

i quaderni della DIDATTICA

Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica

- Modelli teorici e strumenti operativi per la didattica della matematica
- Processi di apprendimento/insegnamento dei concetti matematici
- Misconcezioni evitabili e inevitabili
- Valutazioni standardizzate nazionali e internazionali

a cura di G. Bolondi, M.I. Fandiño Pinilla

III Edizione



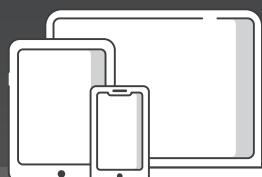
IN OMAGGIO ESTENSIONI ONLINE

Contenuti
extra



EdiSES
edizioni

Accedi ai **Servizi Riservati**



①
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

②
ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

③
SEGUI LE
ISTRUZIONI

Se hai acquistato questo volume su **amazon.it**
puoi **accedere** ai **contenuti extra** seguendo una semplice procedura.

ACCEDI/REGISTRATI A **EDISES.IT**

CLICCA SU “ACCEDI AL MATERIALE DIDATTICO”

CLICCA SU “HAI ACQUISTATO UN NOSTRO VOLUME SU AMAZON?”

INSERISCI IL NUMERO ORDINE, L’ISBN DEL VOLUME E CARICA LA RICEVUTA

CLICCA SU INVIA E CONSULTA I TUOI MATERIALI E SERVIZI

L’accesso ai servizi riservati ha la durata di **18 mesi**.

Hai bisogno di supporto? Apri un ticket su **assistenza.edises.it**

SCARICA L’APP **INFOCONCORSI** DISPONIBILE SU APP STORE E PLAY STORE



**Metodi e strumenti per
l'insegnamento
e l'apprendimento
della matematica**



I quaderni della didattica – QD2 – Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica – III edizione

Copyright © 2024, 2016, 2013 EdiSES edizioni S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2028 2027 2026 2025 2024

A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale, del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.

L'Editore

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Fotocomposizione: EdiSES edizioni S.r.l.

Stampato presso: PrintSprint S.r.l. – Napoli

Per conto della EdiSES edizioni S.r.l. – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 979 12 5602 292 2

www.edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.

Realizzare un libro è un'operazione complessa e, nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi su *assistenza.edises.it*

PREMESSA

Questo libro vuole offrire ai futuri insegnanti e agli insegnanti in servizio una rassegna agile di alcuni degli strumenti professionali che sono oggi a disposizione di chi insegna matematica, in tutti i livelli scolastici.

Si tratta di strumenti concettuali, che vogliamo ricordare di seguito.

La didattica della matematica è ormai una disciplina teoricamente consolidata sulla base delle problematiche sollevate dalle situazioni d'aula, specifiche per la matematica, i cui risultati permettono, a chi si trova quotidianamente sul campo, di comprendere ed analizzare i processi di insegnamento-apprendimento, di intervenire sulla propria azione didattica per favorire un apprendimento corretto da parte degli studenti. Per essere un "buon insegnante" non basta il buon senso, così come non basta la preparazione disciplinare. Chi ancora la pensa così evidentemente non ha mai messo piede in un'aula (da adulto). Quelle sono entrambe condizioni necessarie, ma sono ben lungi dall'essere sufficienti. L'insegnante futuro, e l'insegnante attuale, hanno bisogno di strumenti di didattica disciplinare specifica che vadano al di là della semplice ingegneria didattica, dei suggerimenti per fare una bella lezione o organizzare una efficace unità di insegnamento, e di materiali corretti (che ovviamente sono indispensabili, ma non bastano).

La prima parte del libro è quindi dedicata a una veloce rassegna di questi strumenti concettuali. Data la brevità dello spazio, si tratta solo di pochi primi cenni ed esempi; per questo ogni capitolo è corredata da un'ampia bibliografia di riferimento alla quale il lettore può ricorrere per i necessari approfondimenti, se lo riterrà opportuno.

Un capitolo a sé è dedicato al ruolo delle misconcezioni in matematica, perché questo tema si è rivelato molto importante per le sue ricadute pratiche; la categoria delle misconcezioni si è dimostrata utilissima per interpretare comportamenti degli studenti, sbrogliare difficoltà di apprendimento, analizzare ostacoli, organizzare interventi di recupero, progettare efficacemente percorsi di insegnamento. L'insegnamento della matematica ha poi bisogno di categorie e strumenti che provengono da una riflessione più generale sull'insegnamento e l'apprendimento non specifici di una data disciplina. A questa riflessione è dedicato un capitolo specifico, in cui diversi temi, riguardanti soprattutto le situazioni d'aula, sono sviluppati esemplificandoli nel caso della matematica.

Una delle novità che, a partire dal 2008, ha scosso la scuola italiana è stato l'avvento delle Prove Invalsi. Da argomento di polemica, queste sono ormai diventate un elemento stabile nel panorama, e nel corso degli anni si è accumulato un gran numero di riflessioni, studi, ricerche e sperimentazioni sull'utilizzo didattico dei materiali (quadri di riferimento, prove rilasciate) e delle informazioni restituite. Che cosa sono le valutazioni standardizzate; cosa ci dicono sulla scuola italiana e sui nostri allievi le valutazioni internazionali come OCSE-Pisa, IEA-TIMSS e TIMSS Advanced; che ruolo può avere l'Invalsi



nel miglioramento della nostra azione didattica; come utilizzare in classe e nelle scuole i metodi, i materiali e i risultati delle valutazioni esterne; questi gli argomenti trattati nell'ultimo capitolo. L'azione dell'insegnante di matematica, oggi, non può ignorare l'esistenza di queste valutazioni. In Appendice, riportiamo indicazioni per materiali di documentazione e aggiornamento.

In questa seconda edizione, inoltre, si è ritenuto utile proporre anche una nuova Appendice dedicata ai Disturbi dell'apprendimento e alla discalculia evolutiva.

Speriamo, con questo volume, di aver fornito dei riferimenti utili per il lavoro degli insegnanti e, in ultima analisi, per la formazione dei ragazzi, futuri cittadini ai quali affideremo il domani.

Ulteriori **materiali didattici** e **aggiornamenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nelle prime pagine del volume.

Eventuali errata-corrigé saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda “Aggiornamenti” della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri **social**, su **blog.edises.it** e **infoconcorsi.com**.

Indice

Introduzione Insegnare Storia nel XXI secolo.....1

Capitolo 1 Elementi di didattica della matematica

di *Martha Isabel Fandiño Pinilla*

1.1 La didattica della matematica come arte	5
1.2 Due modi diversi di intendere la didattica della matematica	6
1.3 Limiti della didattica A.....	7
1.4 Concetto e concettualizzazione in matematica.....	9
1.5 Il caso della matematica	11
1.6 Apprendimento, costruttivismo, simbolizzazione	12
1.7 Semiotica e noetica nella matematica e nel suo apprendimento	12
1.8 Componenti dell'apprendimento.....	15
1.9 Introduzione agli strumenti teorici e concreti della didattica B	18
1.10 Il contratto didattico	19
1.11 Conflitti e misconcezioni	24
1.12 Immagini e modelli.....	26
1.13 Il triangolo insegnante, allievo, Sapere	32
1.14 Ostacoli.....	33
1.15 La teoria delle situazioni didattiche	37
1.16 Il ruolo dell'epistemologia nella formazione degli insegnanti di matematica nella scuola secondaria.....	42
1.17 Uso della storia nella didattica della matematica.....	49
1.18 La didattica della matematica C, come epistemologia dell'insegnante.....	52
1.19 La didattica della matematica è una scienza.....	54
1.20 Conclusioni	55
Bibliografia	57

Capitolo 2 Il ruolo delle misconcezioni nella didattica della matematica

di *Silvia Sbaragli*

2.1 Il termine misconcezione	65
2.2 Misconcezioni "evitabili" e "inevitabili"	66
2.3 Alcuni esempi di misconcezioni evitabili e inevitabili	68
2.3.1 Esempi di misconcezioni inevitabili	68
2.3.2 Esempi di misconcezioni evitabili	71
2.3.3 Misconcezioni derivanti da "incoerenze" nei libri di testo.....	76
2.4 L'"errore": un termine da reinterpretare	77
Bibliografia	79

Capitolo 3 La sfida della Didattica: trasformare le classi in contesti di apprendimento continuo

di *Piergiuseppe Ellerani*

3.1 La Didattica come bussola nel tempo delle transizioni.....	81
3.2 I tratti distintivi della Didattica come scienza autonoma.....	83
3.3 La bussola Didattica nel contesto classe segnala le differenze individuali degli studenti.....	85



3.4 La Didattica: comunicazione nel contesto	89
3.5 La Didattica si esprime al meglio nel contestoclasse come laboratorio.....	90
3.6 La Didattica e le competenze: punto cardinale Nord	91
3.7 La Didattica e le intelligenze: punto cardinale Est.....	93
3.8 La didattica cooperativa per lo sviluppo delle competenze: punto cardinale Sud.....	94
3.9 La didattica basata sui problemi (Problem Based Learning): punto cardinale Ovest.....	97
3.10 La formazione delle “abitudini della mente”: punto cardinale Nord-Est.....	98
3.11 La Didattica metacognitiva e l'apprendere ad apprendere per lo sviluppo del pensare: punto cardinale Sud-Est.....	100
3.12 Didattica e valutazione autentica. La prospettiva per la valutazione delle competenze: punto cardinale Nord-Ovest.....	102
3.13 La Didattica per capacitare e costruire capitale sociale. Un nuovo orizzonte formativo: punto cardinale Sud-Ovest	105
Bibliografia	108

Capitolo 4 Le valutazioni nazionali e internazionali

di *Giorgio Bolondi*

4.1 Introduzione.....	113
4.2 L'indagine OCSE-PISA.....	113
4.2.1 L'edizione del 2022 (focus su Matematica)	114
4.2.2 La matematica	116
4.2.3 I risultati e l'Italia.....	117
4.3 L'indagine IEA-TIMSS.....	118
4.4 Il Sistema Nazionale di Valutazione e l'Invalsi.....	119
4.4.1 Le prove CBT (Computer Based Testing)	120
4.4.2 Come “utilizzare” le prove Invalsi.....	121
Bibliografia	123

Appendice 1 Strumenti di documentazione per l'insegnante

di *Giorgio Bolondi*

Indicazioni di legge	125
Valutazioni Internazionali.....	125
Invalsi	125
Matematica 200x.....	126
Repository di materiali.....	126
Convegni e congressi.....	126
Gruppi di ricerca.....	127

Appendice 2 Disturbi dell'apprendimento e discalculia evolutiva

I Disturbi Specifici di Apprendimento nell'ordinamento scolastico: la legge 170/2010	131
L. 8 ottobre 2010, n. 170	134
Allegato al D.M 12 luglio 2011, n. 5669	138

Autori	169
--------------	-----

Introduzione

Insegnare Storia nel XXI secolo

A cosa serve studiare storia oggi? Questo è uno degli interrogativi che si ripete chi vive e subisce lo studio della storia come un'imposizione priva di senso concreto. Dati statistici, oltre che la mia esperienza personale di docente di Didattica della Storia, indicano che sono moltissimi gli studenti che non amano studiare storia e che la trovano una disciplina priva di senso, composta da un insieme di date e nomi da imparare a memoria. Per rispondere a questa domanda appare fondamentale a mio parere partire dalla riflessione di Ivo Mattozzi, che afferma che «registriamo ancora che la storia è insegnata male in gran parte dei casi e non ha molto senso per gli studenti»¹, e aggiungerei che questo accade soprattutto perché essa, assai spesso, non ha molto senso anche per gli stessi insegnanti. La mancata conoscenza di metodi «alternativi», didatticamente efficaci e coinvolgenti è sicuramente uno degli scogli da superare, ma lo è anche la mancanza di consapevolezza del senso sociale dello studio della storia (cioè la capacità di rispondere senza tentennamenti alla domanda iniziale).

La Storia, infatti, spesso appare agli occhi degli allievi come una disciplina «solo da ripetere, inutile e piena di termini complicati». Un docente non può più pensare come accadeva in passato che la sua materia sia ovvia, che faccia parte del bagaglio culturale che gli alunni si aspettano di acquisire. Dietro questa crisi ci sono molti fattori: l'ambiente culturale, la velocità con cui tutto avviene e che rende obsoleto ciò che era importante poco tempo fa, un modo di insegnare e dei contenuti lontani dalla realtà degli studenti. Ma c'è anche una crisi del ruolo della Storia come disciplina. In passato, in coincidenza con la nascita dello Stato-nazione, questa materia ha assolto compiti fondamentali: formare l'identità nazionale, creare una separazione dagli altri (i nemici) ed insegnare al cittadino-soldato la superiorità della cultura e del popolo di appartenenza. Lo Stato la supportava in tutti i modi: la vita quotidiana era impregnata di simboli e di stereotipi che creavano facili modelli identitari alla portata dei ragazzi e di adulti poco alfabetizzati. Oggi questo aspetto è stato messo fortemente in discussione, in Italia e non solo, anche se la Storia identitaria è ancora presente in moltissimi Paesi del mondo che la usano come una vera e propria arma.

Cercare un nuovo senso all'insegnamento/studio della Storia non solo è possibile, ma è stato già fatto: non si tratta di partire da zero, perché sono decenni che gli esperti di Storia e didattica della Storia esplorano nuove strade e propongono nuovi approcci e pratiche d'insegnamento per questa disciplina.

¹ I. Mattozzi I., *Dieci domande sull'utilità della storia. Intervista a Scipione Guarracino*, «Il Bollettino di Clio», Giugno 2021, numero 15, pp. 8-16, p. 9.

Un adolescente non si pone il problema di cosa sia più o meno utile per la formazione di un cittadino italiano nel XXI secolo, quindi i suoi sentimenti nei confronti della materia derivano dalla pratica didattica. Nella maggior parte dei casi, egli ha sperimentato che la Storia si ascolta, si legge e si ripete, e che è costituita da eventi e informazioni che, ai suoi occhi, appaiono sterili e scollegati dalla realtà. Alla sua domanda "perché studiare questa disciplina", chi ama e insegna la Storia deve, a questo punto, saper elaborare una risposta innovativa.

Innanzitutto, bisogna avere il coraggio di usare ciò che da 50 anni la Didattica della Storia, a livello internazionale e italiano, ha elaborato e modificare profondamente sia il modo di insegnare, sia i temi da proporre. Fare ricorso al laboratorio storico non vuol dire sminuire o banalizzare la disciplina, ma costruire un percorso didattico che la renda interessante agli occhi dei più giovani, che proponga loro problemi da risolvere e che, nel contempo, li metta a confronto con questioni storiche e storiografiche attraverso strumenti interpretativi tarati sul loro stadio evolutivo.

Nel confronto internazionale, inoltre, l'insegnamento/apprendimento della storia si configura sempre più come un vero e proprio percorso di educazione delle capacità di "pensare storicamente", e di sollecitare lo sviluppo critico della "coscienza storica". Si tratta di studi e sollecitazioni che, come vedremo, possono rivelarsi particolarmente fecondi anche in Italia.

La Storia (e la Geostoria) deve, infatti, sembrare "utile" ad un adolescente che, per sua natura, valuta le cose in tempo reale e raramente riesce a guardare più lontano di qualche giorno. Cosa vuol dire "utile"? Vuol dire che lo deve sorprendere, lo deve mettere alla prova per cercare di risolvere degli interrogativi, e che gli deve fornire gli strumenti per poter uscire dalla scuola e passeggiare per la sua città o in un ambiente "naturale", potendo comprendere le stratificazioni che ci sono nel nostro paesaggio urbano e rurale e sentendosi parte di esso.

Questo libro si rivolge a chi insegna storia e a chi sta affrontando l'iter per diventare un docente e ha l'ambizione di essere uno strumento utile per avviare la costruzione di una professionalità articolata, che sappia fare ricorso a una molteplicità di strumenti, conoscenze, suggerimenti nati dalla ricerca storica e didattica negli ultimi 45-50 anni, arricchiti da materiali e spunti operativi e concreti di lavoro.

In questo testo non troverete la storia della Didattica della Storia che invece è reperibile in molte recenti pubblicazioni di pregio che contengono riferimenti ai percorsi affrontati da gruppi di ricerca per sviluppare idee e strumenti propri di questa disciplina. Per chi volesse approfondire anche questi aspetti, sarà facile recuperare i testi o gli articoli in bibliografia. L'obiettivo di questo volume, invece, è di tipo pratico, e si focalizza sull'idea di fornire contenuti e strumenti che aiutino a elaborare un percorso che porti gli studenti (e i docenti) ad affermare con convinzione che anche nel XXI secolo serve insegnare e studiare questa disciplina perché essa:

- aiuta a comprendere meglio il mondo che ci circonda. Oggi le norme prevedono che nel corso dell'ultimo anno della secondaria di 1° e 2° grado, gli studenti affrontino la storia del XX e XXI secolo. Questo è un patto formativo, ma spesso viene disatteso. Le proposte non sono solo vuote parole, ma devono trasformarsi in azioni didattiche concrete. Alla fine del ciclo di studi è importante saper padroneggiare i concetti fondamentali della storia del Novecento e della società postindustriale. Il "laboratorio del tempo presente", citato più avanti nel testo, descriverà anche come sia possibile (e

urgente) che questa attenzione alla contemporaneità ci sia sempre, non solo nell'ultimo anno dei due cicli di scuola²;

➢ consente di ricostruire e riconoscere le radici del mondo attuale, cioè aiuta a capire perché "siamo arrivati a questo punto". Il mondo come lo vediamo oggi è il risultato di molte sedimentazioni, di scelte fatte nel passato per affrontare alcuni problemi della vita umana: le tecniche adottate per ottenere il cibo, la gestione dell'acqua e delle risorse naturali, i sistemi di produzione, lo sfruttamento delle risorse non rinnovabili, la ricerca scientifica, le visioni del mondo (religiose o laiche), i sistemi politici che i popoli si sono dati o che sono stati imposti con la violenza. L'uomo ha sempre dovuto affrontare tante sfide, e molte soluzioni sono state già tentate: alcune sono andate bene, altre male. Un esempio esplicativo si trova nel libro *Collasso* di Jared Diamond (Einaudi, 2005): se l'uomo vuole cercare di prevenire le catastrofi deve capire cosa ha avuto successo nel passato e quando, invece, gli uomini hanno fallito e perché.

Ma soprattutto, in una società "social" come la nostra, chi conosce poco o male la Storia è più vulnerabile di fronte al suo uso pubblico, e a stereotipi o miti totalmente falsi, inventati e utilizzati per scopi politici o sociali. Gli studenti, inoltre, vivono negli spazi di vita individuali e collettivi un consumo pervasivo di storia che contribuisce alla creazione di un immaginario del passato.

L'analisi critica delle fonti permette di acquisire un metodo di ricerca, di confronto e di verifica delle informazioni e di argomentazione delle proprie posizioni. Nello stesso tempo, queste operazioni rendono gli studenti capaci di riconoscere una fonte (scritta, orale, visiva, materiale, immateriale o digitale) autorevole, di interrogarsi circa la veridicità di quello che si legge o vede, insomma di diventare cittadini consapevoli, critici, autonomi e proiettati verso il futuro.

Anche lo stile di un insegnante costituisce un'ottima risposta a chi si interroga sulla utilità della Storia: se questi riesce a coinvolgere e interessare gli studenti, a inserire nelle sue lezioni questioni vive e che portano alla discussione, se riesce persino a appassionarli e a rendere piacevole le sue ore, non avrà più bisogno di dimostrare a parole che studiare Storia serve, perché gli alunni lo penseranno da soli.

Nessuno di noi ha in mano la bacchetta magica per rendere questo mondo migliore, e il mestiere di un docente è talvolta assai difficile poiché si confronta con storie e vissuti pieni di problemi. Nella maggior parte dei casi, però, un insegnante può fare tanto per i suoi alunni e può trasformare le ore in classe in momenti di crescita umana, culturale e civile. La storia in quanto disciplina ha un ruolo importantissimo in questo compito, e il suo insegnamento/apprendimento, può ancora fornire strumenti essenziali per diventare cittadini consapevoli.

² Nel sito www.historialudens.it trovate sia una trattazione teorica, sia alcuni esempi concreti di laboratori del tempo presente proposti da Antonio Brusa e da altri studiosi e docenti.

Capitolo 1

Elementi di didattica della matematica

1.1 La didattica della matematica come arte

Il sostantivo “didattica” ha come traduzione in latino dotto, “ars docendi”, con evidente rinvio a problematiche che sono strettamente legate all’insegnamento. Il riferimento a quella “ars” è particolarmente suggestivo: da un lato è “artigianato” (il docente che prepara e sceglie le lezioni, i modi, gli esempi ...) e dall’altro è “arte” (scelte comunicative, recite a soggetto, modalità per catturare l’attenzione, per motivare...).

La didattica della matematica come arte ha prodotto risultati interessanti. L’oggetto del lavoro di quel tipo di didattica era costituito essenzialmente dall’*insegnamento* della matematica; mentre l’obiettivo principale era creare situazioni (sotto forma di lezioni, attività, oggetti, ambienti, giochi, ...) per un insegnamento *migliore* della matematica. L’assunto più o meno esplicito sembrava essere il seguente: se migliora l’insegnamento, migliorerà anche l’apprendimento, e la validità di questo assunto era data per scontata. Il peso “artistico” dell’attività d’insegnamento, dunque, grava tutto sulle spalle dell’insegnante. Ma al fondo di questa scelta sta il convincimento che l’attrazione esercitata sull’attenzione e sulla motivazione dello studente sono le caratteristiche essenziali perché quest’ultimo apprenda. Ciò corrisponde al vero o si tratta di una illusione un po’ ingenua? Scrive a questo proposito Moreno Armella (1999): «L’insegnamento, come semplice processo di istruzione, appesantito da ipotesi sulla capacità dello studente di assorbire quel che gli si dice “bene”, non è una concezione: è un’illusione». Si noti l’accentuazione di quel “bene”: puntare tutto sull’insegnamento, per quanto inteso come risultato di una riflessione artistica, non dà affatto garanzie sul piano degli apprendimenti.

Questa è l’opinione condivisa al giorno d’oggi da parte degli studiosi di didattica.

Tuttavia, in passato più d’un autore ha sostenuto che insegnare è un’arte, frutto di doti personali che non si possono né imparare né trasmettere, con la conclusione estrema che la ricerca didattica non serve. Si tratta di una concezione deleteria che certo non apre la strada a riflessioni interessanti e che piuttosto chiude ogni speranza di migliorare gli apprendimenti attraverso studi specifici, costituendo un’involuzione non aggirabile.

Fortunatamente gli indubbi successi ottenuti dall’odierna ricerca hanno mostrato che si tratta di una posizione ampiamente superata sulla quale non vale la pena soffermarsi ulteriormente.

Innanzitutto, è necessario fare alcune distinzioni per non cadere in equivoci: quanto affermato sopra non significa che non vi siano docenti che mostrano indubbi doti *naturali* nella comunicazione e nell’attrarre l’attenzione degli studenti, piuttosto quel che vogliamo dire è che l’efficacia degli apprendimenti non è appannaggio solo di questi “artisti della didattica” anche se, ovviamente, partendo da una base di attenzione ed interesse, è facile che cresca la *motivazione* e soprattutto la *volizione* (Pellerey, 1993). Non

è detto che un perfetto insegnante ottenga, solo per questo motivo, il risultato voluto sul piano della qualità dell'apprendimento da parte dei propri allievi.

Torniamo ai risultati della didattica che punta tutto sull'insegnamento; essa ha ottenuto, negli ultimi decenni, risultati interessanti. Basti ricordare i lavori della cosiddetta *Matematica vivente*, termine coniato da André Révuz [1914 – 2008] fin dagli anni '50 (Révuz, 1965) e poi divulgato da Zoltan P. Dienes (1972) con i suoi famosi *blocchi logici*; il famosissimo lavoro di Emma Castelnuovo, legato a idee ancora oggi molto moderne sulla *matematica della realtà* ed alla creazione di strumenti di grande efficacia; i cosiddetti *numeri in colore* ideati da Georges Cuisenaire [1891 – 1976] ed analizzati da Galeb Gattegno [1911-1988] (Cuisenaire, Gattegno, 1955); i teorici dell'uso degli *abachi*, ancora oggi tanto diffusi nelle scuole primarie; il *geopiano*; il *minicomputer* di George Papy [1920 – 2011]; il *linguaggio delle frecce* di George e Frédérique Papy [1921 – 2005]; le *macchine operazioni*;... Si trattava soprattutto di creare ambienti artificiali ideati su misura per certi insegnamenti specifici. In questa direzione, occorre ricordare ancora quegli "ambienti" che si ispirano alle idee pedagogiche di Maria Montessori [1870-1952].

1.2 Due modi diversi di intendere la didattica della matematica

Prima di proseguire con altri esempi significativi, tentiamo una descrizione generale di quel che si intende *oggi* circa la ricerca in didattica della matematica. Si possono ipotizzare diversi modi di vedere la didattica della matematica:

- tipo **A**, come divulgazione delle idee, fissando dunque l'attenzione sulla fase dell'insegnamento (**A** qui sta per *Ars*, riferendoci alla sua traduzione latina);
- tipo **B**, come ricerca empirica, fissando l'attenzione sulla fase dell'apprendimento (qualche cosa che più avanti verrà definito meglio e che potremmo chiamare: *epistemologia dell'apprendimento della matematica*);
- tipo **C**, come studio delle convinzioni personali degli insegnanti di matematica e della loro influenza nelle azioni d'aula e dell'apprendimento degli studenti.

Questa distinzione è suggerita dagli studi di Bruno D'Amore (1999b, 2006a) e successivi. Ora, tutte le esperienze brevemente richiamate nel paragrafo 2.1, sono pertinenti alla tipologia A, in quanto lo sforzo del didatta è tutto teso a trasformare un discorso specialistico (e dunque complesso in quanto si fa uso di un linguaggio tecnico non naturale) in uno comprensibile e più consono alla natura dell'allievo. Il didatta A è sensibile all'allievo, lo pone al centro della sua attenzione, ma la sua *azione didattica* non è sull'allievo bensì sull'argomento in gioco.

La didattica A può servire a contribuire a risolvere problemi di grande importanza come: migliorare l'immagine della matematica, migliorare l'immagine di sé nel fare matematica, migliorare l'attenzione, attivare interesse e motivazione.

Una cattiva immagine della matematica nuoce a tutta l'attività dell'insegnante stesso. Lezioni inconcludenti, ripetitive, noiose, finiscono con il contribuire a trasmettere una visione negativa della matematica allo stesso docente, che si estende al suo lavoro didattico. All'interno di un modo "nobile" di intendere la didattica A, c'è l'importante problematica dell'uso della storia della matematica in aula: come strumento didattico; per migliorare l'immagine della matematica rendendola più vicina alla vita quotidiana dell'essere umano; per dare l'idea che la matematica è cultura.

Su questi punti, la letteratura è vastissima; si veda per esempio D'Amore (1999b).

In sintesi, fanno parte della didattica di tipo A tutti gli studi e le ideazioni di strumenti (concreti o no) che possono migliorare l'insegnamento della matematica, nel senso precisato sopra. Oltre agli "strumenti", bisogna ricordare la fortuna avuta (negli anni '70-80) di certi "ambienti di lavoro", come i "laboratori di matematica" (Caldelli, D'Amore, 1986). Vi furono anni intensi di lavoro attorno a questa idea che ha indubbi frutti molto positivi sul piano didattico-cognitivo, dato che vi si instaurano meccanismi relazionali (insegnante-allievo) molto particolari e relazioni cognitive (allievo-matematica) di estremo interesse teorico (D'Amore, 1988, 1990-91). È ovvio che questa attività in laboratorio si configura all'interno della cosiddetta "pedagogia attiva": il ragazzo costruisce (nel nostro caso non solo metaforicamente, ma concretamente), con le proprie mani, oggetti che sollecitano conoscenza. I concetti sono il risultato della elaborazione di progetti che devono passare al vaglio dell'esperienza. Il manufatto deve essere pensato *a priori* perché ha uno scopo dichiarato ed atteso, ma deve poi esserne verificata l'efficacia. Poiché lo strumento matematico non era, come di consueto, del tutto realizzato da un adulto e portato in classe già confezionato e pronto per l'uso, bensì solo proposto dall'insegnante attraverso il bisogno di rendere concreta un'idea, ma poi progettato, realizzato e verificato dall'allievo, si potrebbe anche pensare che questa attività costituisca un "ponte" tra la tipologia A e quella B (che conosceremo in dettaglio tra breve) della didattica.

1.3 Limiti della didattica A

Un generale fraintendimento e una immotivata esagerazione acritica, soprattutto la perdita dell'evidenza della motivazione didattica che sta all'origine di un'idea e di uno strumento, sembra essere comune a molte delle innovazioni che si considerano far parte della didattica A, forse proprio a causa del fatto che sia i proponenti sia gli adepti non avevano alle spalle i risultati di una ricerca didattica sugli effetti cognitivi in relazione alle modifiche degli apprendimenti ottenute con lo strumento. Infatti, la fiducia nel risultato cognitivo derivava dallo strumento in sé, dal grado di convincimento operato dal proponente, dal consenso che ruotava, a tutti i livelli, attorno alle proposte.

Così è stato per molti degli strumenti presentati, per la teoria degli insiemi [la cosiddetta "insiemistica", sulla quale il lettore può vedere l'analisi fatta in D'Amore (1999b)], per l'introduzione della logica degli enunciati (un'esperata messa in opera di tavole di verità e di connettivi; D'Amore, 1991) eccetera.

Uno dei problemi didattici principali che lega tra loro tutto il materiale presentato finora è senz'altro quello del *transfer cognitivo*. Ci soffermeremo su questo punto brevemente, rinviando a D'Amore (1999b) per un discorso più approfondito. Molti dei creatori degli strumenti citati hanno realizzato ambienti di lavoro particolari, chiusi in sé stessi, che chiameremo in un colpo solo *ambienti artificiali*; in essi si potenziano, evidenziandoli ed isolandoli, gli aspetti matematici delle attività stesse.

Ma si tratta di attività per così dire fini a sé stesse, "endogene" cioè. La scommessa pedagogica di fondo sembra essere la seguente: la motivazione e l'interesse che la nuova attività ha acceso nell'allievo sono tali che l'apprendimento del concetto "in gioco" sarà non superficiale ma profondo. In tal modo, quando l'allievo si troverà di fronte ad un problema dello stesso tipo, ma in ambiente diverso, trasferirà il sapere da una situazione all'altra, in modo naturale, implicito, spontaneo, *senza richieste cognitive specifiche per la nuova situazione di apprendimento*.



i quaderni della DIDATTICA

Rivolta a chi già insegna o desidera intraprendere la professione di docente ma anche ai candidati a corsi di specializzazione e studenti universitari, la collana contiene volumi dedicati ai principali strumenti teorici e operativi della didattica, la cui acquisizione costituisce un aspetto fondamentale della professione di insegnante.

Dopo una breve ma puntuale rassegna delle **principali tematiche** correlate alla **didattica della matematica**, cui è dedicato il primo capitolo, il testo pone particolare attenzione alle componenti e ai **processi di apprendimento** passando poi ad analizzare il ruolo delle **misconcezioni**, utili a interpretare i comportamenti degli studenti e gli ostacoli a una corretta acquisizione delle conoscenze, consentendo al docente di progettare efficaci percorsi di insegnamento.

L'ultimo capitolo è incentrato su uno dei temi di maggiore attualità per la scuola italiana, ovvero le **valutazioni standardizzate** nazionali e internazionali i cui risultati rappresentano un valido strumento per migliorare l'azione didattica.

Il testo è infine arricchito da un'**ampia bibliografia di riferimento** a corredo di ogni capitolo e da due Appendici: la prima con indicazioni riguardanti **materiali di documentazione e aggiornamento** per l'insegnante e la seconda relativa ai **Disturbi dell'apprendimento e alla discalculia evolutiva**.



IN OMAGGIO
ESTENSIONI ONLINE

Contenuti
extra

Le **risorse di studio** gratuite sono accessibili per 18 mesi dalla propria area riservata, previa registrazione al sito edises.it.



EdiSES
edizioni

blog.edises.it



infoconcorsi.edises.it

€ 15,00

