



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

STRUMENTO DI INTERVENTO

LINEA NUMERATA

1. Introduzione

Al fine di sviluppare un insieme di attività educative volte a ordinare i numeri razionali su una linea numerica, si fa riferimento ad alcuni quadri teorici che verranno descritti nella sessione 2.

Nella sessione 3 viene descritto il disegno delle attività educative. In particolare, se le attività sono rivolte ad un singolo studente o alla classe, la finalità didattica delle attività, l'Area Cognitiva e dominio matematico di interesse e gli Oggetti Matematici nelle aree di difficoltà individuate attraverso il questionario B2.

2. Quadro teorico di riferimento

I riferimenti teorici che ci hanno aiutato a progettare le seguenti attività sono:

1) Principi di progettazione universale per l'apprendimento (UDL) (Tabella 3), un framework concepito specificamente per progettare attività educative inclusive (<http://udlguidelines.cast.org/>)

Tabella 3: UDL linee guida



Il Center for Applied Special Technology (CAST) ha sviluppato un quadro completo attorno al concetto di Universal Design for Learning (UDL), con l'obiettivo di concentrare la ricerca, lo sviluppo e la pratica educativa sulla comprensione della diversità e sulla facilitazione dell'apprendimento (Edyburn, 2005). L'UDL include una serie di principi, articolati in Linee guida e punti di controllo¹. La ricerca alla base della struttura di UDL è che "gli studenti sono molto variabili nella loro risposta all'istruzione. [...]"



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

Pertanto, UDL si concentra su queste differenze individuali come elemento importante per la comprensione e la progettazione di istruzioni efficaci per l'apprendimento.

A tal fine, UDL avanza tre principi fondamentali: 1) fornire più mezzi di rappresentazione, 2) fornire più mezzi di azione ed espressione, 3) fornire più mezzi di coinvolgimento. In particolare, le linee guida del primo principio hanno a che fare con i mezzi di percezione coinvolti nel ricevere determinate informazioni e di "comprensione" delle informazioni ricevute. Invece, le linee guida all'interno del secondo principio tengono conto dell'elaborazione di informazioni / idee e della loro espressione. Infine, le linee guida all'interno del terzo principio trattano il dominio dell'"affetto" e della "motivazione", anch'essi essenziali in ogni attività educativa.

Per le nostre analisi ci concentreremo in particolare su linee guida specifiche all'interno dei tre Principi².

Le linee guida all'interno del Principio 1 (forniscono molteplici mezzi di rappresentazione), suggeriscono di proporre diverse opzioni di percezione e di offrire supporto per la decodifica di simboli e notazioni matematiche. Inoltre, le linee guida suggeriscono l'importanza di fornire opzioni per la comprensione evidenziando modelli, caratteristiche critiche, grandi idee e relazioni tra nozioni matematiche. Infine, le nostre analisi forniranno esempi di come il software AINuSet possa guidare l'elaborazione, la visualizzazione e la manipolazione delle informazioni, al fine di massimizzare il trasferimento e la generalizzazione.

Inoltre, le linee guida del Principio 2 (forniscono molteplici mezzi di azione ed espressione) suggeriscono di offrire diverse opzioni di espressione e comunicazione a supporto della pianificazione e dello sviluppo della strategia. Infine, le linee guida del Principio 3 mostrano come determinate attività possono reclutare l'interesse degli studenti, ottimizzando la scelta e l'autonomia individuali e riducendo al minimo le minacce e le distrazioni.

Nella sezione 4 analizzeremo esempi di attività classificandole sia per il tipo di apprendimento matematico che sono progettate sia per l'area cognitiva che supportano. Mostriamo come questi esempi sono stati progettati sui principi UDL al fine di renderli inclusivi ed efficaci per superare le difficoltà matematiche individuate attraverso il questionario B2.

2) Il progetto europeo **FasMed**, incentrato sulla valutazione formativa in matematica e scienze, (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>). La valutazione formativa (FA) è concepita come un metodo di insegnamento in cui "le prove sui risultati degli studenti sono suscitate, interpretate e utilizzate da insegnanti, discenti o loro pari, per prendere decisioni sui prossimi passi nell'istruzione che probabilmente saranno migliori, o meglio fondate, rispetto alle decisioni che avrebbero preso in assenza delle prove che erano state suscitate" (Black & Wiliam, 2009, p. 7). Il progetto FaSMEd fa riferimento allo studio di Wiliam e Thompson (2007), che identifica cinque strategie chiave per le pratiche di FA in ambito scolastico: (a) chiarire e condividere le intenzioni di apprendimento e i criteri per il successo; (b) progettare discussioni in classe efficaci e altri compiti di apprendimento che diano prova della comprensione dello studente; (c) fornire feedback che faccia avanzare gli studenti; (d) attivare gli studenti come risorse didattiche reciproche; (e) attivare gli studenti come proprietari del proprio apprendimento. L'insegnante, i colleghi dello studente e lo studente stesso sono gli agenti che attivano queste strategie di FA.

Tabella 4: Strategie di valutazione formativa



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

	Where the learner is going	Where the learner is right now	How to get there
Teacher	1 Clarifying learning intentions and criteria for success	2 Engineering effective classroom discussions and other learning tasks that elicit evidence of student understanding	3 Providing feedback that moves learners forward
Peer	Understanding and sharing learning intentions and criteria for success	4 Activating students as instructional resources for one another	
Learner		5 Activating students as the owners of their own learning	

Le attività di FaSMEd sono organizzate in sequenze, che comprendono il lavoro di gruppo su fogli di lavoro e discussioni in classe in cui i lavori di gruppo selezionati vengono discussi da tutta la classe, sotto l'orchestrazione dell'insegnante. Tenendo conto delle strategie di valutazione formativa e delle funzionalità tecnologiche, Cusi, Morselli & Sabena (2017, p. 758) hanno progettato tre tipi di fogli di lavoro per l'attività in classe:

"(1) fogli di lavoro del problema: fogli di lavoro che introducono un problema e pongono una o più domande che coinvolgono l'interpretazione o la costruzione della rappresentazione (verbale, simbolica, grafica, tabellare) della relazione matematica tra due variabili (ad esempio l'interpretazione di un grafico distanza-tempo);

(2) fogli di lavoro di aiuto, volti a supportare gli studenti che affrontano difficoltà con i fogli di lavoro problematici fornendo suggerimenti specifici (ad esempio domande guida);

(3) fogli di lavoro del sondaggio: fogli di lavoro che richiedono un sondaggio tra le opzioni proposte ”.

Gli autori hanno identificato strategie di feedback (Tabella 5) che l'insegnante può adottare per fornire feedback agli studenti (Cusi, Morselli & Sabena, 2018, p. 3466). Queste strategie sono impiegate nella discussione in classe organizzata dall'insegnante dopo il lavoro di gruppo sui fogli di lavoro.

Tabella 5:

Doppiaggio	Quando l'insegnante rispecchia l'intervento di uno studente in modo da attirare l'attenzione su di esso. Spesso, durante la ripetizione, l'insegnante sottolinea con l'intonazione vocale alcune parole cruciali della frase che sta rispecchiando. La riformulazione avviene quando il docente riformula l'intervento di uno studente, con il duplice scopo di richiamare l'attenzione della classe e rendere l'intervento più comprensibile a tutti.
Riformulare	La riformulazione avviene quando il docente riformula l'intervento di uno studente, con il duplice scopo di richiamare l'attenzione della classe e rendere l'intervento più comprensibile a tutti. La riformulazione si applica quando l'insegnante ritiene che l'intervento possa essere utile ma necessita di essere comunicato in modo migliore per diventare una risorsa per gli altri. [...] Le strategie di revisione e riformulazione [...] trasformano uno studente (l'autore dell'intervento) in una risorsa per la classe.
Riformatura	Quando l'insegnante, oltre a riformulare, aggiunge alcuni elementi per



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

strutturata	guidare il lavoro degli studenti.
Rilancio	Quando l'insegnante reagisce all'intervento di uno studente, che considera interessante per la classe, non dando un feedback diretto, ma ponendo una domanda connessa. In questo modo, rilanciando, l'insegnante fornisce un feedback implicito [...] sull'intervento dello studente, suggerendo che la questione è interessante e degna di essere approfondita o, al contrario, presenta alcuni punti problematici e sui quali dovrebbe essere rielaborato.
Contrasto	Il contrasto avviene quando l'insegnante richiama l'attenzione su due o più interventi, che rappresentano due posizioni differenti, in modo da favorire un confronto. Al contrario, [...] gli autori delle due posizioni possono essere risorse per la classe oltre che responsabili del proprio apprendimento.

Traiamo dall'esperienza FaSMEd l'idea di creare attività di classe nella prospettiva della valutazione formativa, che possa favorire l'inclusione.

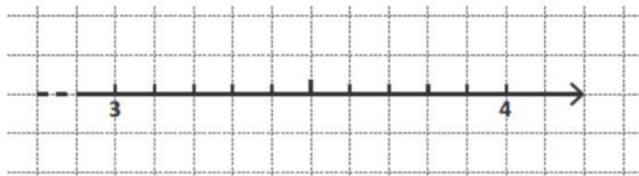
3. Progettazione

3.1. Difficoltà individuate attraverso il questionario B2

Rileviamo difficoltà nei seguenti elementi di B2:

2. Place the following numbers in the correct position on the number line

π ; $\sqrt{16}$; 3,60; $\frac{335}{100}$



Queste difficoltà sono legate all'ordinamento dei numeri razionali sulla riga numerica.

3.2. Area cognitiva e dominio matematico di interesse

L'area di difficoltà individuata attraverso il questionario B2 è relativa al dominio dell'aritmetica. In particolare, le difficoltà sono legate all'ordinamento dei numeri razionali sulla retta numerica. Quindi, Visuo-Spatial è l'area cognitiva coinvolta.

3.3. Obiettivi educativi

Lo scopo di questa attività è promuovere la comprensione della rappresentazione dei numeri nella retta numerica e aiutare gli studenti a ordinare i numeri razionali sulla retta numerica ea confrontarli.

3.4. Rivolgersi a Studente / classe

Lo strumento di intervento si articola in un insieme di attività e si rivolge alla classe.

3.5. Attività educative: lo strumento di intervento

L'insegnante pone una corda sul pavimento dell'aula suddivisa con nodi in parti uguali che rappresenta la linea numerica e spiega che la distanza tra due nodi è l'unità.

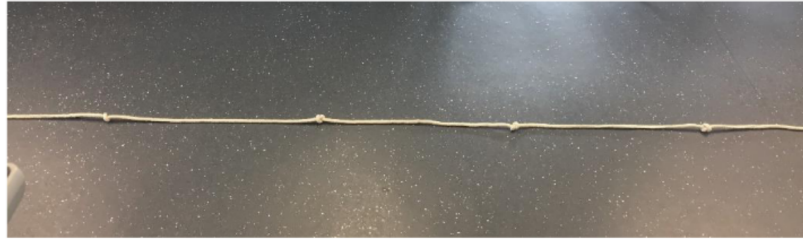


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



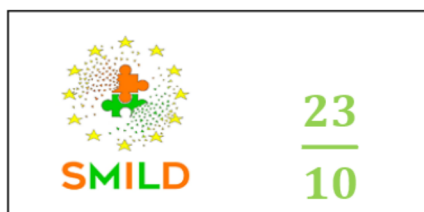
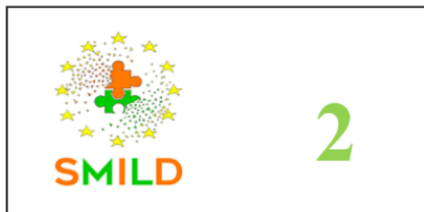
Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274



Ogni studente prende una carta numerata da una scatola e vede il numero rappresentato sulla carta.

L'insegnante dice allo studente con la carta numero zero di andare nella posizione al centro della corda. Quindi, l'insegnante informa che se il numero nella scheda è positivo lo studente deve andare a destra del numero zero, altrimenti dovrebbe andare a sinistra. Infine chiede ad ogni studente di posizionarsi sulla corda secondo il numero sulla carta.

Esempio di carte:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

4. Bibliografia e sitografia

7th year math books from Porto Editora

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

Karagiannakis, G. N., Baccaglini-Frank, A. E., & Roussos, P. (2016). Detecting strengths and weaknesses in learning mathematics through a model classifying mathematical skills. *Australian J. of Learning Difficulties*, 21(2), 115–141. <https://doi.org/10.1080/19404158.2017.1289963>

Workshop with Dr. Giannis Karagianakis in International Congress of math learning difficulties, in Lisbon, 7,8/02/2020

European Project FasMed (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>).

Universal design for learning (UDL) principles (<http://udlguidelines.cast.org/>)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.