

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di Laurea Magistrale in Matematica

Tesi di Laurea in Didattica e Pedagogia Speciale

**DIDATTICA DELLA MATEMATICA: OSTACOLI
NELL'INSEGNAMENTO E APPRENDIMENTO
DELLA MATEMATICA CON ACCORGIMENTI PER
GLI ALUNNI CON DISCALCULIA**

RELATORE

Prof.ssa Manuela Fabbri

CANDIDATA

Elisa Giuseppina Mendola

CORRELATORE

Prof.ssa Alessia Cattabriga

V Appello

Anno Accademico 2023/2024

Indice

Introduzione	5
1. Didattica: definizione, oggetto, ambiti di intervento	10
<i>1.1 L'azione di insegnamento: il «triangolo didattico»</i>	13
<i>1.2 Didattica per competenze: imparare in modo significativo, autonomo e attivo</i>	18
<i>1.3 Strategie e metodologie didattiche</i>	21
<i>1.4 Didattica Individualizzata e Personalizzata.</i>	25
<i>1.4.1 Excursus storico e legislativo italiano</i>	26
2. Gli allievi con Bisogni Educativi Speciali	30
<i>2.1 BES: Inserimento, integrazione, inclusione</i>	33
<i>2.2 Piano Didattico Personalizzato e Piano Educativo Individualizzato.</i>	38
3. Disturbi Specifici dell'Apprendimento	42
<i>3.1 La Legge 170/2010.</i>	46
<i>3.2 La discalculia: disturbo specifico delle abilità aritmetiche.</i>	46
<i>3.3 Strumenti compensativi e misure dispensative</i>	49
<i>3.4 Universal Design for Learning: definizione e principi.</i>	51
<i>3.4.1 UDL in Didattica della Matematica</i>	55
4. La Geometria a scuola	57
<i>4.1 Euclide vs Hilbert.</i>	59

4.2 I criteri di congruenza tra triangoli: descrizione e analisi.	61
4.3 Ostacoli all'apprendimento della Matematica.	66
4.4 Particolari difficoltà di apprendimento dei criteri di congruenza tra triangoli per studenti con DSA e strategie per arginare gli ostacoli.	69
5. Percorso didattico: la Geometria	71
5.1 Descrizione delle lezioni teoriche e delle esercitazioni pratiche	74
5.2 Accorgimenti per lo studente con Discalculia.	75
5.3 Escape Room: i criteri di congruenza tra triangoli	83
6. Conclusioni.	87
7. Bibliografia.	89
8. Sitografia.	93

Introduzione

*Ogni studente suona il suo strumento, non c'è niente da fare.
La cosa difficile è conoscere bene i nostri musicisti e trovare l'armonia.
Una buona classe non è un reggimento che marcia al passo,
è un'orchestra che prova la stessa sinfonia.
(Da Diario di scuola, Daniel Pennac)*

Il presente lavoro di tesi è relativo all'ambito della Didattica e Pedagogia Speciale e della Didattica della Matematica. Spinta dalle mie esperienze lavorative attuali e pregresse, come docente di Matematica nella Scuola secondaria di secondo grado, ho sentito la necessità di approfondire quali fossero gli ostacoli nel processo di insegnamento e apprendimento della Matematica, con particolare attenzione agli studenti e alle studentesse con discalculia, disturbo specifico dell'apprendimento che riguarda le abilità aritmetiche.

L'Italia è stata tra i primi paesi a promuovere l'inclusione, pertanto i docenti italiani hanno avuto la possibilità di analizzare, prima di altri, alcune importanti pratiche sociali, normative e pedagogiche per rispondere alle esigenze dei ragazzi con bisogni speciali. Tuttavia, la strada da percorrere in questo ambito è molto lunga, dal momento che ancora oggi si è troppo ancorati ad una conoscenza più teorica che pratica.

Negli anni però diversi si sono mossi promuovendo concreti cambiamenti, uno tra questi è sicuramente Franco Basaglia, psichiatra e neurologo, che ha rivoluzionato il concetto di «cura», in particolare di cura dei malati mentali. È grazie al suo impegno che si sono aperti i manicomi, si sono contestati gli orfanatrofi e le strutture speciali per i disabili. Il suo lavoro ha avuto importanti implicazioni anche nel contesto scolastico; il fatto stesso di creare ambienti inclusivi e favorire la salute mentale tra gli studenti non è altro che un'estensione dei suoi principi di integrazione comunitaria e deistituzionalizzazione. «Incorporare concetti come l'*empowerment* individuale e la valorizzazione della diversità può contribuire a

creare un ambiente educativo più sano e inclusivo»¹, seguendo la stessa linea degli ideali di Basaglia.

Un'altra figura di grande rilievo è quella di Don Lorenzo Milani (1923-1967), sacerdote conosciuto per la sua dedizione alla giustizia sociale e all'istruzione; credeva che l'istruzione dovesse essere un diritto per tutti e rimproverava alla Scuola di non saper accogliere gli studenti più poveri, difficili, diversi.

Esistevano le cosiddette «scuole speciali», in cui bambini e ragazzi con tipologie varie di disabilità si trovavano in una stessa scuola ma ad un certo punto molti genitori con figli disabili cominciarono ad inserirli nelle scuole in maniera «selvaggia», dato che la scuola non era assolutamente in grado di accoglierli. A quel punto gli insegnanti cominciarono ad interrogarsi per dare risposte adeguate e dall'altro lato, vi era l'urgenza di trovare risposte legali da parte dello Stato. La prima legge relativa all'inclusione è la Legge 118 del 1971: adempimento dell'obbligo scolastico per tutti gli alunni con disabilità fisiche nelle classi comuni delle scuole. Ha rimarcato l'importanza dell'istruzione per tutti i cittadini italiani ed ha avuto un importante impatto sul sistema scolastico e sui concetti di inclusione e uguaglianza. Questi sono i primi passi verso un'emancipazione dal punto di vista culturale e sociale dei ragazzi con Bisogni Educativi Speciali.

Sin dall'inizio del mio percorso di Laurea Magistrale ho avuto la grande fortuna di poter mettere in pratica quanto studiato in questi anni e solo quando mi sono trovata in aula, analizzando individualmente e complessivamente gli studenti e le studentesse, mi sono resa conto della complessità delle scelte e del ruolo fondamentale di un docente nella crescita personale e professionale dei singoli studenti.

Questo elaborato può essere utile a coloro i quali si stanno addentrando nel mondo dell'insegnamento, più in particolare dell'insegnamento della Matematica, che presenta a priori dei pericolosi pregiudizi sia dal punto di vista della didattica, nel processo di insegnamento-apprendimento, sia dal punto di vista sociale. In una delle prime lezioni del corso di Didattica della Matematica, tenuto dalla prof.ssa

¹ N. Thomas e A. Smith, *Inclusive education: Are there limits?*, *European Journal of Special Needs Education*, 19(2), 127-141, 2004.

Silvia Benvenuti e dalla prof.ssa Alessia Cattabriga, nell'anno accademico 2021-2022, abbiamo analizzato tali pregiudizi, ne riporto qui alcuni:

- “*la matematica è fatta solo di numeri*”
- “*conoscere la matematica significa solo saper fare conti*”
- “*la matematica non serve a nulla*”
- “*la matematica è complicata, non la capisco*”
- “*i matematici sono dei nerd*”.

Questi preconcetti, ancor prima di iniziare qualsiasi tipo di percorso, si devono trasformare inevitabilmente in sfide non indifferenti per gli insegnanti, i quali devono saper sorprendere e divertire, unici canali attraverso i quali i ragazzi cominciano ad apprendere ed apprezzare, cercando di far capire per esempio che la Matematica non è complicata ma anzi cerca di semplificare i problemi. La Matematica non è di certo «facile», ma è sicuramente «semplice», come la stessa etimologia della parola ci racconta: ciò che è semplice infatti è *sine-plicas*, senza pieghe, senza complicazioni; è certo difficile svolgere un problema matematico ma non di certo complicato: i passaggi necessari porteranno *semplicemente* al risultato.

Nel primo capitolo è stato sviluppato il concetto generale di Didattica specificandone la definizione, che nel corso degli anni ha subito numerosi cambiamenti legati alle diverse estensioni, l'oggetto di insegnamento e i principali ambiti di intervento. Alla base si trova l'idea che gli uomini sono protagonisti della propria conoscenza e che si impara costantemente durante tutta la vita, si presentano tre tipi di educazione: formale, informale e non formale che hanno come comune denominatore l'azione di insegnamento che trova la sua massima rappresentazione prima nel triangolo pedagogico di J. Houssaye e successivamente nel triangolo didattico di M. Develay. In seguito viene affrontato il passaggio dalla scuola delle conoscenze alla scuola delle competenze mettendo in risalto che i due concetti non devono essere messi in contrapposizione ma sono in realtà interconnessi. Nel terzo paragrafo vengono analizzate e confrontate le diverse strategie e metodologie didattiche. Nell'ultima parte del primo capitolo vengono definiti i caratteri specifici della didattica Individualizzata e Personalizzata, ripercorrendo alla fine un excursus evolutivo all'interno del panorama legislativo storico italiano.

Nel secondo capitolo vengono presentati gli allievi che necessitano di una particolare attenzione nel corso del loro percorso scolastico, ovvero gli studenti e le studentesse con Bisogni Educativi Speciali. Si è dunque analizzato il viaggio che ha portato un vero e proprio cambiamento concettuale e procedurale: si è passati dall'inserimento all'integrazione fino all'inclusione scolastica. Nel secondo paragrafo sono stati presentati due documenti importanti finalizzati a garantire un percorso scolastico ed educativo inclusivo: il Piano Didattico Personalizzato (PDP) e il Piano Educativo Individualizzato (PEI).

Il terzo capitolo è un focus sui Disturbi Specifici dell'Apprendimento che presentano come legge di riferimento la n. 170 del 2010, ponendo maggiore attenzione alla discalculia ovvero il disturbo specifico delle abilità aritmetiche. Sono stati inoltre analizzati gli strumenti compensativi e le misure dispensative, volti a supportare l'apprendimento in modo da permettere di facilitare la prestazione richiesta nell'abilità deficitaria. Nell'ultimo paragrafo del terzo capitolo viene introdotto un approccio inclusivo l'*Universal Design for Learning*, delineati i principi cardine (*Coinvolgimento, Rappresentazione, Azione ed Espressione*) e fornito un esempio di tale metodo in Didattica della Matematica.

Il capitolo quattro è il precursore teorico dell'ultimo capitolo ossia riguarda la Geometria, quella branca della matematica che si occupa di forme e di figure del piano e dello spazio, e la sua storia nel panorama scolastico. Viene introdotta la descrizione dei criteri di congruenza tra triangoli attraverso il confronto dei lavori di due matematici che hanno cambiato la storia: Euclide e Hilbert. Successivamente nel terzo Paragrafo vengono presentati gli ostacoli nell'apprendimento della Matematica seguendo la *teoria degli ostacoli* e la classificazione fornita dal matematico Guy Brousseau (1933-2024): di natura ontogenetica, di natura didattica e di natura epistemologica. Infine, nell'ultimo Paragrafo si mettono in luce le particolari difficoltà di apprendimento dei criteri di congruenza tra triangoli per studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento e le proposte di strategie e strumenti didattici per arginare tali ostacoli.

L'ultimo capitolo riguarda un'esperienza didattica svolta durante l'anno scolastico 2023-2024 in una classe prima dell'Istituto di Istruzione Superiore «Vincenzo Dandolo» in provincia di Brescia presso la sede coordinata di Lonato

del Garda in cui la sottoscritta ha assunto l'incarico di docente di Matematica. Viene presentata la descrizione dell'unità didattica che consta di: sei lezioni teoriche sia frontali sia interattive, cinque esercitazioni pratiche di esplorazione dinamica svolte tramite il software GeoGebra e una Escape Room con enigmi riguardanti i criteri di congruenza tra triangoli, di cui si parlerà in maniera dettagliata nell'ultimo paragrafo del capitolo cinque. Inoltre nel secondo paragrafo vengono elencati gli accorgimenti specifici e degli esempi concreti adottati durante il percorso di Geometria per lo studente con Discalculia presente all'interno della classe in esame.

Capitolo 1

Didattica: definizione, oggetto, ambiti di intervento

La società in cui viviamo è in continua evoluzione: i cambiamenti repentini e le profonde trasformazioni che la caratterizzano sono riscontrabili quotidianamente sotto molteplici punti di vista. Ci troviamo di fronte ad una realtà dove domina la mutevolezza e il cambiamento, tanto che si può affermare che la complessità è il paradigma interpretativo della società odierna. Questo scenario si riflette inevitabilmente sul mondo scolastico e ciò comporta una revisione delle conoscenze, delle strategie e dei saperi. È di fronte a questo quadro, che racchiude anche studenti e studentesse, che i docenti devono mettere in discussione il loro operato per affrontare continue sfide, in modo da permettere a chi apprende di essere coinvolto e realmente partecipe alla costruzione di un punto di vista consapevole e autentico.

Il termine «didattica» deriva dal greco *didàsko*, che letteralmente significa «far imparare» ossia «insegnare» e da cui derivano i termini latini *doceo* (insegno) e *disco* (imparo). L'insegnamento è una disciplina antica che «nasce dall'esigenza di trasmettere alle nuove generazioni il patrimonio culturale accumulato»².

Già nel Seicento, il famoso teologo e pedagogista Comenio riuscì ad introdurre dei cambiamenti nell'insegnamento: spinto dalla convinzione che un sapere didattico potesse garantire un clima pacifico di convivenza e serenità tra gli uomini, convinto del fatto che tutto fosse insegnabile a tutte le età; con ciò, intendeva una formazione completa della persona e aveva in mente una scuola aperta a «tutti gli uomini individualmente presi, giovani e vecchi, ricchi e poveri, nobili e non nobili, maschi e femmine» (da *Pampaedia*, Comenio)³. Ormai da molti anni in Pedagogia è diffusa l'idea secondo cui l'uomo non smette mai di imparare ma è protagonista di un percorso di apprendimento lungo tutta la vita: questa visione porta il nome di

² M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, Mondadori, 2020, p. 5.

³ Ibidem.

Life Long Learning. Tale visione ha definito un cambiamento di prospettiva sulla formazione del soggetto che impara, per cui si è reso necessario alimentare l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita, richiedendo al singolo di affrontare i problemi che si presentano nella quotidianità e trovare soluzioni efficaci.

La storia della didattica, tra il XIX e il XX secolo, fu caratterizzata da oscillazioni continue tra «periodi di valorizzazione del sapere didattico [...] e periodi in cui tale sapere è stato ridimensionato a favore di tratti più generali quali l'incontro con la cultura, l'intensità della relazione educativa, la testimonianza personale. Nel primo caso la formazione dell'insegnante è centrata prevalentemente sul sapere didattico, condizione irrinunciabile per abilitarlo al suo ruolo professionale; nel secondo caso la formazione del docente si identifica con la sua preparazione culturale ed umana, non occorrono tecnicismi o formalizzazioni didattiche»⁴. Tali ideali si concretizzano con dei programmi ministeriali rispettivamente curati da Aristide Gabelli nel 1888 e da Giovanni Gentile nel 1923; di quest'ultimo, a tal proposito, si ricorda la frase «Sii uomo e sarai maestro» volta a sottolineare la centralità del docente e la sua professionalità.

Gli ultimi cinquant'anni hanno portato a profondi mutamenti che hanno permesso alla didattica di affacciarsi a nuovi ambiti e di ampliare i propri campi.

Una prima estensione della didattica, precedentemente intesa solo in linea generale, riguarda la specificazione dell'oggetto legato ai diversi interessi e ai diversi insegnamenti, per cui si parla per esempio di didattiche disciplinari come la didattica dell'italiano, la didattica della matematica ecc. Inoltre, avendo alla base l'idea che gli uomini sono protagonisti della propria conoscenza e che si impara costantemente durante tutta la vita, si presentano tre tipi di educazione: *formale*, *informale* e *non formale* che hanno come comune denominatore «l'azione di insegnamento, ovvero quella particolare azione formativa che si svolge dentro la scuola, contraddistinta da caratteri di intenzionalità e sistematicità»⁵. È proprio in base alla presenza e al grado di intenzionalità e sistematicità che gli ambiti educativi possono essere classificati.

⁴ Ibidem.

⁵ Ivi, p.8.

L'educazione formale, si concretizza nelle istituzioni incaricate all'istruzione e alla formazione, il cui ambiente di riferimento è sicuramente la scuola, intesa dall'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado, presenta come caratteristiche «sia l'intenzionalità riferita ai traguardi formativi precisati da programmi/programmazione, sia la sistematicità tradotta nell'organizzazione curricolare che contraddistingue la scuola»⁶.

L'educazione informale, i cui ambienti di riferimento sono le attività educative organizzate che offrono un arricchimento esperienziale e culturale, in cui rientrano gli scout, i gruppi parrocchiali, le associazioni, centri vari di aggregazione, «tende a possedere i caratteri di intenzionalità, in quanto rivolta al raggiungimento di determinati scopi, ma non quelli di sistematicità»⁷. La relazione con l'educatore/formatore è principalmente orizzontale e l'animazione, i laboratori e le attività corporee sono il centro dell'azione di apprendimento.

L'educazione non formale non è legata ad ambienti specifici o tempi definiti ma è «intesa come l'insieme di eventi della realtà sociale aventi una valenza educativa (mass media, modelli culturali, miti e riti sociali ecc.), non possiede i caratteri di intenzionalità educativa esplicita e tanto meno quelli di sistematicità»⁸.

	INTENZIONALITA'	SISTEMATICITA'
EDUCAZIONE FORMALE	sì	sì
EDUCAZIONE INFORMALE	sì	no
EDUCAZIONE NON FORMALE	no	no

Tabella riassuntiva: educazione formale, informale e non formale.⁹

⁶ Ibidem.

⁷ Ibidem.

⁸ Ivi, p. 9.

⁹ Ibidem.

1.1 L'azione di insegnamento: il «triangolo didattico»

L'*azione di insegnamento* è stata descritta e rappresentata nel corso degli anni in molti modi poiché i diversi autori miravano ad evidenziare maggiormente alcune componenti che la caratterizzavano, mettendo talvolta in risalto la relazione tra insegnante e allievi, talvolta tra gli allievi e i contenuti culturali, oppure tra i luoghi e l'esperienza di insegnamento/apprendimento. Una definizione sintetica di cosa si debba intendere per *azione di insegnamento* può essere: «una relazione educativa finalizzata all'apprendimento di un determinato patrimonio culturale agita in un dato contesto istituzionale»¹⁰. Analizzando nel dettaglio la definizione sopracitata si sottolinea che per «relazione educativa» si intende quella che si viene a creare tra docente e discente, in cui si realizza nello specifico l'azione didattica, che risulta essere «finalizzata all'apprendimento di un determinato patrimonio culturale» ossia si puntualizzano il preciso ruolo che la società ha nell'educazione scolastica e il centro fondamentale che hanno i contenuti culturali nell'azione di insegnamento, ed infine nell'espressione «agita in un dato contesto istituzionale» si specifica in quale contesto si svolge la relazione educativa, come evento organizzativo, in quanto *setting* dedicato all'apprendimento nell'ambito dell'istituzione scolastica regolata da un insieme di vincoli e norme dettati dall'azione stessa dell'insegnamento.

Addentrando più in profondità sulle peculiarità dell'azione di insegnamento è necessario citare l'interessante testo intitolato *L'azione didattica* di Elio Damiano, il quale «considera l'insegnamento un'azione pratico-poietica, richiamando due attributi desunti dal pensiero aristotelico»¹¹: la *praxis* e la *poiesis*. Tanto più si coniugano e si connettono tra loro queste due dimensioni, quella pratica e quella poietica, tanto più si eleva la qualità dell'azione dell'insegnamento. I due tipi di azione si fondano nell'agire umano anche se sono costituiti da caratteri ben distinti tra loro, come preannuncia il filosofo Alasdair MacIntyre, precisando la qualità dell'azione umana in «qualsiasi forma coerente e complessa di attività umana cooperativa socialmente stabilita, mediante la quale valori insiti in tale forma di

¹⁰ M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, 2020, p. 9.

¹¹ Ivi, p. 39.

attività vengono realizzati nel corso del tentativo di raggiungere quei modelli che appartengono ad essa e parzialmente la definiscono. Il risultato è un'estensione sistematica delle facoltà umane di raggiungere l'eccellenza e delle concezioni umane dei fini e dei valori impliciti»¹². Perciò le due dimensioni dell'azione di insegnamento si riflettono nel comportamento professionale dell'insegnante, l'esempio che si può fare è la distinzione che sussiste tra la programmazione didattica e la programmazione educativa; la prima individua i bisogni cognitivi ed educativi, mette in chiaro le attività concrete degli insegnanti e rappresenta perfettamente la dimensione poietica, mentre la seconda evidenzia tutte quelle azioni che gli operatori scolastici mettono in atto per raggiungere finalità formative più ampie, anche a lungo termine, e si identificano nella dimensione pratica dell'azione dell'insegnamento. Per Damiano è necessario focalizzare l'attenzione sulla dimensione poietica, ovvero definire con maggiore precisione le modalità operative con cui il docente intende perseguire il suo compito di apprendimento e insegnamento. La mediazione didattica è il mettere in relazione oggetti culturali e soggetti che apprendono, il processo di mediazione è caratterizzato dalla trasformazione di alcuni contenuti culturali in altri più accessibili all'apprendimento per un certo gruppo di alunni in base ad un determinato scopo. La mediazione didattica quindi è il passaggio da «sapere da insegnare» a «sapere appreso» e riguardano la seconda e la terza fase della trasposizione didattica mentre la prima fase si riferisce al «sapere sapiente». Si tratta in questo caso di individuare le diverse dimensioni dell'azione dell'insegnamento attraverso cui si esplica tale passaggio: la dimensione relazionale-comunicativa, relazione che avviene tra docente e alunni; la dimensione metodologica, che riguarda le modalità di incontro tra i contenuti culturali e gli alunni e la dimensione organizzativa, che considera le componenti del *setting* formativo, quali tempi, spazi e norme. Da qui la classificazione dei mediatori didattici e l'attenzione di Damiano si sposta sulla dimensione metodologica con cui mettere in relazione i soggetti che apprendono con gli oggetti di apprendimento. Sul piano didattico i mediatori si differenziano gli uni dagli altri in rapporto al loro grado di vicinanza o di distanza con la realtà. Si distinguono quattro tipi di mediatori didattici: attivi, analogici, iconici e

¹² A. MacIntyre, *Dopo la virtù*. Saggio di teoria morale, Armando, Roma, 2007 (ed. or. 1981), p.225.

simbolici; i mediatori attivi sono quelli che si avvicinano di più alla realtà mentre quelli simbolici sono quelli più lontani.

A partire dagli anni Ottanta del secolo scorso, la ricerca in Didattica della Matematica ha evidenziato un nuovo elemento: il *sapere*; questo aspetto appare in modo sempre più presente e si va ad aggiungere ai primi due già conosciuti: *insegnante* e *allievo/i*.

Bruno D'Amore¹³ nel lavoro intitolato *Il "triangolo" allievo – insegnante – sapere in Didattica della Matematica*¹⁴, riporta proprio l'insistenza della ricerca nell'analizzare ciò che si nasconde dietro il «triangolo» ovvero la natura dei rapporti che si instaurano tra i soggetti che stanno ai vertici.

In tal modo, ogni vertice agisce da polo:

- Il vertice *sapere* rappresenta il polo ontologico o epistemologico;
- Il vertice *allievo* rappresenta il polo genetico o psicologico;
- Il vertice *insegnante* rappresenta il polo funzionale o pedagogico.

Mentre ogni lato evidenzia relazioni tra coppie di poli:

- Il lato *sapere-allievo* si potrebbe risolvere nel verbo apprendere;
- Il lato *sapere-insegnante* nel verbo insegnare
- Il lato *insegnante-allievo* è riassunto nel verbo animare.

Jean Houssaye, che fu uno dei primi studiosi ad individuare l'insegnamento come una terna, rappresenta il **triangolo pedagogico** che ha alla base l'insegnante e l'allievo, mentre al vertice si trova il sapere.

¹³ Matematico, fino al 2010 è stato professore ordinario di Didattica della Matematica all'Università di Bologna. Adesso responsabile scientifico del nucleo di ricerca in didattica della Matematica e insegnante in vari atenei americani ed europei.

¹⁴ B. D'Amore, *Il "triangolo" allievo-insegnante-sapere in didattica della matematica*. Lavoro eseguito nell'ambito del programma di ricerca: Ricerche sul funzionamento del sistema allievo-insegnante-sapere: motivazioni della mancata devoluzione, finanziato ex-60%, l'educazione matematica, 2001.

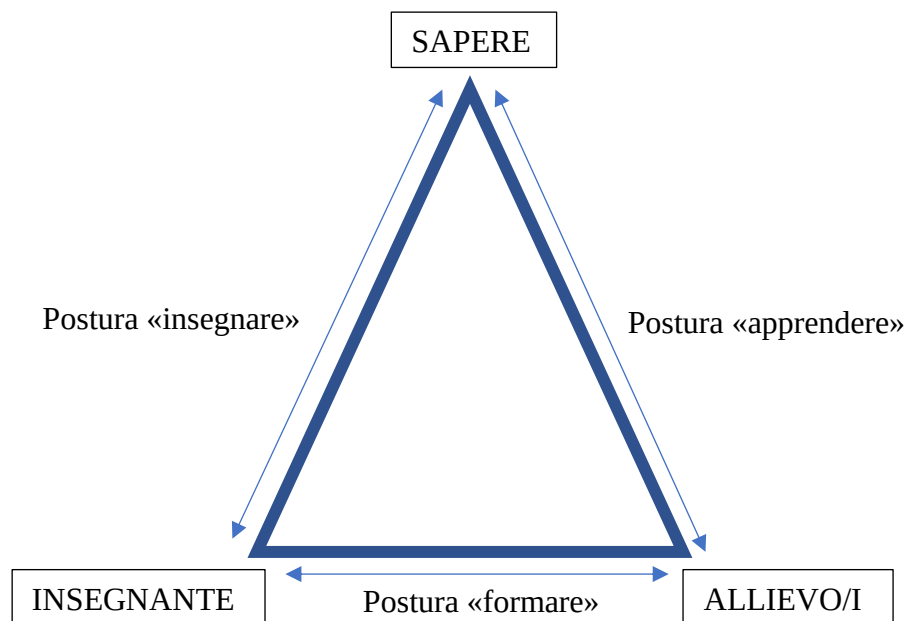


Figura: il triangolo pedagogico di J. Houssaye

È fondamentale mettere in evidenza che l'azione di insegnamento non si esplica con i soli elementi presi singolarmente ma si identifica con l'insieme delle relazioni che tra loro collegano gli altri componenti. Houssaye schematizza il modello identificando tre posture: la *postura «insegnare»* è la dimensione della relazione tra l'insegnante e il sapere e al modo di gestire tale dinamica, il docente costruisce la relazione, decide i contenuti, organizza i materiali, stabilisce il clima relazionale, propone lezioni affinché gli alunni possano riproporre il sapere che è stato loro trasmesso. La *postura «formare»* è la dimensione che vede la dominanza del docente sull'alunno e che è in grado di esercitare il suo carisma sugli studenti. In questa fase risulteranno importanti la gestualità, l'intonazione della voce, il movimento, l'uso dello sguardo e infine la gestione dello spazio dell'aula per regolare e per controllare la situazione didattica. La *postura «apprendere»* è l'ultima dimensione, centrata sulla capacità dell'alunno ad osservare, a riflettere, a sviluppare competenze sulla spontaneità sulla autoregolazione, ad analizzare il proprio modo di apprendere e infine ad elaborare conoscenze.

Michel Develay¹⁵, in seguito, sostituirà l'espressione **triangolo pedagogico** con **triangolo didattico** e ispirandosi ad Houssaye proporrà una diversa disposizione dei vertici del triangolo, mettendo in rilievo l'alunno identificato come *soggetto in apprendimento*, con i suoi comportamenti e le modalità di apprendimento.

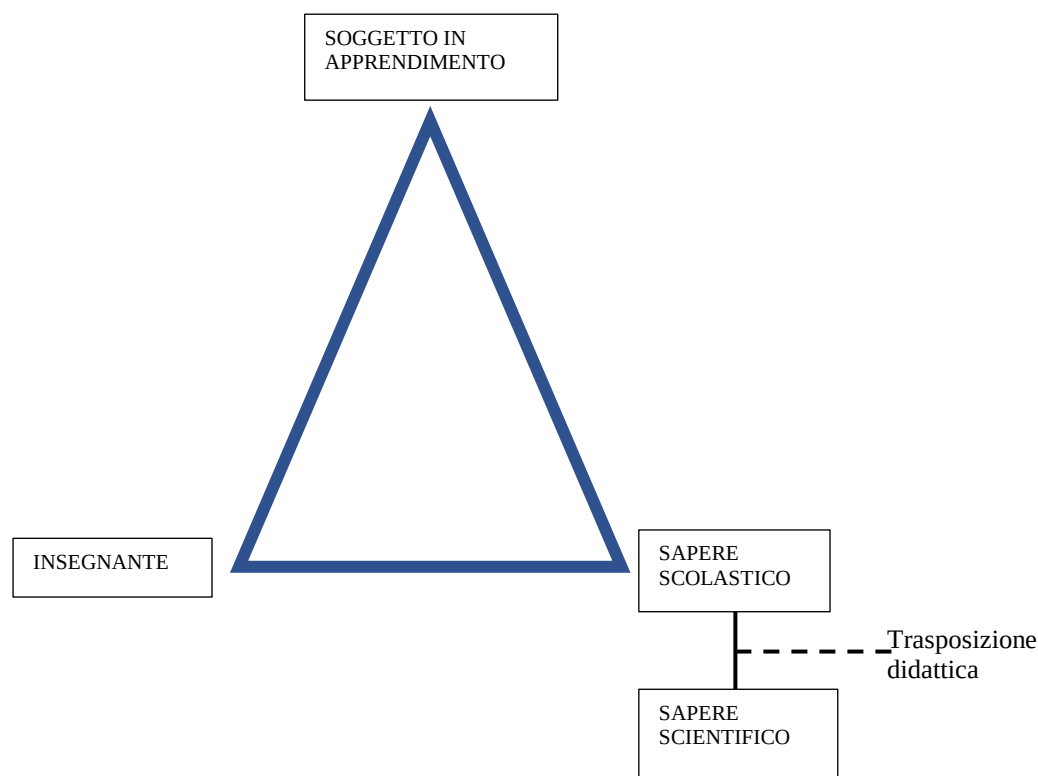


Figura: il triangolo didattico di M. Develay

Il nuovo modello di triangolo didattico di Develay fa notare un legame nuovo, quello che collega il sapere scolastico con il sapere scientifico: la trasposizione didattica, definita così per la prima volta da Yves Chevallard, studioso ed esperto della matematica, secondo cui la trasposizione didattica si realizza all'esterno e all'interno della scuola. I due saperi sopracitati sono differenti e hanno avuto origine da una particolare comunità: quella scientifica che opera per ricercare, scoprire modificare e teorizzare il saper di una disciplina, mentre la comunità scolastica rappresentata dalla professionalità dei docenti impegnata a «trasmettere» questo sapere in una serie di momenti didattici che consentano allo studente di apprendere.

¹⁵ Dottore in Didattica delle discipline, attualmente professore in Scienze dell'educazione all'Università Lumière-Lyon 2 di Lione.

Inoltre, «Develay parla di quattro domini, per l'insegnante, che fanno riferimento alla formazione: il primo dominio è quello Didattico nel quale si pone l'attenzione al modo in cui l'alunno si appropria del sapere; il secondo dominio è quello Pedagogico nel quale si affronta l'apprendimento nella logica della classe e l'attenzione è rivolta alla relazione insegnante-alunno; il terzo dominio è quello Psicologico che riguarda il modo di legare, indipendentemente dalla pratica d'insegnamento, il docente all'alunno, al gruppo; infine il dominio Disciplinare ossia la padronanza dei contenuti e dell'epistemologia disciplinare, che Develay chiama epistemologia scolastica»¹⁶.

1.2 Didattica per competenze: imparare in modo significativo, autonomo e attivo

Il mutamento di paradigma della didattica, a cui abbiamo assistito negli ultimi anni, riguarda la sua orientazione che non è più concentrata sul passaggio graduale dell'apprendimento verso contenuti o conoscenze ma il nuovo principale scopo è di raggiungere obiettivi e comportamenti. Questa trasformazione della didattica segna il passaggio dalla *scuola delle conoscenze* alla *scuola delle competenze* richiedendo «di ripensare in profondità i modi di fare scuola in tutte le loro manifestazioni»¹⁷.

La *scuola delle conoscenze* aveva come obiettivo quello di insegnare delle basi che erano necessarie all'apprendimento libero e la didattica aveva il compito di far apprendere nel miglior modo possibile gli elementi fondamentali di base. La didattica nasceva dal centro delle discipline e si dipanava verso l'apprendimento del bambino dalle cose più semplici a quelle più difficili, con una gradualità che era fondamentale e necessaria per costituire un percorso evolutivo all'interno dei saperi e delle conoscenze.

Qual è dunque il punto di svolta? «Il passaggio verso le competenze richiede di allargare lo sguardo all'insieme delle componenti che concorrono a formare la

¹⁶<https://englishwithcristianalancioni.wordpress.com/2020/04/23/example-post/#:~:text=Ai%20vertici%20del%20triangolo%20sono,compito%20di%20interpretare%20e%20trasformare.>

¹⁷ M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, Mondadori, 2020, p. 99.

competenza: non solo ciò che lo studente sa, ma anche ciò che sa fare con ciò che sa»¹⁸.

La *scuola delle competenze* si propone come un raggiungimento di un comportamento, un risultato. Non si parla più di quello che serve per raggiungere questo obiettivo, non c'è più un percorso delineato e definito da compiere ma viene individuato soltanto il punto di arrivo.

Seguendo gli studi di M. Pellerey¹⁹ si può definire la competenza come la comprovata capacità di affrontare compiti o situazioni problematiche e sfidanti mettendo in moto e orchestrando le proprie risorse interne che possono essere di tipo cognitivo, metacognitivo, sociale, affettivo e a utilizzare quelle esterne in modo fecondo e coerente. L'importanza di acquisire competenze si manifesta nel saper agire in maniera consapevole ed efficace in una situazione inedita, nuova e in un determinato contesto.

Il principale errore che si può compiere è mettere in contrapposizione le conoscenze alle competenze che in realtà sono interconnesse, dato che le conoscenze sono fondamentali per sviluppare competenze. Le conoscenze sono informazioni che vengono apprese e che costituiscono la fondamentale e necessaria dimensione cognitivo-disciplinare dell'apprendimento e dello sviluppo di competenze. «Le Boterf riassume il percorso di sviluppo che ha contraddistinto il concetto di competenza nel passaggio dal “saper fare” al “saper agire”: un'espressione che ben sintetizza il passaggio da una visione comportamentista, più centrata sulla dimensione operativa e prestazionale, ad una visione che riecheggia i filoni del costruttivismo sociale e situato»²⁰. Metterle in contrapposizione non rende giustizia dell'importanza che le conoscenze disciplinari hanno nello sviluppo delle competenze. Se si considera la conoscenza come fine in sé allora si resta disorientati verso la scuola che considera la competenza come non un fine in sé ma come qualcosa da sviluppare e la conoscenza come fondamentale mezzo per costruire e sviluppare la competenza.

¹⁸ Ivi, p.102.

¹⁹ Docente presso l'Università Salesiana e specializzato nella didattica della matematica e in didattica generale.

²⁰ M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, Mondadori, 2020, p. 105.

Questo implica uno sguardo diverso sulla didattica per cui è nata la necessità di rimodulare il punto centrale: «come agganciare la scuola alla vita, come orientare la propria azione verso un apprendimento profondo e capace di trasferirsi alle situazioni di realtà, un apprendimento che non smarrisca mai il collegamento con l'esperienza reale del soggetto?»²¹. È chiaro che questa rivoluzione si riflette inevitabilmente sul lavoro dell'insegnante e sui processi didattici e valutativi. Ecco che non si parla più di *insegnamento-muro*, in cui si evidenzia una discontinuità tra mondo scolastico e mondo reale per cui «prevale una logica di separazione, di frattura tra scuola e realtà, che rimangono due entità distinte e prive di relazioni di interdipendenza»²², ma di *insegnamento-ponte*, in cui la precedente discontinuità viene superata e si vengono a creare dei legami tra i due mondi in cui quindi «prevale una logica di integrazione, attraverso una relazione dialettica che si manifesta con connessioni continue tra scuola e realtà, esperienza e concettualizzazione, vissuto e riflessione»²³.

Un altro importante cambiamento riguarda il campo della valutazione. Esiste una natura dinamica delle competenze per cui è possibile che non si raggiunga mai un livello di competenza, si sviluppano continuamente, ma anche una natura situata e contestualizzata, si può essere competenti in un determinato momento e in un settore specifico. Pertanto, la modalità valutativa tradizionale basata su «compiti astratti e decontestualizzati, incapaci di agganciarsi a contesti reali e significativi, e comprensibili solo nel contesto della cultura scolastica. [...] prove individuali, in sintonia con un analogo approccio al processo di apprendimento centrato sul rapporto privato tra lo studente e il sapere. [...] i ruoli di valutatore e valutato, che relega lo studente ad una funzione passiva di mero oggetto del processo valutativo»²⁴ è in contrapposizione con la costruzione attiva dell'apprendimento, indirizzato con la *scuola delle competenze* «verso un protagonismo dello studente nel processo valutativo, verso un riferimento a compiti contestualizzati e vicini alle situazioni di realtà e verso una valorizzazione della dimensione sociale dell'apprendimento»²⁵.

²¹ Ivi, p.107.

²² Ivi, p.113.

²³ Ibidem.

²⁴ Ivi, p.122.

²⁵ M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, Mondadori, 2020, p. 122.

Valutare le conoscenze è più semplice, si possono fare test a risposta multipla, test con domande aperte etc. mentre valutazione le competenze non si riduce alla somma di quella conoscenza e quella abilità ma coinvolge molte più variabili.

1.3 Strategie e metodologie didattiche

L'art. 3 della Costituzione recita: «Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali». E la scuola ha il compito di «rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese».

Le strategie e le metodologie didattiche rappresentano un approccio didattico ed educativo fondamentale per promuovere l'equità nell'apprendimento. L'inclusione scolastica infatti non riguarda solo l'integrazione di studenti con disabilità ma mira a creare un ambiente accogliente ed efficace per ogni alunno, indipendentemente dalle loro caratteristiche. Le strategie didattiche sono l'applicazione di un insieme di scelte dei modi e dei mezzi, quindi di azioni intenzionali più consoni al raggiungimento di un obiettivo educativo.

La parola strategia «deriva dal greco e ha un'origine militare, dal momento che indicava le azioni dello *stratòs àgos*, colui che in guerra aveva il compito di decidere gli interventi per condurre alla vittoria»²⁶.

Le strategie e le metodologie sono tante e complesse e hanno bisogno per essere valide di «quattro piani di azione:

- la relazione con l'alunno, cornice relazionale;
- la dimensione affettiva (delle emozioni, degli stati d'animo e dei sentimenti), cornice affettiva;
- la dimensione didattica, organizzata in concrete attività orientate da una metodologia, cornice metodologica;

²⁶ G. Bonaiuti, *Le strategie didattiche*, Carocci editore @ Tascabili Faber, novembre 2021, p. 11.

- la gestione «microscopica», molecolare, delle dinamiche di comunicazione e mediazione didattica rispetto all'apprendimento di obiettivi specifici.

Questi quattro piani si interconnettono e si influenzano a vicenda»²⁷.

Il rimescolamento di questi quattro piani, sarà in funzione della situazione, del contesto e dei bisogni del singolo alunno per il raggiungimento dello sviluppo di competenze, perché l'apprendimento ha bisogno di una relazione positiva e affettiva, ma anche di una organizzazione didattica efficace per comprendere le microdinamiche di apprendimento.

Fondamentale il ruolo del docente che si qualifica nel progettare e coordinare l'allestimento dell'ambiente di apprendimento, svolge il ruolo di regista e di conduttore nelle varie fasi, modella e guida il lavoro degli allievi, funge da catalizzatore delle risorse del gruppo in funzione della realizzazione del progetto, si presenta come supporto al funzionamento del gruppo guidandolo allo sviluppo del processo concettuale. «Il ruolo del docente si pone allora come quello di un mediatore cui spetta il compito di rendere possibile l'azione a partire dall'adattamento continuo e riflessivo dei modelli nella prassi quotidiana»²⁸.

Come riporta G. Bonaiuti nel libro *Le strategie didattiche* queste si muovono all'interno di una classificazione di architetture dell'istruzione, ovvero macrostrutture che si differenziano tra loro per fattori caratterizzanti, quali le modalità di gestione, la struttura del materiale scolastico, il livello di autonomia degli alunni, le interazioni alunno-docente.

«Le principali architetture istruttive sono: ricettiva (trasmissiva), comportamentale (direttivo-interattiva), simulativa, collaborativa, esplorativa e metacognitivo-autoregolativa»²⁹. All'interno di ogni architettura vi sono una o più strategie didattiche che presentano i vantaggi e i limiti e gli ambiti di applicazione privilegiati.

- 1) Nell'architettura recettiva (trasmissiva), ovvero il modello classico di insegnamento, in cui l'interazione tra docente-allievo è scarsa o

²⁷ D. Ianes e S. Cramerotti, *Il Piano educativo individualizzato, Progetto di vita*, VOLUME 1 La metodologia e le strategie di lavoro, dicembre 2014, p. 127.

²⁸ E. Damiano, *La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*, FrancoAngeli, 2013.

²⁹ G. Bonaiuti, *Le strategie didattiche*, Carocci editore @ Tascabili Faber, novembre 2021, p. 17.

assente (insegnamento asimmetrico) come strategie didattiche rientrano: *l'esposizione classica* e *l'esposizione multimodale*. L'esposizione classica è l'erogazione dei contenuti senza particolari momenti d'interazione con chi ascolta come ad esempio un *webinar* su una piattaforma *e-learning* o una conferenza, mentre l'esposizione multimodale è l'erogazione di uno stesso contenuto in modi e forme diverse con l'utilizzo di diversi codici linguistici e schemi diversificati.

- 2) Nell'architettura comportamentale (direttivo – interattiva), alla cui base c'è il comportamentismo e i concetti di rinforzo e feedback, si trovano tre strategie: *l'istruzione sequenziale interattiva* secondo cui i contenuti vengono presentati gradualmente con crescente complessità; *il modellamento o apprendistato* che è una strategia d'intervento educativo molto interessante perché l'insegnamento avviene per imitazione di azione dell'esperto che dal semplice arriva al complesso, laddove ogni insegnante può diventare “maestro di bottega” del proprio sapere e spiegare come si applicano le proprie conoscenze; *il supporto al comportamento positivo (PBS)* che risulta essere una strategia di apprendimento piuttosto che di insegnamento, volta a eliminare comportamenti oppositivi sostituendoli con abilità presociali.
- 3) L'architettura simulativa, per cui si riproducono eventi e problemi simili a quelli reali presenta due modalità di intervento: *le simulazioni basate sui modelli* e *le simulazioni esperienziali* che rappresentano un'importante risorsa per la didattica. In entrambi i casi l'apprendimento avviene in maniera diretta, attraverso l'esperienza; lo studio di casi, la simulazione simbolica, il *game based learning* e il *role playing* possono risultare determinanti per aumentare l'interesse degli studenti perché riguardano tutte quelle esperienze che portano a riprodurre problemi ed eventi simili a quelli del mondo

reale, consentendo allo studente di agire in un ambiente semplificato e controllabile.

- 4) L'architettura collaborativa favorisce attraverso l'insegnamento una conoscenza come frutto di un processo sociale e l'apprendimento è un processo di partecipazione attiva alla costruzione sociale della conoscenza. È caratterizzata da tre strategie: *il mutuo insegnamento*, ovvero il reciproco insegnamento tra studenti sotto la supervisione di un docente come *peer tutoring* e *reciprocal teaching*; *il cooperative learning* o *apprendimento cooperativo* è quella situazione di apprendimento individuale attraverso le attività svolte in piccoli gruppi e *la discussione* ossia organizzare situazioni in cui siano possibili il confronto e lo scambio di idee in cui il ruolo del docente diventa quello di tutor-facilitatore. Alcune tecniche sono: il *brainstorming* o il *focus group*.
- 5) L'architettura esplorativa vede l'apprendimento come un processo individuale e il ruolo del docente è di catalizzatore dell'interesse a conoscere. Come strategie didattiche troviamo: *il Problem Based Learning (PBL)* e *il Project Based Learning (PJBL)*. In entrambi i casi si stimola l'apprendimento attraverso processi di investigazione e risoluzione di problemi tratti dall'esperienza concreta.
- 6) L'architettura metacognitivo – autoregolativa sposta l'attenzione dall'insegnamento di contenuti all'insegnamento di metodi per apprendere tali contenuti. Occorre dunque lavorare sul piano delle *strategie cognitive*, come per esempio fare diagrammi a blocchi per memorizzare qualcosa, ma anche sul piano delle *strategie metacognitive* per cui bisogna saper imparare a gestire e regolare i ritmi di apprendimento e le modalità di studio.

1.4 Didattica Individualizzata e Personalizzata

Per rispondere in modo efficace a quanto descritto, la Scuola deve ampliare costantemente i propri orizzonti, rivoluzionare le attività didattiche ed educative promuovendo un apprendimento che tenga conto di fattori intellettivi, emotivi, sociali e relazionali dei singoli e della classe. Il punto di riferimento, che orienta le scelte nell'agire, è porre lo studente al centro del processo cognitivo, compiendo innanzitutto un'indagine su come egli preferisce imparare e successivamente attuare delle strategie che permettono di mettere in risalto i punti di forza, fino ad una piena padronanza dei propri tempi di apprendimento. La stessa etimologia della parola apprendimento, *ad-prendere*, crea una sorta di movimento, da l'idea di un qualcosa che bisogna cambiare e affinché questo cambiamento diventi efficace è necessario che chi apprende risulti coinvolto. L'esperienza dell'apprendere non deve risultare soltanto ricettiva ma le informazioni devono essere interiorizzate permettendo ai soggetti di indirizzare i comportamenti e di comprendere il mondo in cui viviamo.

In questo quadro rientrano i concetti di Individualizzazione e di Personalizzazione Didattica, approcci che mirano a rispondere alle esigenze individuali dei discenti, favorendo un apprendimento efficace e significativo. Come afferma Massimo Baldacci, professore ordinario di Pedagogia Generale e Sociale all'Università di Urbino, «L'**individualizzazione** in senso stretto si riferisce alle strategie didattiche che mirano ad assicurare a tutti gli studenti il raggiungimento delle competenze fondamentali del curriculum, attraverso una diversificazione dei percorsi di insegnamento. La **personalizzazione** indica invece le strategie didattiche finalizzate a garantire ad ogni studente una propria forma di eccellenza cognitiva, attraverso possibilità elettive di coltivare le proprie potenzialità intellettive»³⁰.

In altre parole, nel caso dell'individualizzazione l'insegnante cerca di capire in che modo aiutare i ragazzi con difficoltà, si concentra sul fornire materiali, percorsi educativi adattati alle diverse abilità e interessi degli studenti, con «lo scopo di far

³⁰ M. Baldacci, *Personalizzazione e Individualizzazione: la parola a...*, in «Voci della scuola», Numero 5-6, maggio/giugno 2006, p. 11.

sì che certi traguardi siano raggiunti da tutti [...] con obiettivi comuni per tutti»³¹. Alcune metodologie per la didattica individualizzata prevedono, ad esempio, che lo studente svolga un lavoro individuale in classe diverso dai propri compagni e adatto alla propria situazione. La personalizzazione fa un passo avanti, dal momento che essa indica «le strategie didattiche finalizzate a garantire ad ogni studente una propria forma di eccellenza cognitiva»³², coinvolgendo gli studenti nel processo decisionale e consentendo loro di costruire il proprio percorso di apprendimento, con obiettivi non comuni a tutta la classe ma specifici, pensati appositamente per ciascuno studente, perciò diversi. Di fronte a un ragazzo tutelato dalla legge 104 adotto una Didattica Personalizzata. Il punto è capire quali sono gli stili di apprendimento dei propri studenti e cercare di proporre un percorso che rafforzi i loro punti di forza e li aiuti ad attivare l'apprendimento significativo (collegare le nuove conoscenze acquisite con quelle pregresse, dando un significato personale a quanto impara).

1.4.1 Excursus storico e legislativo italiano

Per una visione più ampia sulla Personalizzazione e sull'Individualizzazione Didattica è importante ripercorrere l'evoluzione all'interno del panorama legislativo scolastico italiano, che è stato caratterizzato da una serie di riforme, leggi e direttive volte a promuovere un'istruzione più orientata all'individuo e alla diversità degli studenti.

L'inclusione scolastica in Italia trae le sue origini dalla fine degli anni Sessanta, in particolare con le contestazioni studentesche del 1968.

L'onorevole Franca Falcucci, pedagoga e figura rilevante nell'educazione italiana del XX secolo, fu incaricata nel 1974 di creare una commissione (la cd. Commissione Falcucci), formata da pedagogisti ed esperti nel campo dell'istruzione, con lo scopo di rimodulare il sistema educativo nazionale. La commissione emanò un documento nel 1975 in cui sono richiesti: il lavoro in equipe (docenti, esperti), strutture edilizie idonee, l'uso delle tecnologie, la formazione e

³¹ Ibidem.

³² Ibidem.

la stabilità dei docenti, la scolarizzazione degli alunni con disabilità. Secondo quanto scritto all'interno del Documento, la scuola «proprio perché deve rapportare l'azione educativa alle potenzialità di ogni allievo, appare la struttura più appropriata per far superare le condizioni di emarginazione in cui altrimenti sarebbero condannati i bambini handicappati»³³. Inoltre, è importante citare un altro risultato della Commissione Falcucci, ovvero la Legge 517 del 1977: essa introduce, per tutte le disabilità, a qualunque livello, l'integrazione scolastica caratterizzata dalla programmazione didattica, organizzativa e finanziaria, alla quale dovevano provvedere lo Stato e gli Enti Locali secondo le rispettive competenze.

Il processo di personalizzazione è stato favorito non solo da leggi e norme in ambito istituzionale ma anche da «spinte» da parte della società civile, in particolare molti genitori con figli disabili che vivevano questo problema direttamente. Tra gli altri, ad esempio dopo il rifiuto dell'iscrizione di un alunno con disabilità da parte di una scuola secondaria di II grado, fu pronunciata la famosa Sentenza della Corte Costituzionale n. 215 del 1987, che può considerarsi la Magna Carta legislativa dell'integrazione scolastica. La sentenza chiedeva di garantire il diritto pieno e incondizionato allo studio per assolvimento dell'obbligo scolastico.

Nel corso degli anni Novanta, lo sviluppo di nuove tecnologie e l'avanzamento delle pratiche educative hanno permesso al concetto di personalizzazione didattica di iniziare a guadagnare importanza e nello specifico la cosiddetta «Legge quadro sull'istruzione» (L. 59/1997) rappresenta un importante passo avanti nella personalizzazione e nell'inclusione degli studenti con esigenze speciali nel contesto scolastico italiano. Una forte spinta nella direzione della personalizzazione è l'autonomia scolastica, nel quale vengono definite significative forme di flessibilità nella gestione dei programmi educativi.

In seguito, nel corso degli anni Duemila, in Italia sono state adottate diverse leggi e riforme nel campo dell'istruzione. Tra le altre, la cosiddetta «Legge Moratti» (L. 53/2003) che, seppur non abbia affrontato specificatamente la personalizzazione, ha posto comunque in primo piano lo studente nel percorso didattico ed educativo, permettendo inoltre alle singole istituzioni scolastiche di

³³ cfr, documento Falcucci, <https://www.edscuola.it/archivio/didattica/falcucci.html>, 1975.

modificare la propria offerta formativa, favorendo l'implementazione di pratiche più adattabili alle peculiarità degli studenti.

Un elemento rilevante per l'autonomia delle scuole e di fondamentale importanza per l'adattamento dei programmi educativi alle esigenze degli studenti, introdotto con la Legge 107 del 2015, è il Piano dell'Offerta Formativa (POF), divenuto in seguito Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF). Tale strumento permette alle scuole di definire il percorso educativo-didattico da intraprendere per permettere agli studenti di raggiungere le competenze previste e gli obiettivi di apprendimento, per favorire il successo dei propri studenti. Il curriculum prevede una parte uguale per tutti gli studenti del medesimo ordine di istruzione e una parte specifica per ciascuno studente; quest'ultima è a discrezione della scuola, la quale deve tenere conto dei bisogni specifici dei singoli studenti. In questo modo, le scuole hanno la possibilità di intervenire e progettare tenendo in considerazione le caratteristiche del contesto nel quale agiscono, comprese le potenzialità e le criticità di ciascuno studente.

Più recentemente è stata emanata nel 2010 la Legge 170, la quale riconosce i «Disturbi Specifici dell'Apprendimento, ossia disgrafia, dislessia, discalculia e disortografia, che si possono rilevare in persone con abilità cognitive nella norma».³⁴ Nei confronti di questi studenti, in situazioni meno gravi rispetto a coloro che presentano una disabilità, la scuola deve tutelare il loro diritto allo studio, assicurando una didattica che tenga conto dei bisogni formativi di questi studenti (L. 170/2010). Per questi alunni non è previsto il docente di sostegno ma l'articolo 5 della Legge 170 indica che «gli studenti con diagnosi di DSA hanno diritto a fruire di appositi provvedimenti dispensativi e compensativi di flessibilità didattica nel corso dei cicli di istruzione e formazione e negli studi universitari»; ovvero in particolare strumenti compensativi (pc, calcolatrice, correttore automatico, tempi aggiuntivi per volgere le prove ecc.) e misure dispensative (evitare lettura ad alta voce, non eseguire prove a tempo o avere tempo aggiuntivo per eseguire una prova, sostenere solo verifiche programmate ecc.). L'individualizzazione e la personalizzazione sono concetti fondamentali di questa legge. Spesso vengono

³⁴ F. Magni, *DALL'INTEGRAZIONE ALL'INCLUSIONE. Il nuovo profilo del docente di sostegno*, Roma: Edizioni Studium, 2008.

considerati come sinonimi all'interno della pratica educativa e didattica quotidiana ma è bene tenere presente che i due concetti fanno riferimento a sfere specifiche differenti (Sandrone, 2012).

Nell'anno seguente all'emanazione della Legge 170 del 2010, sono state emanate le «Linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento» (DM n. 5669/2011), nelle quali si riprende il concetto di personalizzazione, ribadendo come «l'azione educativa e didattica sia calibrata sulla persona, tenuto conto dei suoi punti di forza e bisogni». Pertanto, è imprescindibile prevedere l'impiego di strumenti, metodologie, strategie che assicurino il diritto allo studio degli studenti e promuovano il loro sviluppo e successo formativo. Nello stesso Decreto 182 del 2020 è stato deciso di mantenere i termini «personalizzare» e «personalizzazione» poiché, in continuità con la Legge 53 del 2003 e le Linee guida del 2011 sopracitate, definiscono in modo migliore il concetto di «individualizzazione», indicato invece all'interno della Legge 104 del 1992. Tale Legge è fondata su un concetto di disabilità di carattere esclusivamente personale; essa era costituita dalle minorazioni conseguenti ad un evento traumatico o morboso avvenuto lungo tutto l'arco della vita che è causa di emarginazione. Quindi la disabilità era considerata come una caratteristica strettamente personale, che connotava l'identità del soggetto (cieco, sordo ecc.).

Capitolo 2

Gli allievi con Bisogni Educativi Speciali

«Non esistono “allievi BES”[...]; ci sono bambini e ragazzi con bisogni educativi speciali e ci sono sempre stati, anche se non riconosciuti o così definiti. [...] migliorando la qualità dell’esperienza scolastica, migliori la situazione di BES dell’allievo»³⁵.

Nel variegato panorama delle scuole, la complessità delle classi risulta sempre più evidente ed il processo di *inclusione*, che mette in scena tutti i relativi protagonisti (gli insegnanti, gli studenti, le famiglie e il territorio), assume un ruolo di fondamentale importanza affinché la scuola risulti un ambiente capace di intercettare le difficoltà del singolo per poter intervenire adeguatamente eliminando le barriere all’apprendimento e alla partecipazione di ognuno.

È all’interno di questa cornice che si trovano gli alunni e le alunne con *Bisogni Educativi Speciali (BES)* che necessitano di una particolare attenzione nel corso del loro percorso scolastico. Il bisogno educativo speciale può essere definito come «qualsiasi difficoltà evolutiva di funzionamento, permanente o transitoria, in ambito educativo e/o apprenditivo, dovuta all’interazione dei vari fattori, che necessita di educazione speciale individualizzata»³⁶.

La nozione di *bisogno educativo speciale* si avvicina molto a quello di «*difficoltà di apprendimento*, categoria diagnostica con la quale si fa riferimento a qualsiasi difficoltà riscontrata da uno studente durante la sua carriera scolastica e ricollegabile ad un complesso variegato di cause individuali e contestuali»³⁷.

In questo ambito gioca un ruolo di fondamentale importanza la *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute* (in inglese *International Classification of Functioning, Disability and Health* con acronimo

³⁵ M. Pavone, *Scuola e Bisogni Educativi Speciali*, Mondadori Università, 2015, p. 91.

³⁶ D. Ianes e V. Macchia, *La didattica per i Bisogni Educativi Speciali. Strategie e buone prassi di sostegno inclusivo*, Erickson, 2008.

³⁷ D. Ianes, *La speciale normalità. Strategie di integrazione e inclusione per le disabilità e i Bisogni Educativi Speciali*, Gardolo: Erickson, 2006.

ICF), approvata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) il 22 maggio 2001, il cui scopo principale «è quello di fornire un linguaggio standard e unificato che serva da modello di riferimento per la descrizione della salute e degli stati ad essa correlati»³⁸. Inoltre, le condizioni di salute come disturbi, malattie ecc. vengono catalogate dall'OMS nell'International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems con acronimo ICD-10.

«L'ICD-10 e l'ICF sono pertanto complementari, e dovrebbero essere utilizzati insieme. L'ICD-10 fornisce una “diagnosi” delle malattie, dei disturbi o di altri stati di salute e questa informazione si arricchisce delle informazioni fornite dall'ICF relative al funzionamento»³⁹.

La didattica speciale ha lo scopo di intervenire laddove il percorso educativo è ostacolato da difficoltà specifiche generate da condizioni di svantaggio sociale o da deficit personali che limitano o impediscono i processi di inclusione. Alla luce di quanto affermato, la scuola deve avere il compito di individuare i bisogni educativi speciali di tutti gli alunni e non soltanto di coloro i quali sono affetti da disabilità, originata da deficienze fisiche e/o psichiche certificate, ma le difficoltà educative e apprenditive degli alunni riguardano una varietà di ragioni.

Per un nuovo sistema di classificazione, l'ICF propone di analizzare diversi contesti di vita del soggetto (sociale, familiare, lavorativo ecc.), «esamina cioè tutti gli elementi che possono influire sulla qualità della vita; il riferimento principale non è più alle menomazioni e alla disabilità, ma alle funzioni/strutture corporee e alle attività»⁴⁰. Ma non tutti gli educatori e i docenti risultano in possesso di una preparazione adeguata all'idea della disabilità intesa come bio-psico-sociale.

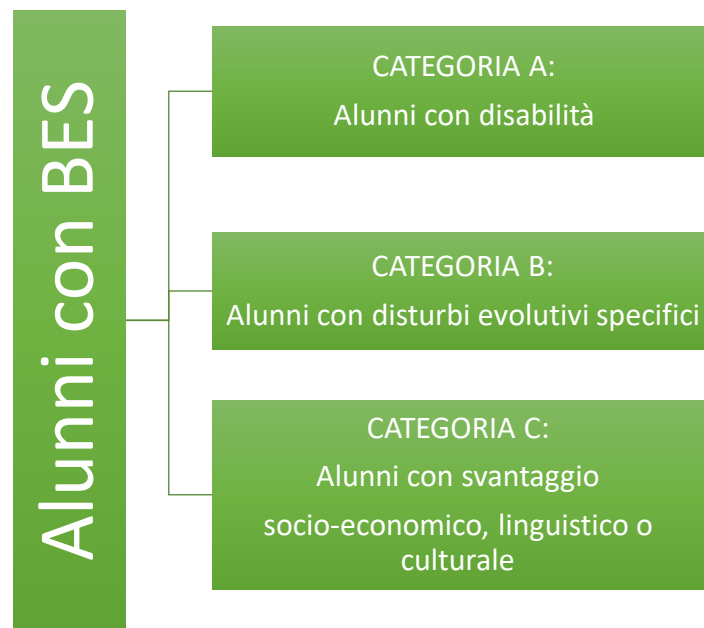
³⁸ O.M.S. – Organizzazione Mondiale della Sanità, *ICF, Classificazione Internazionale del Funzionamento della Disabilità e della Salute, Versione breve*, Erickson, aprile 2008, p. 13.

³⁹ Ivi, p.15.

⁴⁰ M. Pavone, *Scuola e Bisogni Educativi Speciali*, Mondadori Università, 2015, p. 92.

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) suddivide la macrocategoria dei BES in tre aree:

- **CATEGORIA A: Alunni con disabilità - Disabilità certificate secondo la Legge 104 del 1992:** si tratta di alunni con disabilità motorie e cognitive certificate dal Servizio Sanitario Nazionale. A livello didattico prevedono la presenza dell'insegnante di Sostegno e necessitano di un Piano Educativo Individualizzato (PEI).
- **CATEGORIA B: Allievi con disturbi evolutivi specifici - Disturbi specifici certificati secondo la Legge 170 del 2010:** si tratta di alunni con *Disturbi Specifici dell'Apprendimento* (DSA) ossia dislessia, disgrafia, disortografia e discalculia; *Disturbi del Linguaggio* (DL); *Deficit delle Abilità Non Verbal*i; *Disturbo da Deficit di Attenzione o Iperattività* (ADHD); *Funzionamento intellettivo Limite* (FIL). Gli allievi che rientrano in questa seconda categoria hanno eseguito una valutazione diagnostica svolta da personale sanitario e nel caso dei DSA presentano anche una certificazione. A scuola non è prevista la presenza dell'insegnante di sostegno ma viene redatto per ogni studente un Piano Didattico Personalizzato (PDP).
- **CATEGORIA C: Alunni con svantaggio socio-economico, linguistico o culturale:** tra questi rientrano gli alunni stranieri, che non conoscono o conoscono solo in parte la lingua e la cultura italiana; alunni che presentano alcune difficoltà di tipo comportamentale o relazionale, problematiche familiari o personali tali da compromettere il normale percorso scolastico. Non prevedono l'insegnante di Sostegno o una certificazione bensì la scuola, nella figura del Consiglio di Classe, dopo un'attenta osservazione può decidere di redigere un PDP.



Schema riassuntivo sulle categorie degli alunni con Bisogni Educativi Speciali.

Tali situazioni hanno un comune denominatore: la difficoltà nell'apprendimento e/o nello sviluppo e il bisogno di attenzioni e di interventi specifici. Il fine di questi interventi è la promozione dell'individuo secondo le sue potenzialità interiori ed esteriori e la risposta educativa speciale deve puntare al superamento o all'aggiramento delle difficoltà.

Il docente è chiamato a modulare il proprio modo di insegnare dando così la possibilità ai discenti di «apprendere ad apprendere» e facendo in modo che tutte queste diversità si sentano *incluse* in un contesto.

2.1 BES: Inserimento, integrazione, inclusione

Compito fondamentale della scuola è quello di insegnare ad apprendere, incoraggiando l'allievo ad un comportamento di ricerca per favorire un apprendimento autonomo e di essere un ambiente che risponde ai bisogni e alle esigenze di ciascun alunno e in particolare di quelli con bisogni educativi speciali. La scuola deve essere una comunità educante, deve impegnarsi ad essere in grado di accogliere ogni suo studente nel modo migliore, una scuola non solo per sapere ma anche per crescere, attraverso lo sforzo quotidiano, fornendo condizioni

relazionali e situazioni pedagogiche tali da consentire l'acquisizione di competenze, conoscenze e abilità mediante interventi didattici personalizzati ed individualizzati.

La Dichiarazione dei Diritti dell'Uomo e Del Cittadino (1789) ha sancito il diritto di uguaglianza per tutti gli esseri umani indipendentemente dalla propria etnia, dal ceto sociale, dal sesso, dalle condizioni fisiche e psichiche. La menomazione fisica è stata considerata come fattore discriminante nell'integrazione sociale, dall'antichità fino agli inizi del XX secolo, ma è solo a partire dagli anni settanta del secolo scorso che sono stati attuati numerosi provvedimenti legislativi ed interventi sociali in favore dei portatori di handicap per rispondere ai bisogni dei cittadini più deboli.

In Italia si è passati dalla situazione di emarginazione e di originaria *esclusione* da qualsiasi intervento educativo, alla nascita delle scuole speciali, per passare poi dall'*integrazione* all'*inclusione* nella scuola di tutti per promuovere e diffondere politiche e pratiche scolastiche più aperte alla cura educativa di bisogni differenti.

Con la Riforma Gentile del 1923 entra in vigore l'obbligo scolastico e l'inserimento nelle scuole dei ciechi e sordomuti, e fino agli anni Settanta continuano ad esistere le scuole speciali e le classi differenziali. La legge 118 del 30 marzo del 1971 rappresenta uno dei primi interventi legislativi in materia di integrazione. Essa all'art. 28 pone l'attenzione sui mutilati e gli invalidi civili e dà avvio ad una serie di giustificazioni normative per l'integrazione degli alunni portatori di handicap e del loro inserimento nelle classi normali della scuola pubblica. Da questo momento in poi, si passa dalla concezione dell'*esclusione* iniziale degli alunni con handicap ad un graduale *inserimento* nelle classi.



Con il termine *inserimento* si vuole fare riferimento al fatto che tutti gli studenti e tutte le studentesse devono stare all'interno delle classi, ovvero si pone maggiore attenzione nel garantire la loro presenza e sul loro esserci piuttosto che sull'efficacia

del progetto formativo. È chiaramente una prima fase ma è di fondamentale importanza poiché la presenza di tutti all'interno delle classi è il presupposto indispensabile all'*integrazione* e all'*inclusione*.

Con il «Documento Falcucci» del 1975 il Ministero prende coscienza ufficialmente dei problemi educativi dei soggetti disabili e la scuola appare come il miglior luogo dove superare le condizioni di emarginazione.

La legge 517 del 4 agosto del 1977 abolisce definitivamente le classi differenziali e rappresenta l'atto legislativo più importante anche a livello internazionale poiché consentirà l'accoglienza nella comunità scolastica di tutti i soggetti, a prescindere dalle loro condizioni fisiche e sociali. Ecco che in questa fase si passa dal concetto di *inserimento* al processo di *integrazione* il cui focus sono proprio gli alunni con disabilità e il cui nuovo obiettivo è quello di migliorare le dinamiche che intercorrono tra soggetto con disabilità e contesto scolastico.



Dagli anni Settanta agli anni Novanta cresce l'attenzione verso quella fascia di studenti che presentano seri problemi di scolarizzazione per svariate cause e si consolida una sensibilità educativa e didattica verso il diritto di ogni alunno con disabilità a frequentare la scuola dal nido all'Università.

In Italia, per la prima volta, si prende in considerazione la persona in situazione di handicap lungo tutto l'arco della propria vita e con la Legge 104 del 1992 «Legge Quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate» trova il suo fondamento il diritto all'educazione e all'istruzione degli alunni in situazione di handicap nelle sezioni e nelle classi di ogni ordine e grado. L'*integrazione* scolastica viene quindi supportata da una serie di strumenti didattici e organizzativi che serviranno a rendere più efficiente ed efficace l'opera della scuola, ma la novità più interessante è la previsione di una collaborazione tra tutti gli attori del territorio, dai servizi scolastici a quelli sanitari, ricreativi, sportivi

culturali e socio assistenziali per rimuovere gli ostacoli che impediscono il pieno sviluppo della personalità. La scuola che emerge dalla Legge 104 del 1992 è, dunque, «un ambiente educativo e di apprendimento» capace di garantire ad ogni alunno diverse opportunità reali.

La Comunità Europea, a tale proposito si è occupata dell'educazione dei bambini con bisogni speciali e ha focalizzato la sua attenzione sulla loro situazione nelle scuole, e con la Dichiarazione di Salamanca, la carta di azione per i Bisogni Educativi Speciali (UNESCO 1994), si ufficializza il termine *inclusione* in ambito sociale ed educativo, avviene il cambiamento del termine «handicappato» con quello di «persona con Bisogni Educativi Speciali» (BES). Il termine *integrazione* scolastica viene completamente sostituito dal termine *inclusione*, intendendo con questo, un complesso processo attraverso il quale il contesto scuola, tramite i suoi diversi protagonisti assume le caratteristiche di un ambiente rispondente ai bisogni di tutti i bambini e in particolare di bambini con bisogni speciali.



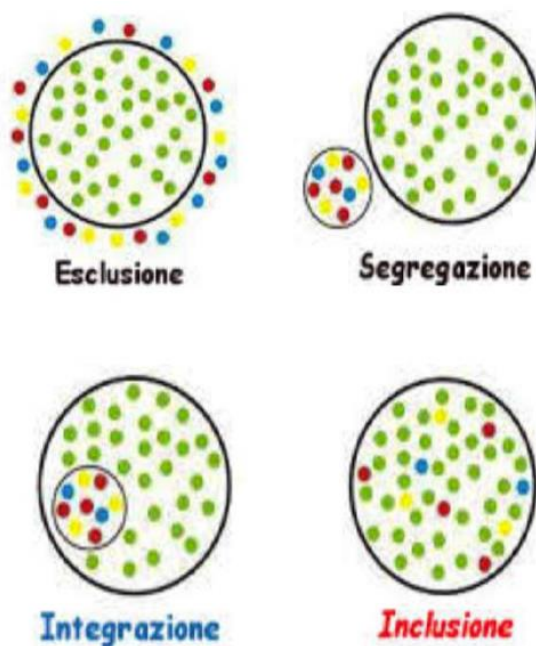
Successivamente nel D.P.R. 275 del 1999, all'art. 1, comma 2, si afferma che «l'autonomia delle istituzioni scolastiche è garanzia di libertà di insegnamento e di pluralismo culturale e si sostanzia nella realizzazione di interventi di educazione, formazione ed istruzione mirati allo sviluppo della persona umana, adeguati ai diversi contesti, alla domanda delle famiglie ed alle caratteristiche specifiche dei soggetti coinvolti, al fine di garantire loro il successo formativo, coerentemente con le finalità e gli obbiettivi generali del sistema di istruzione e con l'esigenza di migliorare l'efficacia del processo di insegnamento e di apprendimento».

Appare evidente che garantire il pieno successo formativo significa, in primo luogo, conoscere le potenzialità formative di ogni alunno e, a maggior ragione, dell'allievo portatore di handicap, stabilire i livelli di partenza, organizzare il

raccordo inter-istituzionale e predisporre percorsi modulari tali, da favorire le potenzialità di cui sopra⁴¹.

Il passaggio definitivo dall'integrazione all'inclusione avviene con la 170 del 2010, che prevede l'elaborazione di un Piano Didattico Personalizzato e con i successivi decreti sono stati definiti le attività e gli strumenti di intervento per gli alunni con Bisogni Educativi Speciale, infine il Piano Annuale per l'Inclusività proposto dal gruppo di lavoro per l'inclusione approvato dal Collegio dei Docenti, che si presenta come un documento programmatico oltre che occasione di riflessione necessario alla comunità scolastica per la realizzazione di una scuola inclusiva.

La piena realizzazione del sistema dell'*Inclusive Education*, quindi, non consiste nel dare un posto nella scuola anche a chi è rappresentante di una qualche diversità, ma nel trasformare il sistema scolastico in organizzazione idonea alla presa in carico educativa dei differenti *Special Education Needs* (SEN) che tutti gli alunni possono incontrare⁴².



Slide del corso di Didattica e Pedagogia Speciale, a.a. 2022/2023, M.Fabbri.

⁴¹ R. Cuoco e G. Savarese, *L'integrazione scolastica nella legislazione italiana: speranze e delusioni*, Quaderni del Dipartimento 2009-2010, Università degli studi di Salerno, Lecce, Pensa editore, Tomo II – I Semestre, pag. 71-93.

⁴² A. Lascioli, *Dalla "Scuola dell'integrazione" alla "scuola dell'inclusione"*, in l'EDUCATORE, n.2/2011, pag.3-4.

2.2 Piano Didattico Personalizzato e Piano Educativo Individualizzato

Il fine della Scuola, sistema capace di riorganizzarsi e di individuare i Bisogni Educativi Speciali di tutti gli alunni, è quello di far crescere delle comunità capaci di rispondere ai bisogni di «speciale normalità» e la massima espressione di questo cambiamento sono due documenti di fondamentale importanza: il Piano Didattico Personalizzato (PDP) e il Piano Educativo Individualizzato (PEI).

La Legge n. 170 del 2010 sulle «Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico», non solo ha introdotto entrambi i documenti, finalizzati a garantire un percorso scolastico ed educativo inclusivo, ma tutto ciò che è DSA, ossia Disturbi Specifici dell'Apprendimento, è regolato da questa legge (dislessia, disgrafia, disortografia, discalculia).

- «Il PEI *per gli alunni con disabilità* è prescritto dalla Legge 104/92, art.13 e dal DPR 24/2/94, art.4, e definito a livello locale dai soggetti coinvolti nel processo di integrazione scolastica (Scuola, ASL, Enti Locali) negli Accordi di programma».⁴³
- Il PDP è redatto sia *per gli alunni con DSA* che *per altri alunni con BES*. Non è un documento formale e burocratico, ma, come dice la parola stessa, è un Piano per studenti che non rientrano nella categoria delle disabilità ma che hanno comunque bisogno di un'attenzione particolare. Nel primo caso «la scuola ha l'obbligo di predisporre un documento di programmazione specifico come conseguenza dell'individuazione dell'alunno con DSA»⁴⁴; mentre il PDP per *altri alunni con BES*, ovvero quelli che sono individuati dal Consiglio di Classe, privi di diagnosi, «non è conseguenza dell'individuazione del bisogno educativo speciale ma parte integrante e contestuale»⁴⁵.

⁴³ F. Fogarolo, *ALUNNI CON BES, Bisogni Educativi Speciali*, Cap 6: *IL PIANO DIDATTICO PERSONALIZZATO PER GLI ALUNNI CON BES*, Erickson, 2013, p.145.

⁴⁴ Ivi, p. 147.

⁴⁵ Ibidem.

Entrambi sono strumenti fondamentali per garantire un'istruzione personalizzata e inclusiva. La redazione di tali documenti è annuale, non è immediata ed è soggetta a continue verifiche.

Il modello unico del PEI, adottato da tutte le istituzioni scolastiche, è stato introdotto in Italia con il Decreto Ministeriale n.182 del 2020 e le correlate Linee Guida, ovvero risulta essere un modello nazionale, articolato in quattro versioni, dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria di secondo grado. Ulteriori modifiche, elaborate per una nuova gestione delle misure di sostegno per gli studenti con disabilità, sono state pubblicate sul sito del Ministero dell'Istruzione e del Merito il 1° Agosto 2023 con il Decreto Interministeriale n.153 del 2023.

Per la scuola secondaria di Secondo grado risultano esserci due importanti novità sui PEI: l'alunno con disabilità è preso in carico dall'intero consiglio di classe e sono state definite nuove disposizioni riguardo la valutazione degli apprendimenti per gli studenti con disabilità.

I cambiamenti sono incentrati sullo studente con disabilità che non «appartiene» più solo al docente di sostegno ma viene «preso in carico» da tutto il team classe. Nel PEI viene indicato il tipo di percorso didattico seguito dallo studente specificando se si tratta di: percorso ordinario, percorso personalizzato (con prove equipollenti) o percorso differenziato e nel caso in cui risulti necessario il passaggio dal percorso differenziato a quello ordinario il compito decisionale è attribuito al consiglio di classe, per cui l'intero corpo dei docenti è chiamato attivamente a partecipare al percorso formativo ed educativo dello studente disabile e ha accesso all'intera documentazione.

«Il PEI è redatto congiuntamente dagli operatori scolastici e da quelli dei Servizi sociosanitari dell'ASL che sostengono l'integrazione, con la collaborazione della famiglia (DPR 24/2/94). La responsabilità di questo atto, in tutte le sue varie fasi, è pertanto sempre condivisa tra i due soggetti pubblici: la Scuola e i Servizi»⁴⁶. È necessario sottolineare che avviene proprio una *collaborazione* tra Scuola, Famiglia e Servizi e il Piano Educativo Individualizzato viene redatto dal Gruppo di Lavoro Operativo per l'inclusione (GLO) composto dal team dei docenti contitolari o consiglio di classe, di cui fa parte anche l'insegnante di sostegno dello

⁴⁶ Ivi, p. 145.

studente in esame, dai genitori dell'alunno o chi ne esercita la responsabilità genitoriale, da figure professionali specifiche, interne ed esterne all'istituzione scolastica e da Rappresentanti dell'Unità di Valutazione Multidisciplinare (UVM) dell'Azienda Sanitaria Locale (ASL) di residenza dell'alunno con disabilità. Il GLO si riunisce almeno una volta l'anno ed è presieduto dal dirigente scolastico o da un suo delegato. Per la redazione del PEI si tiene conto dell'accertamento della condizione di disabilità in età evolutiva ai fini dell'inclusione scolastica e del *Profilo di funzionamento*, avendo particolare riguardo all'indicazione dei facilitatori e delle barriere, secondo la prospettiva bio-psico-sociale alla base della classificazione ICF dell'OMS. Nel PEI sono altresì indicati i criteri di valutazione del comportamento ed eventuali obiettivi specifici. Infine, vi è con il nuovo PEI la possibilità di escludere l'alunno con disabilità da alcune aree disciplinari o da alcune attività qualora si ravvisino delle incompatibilità o degli impedimenti oggettivi e di conseguenza la valutazione deve essere espressa con giudizi descrittivi ovvero è prevista, al termine dell'anno scolastico, la verifica conclusiva degli esiti rispetto all'efficacia degli interventi in accordo con il PEI.

Per la stesura di un Piano Didattico Personalizzato per *alunni con DSA*, la Scuola ha il compito fondamentale di individuare le eventuali difficoltà dello studente o della studentessa, di capire se effettivamente risultano essere degli atteggiamenti «spia» che possono manifestarsi in disturbi dell'apprendimento, successivamente bisogna comunicare alla famiglia quanto osservato e solo a quest'ultima spetta la decisione di richiedere o meno una valutazione specialistica. Di fatti, nelle *linee guida per il diritto allo studio degli alunni e degli studenti con disturbi specifici dell'apprendimento* emanate dal MIUR nel 2011 è esplicitato che «nella predisposizione della documentazione in questione è fondamentale il raccordo con la famiglia, che può comunicare alla scuola eventuali osservazioni su esperienze sviluppate dallo studente anche autonomamente o attraverso percorsi extrascolastici» e quindi si parla di *raccordo* e non di *collaborazione* con la famiglia, cosa che invece è importante per la redazione del PEI. Solo nel momento in cui la famiglia ritenesse opportuno comunicare la diagnosi alla Scuola, allora spetta al Collegio dei Docenti predisporre un percorso con interventi mirati.

Infine, per la redazione di un Piano Didattico Personalizzato per *alunni con BES*, in assenza di una certificazione clinica, il compito è interamente della Scuola e nella fattispecie del consiglio di classe che comunicherà le opportune informazioni alla famiglia.

*Confronto delle principali caratteristiche dei tre documenti di programmazione analizzati: PEI per gli alunni con disabilità, PDP per alunni con DSA, PDP per altri alunni con BES.*⁴⁷

	PEI per gli alunni con disabilità	PDP per gli alunni con DSA	PDP per gli alunni con altri BES
È obbligatorio?	È obbligatorio per tutti gli alunni con disabilità in base alla L. 104/92 e al DPR 24/2/94	L'obbligo, implicito nella L. 170/10, è indicato nelle Linee Guida anche se non si adotta ufficialmente la denominazione «PDP»	La stesura del PDP è contestuale all'individuazione dell'alunno con BES. Non si può parlare strettamente di <i>obbligo</i> perché è conseguente a un atto di discrezionalità della scuola.
Chi lo redige? Chi ne è responsabile?	È redatto congiuntamente (responsabilità condivisa in tutte le sue fasi) dalla Scuola e dai Servizi socio-sanitari che hanno in carico l'alunno.	È redatto solo dalla scuola che può chiedere il contributo di esperti ma ne rimane responsabile	È redatto solo dalla scuola che può chiedere il contributo di esperti ma ne rimane responsabile.
Quali vincoli?	Le azioni definite nel PEI devono essere coerenti con le indicazioni precedentemente espresse nella Certificazione, nella Diagnosi Funzionale e nel Profilo Dinamico Funzionale	Le azioni definite nel PDP devono essere coerenti con le indicazioni espresse nella Certificazione di DSA consegnata alla scuola	Il PDP tiene conto, se esistono, di eventuali diagnosi o relazioni cliniche consegnate alla scuola
Che ruolo ha la famiglia?	La famiglia collabora alla redazione del PEI (DPR 24/2/94)	Il PDP viene redatto in accordo con la famiglia (Linee Guida 2011)	Il PDP è il risultato dello sforzo congiunto scuola-famiglia (CM n. 8 6/3/2013)
La normativa vigente ne definisce i contenuti?	I contenuti del PEI sono definiti dalla normativa (DPR 24/2/94) solo negli obiettivi generali. Un'articolazione dettagliata può essere concordata a livello locale, di solito negli Accordi di programma	I contenuti minimi del PDP sono indicati nelle Linee Guida sui DSA del 2011.	Non vengono indicati dalla normativa i contenuti minimi
Chi costruisce o sceglie eventuali modelli o strumenti per la compilazione?	La scelta di modelli o altri strumenti per la compilazione del PEI è di competenza dei due soggetti (scuola e Servizi) che detengono congiuntamente la responsabilità della sua redazione. Si definiscono a livello territoriale negli Accordi di programma	La scuola è libera di scegliere o costruire i modelli o gli strumenti che ritiene più efficaci	La scuola è libera di scegliere o costruire i modelli o gli strumenti che ritiene più efficaci

⁴⁷ Ivi, p. 148.

Capitolo 3

Disturbi Specifici dell'Apprendimento

Una delle sottocategorie dei Bisogni Educativi Speciali, già illustrate nel Capitolo 2 di questo elaborato, riguarda gli allievi definiti nell'ICD-10 (International Classification of Diseases ossia la classificazione internazionale delle malattie e dei problemi correlati, stilata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, nella sua decima revisione) con il termine di *disturbi evolutivi specifici delle abilità scolastiche* e tra questi rientrano gli alunni e le alunne che presentano Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA). L'ICD-10 individua i DSA come «disturbi nei quali le modalità normali di acquisizione delle abilità scolastiche sono alterate già dalle fasi iniziali dello sviluppo. Essi non sono semplicemente una conseguenza di una mancanza delle opportunità di apprendere e non sono dovuti ad un trauma o a una malattia cerebrale acquisita», interessano quindi alcune abilità specifiche coinvolte nell'apprendimento scolastico.

In base alle abilità coinvolte dal disturbo è possibile suddividere i DSA nelle seguenti quattro categorie:

- **Dislessia (Disturbo Specifico della lettura):** è un disturbo nella lettura associato alla difficoltà di decodificare le parole di un testo, di riconoscere la corrispondenza tra lettere e suoni (corrispondenza grafema-fonema) e di identificazione dei suoni delle parole (discriminazione fonemica). Questo comporta una maggiore difficoltà nell'effettuare una lettura accurata e fluente in termini di velocità e correttezza. Ciò si riflette nella comprensione del testo.
- **Disortografia (Disturbo Specifico della scrittura nella componente ortografica):** è un disturbo nella scrittura associato a difficoltà legate all'ortografia che può influire sulla scrittura corretta di frasi e parole, simboli matematici e numeri e sull'uso della punteggiatura. Questo disturbo può influire sulla composizione di testi scritti e sulla qualità della scrittura.

- **Disgrafia (Disturbo Specifico della scrittura nella realizzazione grafica):** è un disturbo legato alla componente motoria della scrittura, difficoltà nella scrittura a mano e nella coordinazione motoria necessaria per scrivere in modo leggibile e coerente. Questo disturbo si riflette sulla difficoltà nella stesura di una produzione scritta e ordinata.
- **Discalculia (Disturbo Specifico del calcolo):** è un disturbo specifico per la matematica ossia difficoltà nell'elaborazione di operazioni aritmetiche di base (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione), nella risoluzione di problemi matematici, nell'uso della simbologia matematica e nella manipolazione dei numeri come ad esempio i calcoli a mente.

«Questi disturbi dipendono dalle diverse modalità di funzionamento delle reti neurali coinvolte nei processi di lettura, scrittura e calcolo, cioè da un diverso funzionamento del cervello e delle sue modalità di apprendimento. Non sono causati da un deficit di intelligenza, da problemi ambientali o psicologici e nemmeno da deficit sensoriali»⁴⁸. I DSA raggruppano diverse problematiche che coinvolgono lo sviluppo cognitivo e l'apprendimento scolastico che non sono collegati a fattori di disabilità mentale grave né a fattori di svantaggio socio-culturale, bensì individuabili e definibili nel momento in cui si ha un mancato raggiungimento degli obiettivi attesi di apprendimento rispetto alle potenzialità generali del soggetto, ossia età e grado di istruzione.

Non essendo una malattia, poiché non sono dovuti ad un danno organico ma ad «un diverso neuro funzionamento del cervello, che non impedisce la realizzazione della specifica abilità (lettura, scrittura, numerazione o altro) ma necessita di tempi più lunghi e carichi maggiori di attenzione»⁴⁹, e dato che tali disturbi risultano innati e non transitori, per cui non si può «guarire» dai Disturbi Specifici dell'Apprendimento, «le difficoltà che li accompagnano possono essere compensate con il tempo e con una buona attività di potenziamento»⁵⁰.

⁴⁸ <https://www.aiditalia.org/che-cosa-sono-i-dsa> - sito dell'Associazione Italiana Dislessia.

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ Ibidem.

Sono in tanti gli studenti che riscontrano problemi di apprendimento che possono presentarsi in forma lieve, moderata o acuta nel corso della propria carriera scolastica ma è necessario e fondamentale sottolineare la differenza tra le difficoltà che un allievo riscontra in un dato momento o per un determinato argomento da quelle legate ad un Disturbo Specifico dell'Apprendimento. Queste ultime sono innate, ossia in esse rientrano i deficit specifici che sono presenti sin dalla nascita ma che possibilmente si manifestano in un momento specifico dell'iter scolastico di un alunno, hanno origine neurobiologica e sono resistenti all'intervento e all'automatizzazione, per cui le prestazioni del soggetto in esame potrebbero migliorare ma solo in pochi casi si raggiunge un buon grado di autonomia. Mentre le difficoltà di apprendimento possono presentarsi in qualsiasi momento del percorso scolastico e grazie a degli interventi mirati possono essere colmate.

Nel Paragrafo 2.2. di questo elaborato si è già osservato che per gli studenti con DSA non è prevista la presenza dell'insegnante di sostegno ma è necessaria la stesura di Piano Didattico Personalizzato in cui nella parte della «Diagnosi Medico-Specialistica» viene riportato il codice nosografico relativo allo specifico disturbo. In particolare, vengono utilizzati i codici dell'ICD-10 della categoria **F81** (disturbi evolutivi specifici delle abilità scolastiche) e nello specifico:

- DISLESSIA **F81.0**
- DISORTOGRAFIA **F81.1**
- DISCALCULIA **F81.2**
- DISGRAFIA **F81.8**
- DSA MISTO **F81.3** (che comprende almeno 2 dei disturbi di cui sopra esclusa la disgrafia).

**PIANO DIDATTICO PERSONALIZZATO
SCUOLA SECONDARIA**

ISTITUZIONE SCOLASTICA:

ANNO SCOLASTICO:

ALUNNO:

1. Dati generali

Nome e cognome	
Data di nascita	
Classe	
Insegnante coordinatore della classe	
Diagnosi medico-specialistica	redatta in data... da... presso... aggiornata in data... da... presso...
Interventi pregressi e/o contemporanei al percorso scolastico	effettuati da... presso... periodo e frequenza..... modalità....
Scolarizzazione pregressa	Documentazione relativa alla scolarizzazione e alla didattica nella scuola dell'infanzia e nella scuola primaria
Rapporti scuola-famiglia	

Figura: modello di Piano Didattico Personalizzato, sito MIUR, previsti dal DM 12 Luglio 2011.

È risultato necessario categorizzare i Disturbi Specifici dell'Apprendimento nei quattro principali gruppi ma è importante sottolineare che le persone possono manifestare varie combinazioni di questi disturbi rappresentando così delle sfide individuali uniche per i docenti.

3.1 La Legge 170/2010

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento (dislessia, disgrafia, disortografia e discalculia) sono stati riconosciuti e definiti per la prima volta l'8 ottobre 2010 dal Parlamento Italiano con la Legge 170: *Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico*⁵¹, grazie alla quale tutta la legislazione precedente viene esplicitata e ordinata in ogni dettaglio.

Tale legge si sviluppa in nove articoli in cui viene garantito il diritto all'istruzione per gli studenti e le studentesse con DSA, si sollecita il successo scolastico degli interessati, anche attraverso l'utilizzo di strumenti, misure educative e didattiche di supporto, si invitano i docenti alla creazione di verifiche e valutazioni adeguate incrementando la collaborazione tra famiglia, scuola e servizi durante tutto il percorso di istruzione e formazione degli allievi.

«Il 12 luglio 2011 sono stati pubblicati anche il *Decreto attuativo 5669* e le *Linee Guida* ad esso associate, che spiegano in forma chiara e dettagliata tutte le azioni che gli Uffici Scolastici Regionali, le scuole e le famiglie devono attuare per la tutela e il supporto degli allievi con DSA»⁵²; proprio la scuola viene investita di un ruolo fondamentale ossia individuare i primi atteggiamenti “spia” attraverso cui possono manifestarsi i disturbi di apprendimento per poi lasciare alla famiglia la decisione di richiedere o meno una valutazione specialistica.

La Legge n. 170 del 2010, seguita dalle Linee Guida del 2011, rappresenta un grandissimo passo avanti sul piano dell'inclusività scolastica.

3.2 La discalculia: disturbo specifico delle abilità aritmetiche

La discalculia, introdotta all'inizio di questo Capitolo, è un Disturbo Specifico dell'Apprendimento che riguarda il calcolo matematico e le abilità aritmetiche. È risaputo che conoscere la matematica per moltissimi studenti significa solo saper fare conti e risulti una disciplina complicata e difficile da capire. Per diversi anni, di fronte ai fallimenti degli studenti in matematica, pochi docenti hanno indagato a fondo sulle possibili cause di tali fallimenti mentre tantissimi si sono limitati ad

⁵¹ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/10/18/010G0192/sg>: LEGGE 8 ottobre 2010, n.170.

⁵² <https://www.aiditalia.org/scuola> - sito dell'Associazione Italiana Dislessia.

osservare il non raggiungimento degli obiettivi da parte dei soggetti in esame. Recentemente invece si è capito che bisogna investigare sulle cause precise degli errori commessi dai singoli alunni e di conseguenza è risultato necessario classificare e comprendere i disturbi che ne stanno alla base per poter effettuare degli interventi specifici.

La classificazione ICD-10 considera la discalculia come «Disturbo di apprendimento specifico del dominio che emerge in una fase precoce dello sviluppo che non può essere spiegato da una scolarizzazione inappropriata o da carenti opportunità di apprendimento».

Il DSM-5 (*Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders*), invece, classifica la discalculia tra le difficoltà specifiche di apprendimento e viene definita come «l'incapacità di eseguire prestazioni matematiche al livello previsto per età e intelligenza dell'individuo».

La Consensus Conference del 2007 ha individuato nella discalculia diversi «profili connotati da debolezza nella strutturazione cognitiva delle componenti di cognizione numerica (cioè intelligenza numerica basale: *subitizing*, meccanismi di quantificazione, comparazione, seriazione, strategie di calcolo a mente) ed altri che coinvolgono procedure esecutive (lettura, scrittura e messa in colonna dei numeri) ed il calcolo (recupero dei fatti numerici e algoritmi del calcolo scritto). Vi è anche un generale accordo sull'escludere dalla diagnosi le difficoltà di soluzione dei problemi matematici»⁵³.

Monitorando le varie tipologie di errori e sulla linea di questa definizione si possono individuare diversi tipi di discalculia:

- La prima tipologia riguarda *l'incapacità dello studente nella comprensione e nella manipolazione dei numeri*. Uno dei primi a descrivere questo tipo di discalculia fu Brian Butterworth, professore emerito di neuropsicologia cognitiva presso l'University College di Londra, il quale sostiene che all'interno del nostro cervello vi è una parte chiamata «cervello matematico» in cui risiede una certa capacità matematica innata ovvero pensare e distinguere le quantità nella realtà in termini di numerosità ed

⁵³ Raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference, Milano, 26 gennaio 2007, pag. 8.

essendo una predisposizione ne possiamo essere provvisti o sprovvisti. È chiaro che tali difficoltà nei meccanismi elementari possono portare a serie difficoltà nel percorso scolastico;

- La seconda tipologia riguarda *l'impossibilità o le difficoltà nell'acquisizione delle procedure e degli algoritmi esecutivi di calcolo*. Christine Temple, insegnante di psicologia in Gran Bretagna che ha condotto ricerche sui disturbi neuropsicologici dell'infanzia, dall'analisi degli errori commessi nei test eseguiti da bambini con difficoltà aritmetiche, ha delineato le seguenti tipologie di discalculia evolutiva:

- 1) **Dislessia per cifre o semantica:** in questo caso gli errori riscontrati riguardano il passaggio dal codice matematico a quello verbale e viceversa ed in particolare tali studenti hanno commesso errori selezionando impropriamente una cifra del numero, quindi sono legati più ai meccanismi lessicali e non a quelli sintattici;
- 2) **Discalculia procedurale:** gli errori riscontrati riguardano le procedure che si applicano durante il calcolo matematico, per esempio nella collocazione corretta degli operandi o nel giusto incolonnamento;
- 3) **Discalculia per i fatti aritmetici:** gli errori riscontrati riguardano l'acquisizione dei fatti numerici nel calcolo come ad esempio il risultato corretto di una tabellina.

È evidente che l'apprendimento della Matematica, che si avvale molto spesso di memorizzazione di procedure e regole, di linguaggi astratti e concettuali e di passaggi immediati tra lettere e numeri, può costituire una vera e propria sfida per quasi tutti gli studenti ed in particolare per quelli con discalculia che necessitano l'adozione di strategie didattiche e modalità di apprendimento alternative; tali possibilità di intervento permettono di attivare in modo efficace le concezioni matematiche dei ragazzi con discalculia.

3.3 Strumenti compensativi e misure dispensative

Secondo l'articolo 5 *Misure educative e didattiche di supporto* della Legge 170 del 2010⁵⁴, la scuola deve garantire agli studenti «l'introduzione di strumenti compensativi, compresi i mezzi di apprendimento alternativi e le tecnologie informatiche, nonché misure dispensative da alcune prestazioni non essenziali ai fini della qualità dei concetti da apprendere». Il consiglio di classe, formato da un team di docenti, attraverso l'elaborazione e la stesura di uno specifico Piano Didattico Personalizzato garantisce le misure dispensative e gli strumenti compensativi necessari a ciascuno studente con DSA indispensabili per il percorso di apprendimento.

Nello specifico, gli **strumenti compensativi** consentono agli studenti con DSA di compensare le carenze funzionali e le abilità compromesse derivate dal disturbo, quindi nelle abilità di lettura, scrittura e calcolo; «la compensazione mira a ridurre gli effetti negativi del disturbo, per consentire all'allievo di raggiungere prestazioni funzionalmente adeguate; l'efficacia degli strumenti compensativi dipende dalle abilità d'uso dell'utente, cioè dalle sue «competenze compensative», più che dallo strumento usato»⁵⁵. A seconda della disciplina e del disturbo specifico, gli strumenti compensativi possono essere:

- formulari, sintesi, schemi, mappe concettuali delle unità di apprendimento;
- tabella delle misure e delle formule geometriche;
- computer con programma di videoscrittura, correttore ortografico;
- calcolatrice o computer con foglio di calcolo;
- registratore e risorse audio (sintesi vocale, audiolibri, libri digitali);
- software didattici specifici;
- computer con sintesi vocale;
- vocabolario multimediale.

Bisogna specificare che questi strumenti non alleggeriscono il carico cognitivo ma permettono agli studenti con DSA di svolgere autonomamente i compiti e

⁵⁴ Descritta nel Paragrafo 3.1 di questo elaborato.

⁵⁵ M. Pavone, *Scuola e Bisogni Educativi Speciali*, Mondadori Università, 2015, p. 215.

raggiungere gli obiettivi previsti. Non sono dei facilitatori né dei vantaggi poiché chi li utilizza non è in una posizione privilegiata rispetto agli altri.

Per gli alunni con DSA sono previste delle ***misure dispensative*** che, come dice la parola stessa, dispensano gli studenti da alcune prestazioni che risultano ostacolate dal disturbo; «rappresentano una presa d'atto della situazione, ma non migliorano le competenze e non favoriscono l'autonomia. La loro funzione è evitare che il disturbo possa comportare un generale insuccesso scolastico, durante le prestazioni e le valutazioni, con ricadute personali anche gravi»⁵⁶. Esse possono essere:

- la lettura ad alta voce;
- la scrittura sotto dettatura;
- prendere appunti;
- copiare dalla lavagna;
- il rispetto della tempistica per la consegna dei compiti scritti;
- la quantità eccessiva dei compiti a casa;
- l'effettuazione di più prove valutative in tempi ravvicinati;
- lo studio mnemonico di formule, tabelle, definizioni;
- sostituzione della scrittura con linguaggio verbale e/o iconografico.

Gli strumenti compensativi e le misure dispensative sono molto importanti per le persone con DSA e devono essere sottoposte periodicamente a monitoraggio e valutazione per verificarne l'efficacia nel raggiungimento degli obiettivi. Bisogna prestare molta attenzione nella compilazione e nell'utilizzo del PDP che non deve ridursi ad un mero "copia-incolla" ma tutto va adattato al singolo studente e ad ogni singolo disturbo, evitando di commettere errori molto pesanti per gli allievi.

⁵⁶ Ibidem.

3.4 Universal Design for Learning: definizione e principi

La bussola che deve guidare le scelte e le azioni di un buon insegnante deve essere orientata nella creazione di ambienti di apprendimento che permettano di coinvolgere tutti gli studenti nella piena realizzazione delle proprie potenzialità. Non bisogna cadere nell'errore di relegare qualcuno nel ruolo di comparsa o spettatore ma bisogna partire dal presupposto che le caratteristiche di ognuno sono uniche e irripetibili e risulta dunque necessario progettare una didattica che tenga conto delle singole peculiarità, con un particolare occhio di riguardo per gli studenti e le studentesse con Bisogni Educativi Speciali.

La progettazione didattica deve dunque essere inclusiva, l'insegnante deve ricercare il canale più congeniale e funzionale per l'apprendimento di tutti perseguendo gli obiettivi stabiliti in funzione della propria disciplina creando un clima sereno, cooperativo e positivo tra compagni.

È in questa cornice che prende spazio l'*Universal Design for Learning* (abbreviato UDL) o anche conosciuto in italiano come «Progettazione Universale per l'Apprendimento». Nato negli USA negli anni Novanta ad opera di un gruppo appartenente al Center for Applied Special Technology (abbreviato CAST e tradotto *Centro per la Tecnologia Applicata Speciale*), l'UDL è un approccio che prevede contesti di apprendimento progettati in modo tale da essere fruibili a tutti indipendentemente dalle caratteristiche individuali in linea con quanto indicato dalle Nazioni Unite nella *Convenzione sui diritti delle persone con disabilità*.

«L'UDL mette al centro del processo di design degli ambienti e delle modalità di apprendimento le differenze di chi apprende»⁵⁷ permettendo così agli allievi di conoscere in maniera proficua. «Disabilità, educazione inclusiva e tecnologia sono le traiettorie portanti di questo approccio, che poggia sui valori etici delle pari opportunità e dell'equità e sollecita un'interessante visione del mondo educativo con proposte metodologiche orientate verso una rivoluzione di pensiero centrata sul rispetto della diversità-unicità umana, sulla flessibilità, sull'accessibilità reale ai processi di apprendimento, sul riconoscimento e sulla valorizzazione delle

⁵⁷ G. Savia, *Universal Design for Learning. Progettazione universale per l'apprendimento e didattica inclusiva*, Erickson, 2016.

differenze di ogni persona. L'UDL mette al centro delle sue strategie di design didattico la pluralità dei materiali e delle modalità di apprendimento»⁵⁸. Una vera e propria progettazione didattica e inclusiva, una fucina di inventiva che «stimola anche la creatività degli insegnanti, perché richiede di pensare modalità innovative di presentare le informazioni, di elaborare altri e inesplorati modi di comprendere le situazioni, di rispondere ai bisogni, di esprimersi, di mettersi in relazione»⁵⁹.

Ma come può un docente progettare attività che favoriscano il successo formativo per il pieno sviluppo delle potenzialità di ciascuno studente?

Per rispondere alla domanda, il CAST ha delineato delle linee guida dell'Universal Design for Learning che sono state «introdotte per la prima volta nel 2008 e sono concepite per essere dinamiche e in continuo sviluppo sulla base di nuove ricerche e feedback da parte dei professionisti [...]. Nel 2020, CAST ha avviato il suo più recente sforzo per aggiornare le Linee guida UDL e il risultato di questo processo sono le Linee guida UDL 3.0»⁶⁰ pubblicate a luglio 2024; i principi cardine sono: i diversi mezzi di **coinvolgimento**, i diversi mezzi di **rappresentazione** e i diversi mezzi di **azione ed espressione**.

Ad ognuno di questi principi è associata una specifica rete neurale che influenza il processo di apprendimento: al **coinvolgimento** sono associate le **reti affettive**, alla **rappresentazione** sono associate le **reti di riconoscimento** e all'**espressione** sono associate le **reti strategiche**.

- **Coinvolgimento:** tale principio si riferisce alla motivazione e all'impegno degli studenti nel loro apprendimento. È fondamentale che i docenti colgano gli interessi e le peculiarità di ciascuno per orientare l'azione didattica nella creazione di opportunità di apprendimento stimolanti, che siano in grado di attivare la partecipazione e catturare il loro interesse tenendo presente le differenti inclinazioni. Durante questo processo è fondamentale minimizzare i fattori che possono inficiare sulla concentrazione, bisogna concedere agli allievi la possibilità di scegliere i compiti che risultano in

⁵⁸ Ibidem.

⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ <https://udlguidelines.cast.org/more/about-guidelines-3-0/> - Linee Guida UDL 3.0

linea con le loro aspettative e dar loro la possibilità di lavorare in collaborazione tra pari per accedere ad un confronto motivante.

- **Rappresentazione:** questo principio riguarda il materiale messo a disposizione dal docente e l'attivazione individuale dello studente nella comprensione delle informazioni trasmesse. Pertanto, è necessario fornire molteplici mezzi che presentano modalità diverse di fruizione del contenuto didattico: schemi, mappe, libri di testo ma anche immagini, video e audio esplicativi.
- **Azione ed Espressione:** tale principio afferisce alle capacità degli studenti di restituire quanto appreso secondo le modalità a loro più congeniali. È fondamentale consentire loro di usare liberamente risorse e modalità diverse per dimostrare la loro comprensione: prove scritte più o meno articolate, presentazioni orali, utilizzo di supporti tecnologici. Una conseguenza diretta riguarda la valutazione da parte dei docenti che non deve essere rigida e fissa ma flessibile adattandosi alle esigenze di ciascuno.

Linee guida per la progettazione universale dell'apprendimento

L'obiettivo dell'UDL è che sia mirato e riflessivo, intraprendente e autentico, strategico e orientato all'azione.



Figura: Linee Guida UDL⁶¹

L'Universal Design for Learning è dunque un approccio che funge da guida per la costruzione di una progettazione didattica con l'obiettivo di offrire opportunità di apprendimento inedite; come afferma Dario Ianes⁶² «la progettazione universale deve contenere in modo arricchente alcune cose che risultano essere essenziali per alcuni ma utili per tutti». Tale prospettiva non vuole standardizzare il percorso formativo degli studenti ma anzi il sapere si rende accessibile a tutti, inclusi gli studenti con BES, perseguendo comunque gli obiettivi prefissati in un ambiente in cui ognuno può brillare con le proprie abilità e i mezzi più congeniali.

⁶¹ CAST. *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines*. URL: <https://udlguidelines.cast.org>

⁶² Professore ordinario di Pedagogia dell'inclusione alla facoltà di Scienze della Formazione della Libera Università di Bolzano-Bolzen.

3.4.1 UDL in Didattica della Matematica

L'approccio dell'Universal Design for Learning è ricco di applicazioni pratiche nella didattica ma necessita di una particolare declinazione per ogni singola disciplina. Può essere utilizzato in ogni ordine e grado, pertanto si pone in una posizione trasversale, ma ha bisogno di una localizzazione specifica.

L'insegnamento della matematica può essere una vera e propria sfida per i docenti poiché si tratta di una materia astratta caratterizzata da concetti che non sono facilmente visualizzabili in situazioni quotidiane. Spesso le prime difficoltà si incontrano nelle pratiche di coinvolgimento degli studenti e nella scelta dei mezzi e dei modi per facilitarne l'apprendimento. L'Universal Design for Learning può essere uno strumento utile per avviare un apprendimento significativo e inclusivo di questa disciplina e i principi dell'UDL, visti nel paragrafo precedente, si prestano molto bene per questo compito.

Il primo principio, ossia fornire molteplici forme di **coinvolgimento** che si può tradurre con il «perché» dell'apprendimento, in matematica si può collegare alla significativa questione della demonizzazione dell'errore e alla conseguente paura di sbagliare. Pertanto il fatto stesso di poter affrontare un argomento e non sentirsi soli ma liberi di parlarne con i compagni e risolvere gli eventuali quesiti utilizzando delle rappresentazioni creative, può permettere agli studenti di visualizzare il «problema» in una forma diversa favorendo così un apprendimento significativo.

Il secondo principio, fornire molteplici mezzi di **rappresentazione** ovvero il «quid» dell'insegnamento, è il cuore della didattica della matematica poiché molte ricerche hanno evidenziato che gli aspetti semiotici nella comprensione dei saperi matematici hanno un ruolo importante. I registri semiotici possono essere di diversi tipi, troviamo infatti il registro orale, algebrico, gestuale, grafico, geometrico e ciascuno può contribuire ad attivare diverse capacità di apprendimento da parte degli studenti.

Molto spesso, nella pratica dell'insegnamento della matematica, si fa ricorso all'uso di artefatti per permettere agli studenti di interiorizzare meglio alcuni concetti che potrebbero risultare troppo teorici e ideali. In questo il docente ha un ruolo fondamentale ovvero non permettere che il fatto di non poter avere

un'esperienza diretta con l'oggetto matematico porti gli studenti a confondere gli enti matematici con le loro rappresentazioni, questo è un punto cruciale per la comprensione della matematica.

In linea con le Indicazioni Nazionali, troviamo altri strumenti che possono essere utilizzati per la fruizione del contenuto matematico: i software di geometria dinamica. Uno dei più conosciuti è sicuramente il software *GeoGebra* che riunisce geometria, algebra, grafici, fogli di calcolo, statistica e analisi matematica ed è open source, dunque gratuito e disponibile online. Attraverso questo strumento gli studenti possono finalmente interagire con la matematica e grazie al fatto che gli oggetti matematici possono essere visualizzati, anche contemporaneamente, in rappresentazioni diverse, rende tale disciplina più concreta, accessibile e alla portata di tutti.

Il terzo e ultimo principio, fornire molteplici mezzi di **azione ed espressione** che riguarda il «come» dell'apprendimento, è forse quello più complesso poiché la comprensione della matematica non è sempre connessa alla capacità di argomentare quanto appreso e di produrre rigorose dimostrazioni. Anche in questo caso il ruolo del docente è fondamentale e solo a quest'ultimo spetta il compito di stabilire con quale tipo di rigore logico e linguaggio può risultare adeguata la spiegazione di quanto appreso dallo studente.

In conclusione, una progettazione universale ben strutturata può garantire allo studente più interessato alla matematica di approfondire e intraprendere nuove strade, ampliando le informazioni già apprese, mentre allo studente con maggiori difficoltà e allo studente con Bisogni Educativi Speciali di acquisire i concetti che risultano più ostici in maniera conforme al proprio stile cognitivo.

Un oggetto può essere più universale se viene arricchito e non se viene modificato sostituendo un codice con un altro, la direzione giusta dell'universalità è l'incremento.

Capitolo 4

La Geometria a scuola

La Geometria, la più antica tra le discipline create dall'uomo, è quella branca della matematica che si occupa di forme e di figure del piano e dello spazio. Nasce come scienza pratica per misurare con precisione gli appezzamenti di terreno, infatti il termine stesso *geo-metria* rimanda allo studio della «misura della terra»; essa è concepita come scienza ipotetico-deduttiva, in cui «si possono scegliere con una certa libertà i principi fondamentali e, in armonia con la tendenza della matematica moderna all'assiomatizzazione e all'astrazione, gli “enti geometrici” sono considerati non come ispirati da realtà empiriche, ma come entità astratte caratterizzate da certe proprietà che vengono di volta in volta per essi postulate, e che si possono definire in maniera indipendente dall'intuizione comune»⁶³.

Un'altra definizione di geometria è stata fornita da Felix Klein (1849-1925), matematico tedesco, secondo cui una geometria è definita mediante un insieme X non vuoto (spazio della geometria) e G gruppo di trasformazioni di X (*gruppo fondamentale* della geometria). Come afferma la *Nuova enciclopedia delle scienze*: «un medesimo spazio può costituire “l'ambiente” di diverse geometrie a seconda della scelta del gruppo fondamentale. Per esempio se X è l'insieme delle terne ordinate di numeri reali (non tutti nulli), definite a meno di un fattore di proporzionalità; si ha la *geometria proiettiva* se G è il gruppo delle proiettività; la *geometria affine* se G è il gruppo delle affinità; la *geometria elementare* se G è il gruppo delle similitudini ecc. »⁶⁴.

Sin dall'età prescolare si ha a che fare con esperienze sensoriali, si ricercano tra gli oggetti le differenze e le analogie, si prova a dare un nome e classificare tutto ciò che ci circonda. I bambini della scuola dell'infanzia e della scuola primaria, utilizzando la percezione e il linguaggio, creano nella loro mente i concetti geometrici che verranno sistematizzati, resi più critici e razionalizzati durante il

⁶³ AA.VV. *La nuova enciclopedia delle scienze*, Garzanti, ottobre 1988, p. 691.

⁶⁴ Ibidem.

resto del percorso scolastico fino al completamento della scuola secondaria di secondo grado. Tutto il processo presenta alla base un'idea ben precisa: l'organizzazione geometrica non va fornita agli studenti come un prodotto ben impacchettato ma va costruita *step by step* dagli allievi durante tutto il percorso d'istruzione scolastica.

Nella storia, la fiducia nella verità assoluta di questa disciplina era legata al fatto che essa fosse fortemente radicata nell'esperienza e avesse un'evidenza empirica. Questo fatto, che per molti anni si è manifestato come vantaggio, è invece risultato problematico poiché si è creato un legame molto stretto tra geometria e mondo fisico; come diceva Federigo Enriques (1871-1946), matematico e filosofo della scienza italiano, «la geometria è la prima rappresentazione del mondo fisico»⁶⁵. Questo non può che rappresentare uno degli aspetti fondamentali che caratterizza l'insegnamento e l'apprendimento di questa disciplina. Bisogna tenere presente che «ciascun oggetto o rappresentazione mostrata per far intuire un concetto matematico, non può che esserne solo un modello, e in quanto tale non potrà mai possedere le caratteristiche di idealità, perfezione, astrazione, generalità tipiche di un oggetto matematico»⁶⁶.

Il ruolo dell'insegnante è fondamentale in questo processo, egli dovrebbe avere una sensibilità didattica creando un equilibrio tra matematica e realtà in quanto «l'uso di modelli concreti può fornire un supporto efficace alle intuizioni matematiche, ma in certi casi può addirittura trasformarsi in ostacolo per la costruzione del sapere. Come sostengono D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani e Sbaragli (2008, p. 117): «Occorre riflettere bene sul senso profondo della differenza che c'è tra scienze empiriche e matematica; va bene usare modelli concreti degli oggetti matematici, ovviamente, non se ne può fare a meno, ai primi livelli di scolarità; ma demandare a questi modelli la concettualizzazione è certamente il primo passo verso difficoltà nelle quali costringiamo gli allievi. Perché far loro credere che l'oggetto concreto sia il concetto? Che il modello empirico sia l'oggetto matematico? Perché non dirlo esplicitamente che c'è una differenza abissale?

⁶⁵ F. Enriques. *Problemi della scienza*. Bologna: Zanichelli, 1906.

⁶⁶ S. Sbaragli e I.C. Mammarella, *L'apprendimento della geometria*. In: Lucangeli D., Mammarella I.C. *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento*. Milano: FrancoAngeli, 2010.

Perché non problematizzare la questione? In nome di una semplificazione e di una sicurezza che si vuol dare allo studente, in realtà, lo si obbliga a navigare a vista in un mare irto di scogli pronti a far arenare la nave della costruzione concettuale»⁶⁷.

Durante il processo di insegnamento-apprendimento è indispensabile percorrere un sentiero che porti gradualmente alla formazione della vera e propria geometria deduttiva e astratta partendo inevitabilmente dagli aspetti intuitivi e concreti. Per comprendere i concetti in maniera significativa, in Matematica, «si passa necessariamente attraverso l'acquisizione di una o più rappresentazioni semiotiche»⁶⁸ e ricordando le parole di Duval⁶⁹: *non c'è noetica senza semiotica*.

4.1 Euclide vs Hilbert

Dopo uno studio finalizzato prevalentemente alla misurazione dei campi, dal VI secolo a.C. i matematici greci delinearono e dimostrarono diversi teoremi sulle proprietà geometriche dei triangoli. Qualche secolo dopo, Euclide, matematico greco vissuto ad Alessandria d'Egitto nel III secolo a. C., riorganizzò tutta la geometria conosciuta al suo tempo nella sua più famosa opera: gli *Elementi*; per quest'opera viene considerato il creatore della geometria come scienza.

Gli *Elementi*, divisi in tredici libri, risultano essere uno dei più autorevoli manuali di matematica di tutti i tempi e dimostravano «tutte le proposizioni a partire da 5 postulati o assiomi indimostrabili; per secoli la geometria usata e studiata fu quella «euclidea», considerata nel Medioevo una delle arti liberali alla base della formazione scientifica di qualsiasi persona colta»⁷⁰.

Il lavoro di Euclide, estremamente rigoroso ed elaborato, tanto da essere un importante punto di riferimento per i secoli successivi, presenta però delle criticità.

⁶⁷ Ibidem.

⁶⁸ B. D'Amore, *Noetica e semiotica nell'apprendimento della matematica*, In: Ancona R.L., Faggiano E., Montone A., Pupillo R (eds.) (2005). *Insegnare la matematica nella scuola di tutti e di ciascuno*. Atti del convegno omonimo, Università di Bari, Milano: Ghisetti & Corvi, 16-18 febbraio 2004, p. 4.

⁶⁹ R. Duval è un filosofo, psicologo di formazione e professore emerito presso l'Université du Littoral Côte d'Opale di Dunkerque, in Francia. A lui si deve la *Teoria dei registri della rappresentazione semiotica*.

⁷⁰ D. Bubboloni e N. Renzoni, *ALGEBRA E GEOMETRIA - Atlanti scientifici*, GIUNTI, dicembre 2022, p.66.

Ai tempi dell'autore, come abbiamo già evidenziato, la geometria era legata strettamente al mondo fisico la cui visione in seguito non risultò più essere pienamente accettabile.

Anche il *V postulato* che afferma:

E che, se una retta venendo a cadere su due rette forma gli angoli interni e da1la stessa parte minori di due retti (= tali che la loro somma sia minore di due retti), le due rette prolungate illimitatamente verranno ad incontrarsi da quella parte in cui sono gli angoli minori di due retti (= la cui somma è minore di due retti),

è diventato famosissimo per i numerosi dubbi che creò in primis allo stesso Euclide e in seguito ai suoi successori che per lungo tempo tentarono di dimostrarlo.

Un cambiamento incisivo nella visione della geometria si ebbe con David Hilbert (1862-1943), matematico tedesco. La sua opera del 1899 *Grundlagen der Geometrie*, tradotta in *I fondamenti della geometria*, segna «un vero e proprio momento di svolta, tagliando di fatto il legame tra la geometria e la realtà. La geometria diventa così una disciplina sempre più affrancata da ogni riferimento al reale»⁷¹.

Hilbert sostituì i 5 assiomi di Euclide in un sistema formato da 21 assiomi e definì la geometria come «la scienza delle conseguenze puramente logiche traibili da un sistema di assiomi o ipotesi, estremamente più articolato dei tradizionali postulati euclidei, concernenti certe relazioni di carattere astratto che intercorrono tra una serie di non meglio identificate entità chiamate punti, rette e piani, prive di ogni preciso riferimento oggettuale»⁷².

In conclusione, l'opera di Euclide e in particolare il sistema ipotetico-deduttivo presentato richiedevano maggior rigore e tale precisione fu data proprio da Hilbert che riuscì a riorganizzare la geometria con un assetto assiomatico e formale.

⁷¹ S. Sbaragli e I.C. Mammarella, *L'apprendimento della geometria*. In: Lucangeli D., Mammarella I.C. Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento. Milano: Franco Angeli, 2010.

⁷² AA.VV. *La nuova enciclopedia delle scienze*, Garzanti, ottobre 1988, p. 735-736.

4.2 I criteri di congruenza tra triangoli: descrizione e analisi

L'insegnamento della geometria nella scuola Secondaria di secondo grado inizia durante il primo biennio. I documenti ministeriali che i docenti di matematica devono seguire nei propri percorsi didattici⁷³ riportano quanto segue:

*«Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale»*⁷⁴. (tratto dalle Indicazioni Nazionali per i Licei)

*«Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Nozioni fondamentali di geometria del piano e dello spazio. Le principali figure del piano e dello spazio. Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà»*⁷⁵. (tratto dalle Linee Guida per gli istituti tecnici e professionali)

Si nota subito che si è scelto di introdurre la geometria, fin dai primi anni di istruzione, partendo proprio da quella formulata da Euclide, ovvero quella che formalizza la realtà «quotidiana».

Un argomento che si affronta quando si inizia a parlare di poligoni è sicuramente quello relativo ai triangoli, figura piana con il minor numero di lati e

⁷³ Una descrizione dettagliata della parte che riguarda la Matematica, con riferimento specifico al percorso di Geometria, verrà presentata nel Capitolo 5 di questo elaborato di tesi.

⁷⁴ <https://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-12-14&task=dettaglio&numgu=291&redaz=010G0232&tmstp=1292405356450>: D.M. 7 ottobre 2010, n. 211, Schema di regolamento recante le Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento.

⁷⁵ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/10/29/12A11381/sg>: DIRETTIVA 1 agosto 2012, Linee guida per i percorsi degli istituti tecnici relative alle ulteriori articolazioni delle aree di indirizzo negli spazi di flessibilità previsti dall'articolo 5, comma 3, lettera b), e dall'articolo 8, comma 2, lettera d) del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88.

di angoli possibili (3 lati e 3 angoli), per poi passare a confrontare le varie figure usando come criterio di confronto la relazione di congruenza, cioè la possibilità di «sovrapporre due figure con un movimento rigido del piano».

È intuitivo che due triangoli risultino essere congruenti se hanno tutti i lati e tutti gli angoli uguali, ovvero tutti e sei elementi fondamentali; in realtà, per verificare la congruenza tra due triangoli, basta che essi abbiano tre elementi corrispondenti uguali opportunamente scelti: tale risultato è frutto dei **Criteri di congruenza tra triangoli**.

Come visto nel Paragrafo 4.1, Euclide nella sua opera presenta la geometria in modo assiomatico cioè ogni enunciato viene dimostrato a partire da proprietà che sono state dimostrate precedentemente. Pertanto, il primo libro degli *Elementi* inizia con un elenco di definizioni, postulati e nozioni comuni (ad oggi definiti con il termine assiomi) che risulteranno essere il primo anello di una catena di proprietà. È proprio in esso che si trovano i criteri di congruenza tra triangoli:

Proposizione 4 (I criterio di congruenza dei triangoli (I. 4)):

Se due triangoli hanno due lati rispettivamente uguali a due lati e l'angolo tra essi compreso uguale all'angolo, allora avranno anche la base uguale alla base e il triangolo sarà uguale al triangolo, e saranno anche rispettivamente uguali gli angoli restanti che si oppongono ai lati uguali.

Proposizione 26 (II criterio di congruenza dei triangoli (I. 26)):

Qualora due triangoli abbiano due angoli rispettivamente uguali e uguale o il lato compreso fra gli angoli uguali o un lato che . opposto a uno degli angoli uguali, avranno uguali anche i lati e l'angolo restanti.

Proposizione 8 (III criterio di congruenza dei triangoli (I. 8)):

Se due triangoli hanno due lati rispettivamente uguali tra loro, ed hanno anche la base uguale alla base, avranno uguali anche gli angoli compresi tra rette uguali.

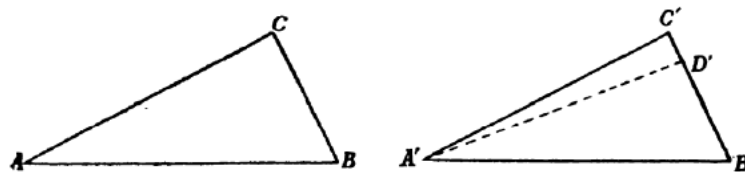
Hilbert, a differenza di Euclide, nel suo libro *I fondamenti della geometria*, inizia la sua trattazione postulando l'esistenza di insiemi e di relazioni che intercorrono tra gli elementi di questi insiemi. Divide i ventuno assiomi in cinque gruppi che, secondo quanto proposto da Robin Hartshorne nel testo *Geometry: Euclid and Beyond*, risultano essere:

- I. Assiomi di incidenza
- II. Assiomi di ordinamento
- III. Assiomi di congruenza tra segmenti e tra angoli
- IV. Assioma delle parallele o Postulato di Playfair
- V. Assiomi di continuità

Nel III gruppo, tra gli assiomi di congruenza tra segmenti e angoli, troviamo i criteri di congruenza dei triangoli, così enunciati:

Teorema (I Criterio di congruenza dei triangoli):

Un triangolo ABC è congruente ad un triangolo $A'B'C'$ se valgono le congruenze:
 $AB \cong A'B'$, $AC \cong A'C'$ e $\widehat{BAC} \cong \widehat{B'A'C'}$

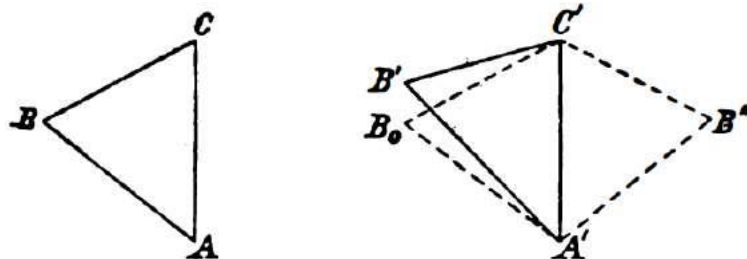


Teorema (II Criterio di congruenza dei triangoli):

Un triangolo ABC è congruente ad un triangolo $A'B'C'$ se valgono le congruenze:
 $AB \cong A'B'$, $\widehat{BAD} \cong \widehat{B'A'D'}$ e $\widehat{CBD} \cong \widehat{C'B'D'}$

Teorema (III Criterio di congruenza dei triangoli):

Se in due triangoli ABC e $A'B'C'$ i lati corrispondenti sono congruenti, i due triangoli sono congruenti.



Come vengono presentati i criteri di congruenza tra triangoli nei libri di testo scolastici oggi? Si sceglie di seguire il metodo ipotetico-deduttivo di Euclide, mantenendo quindi un approccio costruttivista e ancorato alla realtà, oppure si segue il sistema formale e astratto di Hilbert?

Ho scelto di analizzare il libro *Matematica e professioni 1* per i Nuovi Istituti Professionali di Ilaria Fragni, Lucia Botta e Giuliana Colombo, edizione 2024 adottato nella classe prima dell'istituto in cui sto insegnando⁷⁶. Le autrici del libro introducono la geometria nell'Unità 12; nel il primo Paragrafo di questa unità, intitolato «Il metodo assiomatico-deduttivo», vengono affrontati i concetti primitivi di punto, retta e piano non dando la definizione di questi elementi ma fornendo delle figure per poi passare, nell'Unità 13, alle isometrie e agli assiomi dei segmenti e degli angoli, seguendo quindi la strada che ha percorso Hilbert.

I criteri di congruenza dei triangoli vengono affrontati nell'Unità 14 e solo per il primo criterio viene fornita una dimostrazione:

⁷⁶ Istituto di Istruzione Superiore “G. Cossali” di Orzinuovi, Brescia.

5 | Criteri di congruenza dei triangoli

TEOREMA • Primo criterio di congruenza dei triangoli

Se due triangoli hanno due lati e l'angolo tra essi compreso rispettivamente congruenti, allora sono congruenti.

Ipotesi Siano dati i due triangoli ABC e $A'B'C'$ (fig. 14.12) tra i cui elementi corrispondenti intercorrano le relazioni:

$$\hat{A} \cong \hat{A'} \quad AB \cong A'B' \quad AC \cong A'C'$$

Tesi I due triangoli sono congruenti.

Dimostrazione

Essendo $\hat{A} \cong \hat{A'}$, per il principio del trasporto degli angoli, esiste un'isometria che trasporta l'angolo $\hat{A}$ sull'angolo $\hat{A'}$, in modo che la semiretta AB vada sulla semiretta $A'B'$ e la semiretta AC sulla semiretta $A'C'$. In tale isometria, al punto A corrisponde, evidentemente, il punto A' ; inoltre, per ipotesi e per il principio del trasporto dei segmenti, ai punti B e C corrispondono, rispettivamente, i punti B' e C' . Siccome i tre punti A' , B' e C' individuano un unico triangolo, segue che i due triangoli ABC e $A'B'C'$ si corrispondono nell'isometria, e perciò sono congruenti.

Esplora con GeoGebra:
primo criterio di
congruenza per i triangoli

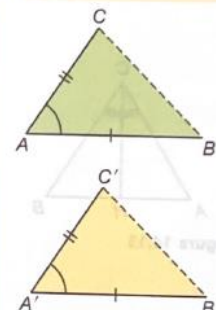


figura 14.12

Ragionando in modo analogo si dimostrano il secondo e il terzo criterio di congruenza dei triangoli, che ci limitiamo a enunciare.

Unità 14

Teoria

• Poligoni e triangoli



Esplora con GeoGebra:
secondo criterio di
congruenza per i triangoli

TEOREMA • Secondo criterio di congruenza dei triangoli

- Se due triangoli hanno un lato e i due angoli adiacenti rispettivamente congruenti, allora sono congruenti.

Più in generale:

- Se due triangoli hanno un lato e due angoli qualsiasi rispettivamente congruenti, allora sono congruenti.



Esplora con GeoGebra:
terzo criterio di
congruenza per i triangoli

TEOREMA • Terzo criterio di congruenza dei triangoli

Se due triangoli hanno i tre lati rispettivamente congruenti, allora sono congruenti.

È interessante notare che in questo libro di testo vengono incentivati gli studenti ad usare il software didattico GeoGebra⁷⁷ per facilitare la visualizzazione del concetto che si sta analizzando.

⁷⁷ Software di matematica dinamica, liberamente disponibile online.

4.3 Ostacoli all'apprendimento della Matematica

Nella mia esperienza di insegnamento della matematica negli Istituti Secondari di secondo grado ho maturato la convinzione che l'apprendimento della matematica non sia sempre facile e lineare; spesso l'azione di insegnamento-apprendimento risulta più o meno efficace a seconda delle strategie adottate dall'insegnante, che gioca inizialmente un ruolo di «difensore» della matematica dai pericolosi pregiudizi didattici e sociali della disciplina come:

- “la matematica è fatta solo di numeri”
- “conoscere la matematica significa solo saper fare conti”
- “la matematica non serve a nulla”
- “la matematica è complicata, non la capisco”
- “i matematici sono dei nerd”.

Tuttavia, l'insegnante è chiamato poi a cambiare ruolo per poter trasformare questi preconcetti in sfide, riuscendo a sorprendere e divertire gli studenti nell'apprendimento della disciplina.

Seguendo D'Amore, Fandiño Pinilla, Marazzani, Sbaragli (2008) possiamo dire che «nel processo di insegnamento-apprendimento [...] vi sono dei fenomeni evidenti di resistenza all'apprendimento, che occorre esaminare, gli ostacoli».

L'ostacolo viene definito come «qualcosa che si frappone all'apprendimento trasmissivo insegnante-allievo atteso, qualunque ne sia la natura»⁷⁸ e in didattica matematica si è soliti distinguere tre tipi di ostacoli, seguendo la *teoria degli ostacoli* e la classificazione fornita dal matematico Guy Brousseau (1933-2024):

- Ostacoli di natura ontogenetica
- Ostacoli di natura didattica
- Ostacoli di natura epistemologica

Gli *ostacoli ontogenetici* sono legati alla maturazione psichica e ai limiti neuro-fisiologici dell'individuo. Pertanto, «ogni soggetto che apprende sviluppa capacità

⁷⁸ B. D'Amore, M.I. Fandiño Pinilla, I. Marazzani, B. Sbaragli, *La didattica e le difficoltà in matematica. Analisi di situazioni di mancato apprendimento*, Erikson, Trento, 2008, p. 42.

e conoscenze adatte alla sua età mentale (che può essere diversa dall'età cronologica), dunque adatte a mezzi e scopi di quella età: rispetto alla costruzione di certi concetti, cioè all'appropriazione di certi oggetti matematici; queste capacità e conoscenze possono essere insufficienti e possono costituire quindi ostacoli di natura ontogenetica»⁷⁹. Ogni insegnante sa che di fronte a sé non vengono a trovarsi studenti «ideali», pressoché perfetti, bensì ragazzi in carne ed ossa, con dei limiti e delle insicurezze: queste caratteristiche possono influenzare (negativamente) il rendimento scolastico (Pontecorvo, 1981).

Gli *ostacoli didattici* sono strettamente legati al complesso educativo adottato, ovvero alle strategie e alle metodologie adottate dall'insegnante e di fatti «ogni docente sceglie un progetto, un curriculum, una metodologia, interpreta in modo personale la trasposizione didattica, secondo le sue convinzioni sia scientifiche sia didattiche; egli crede in quella scelta e la propone alla classe perché la pensa efficace; ma quel che è efficace effettivamente per qualche studente, non è detto che lo sia per altri. Per questi altri, la scelta di quel progetto si rivela un ostacolo didattico»⁸⁰. È chiaro che dato che gli studenti apprendono in modo differente l'uno dall'altro, può accadere che le scelte didattiche di un docente siano un ostacolo per alcuni ma non per altri.

Gli *ostacoli epistemologici* si riferiscono proprio all'argomento matematico che si sta trattando e dato che dipendono dalla natura stessa della disciplina è quasi impossibile evitarli. «Ogni argomento a carattere matematico ha un proprio statuto epistemologico che dipende dalla storia della sua creazione da parte di un individuo, dalla sua evoluzione all'interno della comunità matematica, dalla sua accettazione critica nell'ambito della matematica, dalle riserve che gli sono proprie, dal linguaggio in cui è espresso o che richiede per potersi esprimere. Ciò comporta che vi siano oggetti della matematica la cui natura è tale da costituire ostacolo non solo nell'apprendimento ma anche, e prima ancora, nella sua accettazione nella comunità scientifica»⁸¹.

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ Ibidem.

⁸¹ Ibidem.

È importante che un insegnante sia a conoscenza degli ostacoli epistemologici legati ad un ambito disciplinare e che sappia che nel processo di insegnamento - apprendimento è possibile trovare delle intersezioni tra le tre tipologie di ostacoli.

In particolare, con riferimento ai criteri di congruenza tra triangoli di cui abbiamo discusso nel paragrafo precedente, e più in generale nella geometria ci si occupa di teoremi e di dimostrazioni che per gli studenti risultano essere degli scogli complicati da superare. In primis perché spesso si utilizza un linguaggio matematico «rigoroso» e ricco di simboli: i docenti devono porsi come traduttori della scrittura matematica per permettere di superare agilmente questa prima difficoltà.

Dopo aver tradotto il «matematiche» in italiano, un'altra complessità riguarda la dimostrazione che risulta essere una fase fondamentale all'apprendimento, spesso considerata poco utile e noiosa. Noi docenti abbiamo il compito di trasformare questa idea incentivando gli studenti a provare, per esempio invece di chiedere loro di produrre una dimostrazione di un enunciato noto si potrebbe chiedere di esplorare situazioni problematiche, congetturare un enunciato e successivamente provare a costruirne una dimostrazione. In questo può aiutarci lo studio della storia della matematica che permette agli studenti di vedere passo dopo passo come si è arrivati a un determinato risultato e quali sono stati i passaggi, molto spesso errati, che hanno portato alla dimostrazione ben impacchettata che troviamo sui libri di testo. Quanto è affascinante scoprire ad esempio che Pitagora ha commesso diversi errori prima di arrivare alla dimostrazione del teorema che porta il suo nome!

Infine dobbiamo ricordare che l'elemento essenziale per noi insegnanti è «la consapevolezza che, per moltissimi versi, l'apprendimento dei nostri allievi dipende inscindibilmente (anche) dalle caratteristiche del nostro insegnamento e dunque dalle nostre scelte. Insegnamento e apprendimento formano un complesso unitario. [...] L'importante, per l'insegnante, per *ogni* insegnante, è innanzitutto non perdere di vista la situazione. [...] L'eventuale variazione delle nostre scelte didattiche non deve mai essere

considerata una specie di sconfitta. Tutt'altro: è il fiore all'occhiello, per una didattica consapevole e responsabile»⁸².

4.4 Particolari difficoltà di apprendimento dei criteri di congruenza tra triangoli per studenti con DSA e strategie per arginare gli ostacoli

Abbiamo affrontato nel Paragrafo precedente i criteri di congruenza tra triangoli e compreso che essi sono importanti per capire come verificare che due triangoli siano sovrapponibili; tuttavia, possono risultare ostici per gli studenti poiché entrano in gioco diversi fattori, in particolare l'attivazione di diverse proprietà geometriche. La gestione di più argomenti astratti e definizioni, la combinazione di ragionamenti logici e la manipolazione di concetti numerici e spaziali possono ostacolare maggiormente gli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento nel comprendere tali criteri rispetto agli altri studenti. È chiaro che gli studenti con DSA presentano diverse difficoltà in base alle caratteristiche specifiche del disturbo di cui abbiamo discusso nel capitolo Capitolo 3.

A titolo esemplificativo, prendendo in esame uno studente con discalculia (disturbo specifico delle abilità aritmetiche presentato nel Paragrafo 3.2) che si trova ad affrontare per la prima volta questo argomento, si potrebbero presentare i seguenti ostacoli:

- Difficoltà nella memorizzazione degli enunciati dei criteri o nell'associazione del titolo del criterio, anche abbreviato, con la proposizione stessa del teorema;
- Problemi nella rielaborazione del linguaggio matematico;
- Difficoltà nella comprensione delle relazioni logiche che intercorrono tra enti geometrici, numeri e confronto tra misure diverse;
- Problemi nel rispettare la sequenzialità delle operazioni da compiere;
- Errori nella deduzione coerente delle conclusioni;

⁸² <http://www.syllogismos.it/giorgiobagni/appdid/5-OSTACO.pdf>, p. 18.

- Difficoltà nella gestione della visione spaziale e nell'elaborazione della geometria in modo intuitivo.

In questi casi è necessario intervenire direttamente e individualmente fornendo strumenti compensativi e misure dispensative adatte per arginare gli ostacoli.

Per esempio, si potrebbe:

- semplificare il linguaggio utilizzato con uno più chiaro e semplice associato ad esempi che ripropongono situazioni quotidiane concrete;
- dividere il carico di studio permettendo allo studente di apprendere gradualmente i concetti;
- fornire diversi esempi ed esercizi aumentando gradualmente il livello di difficoltà e dare feedback immediati in modo da poter avere il tempo di correggere immediatamente eventuali errori prima che questi si sedimentino nello studente;
- creare mappe concettuali o schemi che riassumano i criteri e le loro applicazioni;
- sostituire la scrittura con un linguaggio iconografico atto ad agevolare la costruzione concreta e la manipolazione di triangoli, permettendo così di confrontarli in modo semplice. In geometria è possibile fare questo attraverso la costruzione di modelli 3D utilizzando cartoncini o fogli di carta oppure attraverso software interattivi, come GeoGebra.

In conclusione, un percorso didattico riguardante la Geometria, nello specifico sui criteri di congruenza tra triangoli, presuppone necessariamente lo studio approfondito della teoria che si presenta alla base, l'esplorazione dei passaggi fondamentali nella storia che hanno portato a tali risultati e le conoscenze utili per adoperare degli accorgimenti per gli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento.

Capitolo 5

Percorso didattico: la Geometria

In questo capitolo verrà presentata un'esperienza didattica che ho svolto durante l'anno scolastico 2023-2024 in una classe prima dell'Istituto di Istruzione Superiore «Vincenzo Dandolo» in provincia di Brescia presso la sede coordinata di Lonato del Garda (indirizzo agrario) in cui ho assunto l'incarico di docente di Matematica. Per poter mettere in pratica il progetto che avevo ideato ho avuto la necessità di un periodo di osservazione che mi ha aiutata a capire quale fosse il livello didattico, come fosse organizzato il contesto scolastico e la situazione generale di tutte le mie classi; di seguito descrivo la composizione della classe scelta e ne delinea le caratteristiche.

La classe prima sezione N risulta essere formata da 18 alunni di cui 16 maschi e 2 femmine. Gli studenti presentano un bagaglio didattico adeguato al percorso scolastico, la partecipazione è attiva e se opportunamente guidati riescono anche a collaborare in modo da poter conseguire dei buoni risultati.

È in questo contesto che si trovano due ragazzi con Bisogni Educativi Speciali:

- Tizio⁸³, che ha una diagnosi di ritardo cognitivo lieve (ICD 10: F70.1), Disturbo non specifico dell'apprendimento (ICD 10: F81.9), QI 55 con profilo disomogeneo (difficoltà nei compiti di ragionamento verbale e percettivo; punteggio adeguato nei compiti che coinvolgono la velocità di esecuzione) con notevoli difficoltà nell'automazione della letto-scrittura e nel calcolo.
- Caio⁸⁴, che ha una diagnosi di Dislessia di grado medio (F81.0-ICD10), Disortografia di grado medio (F81.1-ICD10) e Discalculia di grado medio (F81.2-ICD10).

Fanno parte della stessa classe anche due ragazzi con diagnosi rispettivamente di autismo e di spettro autistico che seguono una percorso didattico differenziato,

⁸³ Nome di fantasia.

⁸⁴ Nome di fantasia.

entrambi con comportamenti oppositivi. Per loro è stata predisposta una riduzione di orario scolastico, il più delle volte non sono presenti in classe ma si trovano nell'aula inclusione della scuola, seguiti dai docenti di sostegno e dalle assistenti ad personam, e pertanto non sono stati presi in esame nel mio lavoro.

Il primo passo è stato quello di consultare le Linee Guida Nazionali, riguardanti il «Settore Servizi – Primo Biennio», relativi specificatamente all'indirizzo «Servizi per l'agricoltura e lo sviluppo rurale»⁸⁵. Queste disposizioni presentano in maniera esplicita il quadro di riferimento di ogni disciplina, gli obiettivi prioritari da far acquisire e i risultati di apprendimento attesi. In particolare, nella disciplina MATEMATICA è presentata l'articolazione dell'insegnamento in conoscenze e abilità per la progettazione didattica del docente, di cui riporterò soltanto la sezione che fa riferimento al percorso di Geometria:

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<u>Geometria</u> Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Nozioni fondamentali di geometria del piano e dello spazio. Le principali figure del piano e dello spazio. Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà. Circonferenza e cerchio. Misura di grandezze; grandezze incommensurabili; perimetro e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora.	<u>Geometria</u> Eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando la riga e il compasso e/o strumenti informatici. Conoscere e usare misure di grandezze geometriche: perimetro, area e volume delle principali figure geometriche del piano e dello spazio. Porre, analizzare e risolvere problemi del piano e dello spazio utilizzando le proprietà delle figure geometriche oppure le proprietà di opportune isometrie. Comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive.

⁸⁵ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/10/29/12A11381/sg>; DIRETTIVA 1 agosto 2012, Linee guida per i percorsi degli istituti tecnici relative alle ulteriori articolazioni delle aree di indirizzo negli spazi di flessibilità previsti dall'articolo 5, comma 3, lettera b), e dall'articolo 8, comma 2, lettera d) del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88.

Seguendo queste indicazioni, ho elaborato un percorso di Geometria, dagli enti fondamentali e primitivi della geometria piana alle principali figure del piano, con le loro proprietà geometriche. L'obiettivo è stato fornire agli studenti e alle studentesse le competenze base di geometria ma con un punto di vista diverso, pur trattando argomenti che hanno già precedentemente affrontato nel loro percorso di studi⁸⁶.

L'unità didattica consta di:

- Sei lezioni teoriche eseguite con l'utilizzo della LIM (Lavagna Interattiva Multimediale) presente all'interno dell'aula;
- Cinque esercitazioni pratiche di esplorazione dinamica svolte tramite Chromebook⁸⁷ con l'utilizzo di GeoGebra;
- Una Escape Room⁸⁸ in cui gli studenti si sono cimentati nella risoluzione di enigmi riguardanti i criteri di congruenza tra triangoli.

La valutazione finale è avvenuta tramite una verifica scritta sotto forma di domande con risposte a scelta multipla e domande aperte, una verifica della capacità di realizzare costruzioni geometriche attraverso un test sull'uso di GeoGebra e un bonus assegnato a coloro che sarebbero riusciti a trovare la giusta combinazione per uscire dall'Escape Room.

In base ai risultati dei test e all'osservazione durante tutte le varie fasi, posso concludere che il percorso di geometria affrontato ha portato all'acquisizione da parte degli studenti di una solida base di geometria piana e di una buona conoscenza dell'utilizzo di strumenti digitali utili ad esplorare la matematica in maniera dinamica e interattiva.

⁸⁶ Nella scuola Secondaria di primo grado.

⁸⁷ Computer portatili forniti dalla scuola che utilizzano il sistema operativo Chrome OS.

⁸⁸ Un gioco in cui i partecipanti "rinchiusi" in una stanza devono risolvere degli enigmi rompicapo per trovare la via d'uscita.

5.1 Descrizione delle lezioni teoriche e delle esercitazioni pratiche

Come già descritto nelle prime pagine di questo Capitolo, il percorso didattico affrontato è stato suddiviso in lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche, della durata di 60 minuti ciascuna, con cadenza settimanale, nel pentamestre dell'anno scolastico 2023-2024 ed in particolare nel periodo Febbraio-Aprile.

Nello specifico, le sei lezioni di teoria sono state strutturate in:

- tre lezioni frontali sull'introduzione alla geometria piana. Durante la prima lezione sono stati esplicitati i concetti di definizione, teorema e dimostrazione; nella seconda lezione sono stati presentati gli enti primitivi della Geometria ovvero punto, retta e piano e gli enti fondamentali ossia semiretta e segmento; nell'ultima lezione abbiamo fatto il punto della situazione sulle “parole della Geometria” (postulati, teoremi, dimostrazione, ipotesi e tesi);
- tre lezioni interattive più stimolanti e coinvolgenti che hanno previsto una discussione iniziale sulle conoscenze pregresse, apprese dalle lezioni frontali. Nella prima lezione è stato fatto un *Brainstorming* sulla parola “POLIGONO” tramite l'utilizzo della LIM e successivamente sono state proiettate delle immagini di poligoni regolari e irregolari ed è stato chiesto agli studenti di stilare una lista di caratteristiche simili tra i vari poligoni. Nella seconda lezione ci siamo concentrati sui triangoli ed ho proposto agli studenti diversi esempi di triangoli (anche immagini prese dalla realtà quotidiana come una fetta di pizza, un cartello stradale, una tenda da campeggio ecc.) e abbiamo visto uno schema sulla classificazione dei triangoli, sia rispetto agli angoli sia rispetto ai lati. Nella terza lezione sono state affrontate le proprietà geometriche (con l'introduzione dei criteri di congruenza tra triangoli) e i segmenti notevoli nel triangolo: altezza, mediana e bisettrice. Alla fine di ogni lezione abbiamo cercato insieme di formalizzare i concetti in maniera più o meno rigorosa.

Le esercitazioni pratiche tramite GeoGebra sono state cinque: la prima lezione è stata prevalentemente introduttiva e ho mostrato loro i vari comandi presenti nel software e gli strumenti base, utilizzati durante le successive ore di esercitazione, come ad esempio il comando “MUOVI”, il comando “PUNTO” e il comando “INTERSEZIONE”. Tutte le altre esercitazioni state svolte subito dopo la lezione teorica di riferimento: dalla creazione di semplici punti del piano si è arrivati alla costruzione di poligoni.

5.2 Accorgimenti per lo studente con Discalculia

Per gli studenti con Bisogni Educativi Speciali⁸⁹ presenti all'interno della classe e descritti nell'introduzione di questo capitolo, sono stati adottati alcuni accorgimenti specifici. In particolare, dato che quest'elaborato riguarda prevalentemente gli studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento⁹⁰, per Caio:

- durante le lezioni teoriche ho fornito degli schemi con immagini, in modo da permettere allo studente di associare in maniera immediata la definizione verbale ad un esempio ben preciso e visivo;
- per le esercitazioni su GeoGebra ho assegnato allo studente un minor numero di esercizi scegliendo delle costruzioni semplici e ho fornito delle istruzioni molto dettagliate che spiegavano passo dopo passo le azioni da compiere;
- ho somministrato delle verifiche che presentavano una riduzione del numero di esercizi e la semplificazione degli stessi, in linea con il Piano Didattico Personalizzato redatto per lo studente;
- in generale ho fornito un supporto costante e un affiancamento continuo (per esempio permettendo allo studente di sedersi al fianco di un compagno) per lavorare in maniera serena evitando il senso di smarrimento e di ansia a cui poteva incorrere.

⁸⁹ La categorizzazione è presente nel Capitolo 2 di questo elaborato di tesi.

⁹⁰ La cui descrizione dettagliata si trova nel Capitolo 3 di questo elaborato di tesi.

Ripropongo di seguito alcuni esempi riguardanti gli accorgimenti di cui ho parlato precedentemente.

ESEMPIO DI SCHEMA DELLA LEZIONE FRONTALE:

LEZIONE 2: Gli enti primitivi (punto, retta e piano)⁹¹.

Sono elementi della geometria dei quali non viene dimostrata la loro esistenza e le loro caratteristiche.

Gli enti primitivi sono: **il punto**, **la retta** e **il piano**.

- **Il punto**: É uno strumento *astratto* che non si può toccare e anche se viene rappresentato, **non ha dimensioni**.

Si indica con le lettere maiuscole dell'alfabeto (A, B, D, P, ...).

Si utilizza per indicare: gli estremi di un segmento; l'origine di una semiretta; il vertice di un angolo etc...

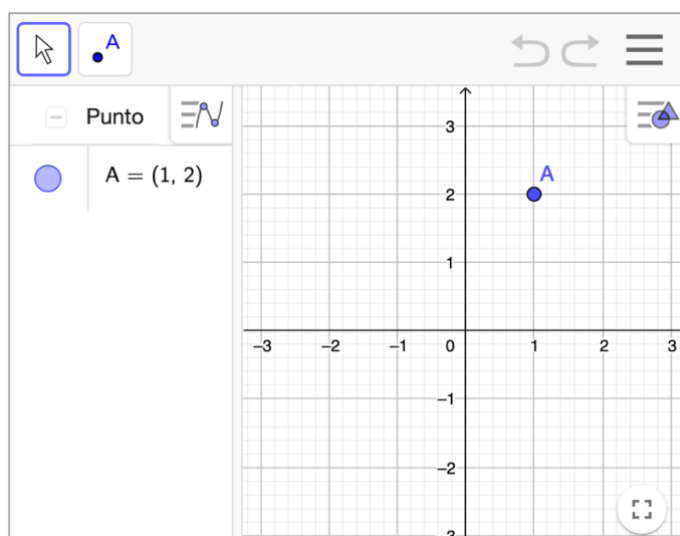


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

OSSERVIAMO CHE: I punti, nel piano cartesiano, sono indicati da una lettera maiuscola e da due numeri separati da una virgola, posti all'interno di una parentesi tonda. I due numeri prendono il nome di **coordinate del**

⁹¹ <https://www.mauitau.org/gli-enti-primitivi-e-fondamentali.html> - lo schema è stato creato prendendo spunto da questo sito.

punto: il primo numero indica la coordinata x (ascissa del punto) mentre il secondo numero indica la coordinata y (ordinata del punto).

- La retta: **ha una sola dimensione: la lunghezza.** È composta da infiniti punti che guardano tutti nella stessa direzione. Non ha né inizio né fine, si dice così che è infinita. Le rette si rappresentano con le lettere minuscole dell'alfabeto ($a, b, c, d, \dots$) o con due dei suoi punti ($AB, KL, SR, \dots$).

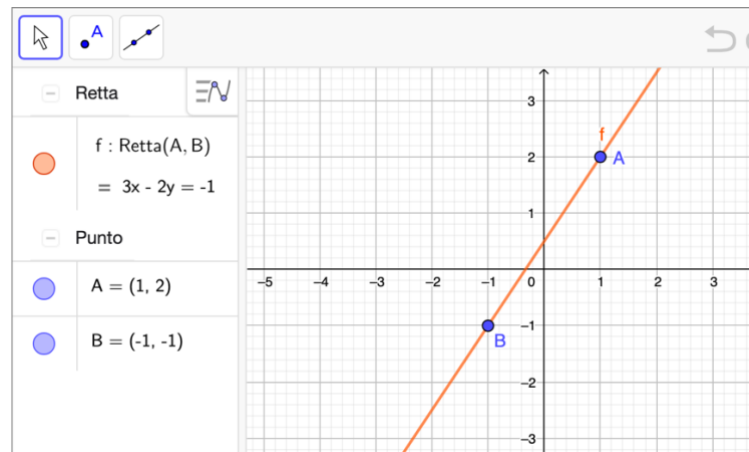
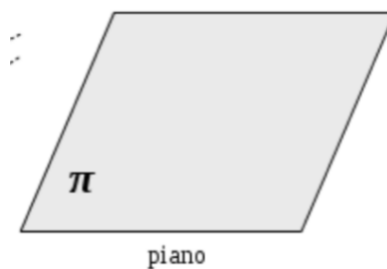


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

- Il piano: **ha due dimensioni: la larghezza e la lunghezza.** Non ha uno spessore. Si estende infinitamente in entrambe le dimensioni. I piani si rappresentano con le lettere greche dell'alfabeto ($\alpha, \beta, \gamma, \pi, \dots$).



**ESEMPIO DI INDICAZIONI PER UNA COSTRUZIONE SU
GEOGEBRA:**

ESERCITAZIONE 3 CON GEOGEBRA – CLASSI PRIME

• **COSTRUZIONE DI UN TRIANGOLO EQUILATERO:**

- 1) Nella barra degli strumenti cerca e clicca su “SEGMENTO – LUNGHEZZA FISSA”, a questo punto disegna sul piano un segmento AB di lunghezza pari a 5 cm.

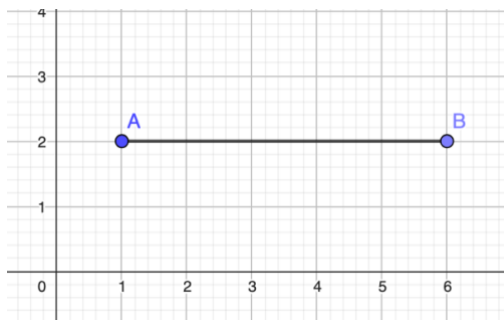


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

- 2) Utilizza lo strumento “CIRCONFERENZA – CENTRO E PUNTO”, clicca prima sul punto A e poi sul punto B. Poi fai la stessa cosa cliccando prima sul punto B e dopo sul punto A.

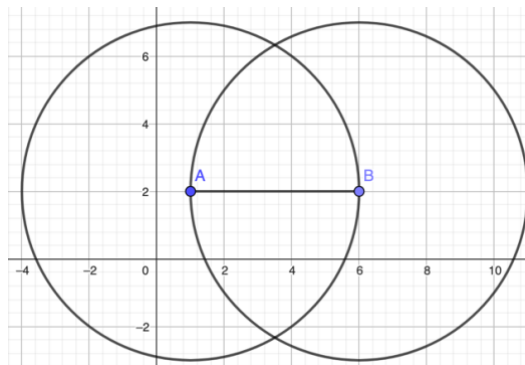


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

- 3) Con il comando “INTERSEZIONE” clicca prima su una e poi sull’altra circonferenza e troverai 2 punti di intersezione C e D (sono i punti in comune tra le due circonferenze).

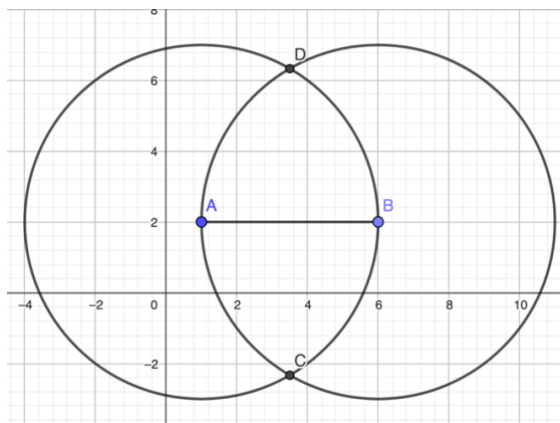


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

- 4) A questo punto clicca sulla funzione “POLIGONO” e poi in ordine sui punti A, B, D e di nuovo A.

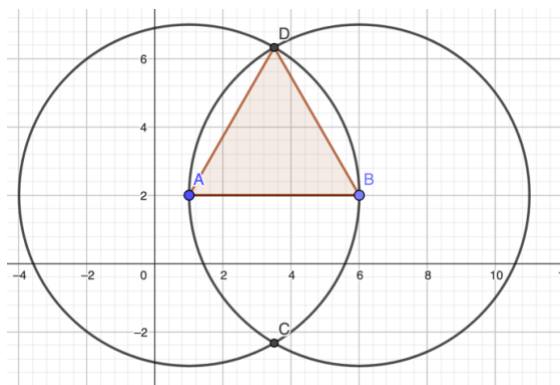


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

Hai disegnato un triangolo Equilatero!

Per essere sicuro che tutti e 3 i lati siano congruenti (= di uguale misura) clicca sull’opzione “DISTANZA o LUNGHEZZA” e verifica che abbiano tutti lunghezza pari a 5 cm.

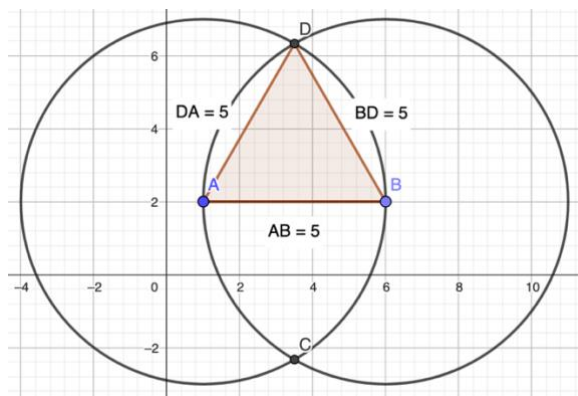


Figura realizzata utilizzando il software GeoGebra.

ESEMPIO DI VERIFICA SOMMINISTRATA:

VERIFICA DI GEOMETRIA

Nome e cognome: _____ Classe: _____

Data: _____

1) QUALI TRA I SEGUENTI SONO ENTI FONDAMENTALI DELLA GEOMETRIA?

- a. Punto
- b. Retta
- c. Segmento
- d. Piano
- e. Angolo

2) UNA SEMIRETTA È

- a. Una parte di retta delimitata da due punti
- b. Una parte di retta che ha un inizio, ma non ha una fine
- c. Una parte di segmento con un inizio ed una fine

3) QUALE, TRA LE SEGUENTI AFFERMAZIONI, È VERA?

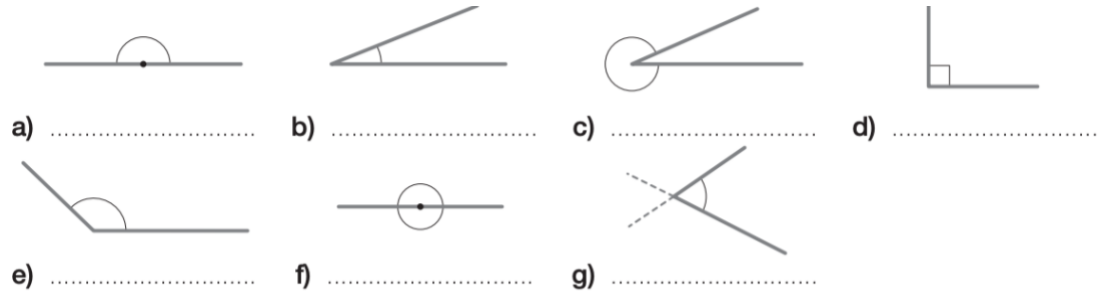
- a. Per indicare un punto si usa una lettera latina minuscola (es. a, b)
- b. Per indicare una retta si usa una lettera latina maiuscola (es. A, B)
- c. Per indicare un angolo si usa una lettera greca (es. α , β)

4) Rispondi VERO V o FALSO F:

- | | | |
|--|----------|----------|
| a. Per un punto passano soltanto due rette | V | F |
| b. Ogni segmento ha due estremi, che indicano l'inizio e la fine | V | F |
| c. L'angolo è una parte di piano compresa tra due rette | V | F |
| d. Per 3 punti non allineati passa un solo piano | V | F |
| e. Due segmenti congruenti non hanno la stessa lunghezza | V | F |

5) CLASSIFICA GLI ANGOLI RAPPRESENTATI, INSERENDO I NOMI SOTTOSTANTI

OTTUSO – ACUTO – RETTO – GIRO – CONCAVO – CONVESSO – PIATTO



6) OSSERVA LE IMMAGINI DELL'ES. PRECEDENTE. QUANDO UN ANGOLO SI DEFINISCE ...

ACUTO?

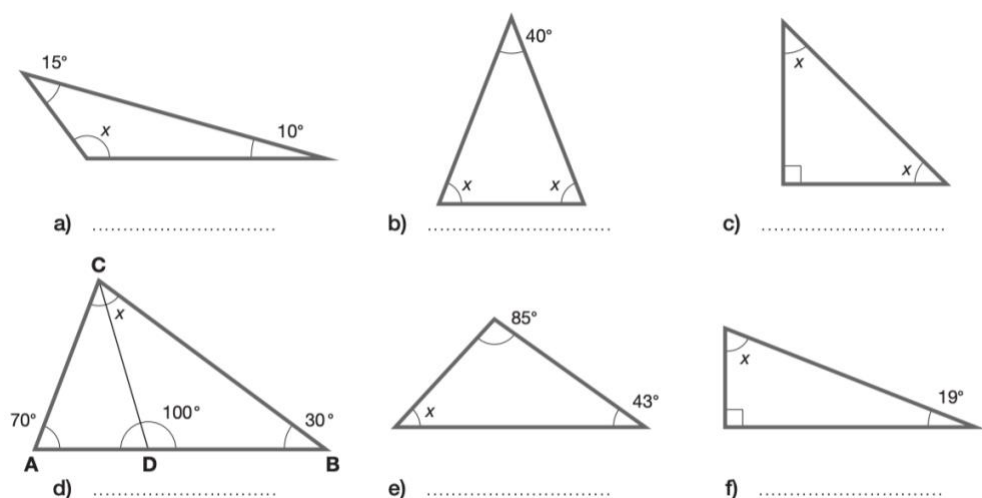
OTTUSO?

PIATTO?

RETTO?

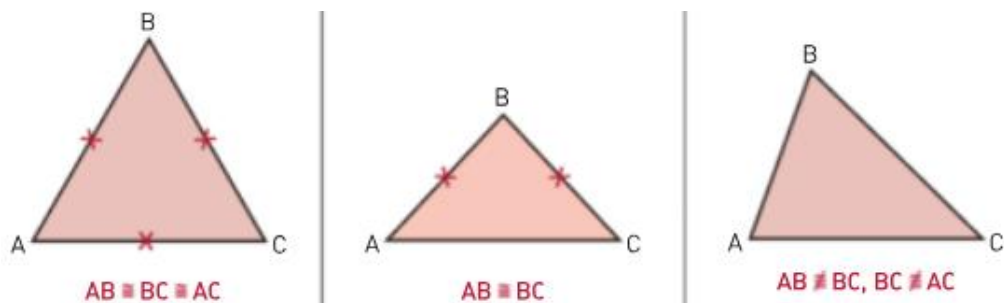
7) CALCOLA L'AMPIEZZA DEGLI ANGOLI INDICATI CON LA x

RICORDA: LA SOMMA DEGLI ANGOLI INTERNI DI UN TRIANGOLO È 180°



8) CLASSIFICA I SEGUENTI TRIANGOLI, INSERENDO I NOMI SOTTOSTANTI

EQUILATERO – ISOSCELE – SCALENO



9) OSSERVA IL SEGUENTE POLIGONO. RISPONDI ALLE SEGUENTI

DOMANDE E SVOLGI QUANTO INDICATO:

- di quale figura si tratta? _____

- Evidenzia in blu i vertici nella figura.

quanti sono i vertici? _____

- Evidenzia in verde i lati nella figura.

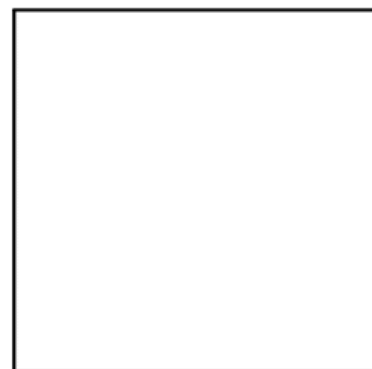
quanti sono i lati? _____

- Evidenzia in rosso gli angoli nella figura.

quanti sono gli angoli interni? _____

- Disegna in arancione le diagonali.

quante sono le diagonali?



5.3 Escape room: i criteri di congruenza tra triangoli

Ho scelto di strutturare in maniera «alternativa» una lezione sui criteri di congruenza tra triangoli, prendendo spunto da un gioco i cui partecipanti, per avanzare nelle prove e poter evadere dalla stanza, devono risolvere degli enigmi matematici in un tempo stabilito. Per poter vincere è necessario mettere in campo le proprie conoscenze, la creatività e una buona capacità di lavorare in gruppo.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA':

I partecipanti al gioco sono un gruppo di matematici che stanno cercando di decifrare un messaggio che conduce ad un tesoro nascosto. Tuttavia, il messaggio è presentato incompleto dal momento che alcune sue parti risultano mancanti: il compito dei ragazzi è quello di trovare gli strumenti necessari per poter leggere le parti oscurate e recuperare l'integrità del messaggio.

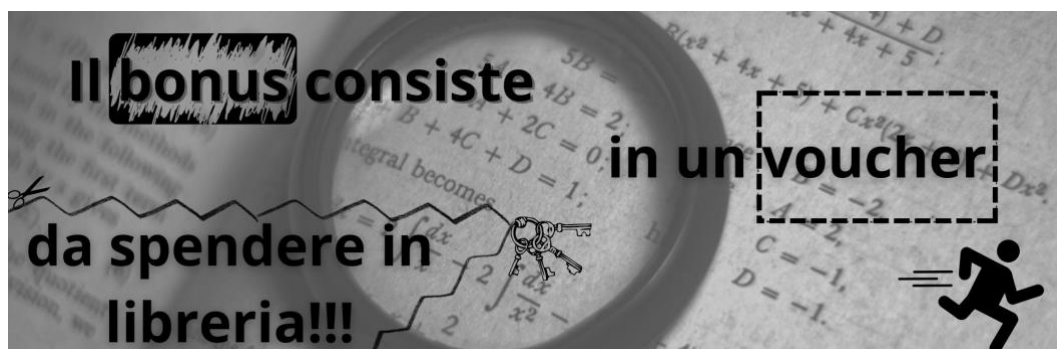


Figura realizzata sul sito <https://www.canva.com>.

Gli studenti vengono divisi in gruppi da tre/quattro persone ciascuno; per ogni gruppo viene scelto il nome di un matematico del passato (Euclide, Pitagora, Hilbert e Cartesio etc.) ed eletto un portavoce. La durata della prova è di 60 minuti. La prima squadra che riuscirà a superare tutte le sfide proposte riceverà il bonus presente sul messaggio. Tutto si svolge in aula, ogni team avrà a disposizione dei fogli bianchi e delle penne e una postazione assegnata in cui potrà risolvere i misteri.

PRIMO ENIGMA:

Viene fornita agli studenti una busta contenente dei cartoncini colorati a forma di triangoli, ciascuno di misura diversa; in tutti i triangoli sono riportate le misure di alcuni lati o angoli. Il compito della squadra è quello di associare tra di loro i triangoli congruenti sfruttando i criteri di congruenza tra triangoli. Solo quando tutti i triangoli saranno accoppiati, il portavoce potrà chiamare l'insegnante che decreterà se le associazioni fatte sono corrette o meno. Nel caso in cui siano corrette verrà data loro una moneta che permetterà di far apparire il primo pezzo del messaggio ovvero la parola «bonus».



SECONDO ENIGMA:

Le squadre di alunni devono risolvere un enigma scritto su una lettera. La soluzione è leggere la lettera una parola da un lato e una dall'altro. In questo modo apparirà l'enunciato di uno dei teoremi di congruenza tra triangoli e la squadra avrà una sola possibilità per dire di che teorema si tratta. Nel caso in cui la risposta sia corretta verrà fornita loro la parola mancante ovvero «voucher».



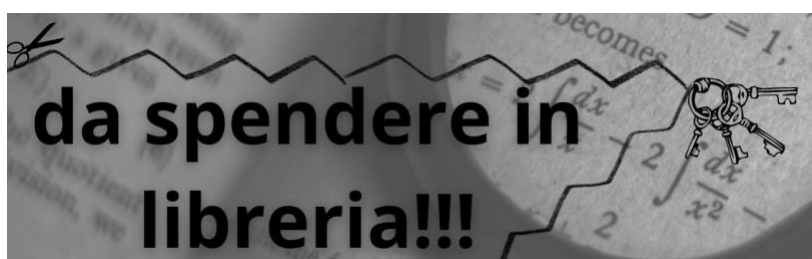
TERZO ENIGMA:

A questo punto alla squadra che avrà superato i primi due enigmi verrà data un'immagine di una combinazione numerica in cui manca l'ultimo numero.



Alle squadre giunte al terzo step verrà consegnato un computer tramite il quale utilizzare il software GeoGebra: il programma è stato precedentemente impostato dall'insegnante con il disegno di un triangolo di lato di 5 cm e angoli di 60 gradi: l'obiettivo degli studenti è quello di creare un triangolo congruente al primo. L'ultimo numero da inserire nel lucchetto è 5, ovvero i centimetri della lunghezza del lato del triangolo.

Se i ragazzi avranno risposto correttamente, l'insegnante darà loro l'ultimo pezzo del messaggio (pezzo tagliato recante la dicitura «da spendere in libreria») che rivelerà il bonus finale ottenuto.



Infine, è necessario dedicare del tempo ad una fase di riflessione e condivisione tra studenti e insegnante, per analizzare insieme le strategie adottate dalle singole squadre e i metodi di risoluzione degli enigmi. Tale momento è fondamentale per poter consolidare l'apprendimento.

CONSIDERAZIONI FINALI:

Affrontare attraverso il gioco un argomento considerato complicato e, talvolta, persino inutile, dalla maggior parte degli studenti, come i criteri di congruenza tra triangoli, presenta numerosi vantaggi e benefici.

L'Escape Room stimola inevitabilmente la partecipazione attiva degli studenti, favorendo una comprensione più profonda degli argomenti. Il lavoro di squadra incentiva l'interazione tra pari e affina le abilità collaborative: ciò permette di facilitare e incoraggiare l'apprendimento reciproco. Gli enigmi legano la matematica astratta a situazioni pratiche e concrete permettendo una maggiore comprensione dell'applicazione dei teoremi e delle formule. La competizione tra le squadre, il format ludico e gli elementi di sfida contro il tempo motivano gli alunni a un maggior impegno. Il docente monitora il processo, osserva le dinamiche tra gli studenti e interviene solo quando è necessario; perciò, è importante sottolineare che il suo ruolo cambia radicalmente: da erogatore di conoscenze durante le lezioni frontali (apprendimento passivo) a osservatore e guida in contesti di apprendimento alternativi (apprendimento attivo).

Conclusioni

Alla luce di quanto analizzato nei primi tre capitoli relativamente alla didattica, agli allievi con Bisogni Educativi Speciali e agli allievi con Disturbi Specifici dell'Apprendimento, nonché alla luce dei risultati ottenuti durante l'esperienza didattica, è possibile concludere quanto segue in queste brevi righe.

Innanzitutto, è emerso quanto sia importante per gli insegnanti conoscere e osservare i propri studenti e le proprie studentesse prima di effettuare una qualsivoglia scelta didattica. Il punto di partenza, che orienta le scelte nell'agire, è porre lo studente al centro del processo cognitivo, compiendo innanzitutto un'indagine su come egli preferisce imparare e successivamente attuare delle strategie che permettano di metterne in risalto i punti di forza, fino ad una piena padronanza dei propri tempi di apprendimento.

In secondo luogo, è emerso che l'apprendimento della Matematica, che si avvale molto spesso di memorizzazione di procedure e regole, di linguaggi astratti e concettuali e di passaggi immediati tra lettere e numeri, può costituire una vera e propria sfida per quasi tutti gli studenti ed in particolare per quelli con discalculia che necessitano l'adozione di strategie didattiche e modalità di apprendimento alternative. È dunque possibile concludere che per favorire il successo formativo e la costruzione di un sapere autentico bisogna tener conto delle caratteristiche individuali di ogni soggetto che apprende e solo attraverso i giusti accorgimenti e la creazione di un ambiente inclusivo si potranno superare le principali problematiche degli alunni con Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Inoltre, è risultato di grande utilità mostrare agli studenti i passaggi della storia che hanno portato ad un determinato risultato, così come descritto nei libri di testo.

Infine, voglio dedicare queste ultime righe alla conclusione più importante alla quale sono giunta; essa richiede al contempo umiltà e presa di coscienza sia per essere compresa dal lettore sia per essere interiorizzata da chi è insegnante come me. Nei quattro anni di insegnamento, che mi hanno vista impegnata nella Scuola secondaria di secondo grado, ho compreso che sono adatti a questo mestiere solo coloro i quali sono disposti a mettere in discussione in ogni momento il proprio «metodo d'insegnamento»; in altre parole, nel mondo della scuola di oggi non può

più esistere l'idea del «metodo del professore»: il metodo deve essere modellato a seconda del contesto che si ha di fronte, con gli accorgimenti che esso richiede. La strategia è quella di costruire un ambiente relazionale fecondo: insegnare tenendo presente questa imprescindibile premessa vuol dire fornire a ciascuno studente il modo per raggiungere gli obiettivi prefissati e far sì che ciascuno impari a utilizzare gli strumenti corretti di fronte a un determinato contesto. Ciò è possibile non comunicando un sapere nozionistico e standardizzato, ma rendendo lo studente autonomo nella ricerca di tale sapere. In sintesi, molto dipende dalla consapevolezza di noi insegnanti rispetto a quanto appena descritto, nonché dalla formazione che sempre deve accompagnarci in questo importante compito.

Bibliografia

AA.VV. *La nuova enciclopedia delle scienze*, Garzanti, ottobre 1988.

M. Baldacci, *Personalizzazione e Individualizzazione: la parola a...*, in «Voci della scuola», Numero 5-6, maggio/giugno 2006.

S. Benvenuti e A. Cattabriga, *Note del corso di Didattica della Matematica*, Università degli Studi di Bologna, a.a. 2021/2022.

G. Bonaiuti, *Le strategie didattiche*, Carocci editore @ Tascabili Faber, novembre 2021.

D. Bubboloni e N. Renzoni, *ALGEBRA E GEOMETRIA - Atlanti scientifici*, GIUNTI, dicembre 2022.

M. Castoldi, *Didattica generale, nuova edizione riveduta e ampliata*, Mondadori, 2020.

R. Cuoco e G. Savarese, *L'integrazione scolastica nella legislazione italiana: speranze e delusioni*, Quaderni del Dipartimento 2009-2010, Università degli studi di Salerno, Lecce, Pensa editore, Tomo II – I Semestre.

B. D'Amore, *Il "triangolo" allievo-insegnante-sapere in didattica della matematica*. Lavoro eseguito nell'ambito del programma di ricerca: Ricerche sul funzionamento del sistema allievo-insegnante-sapere: motivazioni della mancata devoluzione, finanziato ex-60%, l'educazione matematica, 2001.

B. D'Amore, *Noetica e semiotica nell'apprendimento della matematica*, In: Ancona R.L., Faggiano E., Montone A., Pupillo R (eds.) (2005). *Insegnare la matematica nella scuola di tutti e di ciascuno*. Atti del convegno omonimo, Università di Bari, Milano: Ghisetti & Corvi, 16-18 febbraio 2004..

B. D'Amore, M. I. Fandiño Pinilla, I. Marazzani e S. Sbaragli, *Difficoltà nell'apprendimento della matematica. Il punto di vista della didattica*, Erickson, Trento, 2008.

B. D'Amore, M. I. Fandiño Pinilla, I. Marazzani e S. Sbaragli, *La didattica e le difficoltà in matematica. Analisi di situazioni di mancato apprendimento*, Erikson, Trento, 2008.

E. Damiano, *La mediazione didattica. Per una teoria dell'insegnamento*, FrancoAngeli, 2013.

F. Enriques. *Problemi della scienza*. Bologna: Zanichelli, 1906.

M. Fabbri, *Note del corso di Didattica e Pedagogia Sperciale*, Università degli Studi di Bologna, a.a. 2022/2023.

F. Fogarolo, *ALUNNI CON BES, Bisogni Educativi Speciali*, Cap 6: *IL PIANO DIDATTICO PERSONALIZZATO PER GLI ALUNNI CON BES*, Erickson, 2013.

A. Frajese e L. Maccioni, *Gli Elementi di Euclide*, UTET, Torino, 1970.

R. Hartshorne, *Geometry: Euclid and Beyond*, Springer, 2000.

D. Ianes, *La speciale normalità. Strategie di integrazione e inclusione per le disabilità e i Bisogni Educativi Speciali*, Gardolo: Erickson, 2006.

D. Ianes e S. Cramerotti, *Il Piano educativo individualizzato, Progetto di vita*, VOLUME 1 La metodologia e le strategie di lavoro, dicembre 2014.

D. Ianes e V. Macchia, *La didattica per i Bisogni Educativi Speciali. Strategie e buone prassi di sostegno inclusivo*, Erickson, 2008.

A. Lascioli, *Dalla “Scuola dell’integrazione” alla “scuola dell’inclusione”*, in l’EDUCATORE, n.2/2011.

A. MacIntyre, *Dopo la virtù. Saggio di teoria morale*, Armando, Roma, 2007 (ed. or. 1981).

F. Magni, *DALL’INTEGRAZIONE ALL’INCLUSIONE. Il nuovo profilo del docente di sostegno*, Roma: Edizioni Studium, 2008.

O.M.S. – Organizzazione Mondiale della Sanità, *ICF, Classificazione Internazionale del Funzionamento della Disabilità e della Salute, Versione breve*, Erickson, aprile 2008.

M. Pavone, *Scuola e Bisogni Educativi Speciali*, Mondadori Università, 2015.

C. Pontecorvo, *Educazione e scuola di fronte alle differenze di intelligenza: AA.VV., Intelligenza e diversità*, Loescher, Torino, 1981, pagine 240-323.

Raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference, Milano, 26 gennaio 2007.

G. Sandrone, *Pedagogia speciale e personalizzazione. Tre prospettive per un’educazione che “integra”*, La Scuola SEI, 2012.

G. Savia, *Universal Design for Learning. Progettazione universale per l’apprendimento e didattica inclusiva*, Erickson, 2016.

S. Sbaragli e I.C. Mammarella, *L'apprendimento della geometria*. In: Lucangeli D., Mammarella I.C. *Psicologia della cognizione numerica. Approcci teorici, valutazione e intervento*. Milano: FrancoAngeli, 2010.

N. Thomas e A. Smith, *Inclusive education: Are there limits?*, *European Journal of Special Needs Education*, 19(2), 2004, pagine 127-141.

Sitografia

<https://englishwithcristianalancioni.wordpress.com/2020/04/23/example-post/#:~:text=Ai%20vertici%20del%20triangolo%20sono,compito%20di%20interpretare%20e%20trasformare.>

<https://www.edscuola.it/archivio/didattica/falcucci.html> - Documento Falcucci, 1975.

<https://www.aiditalia.org/che-cosa-sono-i-dsa> - sito dell'Associazione Italiana Dislessia

<https://www.aiditalia.org/scuola> - sito dell'Associazione Italiana Dislessia.

<https://udlguidelines.cast.org/more/about-guidelines-3-0/> - Linee Guida UDL 3.0

CAST. *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines*.
URL: <https://udlguidelines.cast.org>

<https://nuovadidattica.wordpress.com/agire-didattico/9-la-trasposizione-didattica/ostacoli-ontogenetici-epistemologici-didattici>

<http://www.syllogismos.it/giorgiobagni/appdid/5-OSTACO.pdf>

[https://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=](https://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-12-)
[2010-12-](https://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-12-)

[14&task=dettaglio&numgu=291&redaz=010G0232&tmstp=1292405356450:](https://www.gazzettaufficiale.it/gunewsletter/dettaglio.jsp?service=1&datagu=2010-12-14&task=dettaglio&numgu=291&redaz=010G0232&tmstp=1292405356450)

D.M. 7 ottobre 2010, n. 211, Schema di regolamento recante le Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/10/29/12A11381/sg>: DIRETTIVA 1 agosto 2012, Linee guida per i percorsi degli istituti tecnici relative alle ulteriori articolazioni delle aree di indirizzo negli spazi di flessibilità previsti dall'articolo 5, comma 3, lettera b), e dall'articolo 8 , comma 2, lettera d) del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/10/18/010G0192/sg>: LEGGE 8 ottobre 2010, n.170.

<https://www.mauitau.org/gli-enti-primitivi-e-fondamentali.html> - lo schema è stato creato prendendo spunto da questo sito.

<https://www.geogebra.org/classic?lang=it> – sito di GeoGebra classico.

<https://www.canva.com>.