

# 225. Proposte per l'inclusione di studenti con BES: le equazioni di I e II grado con Scratch

Rosa Marincola  
rosamarincola@virgilio.it

## Sunto

In questo contributo presenterò due attività didattiche realizzate con Scratch per la risoluzione delle equazioni di primo e secondo grado. Esse sono state sperimentate nelle classi del biennio Tecnico Economico dell'I.I.S. "Marconi-Guarasci" con sede a Rogliano (Cs), dove insegno informatica. Le proposte consistono nella stesura di algoritmi e l'implementazione dello script (codice sorgente) dell'ambiente Scratch costituito da una serie di istruzioni organizzate in blocchi in pseudo linguaggio naturale che non richiedono la conoscenza di linguaggi di programmazione. Si vogliono fornire degli spunti di didattica inclusiva che garantiscano l'apprendimento consapevole di tutti gli studenti, dalle eccellenze a quelli con varie forme di Bisogni Educativi Speciali (BES).

## Premessa

Prima di descrivere le attività ritengo utile riassumere i principali riferimenti normativi a livello internazionale e nazionale in tema di Bisogni Educativi Speciali poiché essi devono essere presi in carico dall'intera comunità educante e le sempre più limitate risorse aggiuntive (tra cui i docenti di sostegno) riguardano solo studenti diversabili, certificati in base alla L. 104/92. Per le leggi regionali in tema di inclusione si rimanda ai siti dei vari Uffici Scolastici Regionali.

Il modello italiano di inclusione scolastica è assunto a punto di riferimento in Europa e non solo. L'Italia è stata tra i primi paesi a scegliere la via dell'integrazione degli alunni con disabilità in scuole e classi regolari:

- prima degli anni '60: dall'esclusione si è passati alla medicalizzazione;
- dagli anni '60 a metà anni 70: dalla medicalizzazione, all'inserimento;
- dalla metà degli anni '70 agli anni '90: dall'inserimento, all'integrazione;
- dalla fine degli anni '90 al 2000: dall'integrazione, all'inclusione.

La discriminante tradizionale - alunni con disabilità/alunni senza disabilità - non rispecchia pienamente la complessa realtà delle nostre classi. Ogni alunno, con continuità o per determinati periodi, può manifestare Bisogni Educativi Speciali: per motivi fisici, biologici, fisiologici, per motivi psicologici, sociali, rispetto ai quali è necessario che le scuole offrano adeguata e personalizzata risposta. Tale impostazione rafforza il paradigma inclusivo della nostra scuola e richiede di contestualizzare il modello dell'integrazione scolastica all'interno di uno scenario cambiato, potenziando soprattutto la cultura dell'inclusione.

## Le attività didattiche

Scratch è una risorsa gratuita online [https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip\\_bar=home](https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=home) o scaricabile dal seguente link: [https://scratch.mit.edu/scratch\\_1.4/](https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/).

Fornisce un ambiente di sviluppo basato sulla teoria costruttivista dell'apprendimento e costituisce un valido strumento per avviare alla programmazione gli studenti mediante il trascinamento e l'incastro delle istruzioni rappresentate da blocchi colorati, come avviene con i mattoncini Lego. Oltre ai vari

tutorial e video presenti in rete, per ulteriori informazioni si rimanda anche all'articolo in rete: *Un gioco d'incertezza: "Forse che sì, forse che no"*, Rosa Marincola, Matematicamente.it Magazine n. 20 Settembre 2013 (<http://www.matematicamente.it/magazine/20settembre2013/186.Marincola-Scratch.pdf>)

Le finalità di queste attività sono state essenzialmente quelle di sviluppare il pensiero computazionale attraverso la realizzazione di videogiochi con cui risolvere le equazioni di primo e secondo grado, per un apprendimento consapevole della matematica e dell'informatica, in cui anche le abilità sociali vengano potenziate e la componente ludica sia un elemento essenziale.

Gli algoritmi realizzati e implementati nello script di Scratch costituiscono già il codice eseguibile, per cui non è necessario conoscere altri linguaggi di programmazione (basta cliccare sulla bandierina verde posta in alto a destra). Per la loro stesura è necessario far riflettere gli allievi e discutere con loro affinché vengano individuati i passi da compiere che a partire dai dati in input forniscano le soluzioni delle equazioni date (dati output). Questa fase costituisce un momento di approfondimento utile al coinvolgimento attivo di tutte le componenti della classe, in particolare delle eccellenze, ma anche per il recupero e l'acquisizione di adeguate competenze di base degli allievi con difficoltà di vario genere. I codici, potranno essere personalizzati dagli studenti con registrazioni, suoni, animazioni che potranno aiutarli a memorizzare meglio i vari passaggi. Questa tipologia di approccio tiene conto dei diversi stili di apprendimento degli allievi perché veicola le informazioni attraverso vari canali (lettura, scrittura, suoni, azioni, immagini, manipolazione).

Il lavoro è stato articolato in diverse fasi.

- 1) Una discussione guidata dall'insegnante per recuperare le conoscenze matematiche degli allievi sulle equazioni di primo e secondo grado.
- 2) La stesura di una prima bozza degli algoritmi in linguaggio naturale da parte degli allievi mediante attività di *cooperative learning* (gruppetti di 2-3 persone).
- 3) La presentazione dei lavori di gruppo alla LIM con un'attenta analisi dei casi possibili che si possono presentare al variare dei dati in input.
- 4) Una prima implementazione con Scratch alla LIM e la validazione del codice.
- 5) La personalizzazione da parte degli studenti (a coppie) del videogioco e il suo utilizzo per la verifica della corretta risoluzione di alcuni esercizi da svolgere manualmente.

La stampa dello script realizzato con Scratch può essere utilizzato come misura compensativa per gli alunni con BES perché costituisce una sintesi in pseudolinguaggio naturale, mentre col programma si possono verificare i risultati degli esercizi svolti autonomamente dagli allievi anche a casa.

Il primo programma proposto riguarda la soluzione delle equazioni di primo grado nell'incognita  $x$ , nella forma  $ax+b=0$ .

All'apertura del programma Scratch occorre inserire uno sfondo cliccando sulla scritta Stage nell'area a destra (simile alla finestra dei risultati nell'ambiente di programmazione C). Si possono caricare immagini, disegnare o utilizzarne una prelevandola tra quelle presenti nella libreria (potrà essere modificata anche in seguito).

Successivamente si deve scegliere uno Sprite, ossia il personaggio da utilizzare a cui associare lo script. Di default è un gatto, ma anche qui è preferibile far scegliere agli studenti, tra quelli disponibili con diversi costumi (cioè posizioni del corpo) per poterli poi animare come i cartoon. È anche possibile disegnare un nuovo Sprite o inserire un'immagine ed eventualmente modificarla. Se si vuole cambiare Sprite dopo aver realizzato lo script, è sufficiente cliccare sulla scheda "Costume", importare lo Sprite desiderato con i suoi costumi e cancellare quelli precedenti.

Occorre poi creare le tre variabili (in senso informatico) che utilizza il programma: "a", "b" sono quelle che acquisiscono i dati in input e "x" è l'incognita dell'equazione che fornisce l'output. È certamente utile soffermarsi sulla differenza tra parametro e variabile in senso matematico e sulla definizione di variabile in informatica.



Figura 3: Lo stage e lo Sprite utilizzati



Figura 4: Le tre variabili



Figura 1: I diversi costumi dello Sprite per animarlo

Lo Script dello Sprite 1 è il seguente:

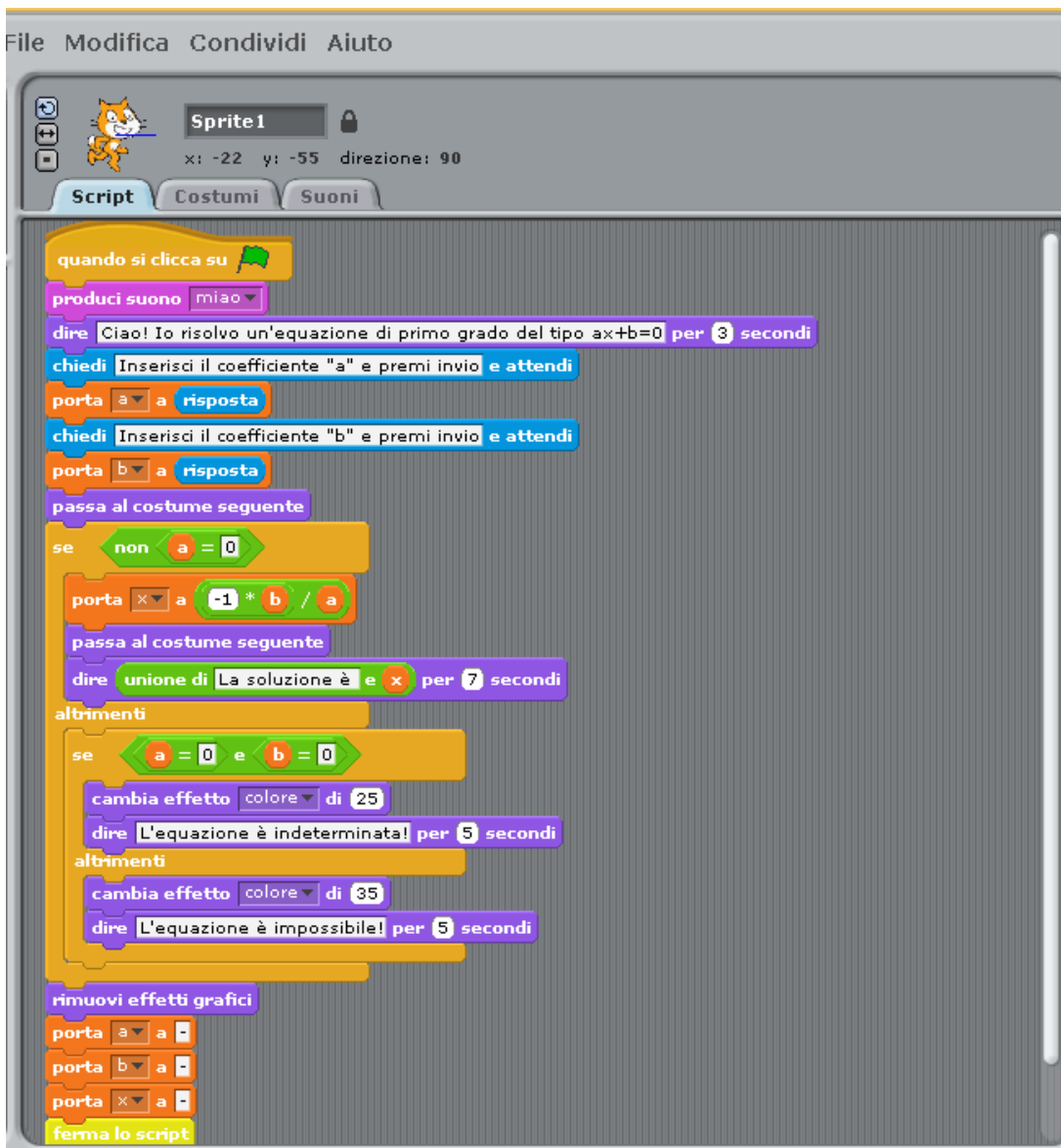


Figura 2: Script per la soluzione delle equazioni di primo grado

Il secondo programma riguarda la soluzione delle equazioni di secondo grado nell'incognita  $x$ , nella forma  $ax^2+bx+c=0$ .

Si procede in modo analogo al programma precedente:

1. si imposta graficamente il videogioco scegliendo lo stage e lo Sprite a cui sarà associato lo script;
2. si aggiungono i vari costumi dello Sprite (varie pose del personaggio) se si vogliono simulare dei movimenti;
3. si aggiungono le variabili necessarie, in questo caso oltre a quelle di input ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ) e a quella di output ( $x$ ), è utile definire anche la variabile di lavoro "delta";
4. si crea lo script trascinando e incastrando le varie istruzioni.

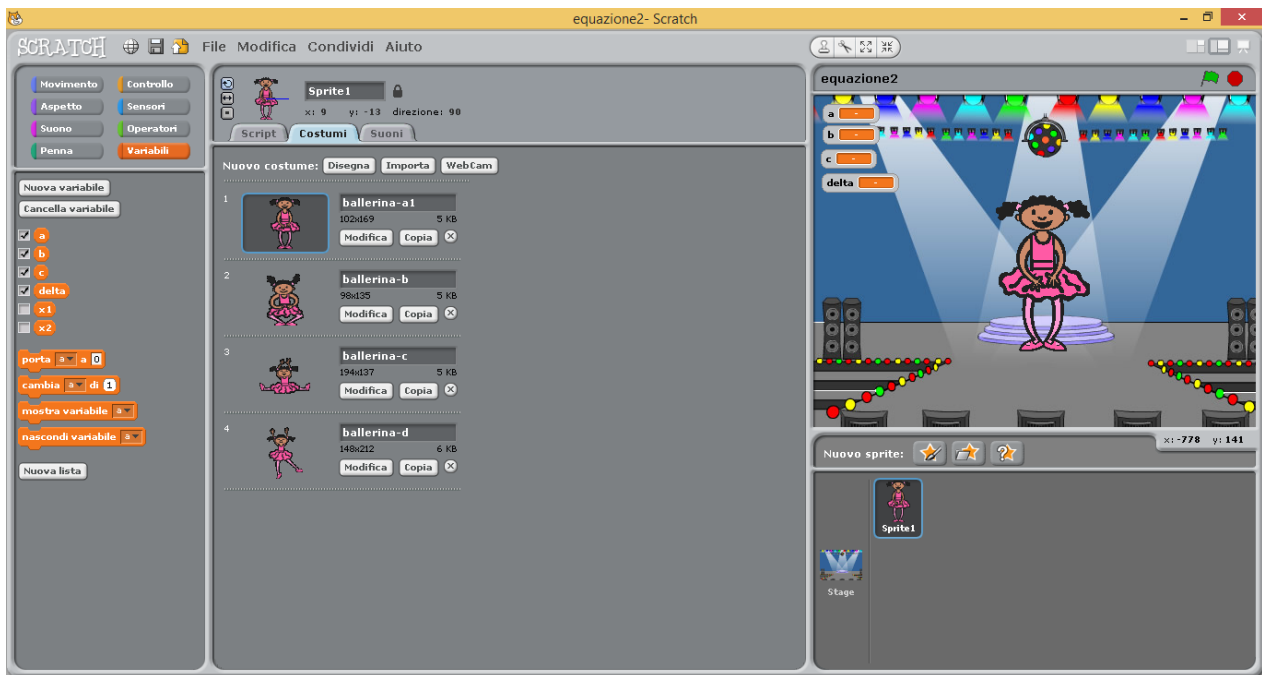


Figura 3: Impostazioni per il videogioco che risolve le equazioni di secondo grado

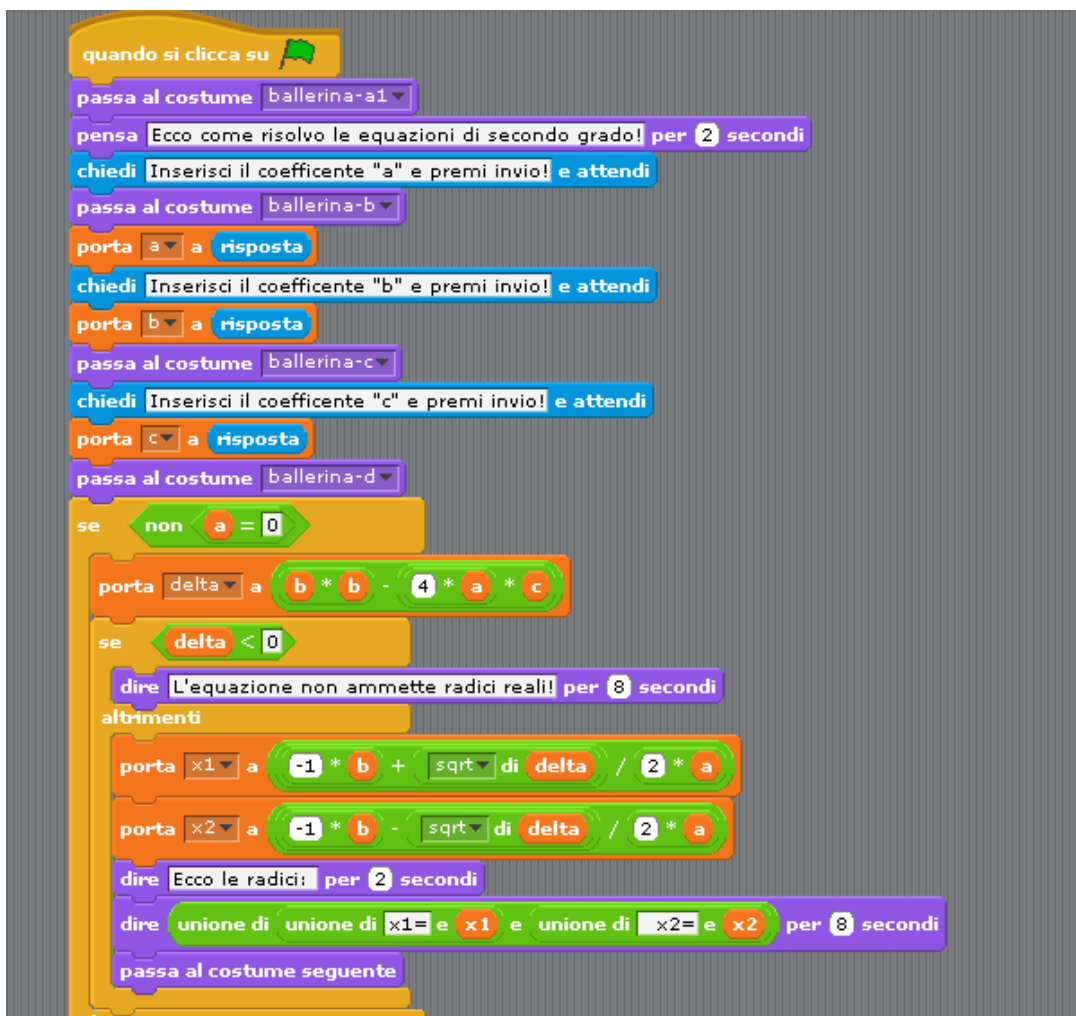




Figura 4: Script per la soluzione delle equazioni di secondo grado

## Conclusioni

Le due attività sono state realizzate e sperimentate per la valorizzazione delle eccellenze e il recupero delle conoscenze e competenze degli allievi con varie forme e gradi di difficoltà. L'utilizzo di Scratch consente all'insegnante di favorire l'accesso degli studenti alle informazioni attraverso vari canali e di attivare adeguate strategie che tengano conto dei differenti stili di apprendimento (visivo-verbale, visivo-non verbale, uditivo, cinestesico). L'interdisciplinarietà mira ad uno studio consapevole e integrato della matematica e dell'informatica con l'uso delle tecnologie e di risorse gratuite presenti in rete. Questo lavoro vuole essere un contributo per l'attuazione di attività didattiche inclusive. Esso è frutto di una rielaborazione personale di quanto appreso durante la frequenza di svariati corsi di formazione e aggiornamento promossi da CTS di Cosenza (<http://www.handitecno.calabria.it/>) e delle attività laboratoriali sui BES realizzate dalla sottoscritta nell'ambito del TFA (Tirocinio Formativo Attivo) nell' a.a. 2014-15 presso l'UNICAL di Cosenza in qualità di tutor coordinatrice e di docente per le c.c. A047 Matematica e A048 Matematica Applicata.

## Appendice

### Principali riferimenti normativi sui BES (Bisogni Educativi Speciali)

#### Normativa internazionale:

- L'ICF: *International Classification of Functioning, Disability and Health*, è la classificazione del funzionamento, disabilità e della salute promossa dall'Organizzazione mondiale della sanità (<http://www.who.int/classifications/icf/en/>).
- La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità (<http://www.lavoro.gov.it/AreaSociale/Disabilita/ConvenzioneONU/Pages/default.aspx>)

- La Strategia europea sulla disabilità 2010-2020 (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=URISERV:em0047>), individua otto ambiti d'intervento per l'inclusione: l'accessibilità, la partecipazione, l'uguaglianza, l'occupazione, l'istruzione e la formazione, la protezione sociale, la salute e le azioni esterne.

### Normativa nazionale:

Per la disabilità la normativa italiana di riferimento è:

- Legge 5 febbraio 1992, n. 104: Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1992/02/17/092G0108/sg>
- Linee Guida M.I.U.R. Prot. n°4274/09 Integrazione scolastica degli alunni con disabilità ([http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/115c59e8-3164-409b-972b-8488ccc0a77b/prot4274\\_09\\_all.pdf](http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/115c59e8-3164-409b-972b-8488ccc0a77b/prot4274_09_all.pdf))

Per i DSA (Disturbi specifici di apprendimento) e successivamente per i BES:

- Legge 170 del 8 ottobre 2010: Norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico ([http://www.istruzione.it/esame\\_di\\_stato/Primo\\_Ciclo/normativa/allegati/legge170\\_10.pdf](http://www.istruzione.it/esame_di_stato/Primo_Ciclo/normativa/allegati/legge170_10.pdf))

La Legge riconosce la dislessia, la disgrafia, la disortografia e la discalculia quali disturbi specifici di apprendimento, che si manifestano in presenza di capacità cognitive adeguate, in assenza di patologie neurologiche e di deficit sensoriali, ma possono costituire una limitazione importante per alcune attività della vita quotidiana. I disturbi vengono così definiti dalla Legge:

- per **dislessia** si intende un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà nell'imparare a leggere, in particolare nella decifrazione dei segni linguistici, ovvero nella correttezza e nella rapidità della lettura;
- per **disgrafia** si intende un disturbo specifico di scrittura che si manifesta in difficoltà nella realizzazione grafica;
- per **disortografia** un disturbo specifico di scrittura che si manifesta in difficoltà nei processi linguistici di transcodifica;
- per **discalculia** si intende un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà negli automatismi del calcolo e dell'elaborazione dei numeri.
- Direttiva Ministeriale n. 5669 del 12 luglio 2011 ([http://www.istruzione.it/esame\\_di\\_stato/Primo\\_Ciclo/normativa/allegati/prot5669\\_11.pdf](http://www.istruzione.it/esame_di_stato/Primo_Ciclo/normativa/allegati/prot5669_11.pdf)) e allegate Linee Guida DSA per il diritto degli alunni e degli studenti con disturbi specifici di apprendimento ([http://www.disabili.unige.it/wp-content/uploads/2011/11/linee\\_guida\\_sui\\_dsa\\_12luglio2011.pdf](http://www.disabili.unige.it/wp-content/uploads/2011/11/linee_guida_sui_dsa_12luglio2011.pdf))
- Direttiva Ministeriale del 27 dicembre 2012: *“strumenti d'intervento per alunni con bisogni educativi speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica”*

La Direttiva ridefinisce e completa il tradizionale approccio all'integrazione scolastica, basato sulla certificazione della disabilità, estendendo il campo di intervento e di responsabilità di tutta la comunità educante all'intera area dei Bisogni Educativi Speciali (BES) (<http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/8d31611f-9d06-47d0-bcb7-3580ea282df1/dir271212.pdf>).

La Direttiva recita: *fermo restando l'obbligo di presentazione delle certificazioni per l'esercizio dei diritti conseguenti alle situazioni di disabilità e di DSA, è compito doveroso dei Consigli di classe o dei team dei docenti indicare in quali altri casi sia opportuna e necessaria l'adozione di una personalizzazione della didattica ed eventualmente di misure compensative o dispensative, nella prospettiva di una presa in carico globale ed inclusiva di tutti gli alunni.*

- Circolare Ministeriale n. 8 del 6 marzo 2013 (<http://www.edscuola.eu/wordpress/?p=18526>): delinea la strategia per realizzare il diritto all'apprendimento degli alunni in situazione di difficoltà, estendendo il campo di intervento all'intera area dei **Bisogni Educativi Speciali (BES)**, comprendente **disabilità**, **DSA (Disturbi Specifici di Apprendimento)** e/o **disturbi evolutivi specifici, svantaggio linguistico, sociale e culturale.**

Nella circolare è evidenziato che lo strumento privilegiato è il Piano Didattico Personalizzato (PDP), che ha lo scopo di definire e documentare, secondo un'elaborazione collegiale, le strategie di intervento ed i criteri di valutazione più idonei. La circolare n. 8 non deve essere letta come sostitutiva della Legge 104/92. Essa dedica ampio spazio ai BES non certificati che dovranno essere individuati sulla base di elementi oggettivi o di ben fondate considerazioni psicopedagogiche e didattiche. Per questi alunni è possibile attivare percorsi individualizzati e personalizzati per il tempo strettamente necessario: a differenza delle situazioni di disturbo documentate da diagnosi, le misure dispensative avranno carattere transitorio. Vengono ridefiniti i compiti del nuovo GLI (Gruppo di Lavoro per l'Inclusione), che tra le altre cose dovrà elaborare una proposta di Piano Annuale per l'Inclusività (PAI) riferito a tutti gli alunni con BES, da redigere al termine di ogni anno scolastico.

**I principali strumenti compensativi previsti dalla normativa vigente includono:**

- L'utilizzo di libri in formato digitale ascoltati per mezzo di sintesi vocale e di programmi che ne consentano la gestione.
- L'utilizzo del computer con programmi di video-scrittura, dotati di correttore e controllo ortografici e grammaticali, nonché di sintesi vocale).
- L'utilizzo del registratore audio.
- L'utilizzo della tavola pitagorica e delle tavole delle addizioni e delle sottrazioni.
- L'utilizzo della calcolatrice (anche nella versione parlante).
- L'utilizzo di tabelle delle regole ortografiche e grammaticali.
- L'utilizzo della tabella delle misure e delle formule geometriche.
- L'utilizzo di schemi (ad es. mappe concettuali, concettuali o libere schematizzazioni) durante le interrogazioni.
- L'utilizzo della tabella dei mesi, dell'alfabeto nei diversi caratteri.
- Lettura di testi da parte dell'insegnante, di un adulto esperto, di un compagno di classe.

**Le principali misure dispensative comprendono:**

- La dispensa dalla lettura ad alta voce (a meno che non espressamente richiesta).
- La dispensa dalla studio mnemonico delle tabelline.
- La dispensa dalla scrittura veloce sotto dettatura.
- La dispensa dall'uso del vocabolario cartaceo.
- La dispensa, ove necessario, dallo studio della lingua straniera in forma scritta.
- Nelle verifiche scritte si dovrà o concedere più tempo per lo svolgimento della prova oppure ridurre il numero di esercizi, senza modificare gli obiettivi; eventualmente, si recupererà oralmente quanto non verificato per iscritto.
- Ricorso a prove scritte nelle materie tradizionalmente orali (storia, geografia, scienze).
- Valutazione delle prove scritte con modalità che tengano conto principalmente del contenuto piuttosto che della forma.
- La valutazione nella lingua straniera dovrebbe privilegiare l'orale rispetto allo scritto (da cui, tuttavia, il bambino non può essere dispensato); nello scritto si privilegeranno esercizi di completamento e/o a risposta multipla.
- L'organizzazione di interrogazioni programmate.

Tra le diverse categorie di bisogni educativi speciali presi in carico dai docenti, uno sguardo attento deve essere rivolto alla cura delle eccellenze, anch'esse necessitano di stimoli e strategie didattiche adeguati alle loro esigenze.