



Project Number: 2018-1IT02KA201048274

STRUMENTO DI INTERVENTO

Ragionamento aritmetico

1. Introduzione

Per sviluppare un insieme di attività tali da facilitare la comprensione della relazione fra numeri frazionari e percentuali, migliorando le capacità di ragionamento, ci siamo riferiti alle linee guida Universal Design for Learning (UDL), qui riportate nel paragrafo 2.

Nel paragrafo 3 l'insieme delle attività è descritto nei dettagli. In particolare, le attività indirizzate alla classe, gli scopi didattici, l'area cognitiva ed il dominio matematico ad essa efferente, in relazione agli elementi matematici dove, attraverso il questionario B2, sono state identificate le difficoltà.

2. Modello teorico di riferimento

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

1) Principi di Progettazione Universale per l'Apprendimento, Universal Design for Learning (UDL)

I Principi UDL (Tabella 3), un modello concepito specificamente per progettare attività educative *inclusive* (<http://udlguidelines.cast.org/>) sono organizzati nella seguente tabella:

Tabella 3: principi e linee guida UDL

	Fornire molteplici mezzi di COINVOLGIMENTO	Fornire molteplici mezzi di RAPPRESENTAZIONE	Fornire molteplici mezzi di AZIONE ed ESPRESSIONE
	Reti Efficaci – I “PERCHÉ” dell'apprendimento	Reti di Riconoscimento – Il “COSA” dell'apprendimento	Reti Strategiche – Il “COME” dell'apprendimento
Accedere	Fornire opzioni per Catturare l'interesse: <ul style="list-style-type: none"> Ottimizzare la scelta individuale e l'autonomia Ottimizzare rilevanza, valore e autenticità Minimizzare minacce e distrazioni 	Fornire opzioni per la Percezione: <ul style="list-style-type: none"> Offrire modi di personalizzare la visualizzazione delle informazioni Offrire alternative di sollecitazioni uditive Offrire alternative per le informazioni visive 	Fornire opzioni per Azioni Fisiche: <ul style="list-style-type: none"> Variare i metodi di risposta e di movimento Ottimizzare l'accesso a strumenti e tecnologie assistive
Costruire	Fornire opzioni per Sostenere Sforzo & Persistenza <ul style="list-style-type: none"> Rafforzare l'importanza degli scopi e degli obiettivi Variare richieste e risorse per ottimizzare la sfida Promuovere collaborazione e condivisione Accrescere i <i>feedback</i> orientati alla padronanza dell'apprendimento 	Fornire opzioni per Linguaggio & Simboli <ul style="list-style-type: none"> Precisare il lessico e i simboli Precisare la sintassi e la struttura Supportare la decodifica di testo, notazioni e simboli matematici Promuovere la comprensione in tutti i linguaggi Illustrare attraverso molteplici mezzi 	Fornire opzioni per Espressione e Comunicazione: <ul style="list-style-type: none"> Usare molteplici mezzi di comunicazione Usare molteplici mezzi di costruzione e composizione Costruire fluidità nella comunicazione mediante livelli di supporto graduali per la pratica e la prestazione
Interiorizzare	Fornire opzioni per l' auto-regolamentazione: <ul style="list-style-type: none"> Promuovere prospettive e convinzioni che ottimizzano la motivazione Facilitare capacità personali e strategie Sviluppare autovalutazione e riflessione 	Fornire opzioni per la Comprensione: <ul style="list-style-type: none"> Attivare o fornire la conoscenza del contesto Evidenziare percorsi, caratteristiche fondamentali, le grandi idee e le relazioni Guidare la visualizzazione e i processi delle conoscenze Massimizzare trasferimento e generalizzazione delle conoscenze 	Fornire opzioni per la Funzioni Esecutive Guidare verso la definizione di obiettivi appropriati: <ul style="list-style-type: none"> Supportare lo sviluppo di pianificazioni e strategie Facilitare la gestione delle informazioni e delle risorse Potenziare la capacità di monitorare i progressi
	Studenti esperti che sono...		
	Determinati & Motivati	Intraprendenti e Competenti	Strategici e Orientati agli obiettivi



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: 2018-1IT02KA201048274

Il Centro per le Speciali Tecnologie Applicate (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. L'UDL include una serie di Principi, articolati in *Linee guida e punti di controllo*¹. La ricerca alla base della struttura di UDL è che "gli studenti sono molto variabili nella loro risposta all'istruzione. [...]". Pertanto, l'UDL si concentra su queste differenze individuali come elemento importante per comprendere e progettare istruzioni efficaci per l'apprendimento.

A questo scopo, l'UDL propone tre Principi fondamentali: 1) fornire molteplici mezzi di rappresentazione, 2) fornire molteplici mezzi di azione ed espressione, 3) fornire molteplici mezzi di coinvolgimento. In particolare, le linee guida all'interno del primo principio si riferiscono ai mezzi di percezione coinvolti nel ricevere determinate informazioni e di "comprensione" delle informazioni ricevute. 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 (*fornire molteplici mezzi di rappresentazione*), suggeriscono di proporre diverse alternative di percezione e di offrire supporto per la decodifica di notazioni e simboli matematici. Inoltre, le linee guida suggeriscono l'importanza di fornire alternative per la comprensione evidenziando modelli, caratteristiche critiche, grandi idee e relazioni tra nozioni matematiche. Infine, la nostra analisi darà esempi di applicazione di come il software Geogebra³ possa guidare la visualizzazione e manipolazione in modo da massimizzare trasferimento e generalizzazione degli apprendimenti.

Inoltre, le linee guida del Principio 2 (forniscono molteplici mezzi di azione ed espressione) suggeriscono di offrire diverse alternative 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 presenteremo esempi di attività, discutendo il tipo di apprendimento matematico a cui si rivolgono e l'area cognitiva che supportano. Mostreremo come questi esempi sono stati progettati all'interno della cornice dei principi UDL al fine di renderli inclusivi ed efficaci per superare le difficoltà matematiche individuate attraverso il questionario B2.

3. Progettazione

3.1 Difficoltà identificate attraverso il questionario B2

Rileviamo difficoltà nel seguente elemento di B2:

*Sara ha ricevuto in regalo 24 euro, Marta 6 euro in meno.
Quanti euro hanno in totale le due ragazze?*

Queste difficoltà sono legate al ragionamento nel dominio aritmetico.

3.2 Area cognitiva e dominio matematico interessati

L'area di difficoltà individuata attraverso il questionario B2 è relativa al dominio *dell'aritmetica*. In particolare, le difficoltà sono legate alla costruzione del ragionamento su un confronto di denaro. Pertanto, il ragionamento è l'area cognitiva coinvolta (Tabella 1).

¹ Per una lista completa di questi principi, linee guida e punti di controllo a una descrizione più vasta delle attività di CAST, visitare il sito <http://www.udlcenter.org/>

² Gli elementi sono presi dall'elenco interattivo su <http://www.udlcenter.org/research/researchevidence>

³ <https://wiki.geogebra.org/en/Manual> per i dettagli.





Project Number: 2018-1IT02KA201048274

Tabella 1: Le difficoltà rilevate sono legate al dominio cognitivo del *Ragionamento* e al dominio dell'*Aritmetica*

	Aritmetica	Geometria	Algebra
Memoria			
Ragionamento	Sara ha ricevuto in regalo 24 euro, Marta 6 euro in meno. Quanti euro hanno in totale le due ragazze?		
Visuospatialità			

3.3 Obiettivi didattici

Sviluppa il ragionamento in aritmetica sul confronto delle quantità (soldi).

3.4 Beneficiari dell'intervento didattico (studente singolo/intera classe)

Lo strumento di intervento si articola in un insieme di attività che devono essere svolte con tutta la classe, in un'ottica di inclusione.

3.5 Attività didattica: lo strumento di intervento

Le sequenze di insegnamento sono concepite per affrontare specifiche difficoltà di apprendimento, in una prospettiva inclusiva. Svolgono il ruolo di formazione cognitiva in cui lo studente è portato ad utilizzare un modello speciale (modello a barre) incentrato sul confronto delle quantità. Questo strumento educativo è ispirato al modello a barre dell'approccio di Singapore alla matematica (vedi <http://thesingaporemaths.com/index.html>)

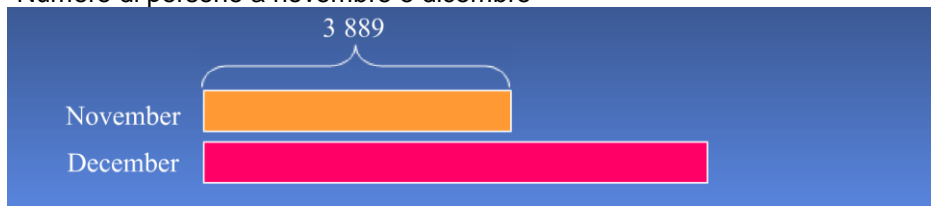
Attività 1

1. Domanda

3889 persone sono volate a San Francisco dal Brasile a novembre. A dicembre il numero di persone che sono volate a San Francisco dal Brasile è stato di 1335 in più rispetto a novembre. Quante persone sono andate a San Francisco dal Brasile nei due mesi?

2. Il modello (modello a barre) viene disegnato per presentare i dati:

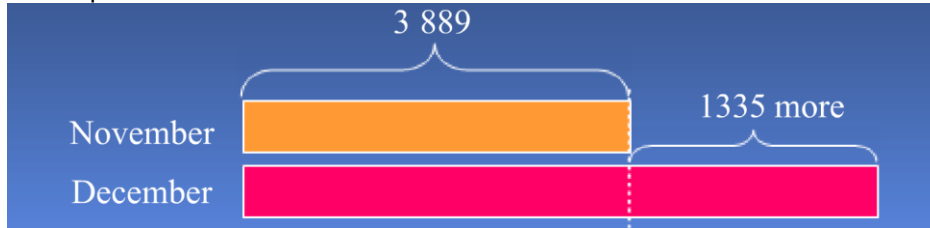
-Numero di persone a novembre e dicembre



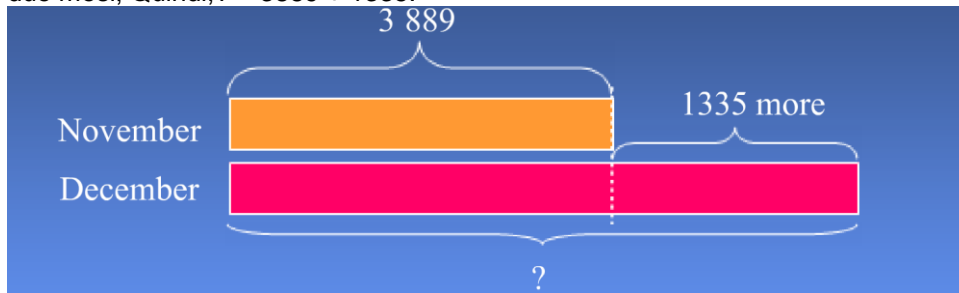


Project Number: 2018-1IT02KA201048274

- 1335 persone in PIÙ a dicembre.



- Devi trovare il numero di persone a dicembre prima di poter trovare il totale delle persone per i due mesi; Quindi, $? = 3889 + 1335$.



- Numero di persone a novembre e dicembre



$$? = 3889 + 5224$$

Attività 2

1. Domanda

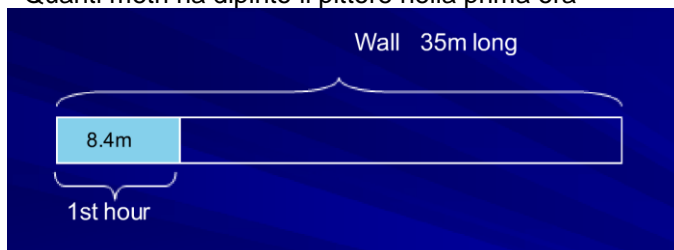
Un pittore deve dipingere un muro lungo 35 metri. Ha dipinto 8,4 metri nelle prime ore e il doppio di questa lunghezza nella seconda ora. Quanti metri di muro in più deve dipingere per completare il lavoro?

2. Il modello (modello a barre) viene disegnato per presentare i dati:

- Lunghezza del muro



- Quanti metri ha dipinto il pittore nella prima ora



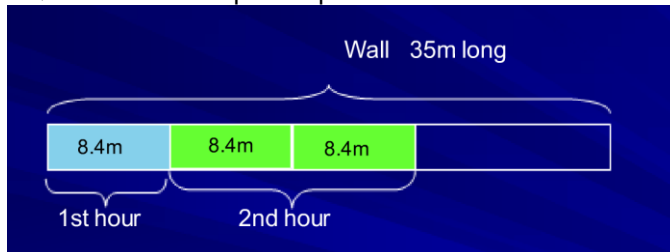
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

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.

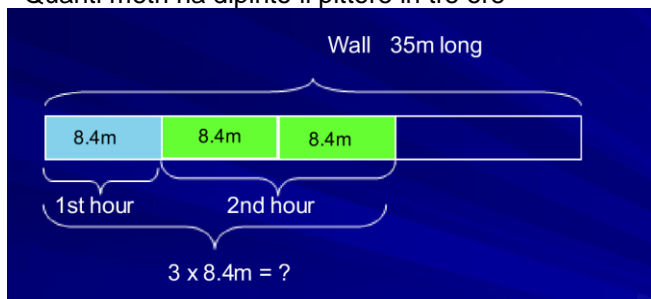


Project Number: 2018-1IT02KA201048274

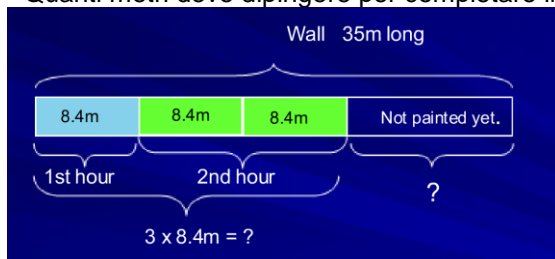
- Quanti metri ha dipinto il pittore nella seconda ora



- Quanti metri ha dipinto il pittore in tre ore



- Quanti metri deve dipingere per completare il lavoro?



? (Non ancora verniciato) = $35m - (3 \times 8,4m)$

Discussione collettiva

4. Discussione attraverso le linee guida UDL sulle attività sopra menzionate

Osserviamo che lo stesso scopo educativo di costruire un ragionamento in aritmetica viene affrontato in modi diversi agendo sui tre principi dell'UDL (Tabella 7, in rosso i nostri commenti per illustrare la connessione tra i principi e le nostre attività).

Tabella 7: Analisi delle attività attraverso la Tabella dei principi UDL.

<i>Interesse</i>	<i>Representazione</i>	<i>Interesse</i>
------------------	------------------------	------------------



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: 2018-1IT02KA201048274

<p>Attivazione dell'interesse</p> <p><i>Ottimizza la scelta individuale e autonoma</i></p> <p><i>Ottimizza la pertinenza, il valore e l'autenticità</i></p> <p><i>Minimizza minacce e distrazioni</i></p>	<p>Percezione</p> <p><i>Offre modi per personalizzare la visualizzazione delle informazioni.</i></p> <p><i>Offre alternative per le informazioni uditive.</i></p> <p>Diversi registri attraverso i quali vengono visualizzate le informazioni (visive; simboliche)</p>	<p>Azioni fisiche</p> <p><i>Verifica i metodi di risposta e navigazione sul web</i></p>
<p>Sostieni lo sforzo e la persistenza</p> <p><i>Sottolinea la rilevanza degli obiettivi</i></p> <p><i>Aumenta il feedback orientato alla maestria</i></p> <p><i>Varia domande and risorse per ottimizzare le sfide</i></p> <p><i>Favorisci la collaborazione e la comunità</i></p> <p>I feedback orientati supportano il coinvolgimento e la motivazione nel rispetto dell'elaborazione della soluzione del compito</p>	<p>Linguaggi & Simboli</p> <p><i>Chiarifica vocabolario e simboli</i></p> <p><i>Chiarifica la sintassi e la struttura</i></p> <p>Offri un linguaggio e simboli alternativi per decodificare le informazioni e lavorare sulle informazioni</p> <p><i>Questo è offerto sia dal modello a barre che dal linguaggio simbolico non formale (uso di parentesi, punto interrogativo ...)</i></p> <p>Supporta la decodifica di testo, notazione matematica e simboli</p> <p>Promuovi la comprensione in tutte le lingue</p>	<p>Espressione & Comunicazione</p> <p><i>Usa differenti strumenti per la costruzione e la composizione</i></p> <p><i>Costruisci fluidità con livelli graduali di supporto per pratica e performance</i></p> <p>Utilizzare diversi registri per comunicare</p> <p><i>Ciò è favorito dall'uso di termini e simboli alternativi a quelli formali per parlare di oggetti matematici.</i></p> <p><i>Ad esempio, parentesi per porre l'attenzione su molti dati, punto interrogativo per attirare l'attenzione di sconosciuti ...</i></p>



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: 2018-1IT02KA201048274

Autocritica	Comprensione	Funzioni esecutive
<p>Promuovi aspettativa e fiducia per ottimizzare la motivazione</p> <p>Facilita i modi personali di superamento delle difficoltà</p> <p>Sviluppa l'approccio critico e la riflessione</p> <p>Le strategie di valutazione formativa, come discusso nella sezione 2, possono aiutare l'autovalutazione e la riflessione. Più specificamente, l'insegnante può fornire diversi tipi di feedback</p>	<p>Attivare o fornire conoscenze di base</p> <p>Evidenzia modelli, caratteristiche critiche, grandi idee e relazioni (punto di controllo 3.2)</p> <p>Guida l'elaborazione e la visualizzazione delle informazioni</p> <p>Massimizza il trasferimento e la generalizzazione</p> <p>Percezione, linguaggio e simboli, comprensione (la costruzione di conoscenza utilizzabile, conoscenza accessibile per futuri processi decisionali, dipende non solo dalla percezione delle informazioni, ma da "capacità di elaborazione delle informazioni" attive)</p>	<p>Guida la definizione degli obiettivi appropriati</p> <p><i>L'uso del modello a barre può anche essere un supporto per la memoria. Il modello a barra guida il processo di indagine degli studenti.</i></p> <p>Supportare la pianificazione e lo sviluppo della strategia</p> <p>Facilitare la gestione di informazioni e risorse</p> <p>Migliora la capacità di monitorare i progressi</p>

Ciò consente agli studenti di costruire un significato per le nozioni aritmetiche in gioco.

5. Bibliografia e sitografia

[1]<http://thesingaporemaths.com/Index>

[2]Karagiannakis, G. N., Baccaglioni-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.

[3]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.