accompagnata dal cooperative learning e dalla diversificazione dei carichi. Per il quadro generale si rimanda alla Parte IV.

Sulla scelta dell'approccio in funzione dell'indirizzo vale un'indicazione di metodo: in un liceo classico conviene un approccio storico alla fisica moderna, in un liceo scientifico un approccio più modellistico e matematico. La dimensione sperimentale va comunque garantita, anche attraverso convenzioni con università e laboratori esterni quando le dotazioni scolastiche non bastano.

Resta una questione che attraversa tutte le consegne, cioè il rapporto con l'intelligenza artificiale. Chiedere una relazione scritta tradizionale ha perso senso, perché un sistema generativo la produce in pochi minuti. Le alternative praticabili sono due. La prima è il debate, dove la scorciatoia funziona meno e la rielaborazione critica diventa necessaria. La seconda è la consegna di un video in cui lo studente realizza l'esperimento con materiali poveri e ne spiega il fenomeno: è molto più difficile da falsificare di una presentazione scritta, e restituisce al docente informazioni sulla comprensione reale. Un esperimento condotto su un capitolo di Lucio Russo, facendolo riassumere a un sistema di intelligenza artificiale come se fosse uno studente, mostra bene quali scorciatoie siano disponibili e perché i compiti vadano ripensati.

Un'ultima raccomandazione riguarda il livello di ambizione. Nella fisica moderna in particolare conviene puntare a obiettivi misurabili e concreti invece di accumulare nozioni, e i testi divulgativi aggiornati offrono al docente sia auto-aggiornamento sia materiale da far leggere agli studenti.

Capitolo 10

Parte X. Didattica disciplinare della Matematica

Una domanda apre e regge questa Parte: perché insegniamo matematica. La risposta burocratica, che la matematica è nel programma, chiude la questione senza affrontarla. La risposta utile riguarda il valore formativo, culturale e umano della disciplina, e da essa dipendono tutte le scelte didattiche successive. La domanda si sdoppia subito: la matematica serve a tutti, oppure è destinata a pochi?

10.1 Perché insegniamo matematica: valore formativo e paideia

Quando la domanda viene posta a un gruppo di futuri docenti, le risposte convergono su alcune funzioni: insegnare a ragionare, cioè usare la matematica come palestra della mente; guardare il mondo con occhi critici; risolvere problemi; formare cittadini consapevoli; costruire resilienza attraverso la gestione dell'errore e della fatica; educare all'astrazione e alla modellizzazione. Sono risposte che segnalano consapevolezza educativa, e quella consapevolezza distingue un insegnante da chi conosce soltanto la disciplina.

Sul piano normativo la matematica può assolvere quasi tutte le competenze chiave europee della Raccomandazione del Consiglio del 2018, inclusa la competenza multilinguistica, poiché la matematica è un linguaggio universale, e la consapevolezza culturale, attraverso la propria dimensione storica. Il D.M. 139/2007 fornisce a sua volta il quadro delle competenze di cittadinanza. Su questo punto va evitato un errore ricorrente nelle progettazioni: le competenze chiave europee e le competenze di cittadinanza sono due elenchi distinti, e la competenza matematica in senso stretto appartiene alla declinazione dell'asse matematico invece che all'uno o all'altro elenco.

Il problema che la didattica deve affrontare si può nominare con precisione: il saper fare senza significato. Troppe regole, definizioni e assiomi sterili, senza mai costruire senso. Un caso concreto: un collega di formazione ingegneristica insegnava geometria senza mostrare una sola figura, e i suoi studenti applicavano a memoria la formula dell'area del triangolo senza saper riconoscere un oggetto geometrico né rappresentarlo. Molte formule su carta danno l'impressione che si stia lavorando, e resta da verificare se dietro quelle regole ci sia un significato.

I sintomi del fenomeno sono riconoscibili. Lo studente impara il meccanismo e perde il ragionamento. Si concentra sul come si fa e smarrisce il perché si fa. Monta il mobile seguendo le istruzioni senza sapere a che cosa servirà. Risolve l'esercizio identico a quello svolto in classe e si blocca appena il contesto cambia.

Un contributo per invertire la tendenza viene dalla valutazione orale senza carta e penna. Un'interrogazione dialogica, in cui lo studente argomenta, collega e ragiona a voce, costruisce connessioni, sviluppa autocorrezione e abitua al linguaggio tecnico. Un esempio raccolto in classe: un ragazzo, parlando delle proprietà dell'iperbole, parte dal rettangolo fondamentale, ipotizza il caso in cui esso sia un quadrato, ne deduce le condizioni sugli asintoti e arriva da solo all'iperbole equilatera, che nessuno gli aveva presentato. Il formato funziona anche su argomenti apparentemente elementari, per esempio il quadrato del binomio letto come area.

Sul terreno degli strumenti di calcolo si apre una questione connessa. L'abuso della calcolatrice ha portato all'abbandono dell'algoritmo in colonna della radice quadrata e alla scomparsa del trattamento dei numeri periodici come frazioni. Ne segue la perdita del senso del numero e dell'ordine di grandezza, con studenti che accettano risultati assurdi perché li ha prodotti la calcolatrice. Gli algoritmi di calcolo vanno difesi come educazione mentale, cioè come ragionamento procedurale fatto di passaggi, controlli e verifiche, e questo lascia intatto l'uso degli strumenti.

Giorgio Israel, matematico, storico della scienza ed epistemologo che ha collaborato alle Indicazioni Nazionali per i licei, fornisce la critica più netta. La scuola sta perdendo la propria funzione educativa perché riduce la matematica ad addestramento al lavoro, acquisizione di competenze pratiche e risposta a esigenze di mercato, senza rispondere a un'esigenza formativa. Le conseguenze sono la perdita del pensiero rigoroso e della libertà mentale, studenti che imparano a riconoscere strutture ricorrenti senza pensare in modo critico, e la diffusione dell'analfabetismo funzionale.

La distinzione operativa che ne discende separa due operazioni che vengono confuse. Semplificare impoverisce, toglie contenuto e produce esecutori. Costruire significato rende accessibile, mantiene la sostanza e forma cittadini pensanti. La formula che riassume il punto: la matematica va resa accessibile attraverso il significato.

Israel critica inoltre quello che chiama pedagogismo, cioè l'ingerenza eccessiva della pedagogia sulla competenza disciplinare. Il pedagogista fornisce un quadro educativo e supporta il lavoro, senza sostituire il docente nella scelta di che cosa insegnare e come.

La visione che ne emerge è umanistica. La matematica, secondo Israel e secondo Federigo Enriques, è uno strumento umanistico quanto la letteratura o la filosofia, perché permette di conoscere, conoscersi ed esplorare il proprio ragionamento. Enriques lo scrive con chiarezza: ridotta a mera specializzazione tecnica, la matematica perde il ruolo di educazione integrale dell'intelletto, mentre la sua funzione originaria era formare la mente al pensiero rigoroso, all'astrazione e alla visione d'insieme del mondo; quando la disciplina si frammenta in comparti iper-specializzati rischia di diventare sterile, priva della capacità formativa che la rendeva parte della cultura generale e della paideia antica.

La paideia greca è appunto l'educazione globale della persona, articolata su quattro dimensioni. La dimensione morale e civica riguarda i valori etici, il senso di giustizia e il ruolo di cittadino. La dimensione intellettuale comprende le arti liberali, la matematica e la retorica, e nessuno accedeva al ragionamento filosofico senza una dote matematica. La dimensione fisica riguarda la cura del corpo. La dimensione estetica e culturale comprende musica, poesia e arti, tutte legate a concetti matematici di proporzione, tempo e misura. Lo scopo della paideia era formare uomini completi, capaci di partecipare alla vita politica e sociale, in vista della virtù e del fiorire umano.

Su questa linea si colloca Francis Su, già presidente della Mathematical Association of America, con *Mathematics for Human Flourishing*. La sua risposta alla domanda su perché insegnare e imparare matematica è che la matematica può aiutarci a fiorire come esseri umani, realizzando il potenziale e sviluppando virtù come la perseveranza, la curiosità, il pensiero critico, la creatività e l'empatia. Il libro individua i desideri umani che la matematica soddisfa: il gioco, attraverso attività aperte e creative; l'esplorazione, attraverso problemi autentici; il significato, cioè la comprensione oltre la regola; la fatica, dove la perseveranza ha valore formativo; la libertà, come pensiero indipendente; la comunità, attraverso l'apprendimento collaborativo. Il volume funziona anche come diario, perché l'autore vi riporta il dialogo con un ex studente detenuto che continua a coltivare la matematica, dimostrando che la disciplina può tenere viva la mente in situazioni limite. La domanda ricorrente degli studenti, quando servirà, nasconde secondo Su una mancanza di connessione emotiva con la disciplina.

Un'esperienza diretta in un centro di formazione professionale mostra che cosa accade quando la matematica viene proposta in chiave puramente utilitaristica. Studenti demotivati, con fragilità e carenze, spesso in carico ai servizi sociali, ricevevano percentuali, fatture e sconti calibrati sul futuro mestiere. Quell'impostazione non creava significato, lasciava opaco ciò che sta dietro un prezzo e trasmetteva l'idea che la matematica fosse elitaria. Ne emergono due paradossi: la matematica è universale e serve a tutto, e viene compresa da pochi; i compiti di realtà da soli sono insufficienti, quando manca un'educazione al pensiero.

Le tre domande che chiudono il capitolo accompagnano il resto della Parte. Quale matematica vogliamo insegnare. Una disciplina fatta di significati oppure di procedure. Quale cittadino vogliamo formare.

10.2 La storia della matematica come strumento didattico

Inserire la storia nella didattica quotidiana produce quattro effetti. Umanizza la disciplina, mostrandone le fatiche e le conquiste. Restituisce dinamicità a una matematica che gli studenti percepiscono congelata nei secoli. Include chi ha difficoltà con l'astrazione, offrendo aneddoti e personaggi come vie di accesso. Riduce l'ansia da prestazione, perché mostra che anche i grandi matematici hanno sbagliato e faticato.

Due citazioni contrapposte servono a mostrare quanto la concezione stessa della disciplina sia mutata nel tempo. Bertrand Russell: la matematica è una scienza in cui non si sa mai di che cosa si parla, né se quello che si dice sia vero. Émile Borel: la matematica è la scienza in cui si sa sempre esattamente di che cosa si sta parlando e in cui si è certi che quel che si dice è vero. Israel aggiunge che la matematica è un linguaggio vivo, un'avventura intellettuale e una costruzione culturale, oltre che calcolo. Poincaré indica il metodo: per vedere il futuro della matematica occorre studiarne la storia e lo stato presente.

Tre rischi vanno però evitati. L'eccessiva astrazione fa percepire la matematica moderna come sapere esoterico. L'umanizzazione forzata, cioè la riduzione a soli esempi concreti, fa perdere il bello del pensiero e la dimostrazione. Il falso universalismo, che presenta la matematica come immutabile nei secoli, la rende noiosa. L'obiettivo è un equilibrio tra rigore e senso storico, tra teoria e applicazione.

Ana Millán Gasca, di Roma Tre, formula la tesi in modo compatto: la matematica è parte della storia culturale dell'umanità, narrazione e civiltà oltre che scienza. I volumi scritti con Israel, *Numeri e forme* e *Pensare in matematica*, costruiscono una didattica parallela alla storia della disciplina, attraverso teoremi e assiomi.

Cinque strategie traducono il principio in pratica. Uscire dalla logica del programma ed entrare in quella dei significati, dedicando tempo alla costruzione del senso. Favorire la comprensione profonda attraverso un dialogo con lo studente su come la sua mente traduce i simboli. Proporre problemi autentici e collegamenti storici, per esempio le corrispondenze tra matematici antichi o i problemi idraulici che hanno spinto la ricerca di soluzioni di equazioni. Valorizzare la riflessione metacognitiva, poiché lo studente che sa tornare indietro, autocorreggersi e verbalizzare il proprio pensiero ha raggiunto la comprensione. Sviluppare il linguaggio tecnico facendo parlare la matematica a voce alta, dove la geometria del primo anno funziona come palestra linguistica.

10.3 Un percorso storico (dalla Grecia al Novecento)

Un percorso storico praticabile in classe attraversa alcune stazioni obbligate.

Le origini precedono la scrittura. Le prime amigdale, utensili di pietra di circa trentacinquemila anni fa, mostrano attività geometrica con simmetria e standardizzazione. Gli ossi intagliati portano tacche usate per contare prede, percorsi o giorni. Le pitture rupestri con mani colorate funzionano come censimento della popolazione. L'osso di Ishango, dal Congo, di circa ventimila anni fa, porta centosessantotto tacche disposte in sedici gruppi, e i raggruppamenti non sono casuali: compaiono proprietà del doppio e numeri vicini alle potenze di dieci, e una lettura possibile lo interpreta come calendario lunare.

In Mesopotamia il percorso verso la scrittura numerica è documentato dai lavori di Denise Schmandt-Besserat. I contrassegni in argilla, dall'ottavo millennio, hanno forma di chicco, pesce o anfora e rappresentano insieme la qualità e la quantità dei beni. Le bullae, palle di argilla che li contengono, funzionano come ricevute. I contrassegni vengono poi impressi sull'argilla come un timbro, e nasce la tavoletta. Intorno al 3100 avanti Cristo si passa a un sistema numerico unico, indipendente dalla qualità dell'oggetto contato; verso il 2500 si perfeziona la scrittura cuneiforme. Il sistema è sessagesimale, legato all'osservazione astronomica, e i Babilonesi usano già la rappresentazione posizionale. Nell'Egitto antico il sistema è decimale additivo, la geometria è pratica e legata all'agrimensura, e l'occhio di Horus rappresenta le frazioni con potenze successive di un mezzo, la cui somma dà sessantatré sessantaquattresimi, con il frammento mancante restituito nel mito dal dio Thoth.

Con la Grecia la matematica perde la funzione contabile e diventa strumento per esplorare l'ordine dell'universo. Platone la considera la disciplina alla base di tutte le altre e la colloca al centro del piano educativo: nella *Repubblica* sostiene che la matematica trae l'anima dal mondo del divenire a quello dell'essere. Euclide fonda con gli *Elementi* una matematica di postulati, definizioni e dimostrazioni. Eratostene calcola la circonferenza terrestre con la proporzionalità tra arco e angolo al centro. Pitagora

indaga i numeri come principio ordinatore del mondo e ne fa una formazione morale. La matematica nasce qui come scienza deduttiva, e l'insegnamento entra nella formazione filosofica.

I Romani la sviluppano per scopi pratici: la scuola di ingegneria, il corpo degli agrimensori istituito da Costantino, l'applicazione delle proporzioni all'architettura, con Vitruvio e la proporzione tra corpo umano e edificio. Due figure didattiche si affiancano, il *magister ludi* per le arti liberali dei nobili e il *calculator* della scuola d'abaco per i figli dei mercanti.

Nel Medioevo la matematica entra nel quadrivio insieme ad aritmetica, geometria, musica e astronomia, con un taglio teorico. Le culture islamica ed ebraica mantengono vivo l'approccio greco mentre l'Occidente resta indietro, privo di simboli, algoritmi e notazione posizionale. Le cifre che chiamiamo arabe sono in realtà indiane, e il percorso va dall'India agli Arabi all'Europa. Il Codex Vigilanus, del 976, è il primo manoscritto latino che contiene le nove cifre indiane. Fibonacci, con il *Liber Abaci*, divulga il sistema indo-arabico e la sua semplicità operativa. Lo zero merita un capitolo a sé: i Romani non lo avevano, i Babilonesi usavano spazi vuoti senza simbolo, gli Indiani lo introducono nel quinto secolo, e il termine deriva dall'arabo. Il suo significato non è il niente: è la posizione a determinare il valore del numero, e cento, dieci e uno differiscono per questo.

Il Rinascimento riparte dai testi classici, in particolare dagli *Elementi*. Le declinazioni pratiche sono la matematica architettonica con la teoria della prospettiva, gli studi ingegneristici di Leonardo, la balistica, l'ottica con la costruzione delle lenti, l'astronomia e la cartografia al servizio delle imprese marittime.

La Rivoluzione Scientifica del Seicento porta Copernico a mettere in discussione il sistema tolemaico, Keplero a cercare l'ordine dell'universo prima con un modello mistico-platonico di poliedri inscritti e poi con calcoli più accurati, Galileo ad affermare che la matematica esprime l'intima essenza del mondo. Per pubblicare le proprie idee Galileo usa due accorgimenti: mantiene il legame con Dio, di cui la matematica svela le leggi, e adotta la forma del dialogo, dove Salviati sostiene le sue posizioni e Simplicio quelle aristoteliche. La formula del programma è astrarre le caratteristiche accessorie, cioè costruire un modello.

Il Seicento e il Settecento portano Cartesio e il sistema di coordinate, che l'aneddoto lega all'osservazione di una mosca, e il calcolo infinitesimale sviluppato indipendentemente da Newton e Leibniz. L'Illuminismo fa della matematica uno strumento di emancipazione sociale: tutte le menti hanno diritto al sapere, e D'Alembert scrive molte voci matematiche dell'*Encyclopédie*, concepita per essere accessibile a tutti. Nascono le accademie, dalla Royal Society all'Accademia dei Lincei.

L'Ottocento porta la geometria descrittiva di Gaspard Monge, destinata inizialmente alla scuola militare e per lungo tempo coperta da segreto di Stato, che rappresenta su un piano elementi tridimensionali attraverso le proiezioni ortogonali. La geometria proiettiva studia come cambiano le proprietà degli elementi proiettati in altri sistemi di riferimento, con l'esempio dei binari che in prospettiva si incontrano all'orizzonte. Da qui si arriva alla messa in discussione del quinto postulato di Euclide e alle geometrie non euclidee, con echi in Dalí, nel cubismo di Picasso e nel relativismo dei punti di vista di Pirandello.

Il Novecento sceglie il riesame rigoroso dell'intera disciplina attraverso l'assiomatizzazione. Il paradosso di Russell, nella versione del barbiere che rade tutti e soli gli uomini che non si radono da soli, mostra che definizioni apparentemente sensate producono contraddizioni, e da lì nasce l'esigenza di un linguaggio logico che eviti l'autoreferenzialità. L'assiomatizzazione porta la matematica in nuovi campi: la biologia con il metodo statistico, la biomedica con il modello preda-predatore di Vito Volterra e Umberto D'Ancona, oggi usato anche nei mercati finanziari. Nelle guerre mondiali la matematica assume valore militare, dalla crittografia di Alan Turing sul codice Enigma al calcolo numerico applicato alla balistica e alla logistica, con finanziamenti ingenti alla ricerca anche pura. Laurent Schwartz denuncia il pericolo di una matematica al servizio dei governi senza etica e fonda un comitato di matematici per una matematica al servizio dell'umanità.

L'insegnamento della matematica ha seguito il proprio percorso parallelo. La riforma Gentile del 1923 promuove una matematica alta, rigorosa e astratta, che funziona da strumento di selezione sociale. Il dopoguerra porta democratizzazione e didattica attiva, con laboratori che convivono ancora con la lezione frontale. Tra gli anni Ottanta e Novanta la didattica della matematica diventa un ambito scientifico autonomo, con i lavori di Bartolini Bussi, Sfard e D'Amore. Dal Duemila le indagini OCSE-PISA e le prove INVALSI collocano la matematica tra le competenze di cittadinanza, con il rischio di una deriva verso la burocratizzazione e l'esercizio meccanico.

10.4 Errori e misconcezioni in matematica

Le misconcezioni sono idee errate e persistenti che gli studenti costruiscono lungo il percorso. Si distinguono dagli errori casuali perché sono convinzioni radicate, difficili da estirpare, e diventano gli strumenti con cui il ragazzo interpreta il linguaggio matematico. L'errore va letto come indizio sul processo cognitivo: quando uno studente sbaglia, sta comunicando come ha capito, invece di segnalare soltanto che cosa non ha capito.

Quattro riferimenti teorici inquadrano il fenomeno. Piaget mostra che i concetti si costruiscono attivamente e che le prime intuizioni divergono dalla formalizzazione matematica, quindi vanno rinforzate gradualmente. Vygotskij richiama il ruolo del linguaggio e dell'interazione sociale: un'idea scorretta, condivisa e mai discussa, si consolida. Skemp distingue la comprensione strumentale, fatta di regole memorizzate senza significato, dalla comprensione relazionale, fatta di collegamenti organici. Israel e Millán Gasca aggiungono che una matematica ridotta a pura regola formale genera sterilità ed esclusione.

Il modello comunicativo offre una lettura operativa. Il docente è l'emittente, il contenuto matematico è il messaggio, il linguaggio tecnico è il codice, gli studenti sono i riceventi, e le misconcezioni sono il rumore. Il rumore nasce in tre casi: quando il codice non è condiviso, per mancata pre-comunicazione; quando il messaggio viene interpretato con schemi personali, derivanti da abitudini, emotività ed esperienze didattiche precedenti; quando il linguaggio risulta ambiguo o eccessivamente semplificato.

Il catalogo delle misconcezioni ricorrenti aiuta a riconoscerle prima che si consolidino. Nel teorema degli zeri gli studenti confondono i valori della funzione agli estremi con i valori degli estremi stessi, e la correzione passa da un'attività grafica di confronto tra funzioni. Nei numeri relativi il segno meno viene letto soltanto come operazione, mai come attributo del numero, e serve una formalizzazione esplicita del doppio significato. Nella divisione compare la convinzione che un numero piccolo non si possa dividere per uno grande, insieme al rifiuto dei decimali, e il rimedio sta nel lavoro sugli ampliamenti numerici e sulla proporzione. Massa e peso vengono confusi, con la scrittura di una massa dove serve una forza, e occorre distinguere esplicitamente linguaggio comune e linguaggio tecnico. Il quadrato viene escluso dai rettangoli per un'iper-classificazione a cassetti stagni, e la presentazione dinamica delle figure con le loro trasformazioni scioglie il nodo. Il quadrato del binomio perde il doppio prodotto, e la correzione va condotta su tre canali, algebrico, numerico con un controesempio, e geometrico attraverso l'area del quadrato di lato dato dalla somma. Direzione e verso di un vettore vengono usati come sinonimi, e serve chiarire che la direzione è la retta su cui il vettore giace mentre il verso è l'orientamento. La reazione vincolare viene identificata con la forza peso, perché i libri presentano il solo caso orizzontale, e la cura consiste nel diversificare gli esempi con piani inclinati e curvi. L'angolo viene confuso con la lunghezza dell'arco, e un'attività con metro a rullo e goniometro separa i due concetti. La fallacia del giocatore, cioè la convinzione che gli eventi passati influenzino la probabilità futura, si smonta con il calcolo diretto.

Le strategie di intervento sono nove. Evitare di demonizzare l'errore, trattandolo come finestra sul pensiero dell'allievo. Praticare la ridondanza, ripetendo il concetto in forma simbolica, grafica, verbale e sperimentale. Dare feedback costante con domande aperte, per esempio chiedendo come si struttura la soluzione invece di chiedere quanto fa. Chiedere la riformulazione, cioè far spiegare con parole proprie o far tradurre a un compagno. Provocare una crisi cognitiva guidata, creando un conflitto tra la misconcezione e l'evidenza. Usare rappresentazioni multiple, secondo i canali che Bruner distingue. Costruire ponti cognitivi, partendo dall'intuizione per arrivare alla formalizzazione. Organizzare il confronto tra pari, con attività di gruppo seguite da discussione plenaria. Usare la storia della matematica per mostrare che anche i grandi hanno sbagliato, dal dibattito sui numeri negativi al problema delle parallele.

La formula che riassume l'impostazione: la matematica si insegna attraverso gli errori, invece che contro di essi, e il compito del docente consiste nell'accompagnare l'alunno dal senso comune al pensiero matematico formale.

10.5 Narrazione e storytelling

La spiegazione narrativa trasforma la lezione frontale in lezione frontale attiva, perché colloca gli argomenti scientifici dentro osservazioni quotidiane. Raccontare crea ricordi stabili, e i ricordi stabili diventano conoscenze durature.

La narrazione ha una storia lunga quanto l'umanità: comincia con i graffiti rupestri, serve a trasmettere informazioni e ammonimenti e permette di fare esperienza di riflesso senza correre rischi, passa dalla

tradizione orale di proverbi, miti e leggende a quella scritta. Umberto Eco segnala la crisi postmoderna della narrazione, relegata a esperienza infantile e privata del proprio valore cognitivo, mentre essa serve a dare forma al disordine delle esperienze.

Aristotele, nella *Poetica*, descrive la mimesi come attività connaturata all'uomo fin dall'infanzia: l'uomo è l'essere più mimetico di tutti e acquisisce così le conoscenze fondamentali. La mimesi va intesa come processo di osservazione, interiorizzazione e rappresentazione, che estrae regole fondamentali dall'esperienza altrui, e va tenuta distinta da una riproduzione superficiale.

Kieran Egan articola la comprensione in fasi che si sovrappongono invece di cancellarsi, ciascuna con i propri strumenti cognitivi. La fase somatica, nella prima infanzia, lavora con corpo, movimento, emozioni, ritmo e musica, e chiede di apprendere facendo. La fase mitica, tra i due e i sette anni, lavora con il linguaggio orale, la narrazione e le polarità come bene e male o eroe e mostro, e chiede storie con immagini forti. La fase romantica, nella preadolescenza, lavora con i dettagli concreti, il meraviglioso, l'estremo e l'eroismo, e chiede collegamenti con gli interessi reali. La fase filosofica, nell'adolescenza, lavora con astrazione, generalizzazione, teorie e connessioni, e chiede ricerca del senso e discussione delle regole. La fase ironica, nell'età adulta, lavora con la relatività dei punti di vista, l'umorismo e l'autoconsapevolezza. Il racconto attraversa tutte le fasi come filo conduttore, e in questo quadro lo studente è un essere evolutivo caratterizzato da unicità e contesto, distinto sia dal contenitore da riempire sia dalla tabula rasa.

Alcuni esempi mostrano come la narrazione entri in una lezione scientifica. Un docente che dopo un incidente racconta di essere andato a sbattere contro un albero, e poi si corregge dicendo che è l'albero ad essere andato a sbattere contro di lui, introduce il concetto di sistema di riferimento. Un docente che, di fronte a uno studente che sbaglia il segno nella legge di caduta dei gravi, lancia il compito dal secondo piano annunciando che andrà a riprenderlo al terzo, introduce la nozione di grandezza vettoriale. Un laboratorio universitario in cui bambini con sindrome di Down costruiscono marionette di supereroi per apprendere il concetto di traiettoria rettilinea articola tre passaggi: costruzione della marionetta con riconoscimento delle figure geometriche, simulazione fisica del raggio con mimesi corporea, traduzione grafica su scheda. Una studentessa con disabilità che si presenta a lezione vestita con un chitone dopo aver studiato i numeri greci mostra un coinvolgimento totale attraverso la mimesi.

La narrazione e l'immedesimazione si rivelano particolarmente efficaci con studenti in difficoltà cognitiva, perché permettono di fare esperienza senza rischi, attivano l'immaginazione come accesso al possibile e creano coinvolgimento affettivo. Due formule chiudono il capitolo. Giovanni Carrada: qualunque sia il mezzo, il formato, lo scopo e il contenuto, comunicare la scienza al pubblico vuol dire saperla trasformare in una storia. Gianni Rodari: le fiabe servono alla matematica come la matematica serve alle fiabe, e servono alla poesia, alla musica, all'utopia, all'impegno politico, insomma all'uomo intero.

10.6 I laboratori (Teorema di Napoleone, tassellazioni, quadrature)

Il laboratorio di matematica traduce in attività i principi enunciati finora. Serve una cassetta degli attrezzi, fisica e digitale: riga, compasso, matita, colori, foglio da disegno, carta millimetrata, calcolatrice, forbici, un dispositivo per le attività interattive e alcuni strumenti digitali per raccogliere dati e opinioni.

Il percorso sul teorema di Napoleone è il più esteso e vale come modello. L'enunciato: i centri dei triangoli equilateri costruiti esternamente sui lati di un triangolo qualsiasi formano un triangolo equilatero. Fu pubblicato da Frank Morley nel 1899 sulle *Transactions of the American Mathematical Society*, quindi si tratta di una riscoperta, dato che Napoleone visse circa ottant'anni prima. Il risultato colpì la comunità matematica perché è una proprietà potente dei triangoli e la sua dimostrazione resta elementare, appoggiandosi al teorema del coseno e a proprietà trigonometriche di base.

La figura di Napoleone funziona come aggancio narrativo. Fu un eccellente studente di matematica alla scuola militare di Brienne e amava la geometria piana più di ogni altra disciplina; entrò nell'esercito come compromesso tra il bisogno di guadagno e la passione per la matematica; incontrò Lorenzo Mascheroni, professore di algebra a Pavia, durante la campagna d'Italia, e i due condividevano l'interesse per le costruzioni con riga e compasso; Mascheroni divenne suo consigliere e gli insegnò le basi della geometria proiettiva; Napoleone fu esaminato da Laplace e divenne membro della sezione di matematica dell'Institut de France, e alla sua corte lavorarono Laplace, Mascheroni, Monge e Fourier.

Il compasso da campo è lo strumento che rende l'attività praticabile in giardino: due soldati con un picchetto e una corda giravano attorno a un palo per tracciare archi e cerchi sul terreno. Replicata a scuola, l'attività fa corrispondere il picchetto al centro e la corda al raggio, e porta gli studenti a ricostruire i concetti di circonferenza, superficie e rapporto tra circonferenza e diametro, verificando la corrispondenza tra i calcoli su carta e le misurazioni reali. È un compito di realtà a tutti gli effetti.

Le tre strategie militari che Napoleone costruiva con il compasso, la manovra da dietro alla ricerca di un punto cieco, la posizione centrale con espansione verso l'esterno attraverso circonferenze concentriche, e la concentrazione dall'esterno verso un punto focale, si appoggiavano a elementi territoriali come fiumi e monti per occultare le costruzioni geometriche. La campagna di Russia si collega al teorema del punto di Torricelli, cioè al punto che minimizza la somma delle distanze dai vertici di un triangolo, che Napoleone voleva applicare rappresentando se stesso come punto fisso; la campagna fallì per l'immensità degli spazi, il terreno fangoso, l'anticipo dell'inverno e la strategia dello spazio concesso.

La sequenza didattica completa occupa circa quattro ore e mezza. Si comincia con un brainstorming sul matematico tipico, di cui gli studenti restituiscono l'immagine stereotipata, per poi presentare Napoleone come matematico giovane e di successo. Segue la sua storia, con gli studi e l'incontro con Mascheroni, e l'attività pratica del compasso da campo in giardino. In modalità di classe capovolta gli studenti documentano le tre strategie militari e le rielaborano a gruppi simulando gli eserciti. Con GeoGebra si ripassano altezza, bisettrice, mediana, asse, baricentro e ortocentro, e si verifica che in un triangolo equilatero i punti notevoli coincidono. Si enuncia e si dimostra il teorema, poi si traduce la dimostrazione in GeoGebra costruendo i triangoli equilateri sui lati. La valutazione avviene attraverso un elaborato costruito progressivamente, con impressioni, ricerche storiche e le costruzioni allegate.

Il laboratorio con materiali poveri accompagna il percorso: con carta da lucido, righello e compasso si costruisce un triangolo equilatero seguendo la descrizione euclidea, si applicano fogli di carta da lucido su ciascun lato, si ricalca il triangolo su ogni foglio ottenendone quattro, si disegnano separatamente assi, bisettrici e mediane e si sovrappongono i fogli, ottenendo la dimostrazione visiva della coincidenza dei punti notevoli. L'oggetto finito resta allo studente.

I risultati osservati meritano di essere riportati per intero. Gli studenti con dislessia hanno faticato con la simbologia algebrica, leggendo il prodotto di due lati per il coseno come una sequenza di lettere separate. La dimostrazione è stata compresa con fatica e ha funzionato da trampolino, tanto che le dimostrazioni successive sono risultate molto più semplici. L'attività ha unito il gruppo classe, recuperato studenti demotivati e valorizzato intelligenze diverse, dal lavoro al computer alla teoria alla ricerca storica.

Gli altri laboratori disponibili coprono un arco ampio di contenuti. La quadratura del rettangolo, proponibile al termine del primo anno di liceo, si costruisce riportando un lato con il compasso, trovando il punto medio, tracciando la semicirconferenza e ricavando il quadrato equivalente, con dimostrazione basata sul secondo teorema di Euclide e con richiesta di risoluzione algebrica parallela; il compito successivo consiste nel quadrare un triangolo con procedimento analogo. Il laboratorio della lunula di Ippocrate, per la prima liceo scientifico, parte da un triangolo rettangolo isoscele e usa il teorema secondo cui le aree di due cerchi stanno tra loro come i quadrati dei diametri, arrivando a mostrare che l'area della lunula eguaglia quella del triangolo, quindi che la lunula è quadrabile. La costruzione degli altari sacrificali indiani descritti nei testi vedici, sperimentata in una terza media, usa sette quadrati e tre rettangoli in cartoncino, porta al calcolo delle aree e all'osservazione che moltiplicando il lato per un fattore l'area si moltiplica per il suo quadrato, e contiene una formulazione ante litteram del teorema di Pitagora con le terne pitagoriche.

Il metodo della falsa posizione, ricavato dal papiro di Rhind, chiede quanto valga il mucchio se sommato alla propria metà dà sedici: si pone l'incognita a un valore falso, si osserva il risultato ottenuto e si usa una proporzione per correggerlo. Il completamento del quadrato secondo Al-Khwarizmi, per il terzo anno, traduce l'enunciato verbale di un'equazione di secondo grado in una costruzione geometrica: si disegna il quadrato di lato incognito, si divide il termine lineare per quattro, si aggiungono quattro rettangoli lungo i bordi e quattro quadratini agli angoli, e dal quadrato completato si ricava la soluzione, da confrontare poi con la formula risolutiva. Il triangolo aritmetico di Al-Karaji, sviluppato in verticale, si costruisce seguendo l'algoritmo per cui ogni numero è la somma dell'adiacente nella colonna precedente e di quello soprastante, e serve allo sviluppo delle potenze del binomio.

Le equazioni diofantee offrono un ponte tra algebra e geometria analitica: un'equazione lineare in due variabili rappresenta una retta nel piano, e cercare le soluzioni intere significa cercare i punti a coordinate intere su quella retta; il teorema di Bézout stabilisce che l'equazione ammette soluzione intera se e solo se il massimo comune divisore dei coefficienti divide il termine noto, e il confronto tra verifica algebrica e

verifica grafica chiude l'attività. L'epitaffio di Diofanto, che racconta la sua vita sotto forma di indovinello risolvibile con un'equazione di primo grado, introduce il simbolo dell'incognita nel biennio.

Il percorso su Eulero fornisce quattro attività. La formula dei poliedri, per cui la somma di vertici e facce supera di due il numero degli spigoli nei poliedri convessi, si presta alla terza media e al primo biennio e introduce la topologia in modo elementare. La funzione totiente, che conta i numeri primi con un dato numero e minori di esso, offre un esempio di funzione discreta da tabulare e rappresentare su carta millimetrata. I diagrammi che portano il suo nome compaiono nelle *Lettere a una principessa tedesca*, primo trattato di divulgazione scientifica, dove Eulero traccia semplici circoli per indicare classi di oggetti. Il problema dei ponti di Königsberg fonda la teoria dei grafi: le quattro zone della città diventano vertici e i sette ponti diventano archi, e il teorema stabilisce che un circuito che percorra ogni arco una sola volta tornando al punto di partenza esiste se e solo se tutti i nodi hanno grado pari, mentre un percorso senza ritorno richiede esattamente due nodi di grado dispari; poiché a Königsberg tutti e quattro i nodi hanno grado dispari, il problema è impossibile. L'attività si può sostenere con piattaforme interattive e con un fumetto a tema pubblicato su una rivista per ragazzi, che si presta al debate.

Il percorso su Gauss parte dall'aneddoto della somma dei primi numeri interi risolta accoppiando i termini simmetrici, da cui si ricava la formula e se ne chiede la dimostrazione per induzione. Prosegue con la costruzione del poligono regolare di diciassette lati con riga e compasso, ottenuta a diciannove anni e mai raggiunta dai Greci, e con l'aneddoto della tomba, dove il marmista sostituì il poligono con una stella a diciassette punte sostenendo che il poligono si sarebbe confuso con un cerchio. Il teorema fondamentale dell'algebra, oggetto della sua tesi del 1799, resta di applicazione difficile nella scuola secondaria, e se ne possono usare risultati parziali sul numero di soluzioni di un'equazione. Il piano di Gauss-Argand rappresenta i numeri complessi come punti di coordinate date dalla parte reale e da quella immaginaria, con evidente parallelo con la rappresentazione dei vettori in fisica, e si presta a esercizi in cui si disegna il triangolo che ha per vertici le soluzioni di un'equazione di terzo grado e se ne determina la circonferenza circoscritta. Il metodo dei minimi quadrati nasce da un problema astronomico concreto: Giuseppe Piazzi aveva scoperto Cerere senza riuscire a calcolarne l'orbita, e Gauss ne predisse il punto di ricomparsa, verificato il primo gennaio 1802. La retta che minimizza la somma dei quadrati degli scarti si costruisce con gli studenti su dati reali, per esempio temperatura e tempo di sopravvivenza di microrganismi oppure peso e statura di un campione, chiedendo il diagramma di dispersione e una previsione, e l'attività si presta al lavoro di gruppo e all'uso del foglio di calcolo. La curva normale si aggancia infine a queste attività: è simmetrica intorno alla media, con media, moda e mediana coincidenti, e la standardizzazione porta a media nulla e deviazione standard unitaria, mostrando agli studenti come un cambio di variabile semplifichi il lavoro.

L'ultimo percorso riguarda Roger Penrose e collega matematica, fisica e arte. Sul versante fisico, il teorema sulle singolarità del 1965, elaborato con Stephen Hawking, mostra che se la relatività generale vale ovunque allora nei buchi neri devono esistere singolarità; Penrose li descrive come superfici intrappolate e dimostra che sono una conseguenza naturale della relatività generale, risultato per cui ha ricevuto il Nobel per la fisica nel 2020. L'immagine del buco nero supermassiccio al centro della galassia M87, con il suo orizzonte degli eventi, si presta a un debate a partire dalla frase per cui nemmeno la luce può sfuggire. Sul versante matematico, il triangolo impossibile concepito con il padre Lionel viene definito da Penrose l'impossibilità nella sua forma più pura e ricorre nelle opere di Escher. Le tassellazioni aperiodiche del 1974 distinguono la tassellatura periodica, che si ripete regolarmente, da quella aperiodica, dove il disegno d'insieme non si ripete mai in modo identico pur usando sempre gli stessi due tasselli; l'attività consiste nell'osservare, ritagliare, comporre e scomporre i tasselli per verificare sperimentalmente l'aperiodicità, e funziona particolarmente bene in un liceo artistico. Keplero, nel 1619, si era interessato a forme geometriche per tassellature fermandosi a una tassellatura finita.

Il metodo che tiene insieme tutti questi percorsi è autobiografico: si parte da un matematico, se ne legge il libro, e attorno a lui si costruisce la lezione.

10.7 La didattica inclusiva della matematica

La matematica ha caratteristiche che la rendono strutturalmente escludente: la scrittura simbolica, il carattere astratto, e la frequente riduzione a tecnica formale, cioè a procedura senza significato. Ne risultano due immagini negative che gli studenti si portano dietro: una figurativa, fatta di pagine di simboli, lettere fuori posto, cancellature e figure che non aiutano; una immaginaria, fatta di un groviglio di formule, del peso delle definizioni e di sequenze numeriche imparate a memoria.

Il quadro normativo dell'inclusione è quello descritto in Parte IV, e qui vanno richiamati i punti che toccano direttamente la disciplina. L'articolo 3 della Costituzione impegna la Repubblica a rimuovere gli ostacoli, e anche la modalità con cui si fa lezione può diventare un ostacolo all'accessibilità. La L. 104/1992 governa il PEI, la L. 170/2010 i DSA con le misure compensative e dispensative, la Direttiva del 27 dicembre 2012 i bisogni educativi speciali, il D.Lgs. 66/2017 il GLO e il modello ICF, le Linee guida del 2022 aggiornano la redazione del PEI, introducono l'Universal Design for Learning e rafforzano la corresponsabilità di tutti i docenti curricolari. Va evitato un errore diffuso: le misure compensative e quelle dispensative sono cose diverse e nessuna delle due è uno sconto, poiché entrambe servono a garantire pari opportunità.

Il rischio specifico di questa disciplina si chiama patologizzazione, cioè il trattare ogni difficoltà come deficit. Le conseguenze sono l'etichettatura rapida, che trasforma difficoltà temporanee in marchi permanenti, e lo spostamento dell'attenzione dall'intervento didattico a un discorso di cura. La formula da sostituire è quella secondo cui lo studente non può fare una cosa a causa della sua situazione; la formula corretta dice che può farla per un'altra strada. Un buon lavoro strategico può contenere i DSA al punto che lo studente riduce il ricorso agli strumenti, e in ogni caso le difficoltà di apprendimento derivano anche da fattori emotivi. Un caso concreto: uno studente brillante andava in blocco durante le verifiche, e la strategia efficace è consistita nel porzionare il programma con mini-verifiche più brevi, nel ridurre i tempi invece di allungarli e nel collocare le prove in momenti destrutturati. L'ansia da prestazione risulta più complessa da gestire di un piano per la disortografia o la discalculia.

Sul piano dell'impostazione va rifiutata la logica dei soli obiettivi minimi, che taglia le possibilità di crescita, in favore di un'analisi delle potenzialità e delle caratteristiche dello studente su cui modellare il percorso.

Le strategie inclusive praticabili sono otto. L'accessibilità dei contenuti attraverso linguaggi diversi, verbale, grafico e manipolativo. La mediazione didattica con strumenti e facilitatori. La personalizzazione che valorizza i punti di forza con percorsi flessibili. Il lavoro cooperativo, dove le divergenze diventano risorsa. La valutazione formativa e autentica, che guarda al processo di crescita. La mimesi e l'immedesimazione attraverso storie, compiti di realtà e storia della matematica. L'esperienza manipolativa e laboratoriale con materiali concreti. La problematizzazione, con problem solving costruito per far nascere l'esigenza di scoprire.

Una precisazione terminologica conclude il capitolo. La didattica inclusiva riguarda tutti gli studenti e si fonda su accessibilità, partecipazione attiva e personalizzazione: consiste nell'arrivare in modi diversi contemporaneamente, invece che nel ridurre. La didattica speciale riguarda situazioni comprovate che richiedono una modellizzazione particolare. Riservare l'approccio multiforme ai soli studenti certificati contraddice il principio stesso di inclusione.

L'antecedente antico di questa impostazione sta in Platone, che nella *Repubblica* attribuisce alla matematica un valore educativo universale e osserva che anche coloro che per natura sono lenti, se educati ed esercitati in una disciplina, guadagnano acume e fanno progressi.

10.8 La valutazione in matematica

Le funzioni della valutazione si distinguono per scopo, momento e strumenti. La valutazione formativa monitora, restituisce feedback e osserva crescita e criticità, si esercita a ogni lezione e usa rubriche, diario di bordo e osservazione sistematica. La valutazione sommativa certifica l'apprendimento al termine del percorso, si colloca a fine unità e usa prove scritte, orali, strutturate e compiti di realtà. La valutazione orientativa aiuta lo studente a riconoscere le proprie inclinazioni in vista della scelta post-diploma, si colloca nell'ultimo triennio e usa monitoraggio, rubriche e diario di bordo senza griglie quantitative.

La distinzione tra rubrica e griglia va tenuta ferma. La rubrica è dettagliata e formativa, descrive comportamenti e processi per livello, per esempio la partecipazione che va dal disturbo alla passività alla superficialità all'attività alla consapevolezza, e si usa per cooperative learning, esposizioni e compiti di realtà. La griglia è uno strumento più generale, finalizzato alla valutazione quantitativa, e articola indicatori, descrittori, livelli e punteggi fino al voto in decimi.

Le griglie vanno approvate dal dipartimento, deliberate dal Collegio dei docenti, inserite nel PTOF e rese pubbliche a studenti e famiglie. Nessuna griglia ministeriale unica esiste, e ciascun istituto declina le proprie sulla base della propria utenza. Un vincolo di legge riguarda la scala: i voti vanno da uno a

dieci, e una griglia che si fermi a otto toglie la possibilità di aspirare all'eccellenza, esponendo la scuola al ricorso. Per normalizzare un punteggio entro quella scala si usa una trasformazione lineare che porta il punteggio grezzo nell'intervallo tra uno e dieci, e va dichiarata esplicitamente.

Sulla progettazione delle verifiche inclusive un caso concreto, costruito su una verifica di geometria analitica, mostra tre versioni progressive. La versione per l'intera classe alterna attività grafiche, richieste nozionistiche e problemi con parametri, ed è scritta con un carattere familiare agli studenti invece che con la tipografia matematica: la classe aveva difficoltà con consegne più lunghe di una riga e si bloccava davanti a caratteri inusuali, e il carattere familiare riduce il senso di chiusura iniziale. Molti studenti, soprattutto negli istituti professionali, riconoscono la sola scrittura delle chat, e serve una fase iniziale di riconoscimento prima di introdurre gradualmente la simbologia.

La versione adattata per studenti con piano personalizzato usa un carattere ad alta leggibilità in corpo grande, come indicano le linee guida, e riduce la prova al settanta per cento dei quesiti lasciando invariati gli obiettivi formativi. La riduzione favorisce una produzione serena e una gestione più tranquilla dei tempi. Sui tempi aggiuntivi la posizione è motivata: portare lo studente in un'altra aula per completare la prova espone la sua condizione, lo studente con DSA ha un tempo di autonomia limitato e allungare la prova aumenta la frustrazione, e un compito più breve resta più governabile. Gli strumenti compensativi comprendono la calcolatrice e un formulario con le sole formule dirette, senza formule inverse né esercizi svolti: un formulario troppo esteso porta lo studente a sfogliare senza arrivare al punto, e una strategia di risoluzione copiata non aiuta a ragionare. Il formulario va costruito gradualmente durante l'anno e corretto dal docente, per verificare che i contenuti siano presenti e adeguati.

Un'attività di semi-potenziamento estende il vantaggio a tutta la classe: gli studenti costruiscono schemi e formulari durante l'anno, raccolti in un album, che il docente corregge e che ciascuno può usare durante la verifica. Tutti fanno così un ripasso teorico e pratico, e gli studenti con bisogni educativi speciali si trovano ad avere già costruito il proprio strumento compensativo.

Sulle tipologie di PEI la pratica scolastica distingue tre casi, con denominazioni d'uso comune. Il primo prevede una programmazione curricolare o per obiettivi minimi, riguarda studenti con difficoltà lievi e porta al diploma, con verifiche simili a quelle per i DSA. Il secondo prevede una programmazione equipollente semplificata, riguarda gravità intermedie con obiettivi ridotti o adattati e porta al diploma su delibera del consiglio di classe. Il terzo prevede una programmazione differenziata, completamente personalizzata, riguarda studenti con disabilità intellettiva medio-grave e porta a un attestato delle competenze invece che al diploma, con prove e obiettivi diversi da quelli della classe. Su questa collocazione vale un'avvertenza: non tutte le disabilità cognitive richiedono il percorso differenziato, e la scelta va fondata sulla lettura del profilo di funzionamento e su un'osservazione sistematica nei primi giorni di scuola.

Un esempio di prova differenziata sulla stessa unità di geometria analitica sostituisce il calcolo con il riconoscimento: si chiede di riconoscere graficamente la concavità di una curva e da che cosa dipende, di risalire dalle proprietà del grafico all'espressione algebrica, di descrivere la posizione reciproca tra retta e curva senza calcolarla, e infine di ricostruire algebricamente, seguendo istruzioni, le condizioni che determinano quella posizione.

Alcuni principi governano la valutazione inclusiva. Le griglie vanno personalizzate secondo la certificazione, per esempio privilegiando il processo logico rispetto alla pulizia del calcolo per uno studente con discalculia, oppure strutturando la prova a scalini con domande guida per uno studente con deficit di attenzione. La privacy va protetta: nessuna domanda pubblica su chi abbia una certificazione, annotazioni riservate sul registro, interrogazioni programmate per tutti, file differenti con impaginazione simile. Il voto massimo resta dieci anche con prova ridotta, e il piano personalizzato tutela il metodo senza garantire la promozione. Se lo studente rifiuta gli strumenti compensativi, si procede con annotazione riservata alla famiglia e prova standard, verbalizzando agli atti in caso di esito insufficiente.

Sulla valutazione finale valgono tre regole. I compiti scritti restano quelli corretti, e ci si attiene scrupolosamente alla griglia. Il voto di fine periodo si fonda sull'intero percorso documentato dal diario di bordo e dalle rubriche di osservazione, invece che sulla media aritmetica delle prove: uno studente che prende tre e un mese dopo colma la lacuna arrivando a sei va valutato sul recupero. I voti vanno comunicati dopo lo scrutinio, perché il consiglio di classe può discuterli, e ogni valutazione va motivata, in particolare quando si discosta dall'andamento.

10.9 La lezione simulata di matematica

L'errore più grave nelle simulazioni osservate consiste nel confondere l'unità didattica con la lezione simulata. L'unità copre un modulo intero, di dodici ore o più, presenta tutte le lezioni e include le verifiche sommative. La lezione simulata è una singola lezione, di tre o quattro ore, estratta dall'unità, focalizzata su un nucleo tematico, che cita le verifiche sommative come chiusura del modulo senza esporle. Una presentazione che espone quattro lezioni consecutive con definizione, elementi, posizioni reciproche e compito di realtà è un'unità didattica, e la correzione consiste nel dichiarare l'unità, annunciare quale lezione si presenta ed eliminare le altre dall'esposizione.

La struttura di una lezione simulata efficace si articola così. Un indice iniziale, che dà ordine. I destinatari e il periodo, con il ritaglio delle Indicazioni Nazionali che giustifica la collocazione. I riferimenti normativi collocati in nota. L'analisi del macro-contesto, appoggiata al PTOF. L'analisi del micro-contesto, con la descrizione della classe e le misure dichiarate per ciascuno studente con bisogni educativi speciali. La progettazione ricavata dai quadri di riferimento. La mediazione didattica, con strumenti, materiali, tempi e spazi raccolti in una sola diapositiva. Il planning dell'unità, seguito dall'estrazione della singola lezione. Le attività della lezione. Gli eventuali collegamenti interdisciplinari e con l'educazione civica. Le griglie di osservazione e di valutazione, comprese quelle personalizzate.

Gli errori ricorrenti da evitare sono dieci. Confondere unità e lezione simulata. Omettere la durata dell'unità e quella della lezione. Caricare troppi teoremi in una sola lezione, per esempio esporre insieme la definizione di continuità e i teoremi globali, che appartengono all'unità. Omettere la giustificazione della collocazione temporale con le Indicazioni Nazionali. Presentare griglie prive di livelli e descrittori. Omettere il criterio di conversione in decimi. Usare griglie identiche per studenti con piani personalizzati. Omettere le misure compensative nella diapositiva del contesto. Fondare la collocazione degli argomenti sui propri ricordi scolastici invece che sui documenti. Presentare troppe diapositive.

Alcune indicazioni di dettaglio ricorrono nei riscontri della docente alle simulazioni degli studenti. Il linguaggio va curato: si dice studenti con bisogni educativi speciali, specificando la tipologia. Le competenze chiave europee vanno tenute distinte dalle competenze di cittadinanza. I riferimenti normativi e pedagogici vanno inseriti man mano nelle diapositive, per esempio richiamando la zona di sviluppo prossimale dove si parla di inclusione, così che la consapevolezza pedagogica risulti visibile anche se la commissione interrompe prima della fine. L'autovalutazione ha senso dopo attività laboratoriali o cooperative in cui lo studente è stato protagonista, e risulta fuori luogo dopo una lezione espositiva. La verifica dei prerequisiti occupa dieci minuti iniziali, non una lezione intera. Se è previsto un prodotto finale, serve una griglia quantitativa in decimi accanto a quella formativa, e va dichiarato se il voto finisce sul registro oppure resta nel diario di bordo. I compiti di realtà sono apprezzati dalle commissioni, in particolare negli istituti tecnici. L'interdisciplinarità è obbligatoria nell'unità e gradita nella lezione simulata, dove basta indicarne i possibili collegamenti.

Sulla distinzione tra i livelli della progettazione conviene infine fissare il vocabolario. Un traguardo di competenza descrive ciò che l'alunno fa al termine di un ciclo o di un biennio. Un obiettivo di apprendimento è definito anno per anno. Gli obiettivi specifici di apprendimento si articolano nelle tre colonne di conoscenze, abilità e competenze, con verbi diversi per ciascuna: conoscere e riconoscere per le conoscenze, calcolare, determinare e sperimentare per le abilità, sviluppare, risolvere e comprendere per le competenze, con la capacità di argomentare e giustificare le proprie scelte.

I documenti su cui fondare la progettazione variano per indirizzo: le Indicazioni Nazionali per i licei, le Linee Guida per gli istituti tecnici e per i professionali. Le nuove Indicazioni in consultazione annunciano una presenza rilevante dell'intelligenza artificiale, il raccordo con le discipline STEM, la revisione di alcune discipline, un quadro orario più ampio e un modulo di educazione civica per ciascuna disciplina, con un orientamento più marcato verso competenze e interdisciplinarità.

Il messaggio che chiude la Parte è lo stesso con cui si chiude il corso: progettare basandosi sulle Indicazioni Nazionali, invece che su reminiscenze scolastiche o esperienze personali, e citare alla commissione gli estratti dei documenti normativi che giustificano le proprie scelte.

Capitolo 11

Appendice. Logistica d'esame

Questa appendice raccoglie le informazioni operative sulla prova finale e sul percorso, e differisce dal resto del manuale nel formato: qui gli elenchi sono ammessi, perché servono a ritrovare rapidamente un dato. Dove le fonti disponibili lasciano un margine di incertezza, il testo lo dichiara invece di colmarlo.

11.1 Struttura della prova orale

La prova finale è un colloquio orale costruito attorno a una traccia assegnata.

- **Numero delle tracce**: circa cinquanta per classe di concorso, con un numero maggiore per le classi più numerose.
- **Pubblicazione**: le tracce sono state annunciate indicativamente entro fine maggio.
- **Assegnazione**: l'associazione tra traccia e candidato è casuale e viene comunicata circa quarantotto ore prima della prova.
- **Contenuto**: i docenti disciplinari sono stati invitati a usare il più possibile gli argomenti sviluppati a lezione.
- **Durata**: il tempo a disposizione è ridotto, nell'ordine dei dieci minuti.
- **Domande della commissione**: servono a chiarire dubbi, e il punteggio può solo salire. Se la risposta esatta non arriva, conviene mostrare che il proprio ragionamento è plausibile.

La composizione della commissione è mista e ciascuna componente guarda cose diverse:

- un membro dell'Ufficio Scolastico Regionale, o comunque di provenienza ministeriale, che si concentra sugli aspetti normativi e sul prodotto finale, verificandone la realizzabilità;
- docenti della disciplina, che valutano l'impianto didattico-scientifico.

Le domande più frequenti riguardano le scelte compiute nella lezione presentata: perché quella lezione a metà anno invece che all'inizio, perché sedici ore invece di otto, perché quella metodologia. Chi ha progettato con criterio ha già le risposte; chi ha copiato una progettazione trovata altrove si ferma alla prima domanda.

Una strategia utile in preparazione è il contrasto cognitivo: confrontare soluzioni diverse alla stessa traccia aiuta a capire perché una spiegazione risulti più plausibile di un'altra. Le simulazioni tra colleghi svolgono esattamente questa funzione.

11.2 La lezione simulata: costruzione e aspettative della commissione

La lezione simulata condivide la struttura dell'Unità Didattica di Apprendimento descritta in Parte VI, e va estratta da essa. L'errore più grave consiste nel presentare l'intera unità al posto della singola lezione.

Struttura di riferimento:

1. Indice iniziale della presentazione.
2. Traccia assegnata, riportata per esteso, spendendone le parole chiave.

3. Destinatari e collocazione: scuola, classe, indirizzo, periodo dell'anno, con il ritaglio delle Indicazioni Nazionali o delle Linee Guida che giustifica la collocazione.
4. Riferimenti normativi, collocati in nota nella diapositiva.
5. Analisi del macro-contesto, appoggiata al PTOF della scuola.
6. Analisi del micro-contesto: numero di alunni, fasce di livello, studenti con bisogni educativi speciali con le relative misure compensative e dispensative dichiarate.
7. Prerequisiti, con la modalità di verifica.
8. Obiettivi di apprendimento declinati per assi culturali, competenze chiave europee e competenze di cittadinanza, articolati in conoscenze, abilità e competenze.
9. Mediazione didattica: strumenti, materiali, tempi e spazi, raccolti in una sola diapositiva.
10. Planning dell'unità, seguito dall'estrazione della singola lezione.
11. Fasi e attività della lezione, con almeno una tecnologia.
12. Collegamenti interdisciplinari e con l'educazione civica, indicati senza svilupparli.
13. Verifiche e valutazione: griglia di osservazione del processo, griglia quantitativa del prodotto con la conversione in decimi dichiarata, versioni personalizzate per gli studenti con PEI e PDP.

Durata e collocazione:

- La lezione simulata copre indicativamente tre, quattro o cinque ore, distribuite su due giorni, così da comprendere presentazione, attività e valutazione. Un'ora sola non consente di chiudere il ciclo.
- Vanno dichiarate entrambe le durate: quella dell'unità e quella della sola lezione presentata.
- Conviene collocare la lezione al centro dell'unità, perché quella posizione consente di mostrare il compito di realtà.
- La valutazione dei prerequisiti va evitata se la lezione presentata è centrale, poiché quella verifica appartiene all'inizio dell'unità; quando serve, occupa dieci minuti iniziali invece di una lezione intera.

Aspettative della commissione:

- Materiali concreti invece di dichiarazioni di intenti: se si annuncia il cooperative learning, vanno mostrati i gruppi, i ruoli assegnati e le griglie di osservazione.
- La valutazione va simulata come il resto: servono griglie, rubriche ed esempi di prove.
- I compiti di realtà sono apprezzati, in particolare negli istituti tecnici e professionali.
- L'inserimento di almeno una tecnologia è un obbligo normativo previsto dal DPCM che disciplina la procedura, e tutte le griglie contengono indicatori sul suo utilizzo.
- I riferimenti normativi e pedagogici vanno inseriti man mano nelle diapositive, per esempio richiamando la zona di sviluppo prossimale dove si parla di inclusione, così che la consapevolezza risulti visibile anche se l'esposizione viene interrotta.
- Le diapositive vanno contenute nel numero e curate nella forma, perché il giorno dell'esame vengono proiettate su schermo grande e gli errori si vedono.

Errori ricorrenti da evitare:

- Confondere unità didattica e lezione simulata.
- Omettere le durate.
- Caricare troppi contenuti in una sola lezione: la definizione di continuità è una lezione, i teoremi globali appartengono all'unità.
- Scrivere "lezione frontale" tra le metodologie.
- Collocare il brainstorming in ogni fase.
- Presentare griglie prive di livelli e descrittori, o senza criterio di conversione in decimi.
- Usare griglie identiche per gli studenti con certificazione.
- Scrivere "studenti BES" invece di "studenti con bisogni educativi speciali", omettendo la tipologia.
- Confondere le competenze chiave europee della Raccomandazione del 2018 con le competenze di cittadinanza del D.M. 139/2007.
- Collocare gli argomenti sulla base dei propri ricordi scolastici invece che sui documenti.
- Collocare l'autovalutazione dopo una lezione espositiva: ha senso dopo attività laboratoriali o cooperative.

11.3 Il tirocinio indiretto

Il tirocinio indiretto si svolge con i tutor coordinatori e viene percepito da molti corsisti come un adempimento gravoso. È in realtà la sede in cui si vedono unità didattiche già sviluppate e ci si esercita a costruirle con la supervisione dei tutor, quindi è la preparazione più diretta alla prova finale.

- **Collocazione**: il tirocinio indiretto è stato indicato in giugno nelle comunicazioni delle lezioni; il calendario ufficiale del secondo ciclo 2025/2026 lo colloca invece nei giorni 23, 24 e 25 ottobre 2026, per una durata di tre giorni, in presenza presso la sede di Roma. La collocazione applicabile al proprio percorso va confermata sul calendario ufficiale.
- **Modalità**: presenza, con orari e dettagli operativi comunicati separatamente.
- **Attività**: analisi di unità didattiche, esercitazioni di progettazione, materiale didattico e rubriche di valutazione.
- **Lavoro di gruppo**: previsto in presenza, con la mescolanza dei corsisti dei diversi percorsi.

Accanto al tirocinio, il percorso da 60 CFU prevede una relazione finale e un elaborato scritto, oltre alla realizzazione di un e-portfolio con Google Sites, per il quale è sufficiente una sola pagina e il cui link va inserito nella scheda di sintesi da consegnare al tutor coordinatore. Le fotografie di alunni minorenni vanno escluse o con i volti oscurati.

11.4 Calendario e scadenze

Il calendario delle lezioni è organizzato per Attività Formativa e va letto seguendo alcune regole.

Struttura del calendario:

- I fogli sono distinti per percorso: 30 CFU triennalisti, 36 CFU, 60 CFU, con un calendario separato per il percorso 30 CFU ex art. 13. Ciascun corsista consulta esclusivamente il foglio del proprio percorso.
- Le righe con la sola dicitura “Attività Formativa” sono intestazioni di sezione; le lezioni sono le righe successive, con data, orario, denominazione, CFU, docente e modalità.
- Ogni lezione calendarizzata vale normalmente 1 CFU e corrisponde a un blocco orario di circa quattro ore e mezza.
- La colonna Modalità distingue le lezioni ONLINE da quelle in PRESENZA, queste ultime anche in forma di presenza mediata presso le sedi regionali.
- Il calendario può non essere ordinato per data, perché alcune lezioni sono raggruppate per attività formativa: vanno quindi controllate tutte le righe del proprio foglio.
- Il calendario pubblicato può essere aggiornato, quindi conviene ricontrollarlo prima di ogni lezione.

Regola di frequenza del 70%:

- La frequenza si calcola per ciascuna Attività Formativa, e va raggiunto almeno il 70% delle lezioni previste per ognuna.
- Attività Formativa da 4 CFU, cioè 4 lezioni: occorre seguirne almeno 3, quindi è possibile assentarsi da una.
- Attività Formativa da 3 CFU, cioè 3 lezioni: occorre seguirne almeno 2, con la soglia del 70% arrotondata, quindi è possibile assentarsi da una.
- Attività Formativa da 2 CFU, cioè 2 lezioni: occorre seguirle entrambe, poiché una sola assenza porta la frequenza sotto la soglia.
- In caso di assenze si recuperano in presenza a Roma soltanto le lezioni necessarie a rientrare nella soglia, preferibilmente nei giorni precedenti o successivi al tirocinio indiretto.

Ripartizione delle Attività Formative per percorso, secondo la guida ufficiale del secondo ciclo 2025/2026:

- **Percorso 60 CFU**: AF1 da 10 CFU e 10 lezioni, con obbligo di seguire almeno il 70% dei CFU previsti; AF2 da 3 CFU; AF3 da 3 CFU; AF4 da 4 CFU; AF5 da 2 CFU; AF7 da 2 CFU; AF8 tirocinio indiretto di 3 giorni.
- **Percorso 36 CFU**: AF1 da 3 CFU; AF3 da 3 CFU; AF5 da 2 CFU; AF7 da 2 CFU; AF8 tirocinio indiretto di 3 giorni.
- **Percorso 30 CFU triennalisti**: AF1 da 4 CFU; AF2, AF3 e AF4 da 3 CFU ciascuna; AF5 e AF7 da 2 CFU; AF8 tirocinio indiretto di 3 giorni.

- **Percorso 30 CFU ex art. 13**: AF1 da 7 CFU, con obbligo di seguirne almeno 5; AF2, AF3 e AF4 da 3 CFU; AF5 e AF7 da 2 CFU. In questo calendario l'AF8 relativa al tirocinio indiretto non è presente, e tutte le lezioni sono online.

Il calendario del secondo ciclo 2025/2026 disponibile riporta le lezioni nel mese di luglio 2026, distribuite tra il 13 e il 28 luglio, con questa articolazione per Attività Formativa:

- **AF1**, teorie e modelli della pedagogia e della progettazione didattica insieme a storia della scuola e delle istituzioni educative e a valutazione di sistema e degli apprendimenti: 14, 16, 17, 21, 22, 24 e 27 luglio 2026, con alcune giornate in presenza mediata presso le sedi regionali.
- **AF2**, formazione inclusiva delle persone con BES: 13, 21 e 24 luglio 2026, con la prima giornata in presenza.
- **AF3**, metodologie e tecnologie della didattica digitale: 16, 20 e 23 luglio 2026, con la prima giornata in presenza.
- **AF4**, processi psico-relazionali, psicologia dell'apprendimento, sociologia e antropologia dei processi culturali: 13, 20, 23 e 27 luglio 2026, con la prima giornata in presenza.
- **AF5**, metodologie didattiche e modelli di mediazione didattica: 15 luglio 2026, mattina e pomeriggio, in presenza mediata.
- **AF7**, legislazione scolastica: 28 luglio 2026, mattina e pomeriggio, online.
- **AF8**, tirocinio indiretto con i tutor coordinatori: 23, 24 e 25 ottobre 2026, in presenza presso la sede di Roma, con orari da definire.

Le date della prova finale non sono ricavabili con certezza dalle fonti disponibili e vanno confermate sul calendario ufficiale.

Procedura consigliata per l'uso del calendario:

1. Aprire il link pubblicato relativo al proprio percorso.
2. Selezionare il foglio corrispondente.
3. Controllare tutte le Attività Formative previste.
4. Verificare per ogni lezione data, orario, CFU e modalità.
5. Prestare attenzione particolare alle lezioni in presenza.
6. In caso di assenza, verificare se la soglia del 70% resta raggiunta per quella specifica Attività Formativa.
7. Se la soglia non è raggiunta, programmare il recupero in presenza a Roma delle sole lezioni necessarie.

11.5 Cheat-sheet normativo cronologico

Elenco cronologico delle norme e dei documenti citati nelle Parti I-X, con l'oggetto in una riga.

- **1859** Legge Casati: prima riforma organica del sistema scolastico italiano.
- **1923** Riforma Gentile: impianto gerarchico e selettivo, prevalenza delle discipline umanistiche.
- **1948** Costituzione della Repubblica: artt. 3 uguaglianza, 9 cultura e ricerca, 33 libertà di insegnamento, 34 diritto allo studio, 40 sciopero, 97 accesso per concorso e buon andamento, 117 riparto di competenze.
- **1951** Trattato CECA, 18 aprile: primo passo dell'integrazione europea.
- **1955** DPR 503: educazione morale e civica nella scuola elementare.
- **1957** Trattati di Roma.
- **1958** DPR 585: educazione civica nella scuola secondaria, integrata nei programmi di storia.
- **1970** L. 300, Statuto dei Lavoratori.
- **1973** L. 477: legge di delega dei Decreti Delegati.
- **1974** DPR 416 organi collegiali, 417 stato giuridico del personale docente, 418 lavoro straordinario, 419 sperimentazione e ricerca educativa, 420 personale non docente.
- **1977** L. 517: abolizione delle classi differenziali e introduzione dell'insegnante di sostegno.
- **1985** DPR 104: educazione alla convivenza democratica nella scuola elementare.
- **1990** L. 146 sciopero nei servizi pubblici essenziali; L. 241 accesso documentale agli atti.
- **1992** L. 104, legge quadro sulla disabilità; Trattato di Maastricht, principio di sussidiarietà.
- **1994** D.Lgs. 297, Testo Unico delle disposizioni in materia di istruzione; definizione OMS delle life skills.
- **1997** L. 59, legge Bassanini, fondamento dell'autonomia scolastica.

- **1998** DPR 249, Statuto delle studentesse e degli studenti.
- **1999** L. 9 innalzamento dell'obbligo scolastico; L. 144 obbligo formativo fino a diciotto anni; DPR 275 Regolamento dell'autonomia scolastica.
- **2000** L. 62, parità scolastica; Strategia di Lisbona; Libro Bianco di Delors come quadro concettuale.
- **2001** L. cost. 3, riforma del Titolo V; D.Lgs. 165, Testo Unico del pubblico impiego.
- **2003** L. 53, riforma Moratti.
- **2004** D.Lgs. 59: educazione alla convivenza civile nel primo ciclo.
- **2006** Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre: competenze chiave per l'apprendimento permanente.
- **2007** D.M. 139, decreto Fioroni: obbligo di istruzione a sedici anni, assi culturali, competenze di cittadinanza.
- **2008** L. 169: sperimentazione di Cittadinanza e Costituzione.
- **2009** L. 18, ratifica della Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità; DPR 122, regolamento sulla valutazione; Circolare 2079 del 4 marzo, documento di indirizzo su Cittadinanza e Costituzione.
- **2010** L. 170, disturbi specifici dell'apprendimento; sentenza della Corte Costituzionale n. 80, diritto all'istruzione con priorità sulle esigenze di bilancio; D.M. 211, Indicazioni Nazionali per i licei; DPR 87 e 88, riordino di professionali e tecnici; DPR 89, revisione dei licei; Linee Guida per tecnici e professionali.
- **2011** D.M. 5669 del 12 luglio, Linee guida per il diritto allo studio degli alunni con DSA.
- **2012** Direttiva Ministeriale del 27 dicembre, introduzione dei bisogni educativi speciali; D.M. 254, Indicazioni Nazionali per il primo ciclo.
- **2013** Circolare Ministeriale 8 del 6 marzo, strumenti di intervento per alunni con BES; Nota 2563, chiarimenti; DPR 62, codice di comportamento dei dipendenti pubblici; D.Lgs. 33, accesso civico.
- **2015** L. 107, Buona Scuola, e Piano Nazionale Scuola Digitale.
- **2016** Regolamento UE 679, GDPR.
- **2017** L. 205, legge Iori sulle professioni educative; D.Lgs. 62, valutazione e certificazione delle competenze nel primo ciclo ed esami di Stato; D.Lgs. 66, promozione dell'inclusione scolastica; D.Lgs. 61, revisione dei percorsi professionali; L. 71, cyberbullismo; D.M. 742, certificazione delle competenze al termine di primaria e secondaria di primo grado.
- **2018** Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio, competenze chiave riviste; documento Indicazioni nazionali e nuovi scenari; decreto del 24 maggio sui profili di uscita degli istituti professionali.
- **2019** L. 92, introduzione dell'insegnamento dell'educazione civica.
- **2020** D.M. 35 del 22 giugno, Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica.
- **2022** Linee guida per l'inclusione, con Universal Design for Learning e corresponsabilità dei docenti curricolari; D.M. 328, Linee guida per l'orientamento.
- **2023** L. 24, whistleblowing; DPCM del 4 agosto, regolamentazione dei percorsi abilitanti; decreto Caivano, dispersione scolastica; adeguamento dei titoli di accesso alle classi di concorso.
- **2024** D.M. 14 del 30 gennaio, nuovi modelli nazionali di certificazione delle competenze; D.M. 183 del 7 settembre, nuove Linee guida per l'educazione civica; L. 55, albi di pedagogista ed educatore professionale; L. 70, estensione al bullismo delle disposizioni sul cyberbullismo.
- **2025** D.Lgs. 99 del 12 giugno, potenziamento del servizio emergenza infanzia 114; D.Lgs. 127, riforma dell'Esame di Maturità; Indicazioni Nazionali 2025 per il primo ciclo, in vigore dall'anno scolastico 2026-27; Linee guida per l'intelligenza artificiale nelle scuole.

11.6 Consigli d'esame trasversali

Sul metodo di studio della normativa:

- La normativa non si impara a memoria. Il professionista competente conosce l'esistenza delle norme e sa dove cercarle, e comprende il principio ispiratore prima del numero dell'articolo.
- I testi vanno verificati su banche dati ufficiali, come normativa.it e Normattiva, che riportano la versione vigente con la cronologia delle modifiche.
- Le sentenze vanno lette dalle banche dati ufficiali invece che da blog o testate.
- L'intelligenza artificiale produce errori e va usata orientando la ricerca, con verifica dell'output contro le fonti.

Sulla preparazione della presentazione:

- Progettare a partire dalle Indicazioni Nazionali e dalle Linee Guida, citando alla commissione gli estratti che giustificano le scelte.
- Consultare i siti ufficiali: il portale del Ministero, Normattiva, INDIRE.
- Usare il portale Scuola in Chiaro per descrivere il contesto socio-culturale della scuola scelta.
- Adattare l'approccio all'indirizzo: nella fisica, taglio storico per il liceo classico e taglio modellistico per lo scientifico.
- Mettere i riferimenti normativi in piccolo, in basso nelle diapositive, dove servono come promemoria a chi presenta.

Sul contenuto:

- La lezione presentata è un tassello di un'unità più ampia, e dichiararlo dimostra di aver capito che cosa sia un'unità didattica.
- Il prodotto finale è l'elemento su cui la commissione si concentra di più, e la sua realizzabilità va argomentata.
- Le misure per gli studenti con bisogni educativi speciali vanno dichiarate nella diapositiva del contesto, distinguendo compensative e dispensative.
- La riduzione della prova al settanta per cento dei quesiti, con obiettivi invariati, è preferibile al tempo aggiuntivo.
- Il voto massimo resta dieci anche per una prova ridotta, e la scala va da uno a dieci.

Sulla prova:

- Dieci minuti passano rapidamente: conviene provare l'esposizione a voce e cronometrarla.
- Le domande della commissione sono un'occasione, non una minaccia.
- Quando la risposta esatta manca, resta utile mostrare che il ragionamento seguito è plausibile.
- Le simulazioni tra colleghi, con feedback reciproco, sono la preparazione più efficace disponibile.