

Insegnare geometria agli studenti con DSA

Strategie inclusive per la scuola
secondaria di primo grado

Associazione Italiana Dislessia

A cura di
Adele Maria Veste e Manuela Saponaro

MATERIALI
DIDATTICA


ASSOCIAZIONE
ITALIANA
DISLESSIA


Erickson

IL LIBRO

INSEGNARE GEOMETRIA AGLI STUDENTI CON DSA

Le difficoltà nell'apprendimento della geometria sono presenti in ogni ordine di scuola, ma rappresentano un nodo problematico soprattutto nella scuola secondaria di prima grado.

Alcune difficoltà sono comuni a tutti gli studenti, altre riguardano in particolare gli alunni con Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA). Il testo fornisce indicazioni per capire le difficoltà generali e specifiche nello studio della disciplina, promuovendo una modalità di insegnamento flessibile e accessibile a tutti gli studenti.

Lo studio della geometria ha una valenza formativa, anche e soprattutto per gli studenti con DSA, perché stimola a costruire immagini mentali.

Il testo si articola in due parti: la prima, costituita da una cornice teorico-metodologica, pone l'attenzione sulle difficoltà che uno studente con DSA può incontrare nello studio della geometria; la seconda presenta invece sette strategie funzionali all'elaborazione di una didattica inclusiva (dall'analisi della struttura del libro di testo, passando per la costruzione di anticipatori, fino all'uso dello storytelling per favorire un approccio empatico alla materia). Ad ogni strategia sono associati proposte di attività e materiali fotocopiabili da fornire agli studenti.

Anche se rivolto principalmente a docenti della scuola secondaria di primo grado, il testo offre spunti di indubbio interesse anche per i docenti della scuola primaria e di quella secondaria di secondo grado, alla luce del ruolo di ponte che la scuola secondaria di primo grado svolge nella costruzione di un pensiero matematico.

LA CURATRICE



ADELE MARIA VESTE

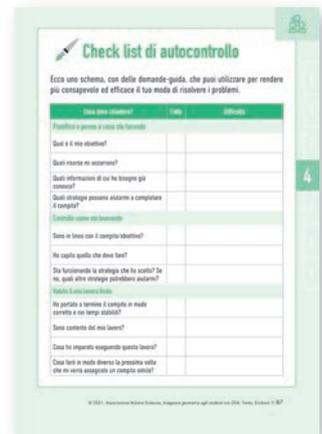
Laureata in matematica, con perfezionamento in Didattica della matematica e Didattica della filosofia e della scienza, è formatrice AID e docente universitaria a contratto nei corsi di specializzazione per le attività di sostegno.



La strategia a colpo d'occhio



Esercitazione pratica



MANUELA SAPONARO



Laureata in matematica, con perfezionamento in Didattica della matematica, ha conseguito un Master in Fondamenti di geometria. Specializzata sul sostegno e tutor DSA, è formatrice AID e insegnante di matematica e scienze della scuola secondaria di primo grado.

AID ASSOCIAZIONE ITALIANA DISLESSIA

È un'associazione di promozione sociale a livello nazionale che si occupa di Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA). Ad oggi conta 18.000 soci e 95 sezioni attive su tutto il territorio italiano, gestite da volontari. La sua missione è sensibilizzare professionisti e opinione pubblica sui problemi legati ai DSA, promuovere ricerca e formazione a scuola e nei diversi ambiti d'intervento, offrire un servizio qualificato di consulenza e assistenza.



€ 20,00



9 788859 025733

www.ericsson.it

INDICE

7 Presentazione

9 Introduzione

Parte 1 – Cosa sapere: Cornice teorico-metodologica

13 Cap. 1 L'insegnamento della geometria: la disciplina e le competenze

21 Cap. 2 L'apprendimento della geometria e gli studenti con DSA

27 Cap. 3 Per una didattica della geometria inclusiva ed efficace

Parte 2 – Cosa fare: Strategie attive

41 Introduzione alle strategie

43 1. Orientarsi nel libro di testo

59 2. Usare gli anticipatori

69 3. Realizzare un formulario

77 4. Sviluppare la metacognizione

89 5. Scoprire la geometria nella realtà

95 6. Costruire i significati nel laboratorio di geometria

103 7. Raccontare la geometria (per favorire un approccio empatico alla materia)

109 Bibliografia

Presentazione della serie «Insegnare agli studenti con DSA»

L'Associazione Italiana Dislessia – AID, con la collaborazione dei suoi formatori, ha ideato e redatto, unitamente alle Edizioni Erickson, una serie di volumi per la scuola e gli insegnanti, che viene inaugurata anche simbolicamente a 10 anni dall'uscita della Legge 170/10 e intende riassumere strategie e buone prassi che si sono rivelate efficaci per facilitare gli apprendimenti dei bambini e ragazzi con Disturbi Specifici dell'Apprendimento.

Il volume-guida generale

La serie prevede un volume-guida generale, *Insegnare agli studenti con DSA*, per poi articolarsi in vari volumi dedicati alle differenti discipline e pensati per i diversi gradi scolastici. Il volume-guida, realizzato da esperti e docenti formatori AID, approfondisce alcuni argomenti che ancora oggi — seppur a molti anni di distanza dall'introduzione della normativa specifica sui DSA — possono risultare, sulla base della nostra esperienza, poco chiari e/o non essere stati correttamente recepiti da tutte le scuole.

In particolare, si descrivono:

- i vari Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) e le eventuali comorbilità;
- l'identificazione degli indicatori di rischio di DSA dalla scuola dell'infanzia all'università;
- il ruolo dei vari attori nel percorso dalla diagnosi al PDP;
- gli strumenti compensativi e le misure dispensative per apprendere con successo;
- i vari aspetti e significati della valutazione.



I volumi disciplinari

Se il volume-guida costituisce una sintesi essenziale di tutto ciò che deve essere conosciuto rispetto alla didattica in presenza di studenti con DSA — e in tal senso costituisce il prerequisito fondamentale di tutta la serie editoriale —, con

i volumi operativi si cerca di entrare nel concreto della didattica disciplinare: una didattica accessibile, flessibile, laboratoriale, differenziata, che risulta efficace non solo per gli studenti con DSA, ma anche per tutti gli altri, in un'ottica inclusiva, nell'intento di rendere la scuola accessibile a tutti.

L'obiettivo è, infatti, quello di presentare ai lettori proposte didattiche che siano, da un lato, particolarmente significative per il percorso disciplinare specifico e, dall'altro, facilitino realmente gli apprendimenti e rendano quindi lo studio motivante e piacevole.

All'interno delle tematiche disciplinari si è cercato, sulla base delle caratteristiche tipiche di funzionamento degli studenti con DSA, di identificare le criticità che si configurano come nodi cruciali e di renderle accessibili attraverso strategie adeguate, affinché questi contenuti possano essere consolidati e permettano agli studenti di procedere verso apprendimenti sempre più complessi.

Ogni volume è composto da due parti: una teorico-metodologica e una operativa.

PARTE 1 – Cosa sapere: Cornice teorico-metodologica

- Riferimenti teorici sulle caratteristiche della disciplina (nuclei fondanti sulla base delle indicazioni normative).
- Competenze che sono richieste allo studente per accedere agli elementi essenziali della disciplina.
- Difficoltà che si possono incontrare e che possono in modo particolare incontrare gli studenti con DSA.
- Modalità di strutturazione di un percorso operativo che tenga in considerazione i tre principi base dell'UDL in termini di accessibilità (esplicitare la pluralità di forme di rappresentazione offerte agli studenti; la pluralità di forme di verifica; la pluralità di forme di coinvolgimento).
- Indicazione degli strumenti, dei materiali, delle scelte metodologiche da utilizzare durante la lezione per renderla efficace.

PARTE 2 – Cosa fare: Strategie attive

I principi metodologici per un percorso didattico inclusivo prendono forma in una serie di strategie e proposte concrete, esemplificate in riferimento a contenuti disciplinari e del livello scolastico del volume.

In particolare vi si troverà descritto:

1. in cosa consiste la strategia, come e perché può essere utile per gli studenti con DSA;
2. come utilizzarla in classe in prospettiva inclusiva secondo i principi dell'UDL;
3. strategia step by step: come insegnare agli studenti a utilizzare la strategia in classe e nello studio per rendere efficaci i propri apprendimenti;
4. materiali didattici a supporto dell'apprendimento da fotocopiare per gli studenti.

Nella speranza che questi volumi a cura di AID possano esservi utili nel rispondere alle esigenze di una didattica personalizzata e inclusiva e alla necessità di rendere i ragazzi protagonisti del proprio percorso, vi ringraziamo fin d'ora per la vostra attenzione.

Mario Menghi e Paolino Gianturco
Consiglieri Scuola del Direttivo Nazionale AID

Introduzione

La geometria è da sempre una disciplina che ci affascina per lo stretto legame che intrattiene con la realtà che ci circonda. Al tempo stesso, però, capita che risulti d'impedimento nello studio della matematica, in quanto per comprendere il ragionamento geometrico e risolvere esercizi e problemi è necessario disporre di competenze diverse, che spaziano da quelle linguistiche — che consentono di comprendere i testi — a quelle inferenziali, argomentative, procedurali e visuo-spaziali. Alcune delle difficoltà che si incontrano nello studio della geometria sono comuni a molti studenti, mentre altre riguardano nello specifico gli studenti con DSA; ed è proprio per questo che il testo si propone di avvicinare il docente e lo studente a un approccio didattico e di studio che sia inclusivo per tutti.

La normativa in vigore (la Legge 170/2010 e le Linee guida del 2012) indica la personalizzazione e l'individualizzazione come criteri che rendono il lavoro didattico idoneo a garantire il successo formativo degli allievi con DSA e BES. Ponendoci in questa prospettiva, abbiamo deciso di proporre delle strategie che siano coerenti con i tre principi fondamentali dell'*Universal Design for Learning* (UDL), che promuovono un insegnamento flessibile e accessibile a tutti gli studenti, con o senza difficoltà dell'apprendimento. L'UDL raccomanda ai docenti di proporre alle classi e al singolo studente:

- molteplici forme di coinvolgimento (principio 1, riguarda il *perché* apprendere);
- molteplici mezzi di rappresentazione (principio 2, riguarda il *cosa* apprendere);
- molteplici mezzi di espressione (principio 3, riguarda il *come* apprendere).

Suggeriamo, poi, riflessioni e strategie utili al docente per riorganizzare la didattica in una prospettiva inclusiva, corredate da schede con le relative attività, che possono essere fotocopiate e proposte agli studenti.

Le prime strategie — orientarsi nel libro di testo e nelle risorse disponibili, usare gli anticipatori, realizzare un formulario e utilizzare la metacognizione utilizzando o creandosi una check list — si concentrano maggiormente sull'acquisizione di un metodo di studio funzionale all'apprendimento sempre più autonomo di contenuti e competenze. Le ultime — scoprire la geometria nella realtà, costruire significati nel laboratorio di geometria e raccontare la geometria — si prestano invece a un approccio didattico laboratoriale che prevede non solo l'uso delle nuove tecnologie, ma anche la possibilità di trasferire la didattica al di fuori delle mura scolastiche, possibilità particolarmente benvenuta in un periodo come questo, in cui le attività all'aperto offrono maggiore sicurezza.

Manuela Saponaro e Adele Maria Veste

L'insegnamento della geometria: la disciplina e le competenze

Come è possibile che la matematica, che è un prodotto del pensiero umano indipendente da ogni altra esperienza, se la cavi così bene al confronto con l'esperienza? Può quindi la ragione umana senza l'esperienza, mediante il puro pensiero, penetrare a fondo nelle proprietà delle cose reali?

Albert Einstein

Riferimenti teorici e caratteristiche della disciplina

Fondamenti epistemologici: geometria e mondo fisico

La parola «geometria» significa letteralmente «misurazione della terra»; si tratta dunque di una scienza naturale, della più antica branca della fisica («Tutte le misure di lunghezza della fisica sono geometria pratica»; Einstein, 1958). Le sue affermazioni si fondano su leggi fondamentali che partono dall'esperienza, cioè dal contesto spaziale e da tutto ciò che è osservabile e percepibile attraverso i sensi.

L'uomo si ispira alla natura e alle sue forme per definire gli elementi della geometria (triangoli, rette, cerchi, ecc.). Organizza poi coerentemente tali elementi ponendosi in un rapporto razionale con gli oggetti stessi, evidenzia analogie e differenze, distingue ciò che muta da ciò che permane identico, deduce leggi e teoremi.

I teoremi diventano a loro volta uno strumento importante per conoscere la natura; attraverso di essi è possibile creare modelli di interpretazione e fare previsioni. Per dirlo con le parole di Einstein, «la matematica procura alle scienze esatte della natura una qualche misura di certezza, che non si potrebbe raggiungere senza di essa».

Se pensiamo ai corpi rigidi presenti in natura, o più semplicemente agli oggetti che ci circondano, osserviamo come essi si collochino in uno spazio a tre dimensioni come corpi della geometria euclidea: è, quindi, solo grazie alle leggi della geometria euclidea che riusciamo a formulare affermazioni che descrivano il comportamento dei corpi rigidi nella pratica.

La valenza formativa della geometria

La geometria può essere definita la prima teoria assiomatico-deduttiva nella storia dell'umanità. Come è noto, in matematica un sistema assiomatico è, per definizione, un sistema di principi assunti come veri perché ritenuti evidenti, e che «possono essere utilizzati per dimostrare teoremi». Gli assiomi definiscono

primariamente gli oggetti di cui la geometria si occupa e sono «libere creazioni dello spirito umano. Tutte le altre leggi geometriche sono conseguenze logiche degli assiomi (assunti nominalisticamente)».

Tra le teorie assiomatico-deduttive, la geometria euclidea è la più semplice e la più intuitiva, in quanto si sviluppa attraverso il processo di deduzione; il suo studio ha pertanto una forte valenza formativa. Imparare la geometria significa imparare a ragionare partendo da una o più ipotesi assegnate (premesse), dalle quali si può far derivare, seguendo un procedimento logico, una conseguenza necessaria.

L'insegnamento della geometria dovrebbe avere i seguenti scopi:

- stimolare negli studenti la *necessità* delle dimostrazioni;
- spingere i ragazzi, a partire dalla scuola secondaria di primo grado, a elaborare attraverso la geometria un modello di pensiero matematico che li aiuti a diventare dei «bravi pensatori», cioè a evitare ragionamenti «circolari», contraddizioni, ridondanze e processi inutili, e a fare una buona «economia del pensiero»;
- guidare gli studenti a porsi un obiettivo e a cercare di giungervi tramite un processo di deduzione mediante il quale da una verità generale si ricavi una verità particolare in essa implicita;
- fornire uno strumento di lettura della realtà fisica, che consenta di elaborare modelli efficaci e coerenti di interpretazione della stessa.

Geometria e intuizione spaziale

Nei primi anni di scuola l'insegnamento della geometria è proposto attraverso la geometria intuitiva, ovvero attraverso lo studio — basato su evidenze di natura percettiva ed esperienziale — delle proprietà geometriche delle figure del piano e dello spazio tridimensionale. Tutto ciò dovrebbe promuovere l'acquisizione di intimità e familiarità con i fatti geometrici, consentendo di creare un fertile terreno di esperienza, valido e indispensabile prerequisito allo studio della geometria razionale.

► Si veda la strategia 7 «Raccontare la geometria (per favorire un approccio empatico alla materia)»

A partire dall'osservazione degli elementi che lo circondano e attraverso un significativo processo di elaborazione, lo studente inizia a crearsi delle immagini mentali. Queste sono delle rappresentazioni di concetti relativi ad alcune proprietà intrinseche degli oggetti (come la forma), private degli elementi accessori (colore, dimensioni, ecc.). Le immagini mentali della geometria non soltanto sono il prerequisito del ragionamento spaziale, ma favoriscono lo sviluppo della capacità di manipolare i simboli del linguaggio matematico.

La mente umana, infatti, utilizza in matematica due tipi di ragionamento:

1. l'intuizione spaziale e visiva, legata direttamente alle immagini;
2. un ragionamento più algebrico, legato al calcolo.

Anche quest'ultimo tipo di ragionamenti, tuttavia, presenta una componente «visiva», che consiste nella possibilità di rappresentare e di comporre mentalmente i termini che il cervello ha elaborato. La geometria sviluppa dunque le capacità intuitive spaziali, potenzia le capacità grafiche e favorisce le rappresentazioni funzionali del pensiero.

A questo proposito, è importante precisare che nel caso particolare di studenti con Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA) si sceglie uno stile di apprendimento che predilige il canale visivo (*visual learning*). Questi studenti hanno generalmente la tendenza a fare leva sulla memoria visiva e sviluppano per necessità una buona capacità di elaborare immagini che li aiutino a ricordare.

Perciò non soltanto un DSA non dovrebbe ostacolare la comprensione della geometria intuitiva, ma la geometria stessa, se viene finalizzata al potenziamento e al supporto delle mnemotecniche immaginative, potrebbe rappresentare un valido strumento «compensativo».

Lo studio della geometria acquista così un'ulteriore valenza formativa, poiché concorre a stimolare gli studenti a costruire immagini mentali (statiche o in movimento) la cui rievocazione può facilitare il recupero di informazioni e dati.

Le considerazioni finora espresse potrebbero lasciar intendere che, per uno studente con DSA con competenze cognitive nella norma, le difficoltà nella comprensione dei concetti geometrici non siano poi tanto diverse da quelle che comunemente incontrano tutti gli studenti nella scuola secondaria di primo grado alle prese con lo studio di questa disciplina.

In realtà, però, «non è raro imbattersi in studenti che sono distanti dal livello di conoscenze atteso e che presentano un'impotenza appresa, cioè un vero e proprio blocco ad apprendere sia in senso cognitivo che motivazionale» (DM 12 luglio 2011, n. 5669). Questo può dipendere dal fatto che la proposta didattica non sempre parte dall'analisi e dall'osservazione del mondo reale e che non si concentra, tramite una scelta metodologica coerente con le aspettative, sulla componente metacognitiva dell'apprendimento oltre che su quella cognitiva.

In sintesi, sarebbe consigliabile introdurre i concetti geometrici nel laboratorio di matematica (inteso come «luogo di costruzione dei significati»), così da facilitarne la comprensione (dal latino *cum-prehendere*), e supportare gli studenti con DSA nella fase successiva, cioè quella dell'apprendimento (*ad-prehendere*), attraverso strategie mirate volte a compensare il disturbo.

► Si vedano le strategie 4 «Sviluppare la metacognizione» e 5 «Scoprire la geometria nella realtà»

► Si veda la strategia 6 «Costruire i significati nel laboratorio di geometria»

Geometria e linguaggio

Anche quando non manifestano particolari problemi nella comprensione dei concetti chiave della geometria euclidea (definizioni, enunciati, risultati fondamentali, ecc.), gli allievi con DSA hanno spesso notevoli difficoltà nell'interiorizzare il linguaggio specifico della disciplina, nell'esprimersi con padronanza dei termini e dei loro significati, nell'enunciare i teoremi e nell'argomentare con correttezza e rigore formale.

La matematica usa infatti dei linguaggi complessi, in cui si intrecciano termini tecnici, simboli e linguaggio naturale. Non è sempre stato così, anzi: il processo di trasformazione che ha portato i matematici ad abbandonare l'impiego della «retorica» (si pensi agli *Elementi* di Euclide) nella descrizione dei significati o dei fenomeni matematici a vantaggio della simbolizzazione è stato lungo e complesso.

Con il passare del tempo, le complesse catene di dimostrazioni hanno lasciato il posto a espressioni simboliche più facilmente intellegibili e manipolabili dal nostro cervello.

Il ricorso alla simbolizzazione, d'altra parte, prevede la conoscenza di un preciso codice, che occorre «decrittografare», e l'acquisizione da parte degli studenti delle abilità specifiche che consentono di effettuare costanti collegamenti fra segni e significati. Se, da un lato, la formalizzazione è indubbiamente un vantaggio in quanto consente di evitare le ambiguità e favorisce la sinteticità e la chiarezza, dall'altro potrebbe rappresentare per uno studente con DSA (e in particolar modo per uno studente con discalculia), che incontra una difficoltà specifica nell'associare il nome al simbolo e alla sua funzione, un ostacolo in più alla comprensione.

► Si veda la strategia 2 «Usare gli anticipatori»

Sebbene sia possibile compensare questa difficoltà fornendo schemi e tabelle che favoriscano l'associazione nome-immagine-funzione, resta la necessità di supportare tutti gli studenti nello sviluppare la logica mentale tramite un uso consapevole e opportuno del linguaggio. Quest'ultimo svolge, infatti, un ruolo fondamentale per comprendere ed elaborare le leggi della logica (teoria pragmatico-linguistica).

È noto come alcune difficoltà nel ragionamento o nella soluzione dei problemi siano di tipo verbale e risultino legate al fatto che lo studente si trova in presenza di un linguaggio naturale che però deve essere interpretato in base a un codice diverso rispetto a quello che si usa abitualmente per comprenderlo; e la presenza di un doppio codice può generare confusione.

Può accadere, infatti, che il linguaggio comune si appropri delle parole scientifiche, attribuendo loro significati diversi da quelli di partenza, o che, viceversa, le scienze mutuino elementi lessicali dalla lingua naturale, ridefinendoli e dando loro valore di «termini» specifici. Le parole del linguaggio scientifico sono quindi oggetto di una definizione che ne precisa il significato; le parole del linguaggio comune possono assumere significati molteplici, tra i quali va individuato quello adatto al contesto specifico. Ad esempio, può accadere che gli studenti mostrino una certa resistenza a utilizzare il termine «spigolo» per indicare il lato di un solido, quando nella lingua comune a quella parola potrebbe corrispondere anche un punto angolare acuto nel quale due superfici si incontrano (pensiamo allo «spigolo» di un mobile). Lo studio della geometria deve, allora, mirare a sviluppare le capacità linguistiche, introducendo una terminologia specifica da utilizzare in maniera univoca.

Le tecnologie per l'insegnamento della geometria: il laboratorio di matematica

Al fine di facilitare la rappresentazione delle immagini geometriche, è importante incentivare l'utilizzo delle tecnologie. Tra le tecnologie informatiche più utilizzate in Italia e più efficaci vi è sicuramente GeoGebra, un software per l'apprendimento e l'insegnamento della matematica che fornisce validi strumenti per lo studio della geometria. Si tratta di un sistema di geometria dinamica che consente la visualizzazione e la costruzione degli elementi, permettendo di modificarli in tempo reale.

► Si veda la strategia 6 «Costruire i significati nel laboratorio di geometria»

Oltre all'uso delle tecnologie informatiche, risulta valido ed efficace anche l'utilizzo di artefatti e di strumenti che fungano da mediatori e che, attraverso attività manipolative — e dunque attraverso i sensi —, possano guidare gli studenti nell'esplorazione degli elementi geometrici e dei loro significati.

Grazie al «geopiano», ad esempio, è possibile favorire il ripasso delle unità di misura, individuare le proprietà delle figure geometriche a partire dal confronto fra le stesse e analizzare le figure piane simili e le simmetrie al fine di dedurne le caratteristiche più evidenti.

Se queste indicazioni valgono per l'intera classe, a maggior ragione valgono per gli studenti con Disturbo Specifico di Apprendimento, i quali imparano attraverso l'esperienza e vengono facilitati da un approccio didattico che utilizza i sensi come primi strumenti per acquisire le conoscenze.

Tuttavia non è sufficiente passare da un'esperienza manipolativa alla successiva per favorire l'astrazione: è necessario che l'attività didattica preveda sia momenti di riflessione e di ricerca attraverso il lavoro concreto condotto all'interno di un laboratorio di matematica, sia momenti in cui le conoscenze vengono collocate in un sistema stabile di contenuti disciplinari.

Se si tengono presenti queste considerazioni, il laboratorio di matematica andrà inteso non solo come «un luogo fisico diverso dalla classe, ma piuttosto come un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici. Il laboratorio, quindi, dovrà coinvolgere persone (studenti e insegnanti), strutture (aule, strumenti, organizzazione degli spazi e dei tempi), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni)» (UMI, 2003).

La matematica va insegnata in comunità, poiché l'apprendimento significativo è favorito dal confronto tra punti di vista differenti, dalla discussione di opinioni e di idee, dalla condivisione «sociale» del sapere. Nel laboratorio il soggetto diventa protagonista, producendo «pensiero a partire dall'azione» e beneficiando di un continuo coinvolgimento emotivo e di una relazione gratificante con il docente e con i compagni.

«L'ambiente del laboratorio di matematica è in qualche modo assimilabile a quello della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparavano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti» (UMI, 2003).

Nella misura in cui si personalizzeranno i percorsi attraverso l'attribuzione da parte del docente a ciascun alunno di un ruolo e un compito specifici, a seconda delle particolari potenzialità e difficoltà del singolo, il laboratorio di matematica potrebbe diventare per gli studenti con DSA l'ambiente di apprendimento per eccellenza.

«L'attività potrà essere riproduttiva (l'allievo copia, ripercorre la procedura richiesta, riproduce ciò che ha studiato) o produttiva (l'allievo inventa, ipotizza nuove strategie risolutive, produce qualcosa *ex novo*)» (UMI, 2003).

Le competenze richieste allo studente

È diffusa la convinzione che la matematica sia appannaggio delle persone «intelligenti», ovvero di quelle dotate di particolare intuito o che mostrino una certa predisposizione naturale per la disciplina.

L'apertura del nuovo canale di cura — legata alla Legge 170/2010 e alla successiva normativa sui BES del 2012 — ha reso urgente una riflessione sul processo di insegnamento delle diverse discipline e sulle strategie da adottare per renderne accessibile l'apprendimento a tutti i soggetti, nella prospettiva di una presa in carico globale di tutti gli studenti da parte dei consigli di classe.

In effetti la matematica, tra le discipline scolastiche, è quella che ha tradizionalmente riportato il più alto numero di insuccessi (si pensi a tal proposito al dato nazionale relativo alla percentuale dei debiti formativi in matematica ottenuti dagli studenti delle scuole secondarie di secondo grado). Si tratta infatti di una disciplina che ha le sue peculiarità, per cui il processo di insegnamento-apprendimento risulta complesso e gli ostacoli che emergono non sempre sono facilmente aggirabili. Questo fa sì che, in presenza di studenti con gravi difficoltà di tipo cognitivo, gli insegnanti tendano a formulare proposte didattiche che raramente vanno al di là dei primi approcci al numero e alle figure della geometria (piane e solide). Ne consegue che agli studenti con disabilità gravi (ad esempio con disabilità intellettive di grado medio-grave) vengono precluse esperienze realmente significative di apprendimento della matematica, in quanto si preferisce puntare maggiormente sullo sviluppo di competenze in altri ambiti.

In realtà la competenza matematica non è solo un sapere fondamentale nella costruzione del curriculum scolastico e formativo dello studente, ma anche un valido

«strumento di pensiero» e un elemento indispensabile dell'autonomia personale e sociale della persona. È infatti uno strumento utile per «modellizzare» la realtà quotidiana, per interpretare i diversi fenomeni, per sviluppare il senso critico, per esercitarsi a ragionare in maniera corretta: capacità essenziali per migliorare la qualità della vita dell'essere umano, le sue relazioni sociali, la sua attività lavorativa.

L'insegnamento della matematica dovrebbe pertanto essere tra gli obiettivi prioritari di una proposta educativa complessiva; andrebbe proposto — possibilmente in maniera interdisciplinare — a partire dalla scuola dell'infanzia a tutti gli studenti, soprattutto a quelli con disabilità.

A tal scopo, è altresì importante riflettere sulla valenza della disciplina all'interno del curriculum; occorre, cioè, tenere presenti le conoscenze e le competenze che ci si attende che l'alunno in questione possieda «in uscita» e costruire di conseguenza una programmazione in cui risultino ben definiti i contenuti, le strategie e le metodologie didattiche funzionali al raggiungimento di quelle conoscenze e competenze.

Gli studi condotti negli ultimi anni in materia di didattica della matematica e di disturbi dell'apprendimento mettono inoltre in evidenza come le difficoltà incontrate dagli alunni con DSA non siano poi tanto diverse da quelle che incontrano gli alunni con svantaggio socio-culturale o che presentano una sorta di «impotenza appresa» legata a esperienze scolastiche negative pregresse. Tali alunni mostrano spesso una marcata demotivazione e una scarsa capacità di attenzione, di osservazione e di interesse che spesso si traducono in un vero e proprio blocco cognitivo e motivazionale all'apprendimento.

È necessario, dunque, rivedere alcuni aspetti del processo di insegnamento-apprendimento della matematica, per favorire il successo scolastico tanto degli alunni con Bisogni Educativi Speciali, e in particolar modo di quelli con DSA, quanto degli alunni con ordinarie o gravi difficoltà in matematica, riorganizzando la proposta didattica in modo da trasferire l'attenzione dall'abilità sintattica (procedure di calcolo o di risoluzione di problemi di geometria «standard» troppo legate all'addestramento e nelle quali gli alunni con difficoltà risultano i più penalizzati) al valore semantico (il «senso» di una formula, di una soluzione in un determinato contesto).

Le *Indicazioni nazionali* (MIUR, 2018) suggeriscono a tal proposito un'eccellente strada da percorrere, in quanto ribadiscono come la caratteristica fondamentale della pratica matematica sia la risoluzione di problemi «che devono essere intesi come questioni autentiche e significative, legate alla vita quotidiana, e non solo esercizi a carattere ripetitivo o quesiti ai quali si risponde semplicemente ricordando una definizione o una regola».

Le competenze che gli studenti devono possedere al termine della scuola secondaria di primo grado possono essere facilmente raggiunte dagli studenti con Disturbo Specifico di Apprendimento, purché si tenga conto delle loro difficoltà specifiche e si supportino le abilità deficitarie alla luce di una conoscenza approfondita dello sviluppo atipico delle stesse. Tra i traguardi per lo sviluppo delle competenze, ad esempio, leggiamo «Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi»: è evidente che lo sviluppo di questa particolare competenza dovrà essere promosso dal docente attraverso l'utilizzo di strumenti e strategie volti a compensare gli eventuali aspetti di disnomia presenti negli alunni con DSA. Spesso, infatti, ai disturbi dell'apprendimento si associa la difficoltà o l'incapacità di richiamare alla memoria parole corrette quando necessario. Questo deficit — la

► Si veda la strategia 3
«Realizzare un
formulario»

«disnomia», appunto — può incidere negativamente sulle abilità del discorso e della scrittura e sull'apprendimento di svariate discipline, soprattutto di quelle che utilizzano un linguaggio specifico; nello studio della geometria, la disnomia può interferire nel momento in cui lo studente deve richiamare i termini specifici, manifestandosi con la tendenza a confonderli tra loro (si pensi alle parole «incentro», «circocentro», «ortocentro», ecc.). È utile, in questo caso, proporre la realizzazione di schemi, organizzatori grafici, tabelle riassuntive, nonché di glossari che contengano un'associazione fra il nome, l'immagine e il simbolo; ed è utile soprattutto che le richieste dei docenti siano orientate a verificare la capacità dello studente di abbinare un nome al suo significato piuttosto che la prontezza nel ricordarlo.

Dalle *Indicazioni nazionali* si evince, inoltre, che dallo studente che termina il primo ciclo di scuola secondaria ci si attende che:

► Si veda la strategia 4
«Sviluppare la
metacognizione»

- sappia spiegare «il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo sia sui risultati»;
- sappia confrontare i «procedimenti diversi e produca formalizzazioni che gli consentano di passare da un problema specifico a una classe di problemi»;
- sia in grado di produrre «argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite».

Laddove siano richiesti compiti che implicino l'utilizzo di abilità di tipo procedurale, occorre supportare gli studenti in quella che per alcuni di loro è una funzione complessa. A tal scopo, potrebbe rivelarsi fruttuoso suddividere l'iter in sequenze, provvedendo così a una tanto efficace quanto necessaria scomposizione del carico cognitivo.

Tra gli obiettivi di apprendimento in uscita dalla classe terza della scuola secondaria di primo grado, in relazione al nucleo «Spazio e figure», leggiamo che l'alunno (MIUR, 2018):

- «riproduce figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria)»;
- «conosce definizioni e proprietà (angoli, assi di simmetria, diagonali, ecc.) delle principali figure piane»;
- «riconosce figure piane simili in vari contesti e riproduce in scala una figura assegnata»;
- «conosce il Teorema di Pitagora e le sue applicazioni in matematica e in situazioni concrete»;
- «determina l'area di semplici figure scomponendole in figure elementari»;
- «rappresenta oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano»;
- «calcola l'area e il volume delle figure solide più comuni e dà stime di oggetti della vita quotidiana»;
- «risolve problemi utilizzando le proprietà geometriche delle figure».

Alcune caratteristiche dello studente con DSA potrebbero rendere difficoltoso o ostacolare il raggiungimento degli obiettivi previsti dalle *Indicazioni nazionali*; a questo proposito si rende opportuna una breve riflessione sulla valutazione personalizzata degli apprendimenti matematici. Per garantire il successo scolastico e formativo degli alunni con BES, bisognerà accordare consapevolmente la valutazione degli apprendimenti alle scelte didattiche effettuate, adeguando di conseguenza le modalità di verifica.

Innanzitutto si deve definire con chiarezza in che cosa consiste l'obiettivo da valutare e che cosa deve fare l'allievo per dimostrare di averlo acquisito. Sarà opportuno, in questi casi, verificare e valutare il raggiungimento di un obiettivo alla volta, testando le capacità — ad esempio, conoscenza, tecnica o calcolo, comprensione, applicazione, ragionamento creativo — tramite singoli esercizi mirati piuttosto che attraverso un problema complesso.

Si tende spesso a valutare gli studenti in merito alla capacità di effettuare esercizi in modo corretto e di risolvere problemi standard, senza tenere in considerazione il fatto che i risultati finali possono essere compromessi da errori visuo-spaziali, di trascrizione o dovuti a una memoria di lavoro deficitaria. Poiché la percentuale di questo tipo di errori cresce in modo significativo quando siamo in presenza di un alunno con disturbo evolutivo specifico, è possibile che a fronte di risultati negativi nasca nel ragazzo la convinzione che l'insuccesso sia insormontabile, il che provoca in lui un vero e proprio blocco — sia cognitivo che motivazionale — ad apprendere (impotenza appresa). Tutto ciò può spingere il docente a rinunciare a sua volta a intervenire.

È noto che l'allenamento nel calcolo è utile per creare quei riflessi che consentono alla mente di eseguirlo automaticamente per potersi concentrare sul ragionamento matematico. Tuttavia, è altrettanto vero che quasi la totalità degli studenti possiede strumenti per il calcolo (applicazioni per smartphone e tablet, calcolatrici scientifiche, ecc.) ed è capace di usarli. Invece che impedire l'utilizzo di questi strumenti in nome della necessità di acquisire la capacità calcolistica, dando così prova di un atteggiamento di «tecnicismo» eccessivo, è opportuno favorire un uso consapevole delle tecnologie per la matematica.

L'uso di strumenti per il calcolo, infatti, consentirebbe allo studente con discalculia o con deficit dell'attenzione e della concentrazione di spostare la sua attenzione, ove possibile, dalle procedure di soluzione di un problema alla capacità di trasformare un problema in uno schema di calcolo o, ancora, dalle procedure di calcolo alle operazioni di stima e controllo dei risultati.



Facciamo il punto

- Le affermazioni della geometria partono dall'osservazione del mondo fisico e degli oggetti. La prima geometria che si propone è la geometria intuitiva: lo studio, basato su evidenze esperienziali, delle proprietà delle figure del piano e dello spazio.
- La valenza formativa della geometria è legata alla sua impostazione assiomatico-deduttiva: essa insegna a ricavare da una verità generale (l'assioma che definisce gli oggetti) le verità particolari che da quella dipendono (le leggi geometriche).
- Il ragionamento geometrico comporta l'elaborazione di immagini mentali, rappresentazioni astratte e al tempo stesso visive delle proprietà essenziali delle figure.
- La geometria ha un suo proprio linguaggio, in cui si intrecciano simboli, termini tecnici e linguaggio naturale: per acquisire familiarità con la disciplina è necessario comprendere l'aspetto verbale.
- L'apprendimento della geometria passa (anche) attraverso i sensi, perciò è indicato il ricorso alle tecnologie informatiche (software di geometria dinamica come GeoGebra) e alle attività manipolative (ad esempio, esperimenti con il geopiano).



1

2

3

4

5

6

7

Realizzare un formulario

Premessa

La strategia consiste nella costruzione di un *formulario* o di una mappa che utilizzi differenti codici e strategie di recupero delle informazioni. Si tratta dunque di proporre agli studenti di produrre una sintesi delle formule e degli elementi significativi di un determinato argomento. Un simile strumento è particolarmente utile per supportare gli studenti con DSA nella risoluzione dei problemi e degli esercizi; ed è importante che lo studente comprenda qual è lo stimolo visivo che maggiormente lo aiuta a orientarsi e che sappia sceglierlo al momento opportuno.

In presenza di un Indice di Memoria di Lavoro basso, le mappe, i formulari o qualsiasi altro supporto visivo sono del resto fondamentali per il recupero delle informazioni e per compensare questa caratteristica, senza tuttavia limitare la possibilità di utilizzare funzioni mentali più alte (tra cui la capacità di manipolare le immagini, il pensiero logico, la comprensione delle relazioni tra gli elementi).

La geometria si basa su categorie spaziali, richiede l'attivazione di una categoria di pensiero superiore e non può ridursi semplicemente al recupero in memoria di alcuni dati; d'altra parte, senza queste informazioni non è possibile comprendere quanto viene richiesto.

I formulari e le mappe sono tanto più utili se sono personalizzati, perché in questo caso riflettono il processo mentale compiuto dallo studente nella costruzione della conoscenza e possono perciò orientarlo efficacemente nel recupero delle informazioni.

Nel contesto di classe, la costruzione di un formulario consente di favorire l'utilizzo da parte degli studenti di abilità di analisi e di sintesi delle informazioni, di sviluppare strategie di pianificazione nella ricerca, di sostenere l'utilizzo di un pensiero rappresentativo attraverso il ricorso a simboli, colori e immagini e di aiutare ciascuno studente a comprendere in modo guidato quale sia il proprio stile di apprendimento e quali le sue competenze nella rielaborazione delle informazioni (spontaneamente ogni studente si costruirà e utilizzerà un formulario o una mappa in base al proprio codice preferenziale, che gli permetta di recuperare efficacemente le informazioni).

Il formulario può avere una duplice finalità:

- permettere di recuperare informazioni di tipo lessicale, visivo o spaziale attraverso differenti codici;
- guidare nell'applicazione corretta, ovvero, attraverso una procedura esplicita e indicatori di controllo delle azioni necessarie, verso la risoluzione di un problema, considerando tutti i passaggi e la modalità con cui procedere.



1

2

3

4

5

6

7

Ponendo l'attenzione sulle competenze degli studenti nella costruzione dello strumento, l'insegnante può peraltro contribuire a scardinare una diffusa difficoltà di accettazione della mappa, che viene troppo spesso vista ancora come un facilitatore e non come uno strumento compensativo.

Un formulario è invece uno strumento da inserire nella cassetta degli attrezzi di tutti gli studenti, che dovranno poi usarlo individualmente, applicando le proprie conoscenze nella risoluzione di esercizi e problemi o affrontando situazioni reali.

Come realizzare un formulario

L'attività viene proposta a tutti gli studenti (che possono lavorare individualmente o a coppie).

Per introdurre l'attività si possono utilizzare le *schede per lo studente* proposte più avanti.

Step 1

L'insegnante invita lo studente a costruire una tabella con 5 colonne e alcune righe (a discrezione dello studente) e a identificare le informazioni che andranno inserite in ogni colonna e riga.

Argomento o definizione	Disegno	Formulario verbale	Formulario visivo	Formulario procedurale
Enunciazione argomento	Disegno 1	Formule di riferimento	Formula di riferimento attraverso un codice visivo	Come devo fare per poter applicare la formula
	Disegno 2			
	Disegno 3			

Fig. 1 Schema di formulario a 5 colonne.

Step 2

L'insegnante invita gli studenti a ricercare nel libro di testo la definizione dell'argomento scelto (teorema, formule, geometria piana e solida...), utilizzando eventualmente l'indice e gli indicatori presenti nella pagina (grassetto, box a lato...); li invita quindi a riscriverla nella prima colonna (gli studenti possono scrivere anche più definizioni, usando parole diverse).

Step 3

L'insegnante presenta alcuni esempi di figure geometriche a cui la definizione o la formula può essere applicata (ad esempio, nel caso si tratti della formula del Teorema di Pitagora: dei triangoli rettangoli in posizioni diverse — con l'angolo



retto nel vertice in alto, con l'angolo retto in basso...). Si possono utilizzare anche rappresentazioni di oggetti concreti o immagini tratte dal web. Si tratta in ogni caso di utilizzare un codice visivo che metta in evidenza aspetti di tipo visuo-spaziale.

L'insegnante invita poi gli studenti a inserire le figure nella seconda colonna del formulario.

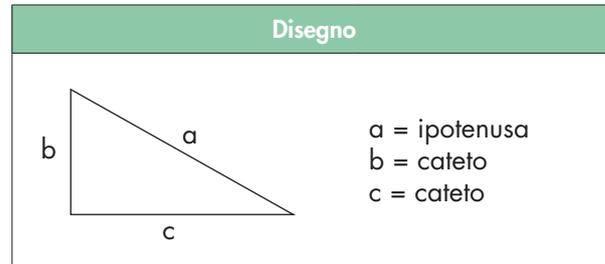


Fig. 2 Esempio di disegno (nel caso della formula per il teorema di Pitagora).

Step 4

L'insegnante presenta e spiega le formule dirette e inverse e chiede agli studenti di trascriverle, utilizzando un codice verbale e un codice visivo (simboli, colori), rispettivamente nella terza e nella quarta colonna del formulario. I colori devono aiutare a capire a colpo d'occhio le relazioni tra gli elementi (in una formula, diretta o inversa, gli elementi rimangono sempre gli stessi, quello che cambia è il tipo di relazione che li lega).

Formulario verbale	Formulario visivo
$a = \sqrt{b^2 + c^2}$	$\bullet = \sqrt{\bullet^2 + \bullet^2}$
$b = \sqrt{a^2 - c^2}$	$\bullet = \sqrt{\bullet^2 - \bullet^2}$
$c = \sqrt{a^2 - b^2}$	$\bullet = \sqrt{\bullet^2 - \bullet^2}$

Fig. 3 Esempio di formula verbale (colonna di sinistra) e di formula visiva (colonna di destra). Il caso esemplare è sempre quello del Teorema di Pitagora.

Step 5

Attraverso lo svolgimento di esercizi guidati alla LIM o prendendo spunto dal libro di testo, l'insegnante esplicita a questo punto la procedura, i passaggi e le strategie di controllo per verificare che la formula venga applicata nel modo corretto. Si possono eventualmente utilizzare anche risorse digitali come video, dimostrazioni prese dal web (si può consultare, in particolare, il sito www.schooltoon.it). L'insegnante invita quindi a inserire nella quinta colonna del formulario uno o più esempi di corretta applicazione della regola a casi specifici.



Realizzare un formulario

Strategia 3

1

2

3

4

5

6

7



Obiettivo

Recuperare alla memoria le informazioni utili per svolgere esercizi e risolvere problemi non è sempre facile, specie in geometria, in cui vi sono molte formule da conoscere. Per questo può essere utile servirsi di formulari. L'obiettivo di questa strategia è quello di imparare come si costruisce un formulario chiaro e ordinato, che permetta di recuperare «a colpo d'occhio» alcune informazioni importanti.



Metodologia

Per realizzare un formulario, puoi disegnare una tabella con 5 colonne (s'intendono 5 spazi verticali); in ognuna di queste colonne dovrai inserire, per ciascuna formula o regola che vorrai raccogliere, delle informazioni che ti permetteranno di recuperarla (di ricordarla) e di applicarla in modo facile e veloce.

- Nella *prima colonna* dovrai inserire una **descrizione** della formula o della regola scelta.
- Nella *seconda colonna* inserirai alcuni **esempi di figure geometriche** a cui la definizione o la formula può essere applicata.
- Nella *terza colonna* inserirai la **formula espressa in lettere**.
- Nella *quarta colonna* inserirai la **formula espressa in forma grafica** (con pallini, colori...).
- Nella *quinta colonna* inserirai una descrizione della **procedura** di applicazione della formula.



Attività

Leggi la scheda di esempio e poi, utilizzando l'altra, crea con l'aiuto dell'insegnante un tuo formulario.

1

2

3

4

5

6

7