

Ambienti digitali di apprendimento per le discipline STEM



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

Marina Marchisio – Università degli Studi di Torino

Progetto PLS Dipartimento di Matematica – Università di Bologna
10 marzo 2021

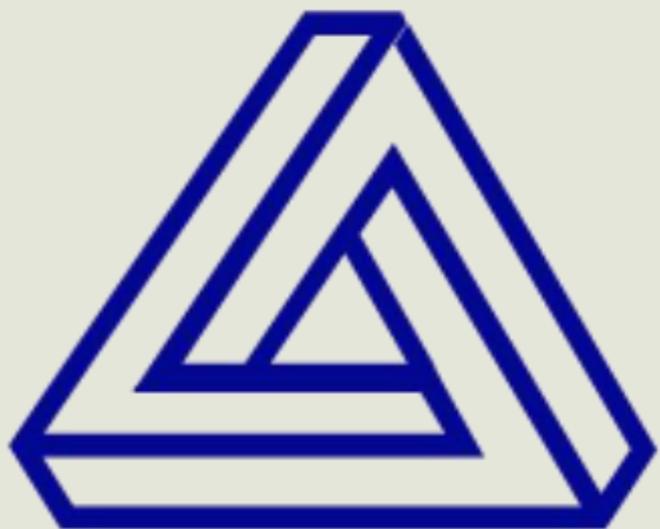
Indice della presentazione

Ambienti digitali di apprendimento

- Cosa si intende
- Teorie pedagogiche connesse
- Componenti

Metodologie didattiche e buone pratiche

- Adaptive teaching
- Valutazione formativa automatica
- Problem posing e solving
- Collaborative Learning e Team Working
- Open Educational Resources



Digital
Education for
Learning and
Teaching
Advances
RESEARCH GROUP



Riflettiamo sui termini

Didattica emergenziale

Didattica a distanza

Didattica digitale/online

Ambiente Virtuale per la Didattica Online



Ambienti digitali di apprendimento

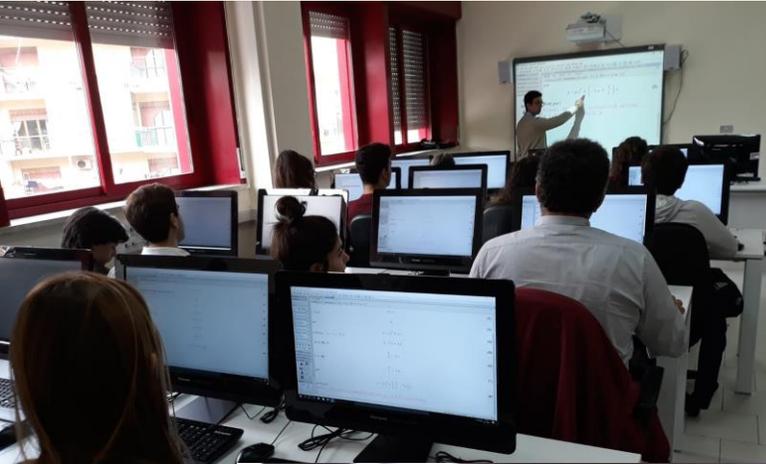


Ambienti digitali di apprendimento

Gli ambienti digitali di apprendimento, in inglese Digital Learning Environment (DLE), possono essere definiti come uno **spazio virtuale costituito da diversi strumenti e contenuti, condiviso dal docente e dagli studenti.**



DLE



Quali sono le competenze richieste che gli studenti devono sviluppare per adattarsi alla didattica digitale?



Competenze digitali (occorre essere nelle condizioni di accesso alla rete)



Competenze di autonomia e di autoregolazione



Competenze emotive e sociali (formazione della persona)

Componenti del DLE



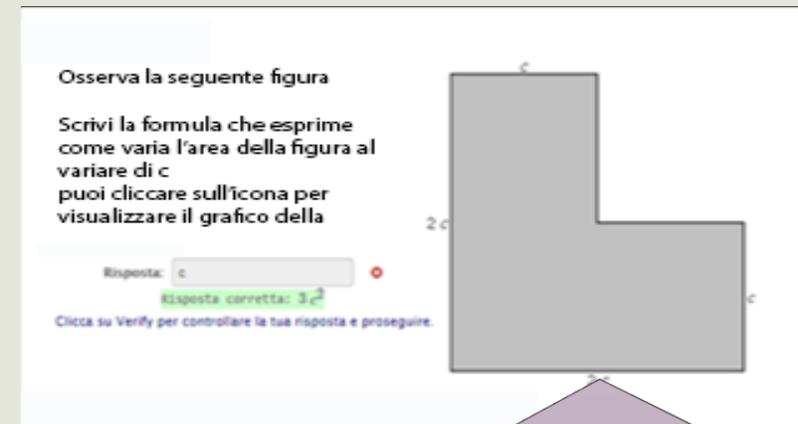
Componente tecnologica

- LMS
- ACE
- AAS
- DEVICES



Componente Umana

- Docenti
- Studenti
- Tutor



Metodologie, Interazioni e Contenuti

- Adaptive teaching e learning
- Automatic Formative Assessment
- Problem solving
- Collaborative learning

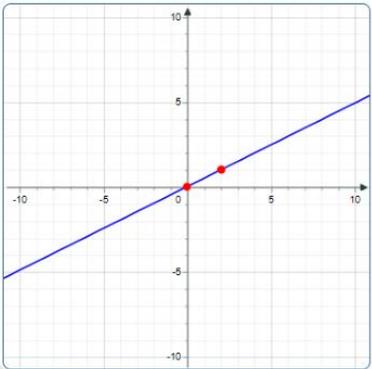
Componente tecnologica del DLE per le STEM

Vogliamo rappresentare sul piano cartesiano la retta di equazione $y = \frac{1}{2}x$.
Cominciamo con trovare **due** punti per cui passa la retta. Due punti infatti sono sufficienti per identificare una retta.

x	y
0	0
2	1

Clicca su **Verify** per proseguire e disegnare la retta.

Ora disegna la retta nel seguente piano cartesiano. Per tracciare la retta clicca su due punti del piano. **Poi clicca su Verify per controllare!**



Automatic Assessment System
möbius ASSESSMENT

EasyReading® Font
DYSLEXIA FRIENDLY

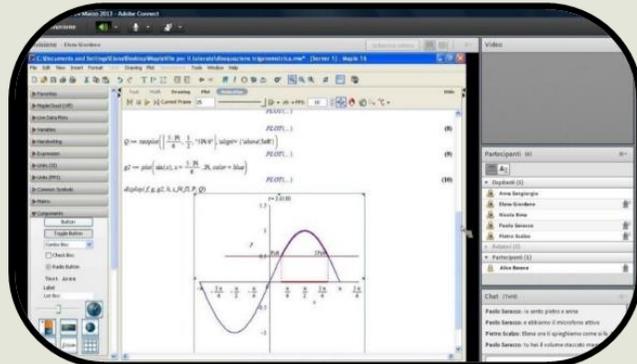
Virtual Learning Environment

moodle

Web Conference System



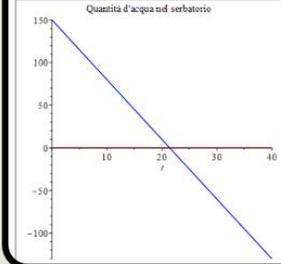
Advanced Computing Environment
Maple



quantità iniziale: 150 m³
quantità che togliamo ogni settimana: 7 m³

Clicca qui per disegnare il grafico e risolvere l'equazione

Quantità d'acqua nel serbatoio



Equazione da risolvere: $-7t + 150 = 0$

Quanto finisce l'acqua del serbatoio?

$t = \frac{150}{7}$

cioè circa 22 settimane

Sistema di Web Conference

Condividi - Cecilia Fissore

Video **Condivisione schermo**
Per una condivisione dello schermo più efficace, passate alla modalità Schermo intero
Schermo intero

Partecipanti (2)
Relatori attivi
Ospitanti (1)
Cecilia
Relatori (0)
Partecipanti (1)
Francesco

Chat (Tutti)
Rosalba : grazie
Alice : a voi, buon proseguimento!
Marinella : ciao
Sara : ciao!

Tutti

Maple

File Edit View Insert Format Table Drawing Plot Spreadsheet Tools Window Help

Text Math Drawing Plot Animation

Text Calibri 14 B I U

Inserisci il numero di persone nel pubblico e nella giuria e muovi gli slider per vedere come varia il risultato!

Pubblico in studio: persone Giuria di esperti: persone

Percentuale di voti del pubblico del primo concorrente:

Percentuale di voti della giuria del secondo concorrente:

• Voti totali primo concorrente: → percentuale: %

• Voti totali secondo concorrente: → percentuale: %

Concorrente 1

Concorrente 2

Ready Maple Default Profile G:\V\mio Drive\DesktopDrive Memory: 4.18M Time: 0.14s Text Mode

Caratteristiche



Disponibilità



Accessibilità



Adattività



Acceptability (culturalmente appropriato)



Sostenibilità

Funzionalità

Gestire l'erogazione e la fruizione della formazione

Monitorare le attività svolte dagli studenti e i processi di apprendimento

Rilevare la frequenza ai corsi e le attività formative dell'utente

Realizzare attività collaborative

Fase di progettazione di un percorso

Esplicitare sempre i contenuti e gli obiettivi di ciascuna attività → Learning Objects

Tracciamento delle attività e barra di completamento → lo studente monitora i suoi progressi

Filtri del corso → rapida ricerca di attività e risorse per keywords

Criteri di accesso alle risorse → navigazione guidata delle risorse del corso

Gestione del tempo → esplicitare il tempo di completamento delle varie attività

Strumenti di Valutazione Formativa Automatica → lo studente ha una 'misura' del suo apprendimento

Esempio di corso progettato per studenti in un DLE

Videopillole Maple



Mettiamoci alla prova!

**Mettiamoci
alla prova!!!**

Collegamenti con Fisica



Polinomi



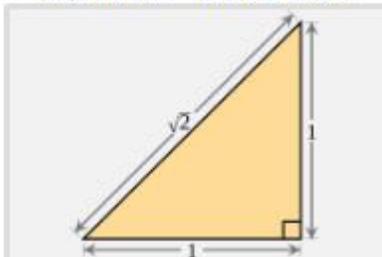
Calcolo combinatorio



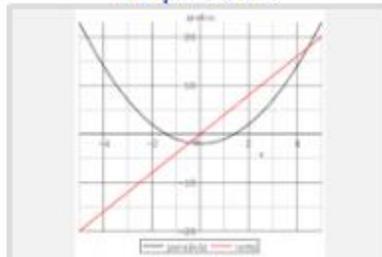
Gli studenti lavorano con...



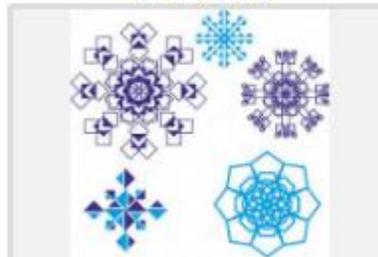
Razionale - Irrazionale



La parabola



Geometria



ATTIVITÀ

- File interattivi
- Quiz
- Forum
- Glossario
- Consegna compiti
- Riunione online
- ...

RISORSE

- Pagine di spiegazione
- File pdf
- Video
- Url
- ...

Esempio di navigazione all'interno del DLE

a.s. 2019 / 2020

Annunci
Forum News
Forum riservato agli studenti della classe 1H

Condizioni per l'accesso: Appartenere al gruppo 1H

INTRODUZIONE



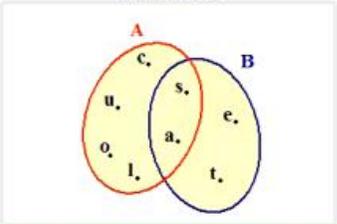
CALCOLO NUMERICO



STATISTICA DESCRITTIVA



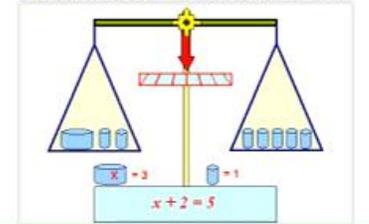
INSIEMI



CALCOLO LETTERALE



EQUAZIONI DI PRIMO G...



Categorie di corso

- Archivio Corsi
- Area Docenti
- Area Studenti
- Tutti i corsi ...

Prossimi eventi

Non ci sono eventi prossimi

[Vai al calendario...](#)

[Nuovo evento...](#)

Risorse e attività

Risorse per
spiegazioni e
approfondimenti

Attività sincrone e
asincrone

Test con
valutazione
automatica

Problemi e
materiali interattivi

Consegna di
compiti

Esempi di attività

INTRODUZIONE



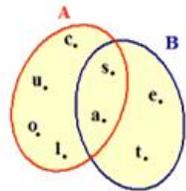
CALCOLO NUMERICO



STATISTICA DESCRITTIVA



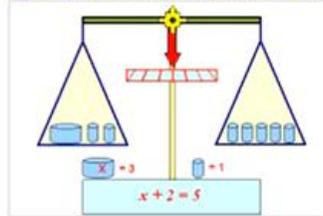
INSIEMI



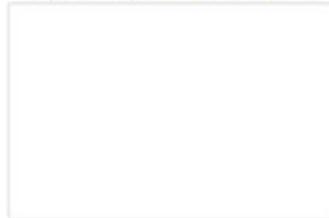
CALCOLO LETTERALE



EQUAZIONI DI PRIMO GRADO



PRIMI PASSI CON MAPLE



Non ci sono eventi prossimi

Vai al calendario...

Nuovo evento...

Inizialmente la progettazione del DLE può richiedere un po' di tempo ma il vantaggio è che una volta create attività e risorse è possibile riutilizzarle in molti corsi tramite un semplice backup



Anche le risorse e le attività possono essere duplicate e modificate per ottimizzare i tempi



Ulteriori suggerimenti utili (instructional design)



Lo spazio del corso a distanza indica istintivamente una sequenza di eventi



Avvicinare visualmente le risorse di riferimento alle aree interattive specifiche



Se lo strumento utilizzato è interattivo, pubblicare un link o ripetere la comunicazione anche all'interno dell'attività



L'utente fa leva sulle informazioni contestuali



I tutorial vanno presentati in modo finalizzato allo svolgimento dell'attività



Dare importanza all'aspetto e alla 'pulizia' dell'interfaccia

Ambienti digitali di apprendimento con approccio costruttivista



L'apprendimento è un processo attivo e continuo di costruzione di conoscenza mediato dalle esperienze e dalle relazioni con l'ambiente e la comunità.

(von Glasersfeld, 1989)

Ambienti digitali di apprendimento con approccio costruttivista

La tecnologia può supportare la creazione di ambienti digitali costruttivisti attraverso

- Comunicazione mediata dal computer
- Computer supported collaborative working
- Studi di caso e simulazioni
- Strumenti cognitivi digitali

7 obiettivi per costruire un ambiente di apprendimento costruttivista

Fornire esperienza nel **processo di costruzione della conoscenza**

Fornire esperienza in e apprezzamento di **prospettive multiple**

Inserire l'apprendimento in **contesti realistici e rilevanti**

Incoraggiare la **responsabilità** nel processo di apprendimento

Inserire l'apprendimento in un **contesto sociale**

Incoraggiare l'uso di **modalità di rappresentazione multiple**

Incoraggiare la **consapevolezza di sè** nel processo di apprendimento

(Honebein, 1996)

I vantaggi di un DLE

Per chi insegna...



Comunità di pratica



Adaptive teaching

✔
Vogliamo rappresentare sul piano cartesiano la retta di equazione $y = \frac{1}{2}x$.
Cominciamo con trovare **due** punti per cui passa la retta. Due punti infatti sono sufficienti per identificare

x	y	
0	0	✔
2	1	✔

Clicca su **Verify** per proseguire e disegnare la retta.

Ora disegna la retta nel seguente piano cartesiano. Per tracciare la retta clicca su due punti del piano. **Poi**

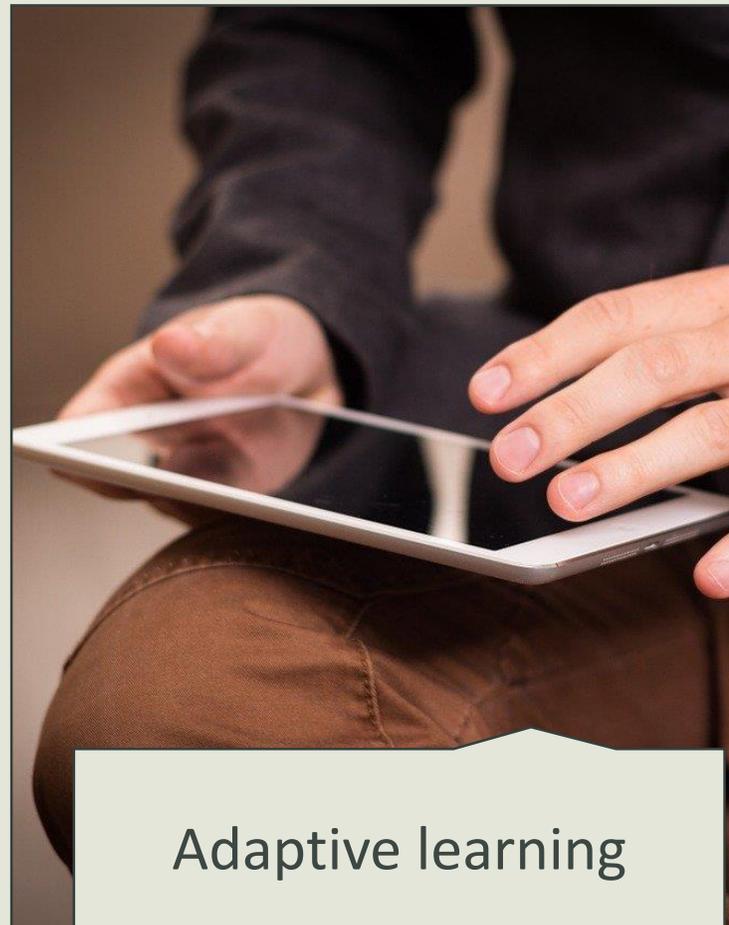
Valutazione formativa automatica

I vantaggi di un DLE

Per chi studia...



Comunità di apprendimento



Adaptive learning

Frazioni

- Domanda 1 Una sola delle seguenti affermazioni è vera. Quale?

- Aggiungendo uno stesso numero ai due termini
- Sottraendo uno stesso numero ai due termini
- Moltiplicando o dividendo per due numeri diversi
- Moltiplicando o dividendo per uno stesso numero

Risposta corretta:
Moltiplicando o dividendo per uno stesso numero

Associa ad ogni frazione quella ad essa equivalente

1	$\frac{33}{420}$	2	$\frac{1}{2}$	3	$\frac{9}{4}$	4	
---	------------------	---	---------------	---	---------------	---	--

- $\frac{15}{72}$
- $\frac{66}{132}$
- $\frac{1}{13}$
- $\frac{21}{24}$

Autovalutazione con feedback immediati e interattivi

I Learning Analytics

Misurazione, raccolta, analisi e comunicazione dei dati relativi agli allievi e ai loro contesti di apprendimento, al fine di comprendere e ottimizzare l'apprendimento e il contesto in cui questo avviene

Monitoraggio, revisione e rimodulazione continua

Miglioramento del learning design, degli interactive learning object

Scelte oculute nelle politiche educative

DLE per le STEM: Ambiente di Calcolo Evoluto

Consente di utilizzare in un unico foglio di lavoro:

- **Testo**
- **Calcolo numerico**
- **Calcolo simbolico**
- **Visualizzazione geometrica**
- **Linguaggio di programmazione**
- **Componenti interattive**



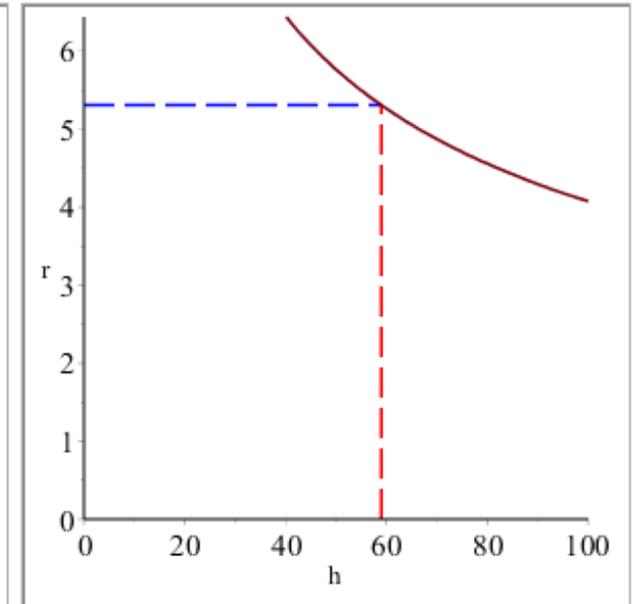
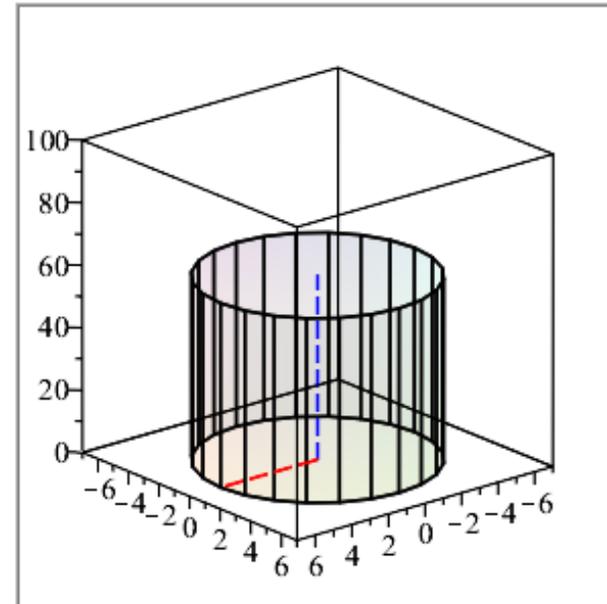
**Strumento flessibile per
l'apprendimento delle STEM**

Observe how the form of the cylinder of given volume changes depending on its height.

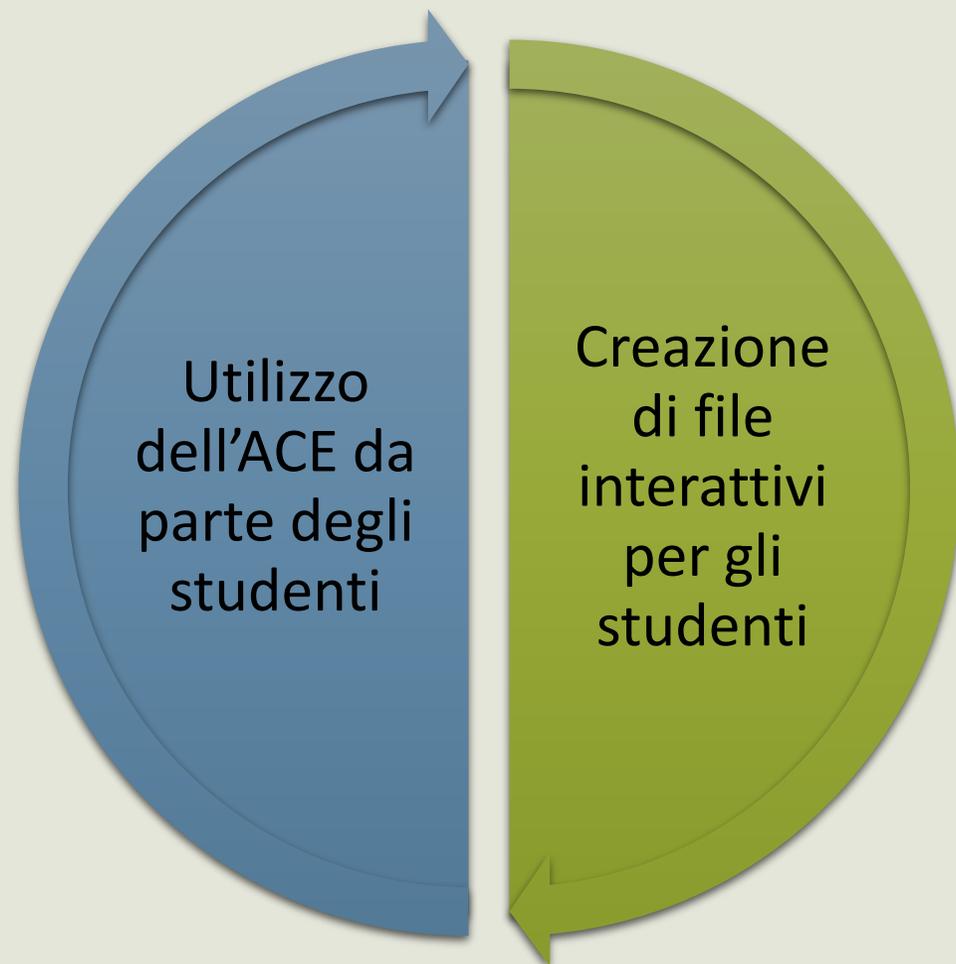
$$h = \text{slider}$$

40 50 60 70 80 90 100

$$r = \sqrt{\left(\frac{5225}{\pi 59}\right)}$$



DLE per le STEM: Ambiente di Calcolo Evoluto



Grazie alla piattaforma integrata i file creati con l'ACE possono essere **caricati in piattaforma** e visualizzati anche senza aver installato il software, **mantenendo l'interattività**

- Per il recupero
- Per il potenziamento
- Per sviluppare competenze di Problem Solving
- Per studiare, ripassare o approfondire concetti teorici

Valutazione automatica con l'ACE

Creazione di test
adaptive

The diagram features a large blue triangle on the left side. Two rounded rectangular boxes are positioned to the right of the triangle, overlapping its right edge. The top box contains the text 'Creazione di test adaptive' and the bottom box contains 'Creazione di differenti tipologie di domande'. To the right of these boxes are two ovals: a red one at the top containing 'Domande adaptive' and a grey one at the bottom containing 'Domande algoritmiche'.

Creazione di
differenti tipologie
di domande

Domande
adaptive

Domande
algoritmiche

Software didattici online per la matematica

Utilizzo di sistemi cloud e di software gratuiti per la condivisione di risorse (anche interattive)

- Geogebra cloud
- Wolfram|Alpha, <http://www.quickmath.com/>
- Cozza-Marincola, LA BUSSOLA PER IL DOCENTE, Software gratuiti e risorse online per la didattica laboratoriale

Metodologie didattiche



Adaptive Teaching

Diversi stili di apprendimento

Mobilità
Internazionale

Classi
multiculturali

Adaptive Teaching

“applicare diverse strategie didattiche a diversi gruppi di studenti in modo che la naturale diversità prevalente in classe non impedisca a qualsiasi studente di raggiungere il successo”

G. Borich, Effective teaching methods, Pearson, 2011

Atteggiamenti e
inclinazioni
individuali

Disturbi
dell'apprendimento

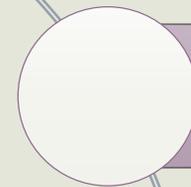
**Obiettivi di
apprendimento
comuni**

Strategie per l'adaptive teaching

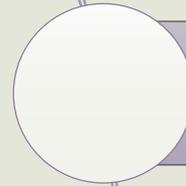
Feedback

- "Informazioni fornite da un agente (ad es. Insegnante, pari, libro, genitore, autore, esperienza) in merito agli aspetti della propria prestazione o comprensione"
J. Hattie and H. Timperley, 2007

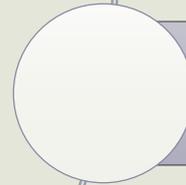
Il feedback può lavorare su 4 livelli:



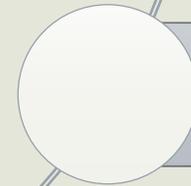
livello dell'attività



livello di processo



livello di autoregolazione

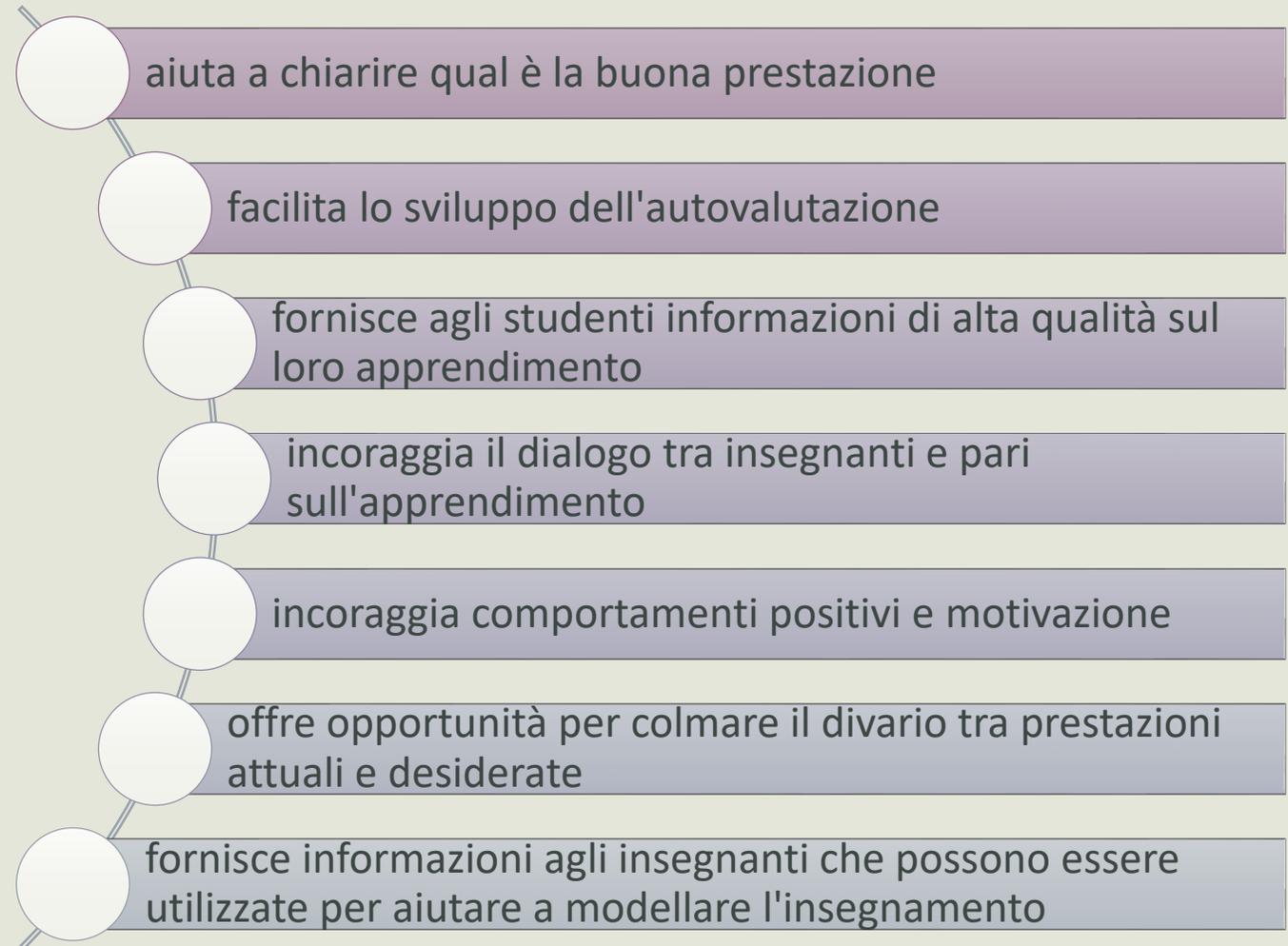


livello personale

Strategie per l'adaptive teaching

Apprendimento autoregolato

- "Il self-regulated learning è un processo costruttivo attivo in base al quale gli studenti stabiliscono gli obiettivi per il loro apprendimento e monitorano, regolano e controllano la loro cognizione, motivazione e comportamento, guidati e costretti dai loro obiettivi e dalle caratteristiche contestuali dell'ambiente"
R. Pintrich and A. Zusho, 2002



Strategie per l'adaptive teaching

Valutazione formativa

- *"La pratica in un'aula è formativa nella misura in cui le prove sul rendimento degli studenti sono ottenute, interpretate e utilizzate da insegnanti, studenti o colleghi, per prendere decisioni sui prossimi passi nelle istruzioni che sono probabilmente migliori, o meglio fondate, rispetto alle decisioni che avrebbero preso in assenza delle prove che sono state ottenute."*

P. Black and D. Wiliam, 2009

Valutazione formativa

		Processi		
		Dove lo studente sta andando	Dove si trova lo studente ora	Come ci deve arrivare
Soggetti	Docente	Chiarire gli obiettivi di apprendimento e i criteri per il successo	Architettare discussioni efficaci e altri compiti di apprendimento	Fornire feedback che fanno progredire lo studente
	Pari	Attivare gli studenti come risorse educative gli uni per gli altri		
	Studente	Capire e condividere gli obiettivi di apprendimento e i criteri per il successo	Attivare gli studenti come protagonisti del loro apprendimento	

Strategie

Sistema di valutazione formativa automatica

Question 3: Score 1/1

Question type: Mathematical Formula

Quali sono i vertici dell'ellisse di equazione $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$?

Elenco tutti i punti separati da ;
Esempio: (0,1); (1,0); (1,1)

Your Answer: (0,4);(0,-4);(3,0);(-3,0)
Correct Answer: (3,0); (-3,0); (0,4); (0,-4)
Comment:

Question 4: Score 0/1

Your response	Correct response
Trova lo zero della funzione	Trova lo zero della funzione
$f(x) = \frac{\ln(x-1)}{x}$ X = 0 (0%)	$f(x) = \frac{\ln(x-1)}{x}$ X = 2

Total grade: 0.0x1/1 = 0%
Comment:

Question 5: Score 1/1

Question type: Maple-Graded

Scrivi l'equazione della circonferenza di centro (0, 0) e raggio 3.

Your Answer: $x^2+y^2-9=0$
Correct Answer: $x^2+y^2 = 9$
Comment:

Find the value of k for which $(1+k)x - 4ky - 2 = 0$ is a line parallel to the x-axis.

k =

Write the equation of the sheaf of lines which corresponds to the value of k that you have found.

Then, click on the P icon to visualize the graphic of the line and to check that it belongs to the sheaf.

Equation Editor

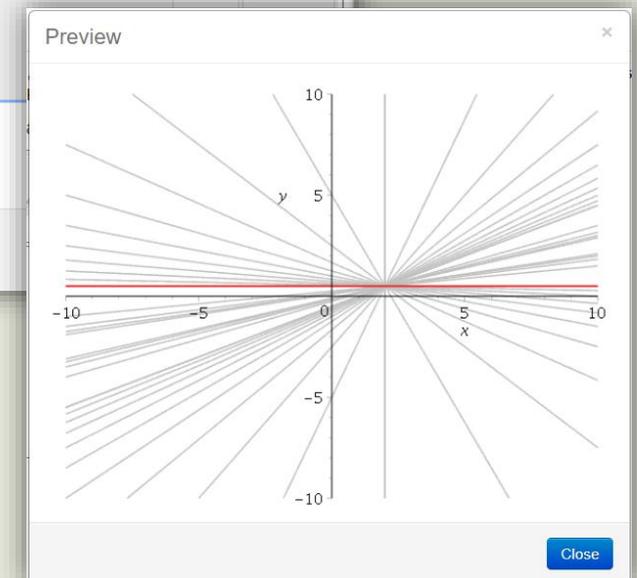
Equation Editor toolbar: a^b , $\sin(a)$, $\frac{\partial}{\partial x} f$, grid, ∞ , α , Ω

Equation: $y = \frac{1}{2}$

Grade

Refresh

Close



Feedback
immediate e
interattivi

Fornisce
informazioni a
studenti e docenti

Attiva gli
studenti

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Test con
valutazione
automatica

Tentativi multipli

Incoraggia le
convinzioni
motivazionali
positive e
l'autostima

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Parametri e
formule variabili

Attenzione sui
processi e non
sui risultati

Nel caso di tentativi multipli,
le informazioni di feedback
possono essere utilizzate per
colmare il divario tra le
prestazioni correnti e quelle
desiderate

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Non si utilizza
esclusivamente la
modalità di
risposta a scelta
multipla

Richiesto l'uso di
differenti registri
nelle risposte:
parole, numeri,
simboli, tabelle,
grafici, schemi

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Risultati mostrati mentre
gli studenti sono
concentrati sull'attività

Non più di 5 domande
per compito

Facilita lo sviluppo
dell'autovalutazione

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Risoluzione guidata
passo-passo

Fornisce standard
interattivi

Aiuta a chiarire qual
è la buona
prestazione

Fornisce informazioni di alta
qualità: background e processo
che consentono agli studenti di
risolvere il problema

Il nostro modello di valutazione formativa automatica

Disponibilità illimitata

Domande e risposte basate sugli algoritmi

Risposte aperte

Feedback immediato

Feedback interattivo

Contestualizzazione

Contesto reale

Contribuisce alla
creazione di
significati e ad una
comprensione più
profonda

ESEMPIO: Lancio nello spazio

Lancio nello spazio

Un razzo interplanetario lascia l'atmosfera terrestre alle ore 3 ad una velocità di 4000 km/h e percorre una traiettoria rettilinea con velocità costante. Il razzo si deve agganciare ad una navicella spaziale che percorre la stessa traiettoria ad una velocità costante di 3000 km/h e che ha lasciato l'atmosfera 2 ore prima, cioè alle 1.

A che ora si agganceranno?

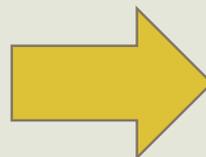
A che distanza dall'atmosfera terrestre avverrà tale operazione?

Clicca su **verify** per controllare le risposte. Nel caso non siano corrette, potrai seguire un procedimento guidato per rispondere alle domande.

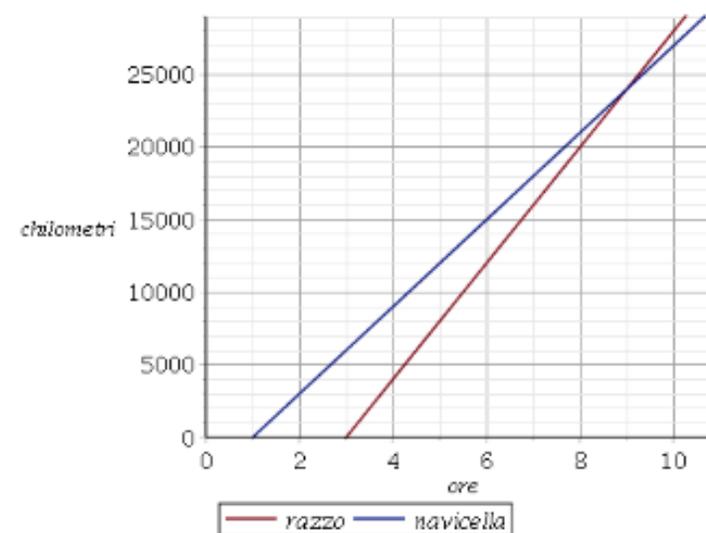


Completa le tabelle con le posizioni del razzo e della navicella nel tempo.

Tempo in ore	Distanza dall'atmosfera terrestre (in km)	
	Navicella	Razzo
1	0	0
2	<input type="text" value="3000"/> ✓	<input type="text" value="0"/> ✓
3	<input type="text" value="6000"/> ✓	<input type="text" value="0"/> ✓
4	<input type="text" value="9000"/> ✓	<input type="text" value="4000"/> ✓
5	<input type="text" value="12000"/> ✓	<input type="text" value="8000"/> ✓
6	<input type="text" value="15000"/> ✓	<input type="text" value="12000"/> ✓



Correct response:



Clicca su **Verify** per controllare la risposta e proseguire.

A che ora il razzo aggancerà la navicella?

Correct response: 9

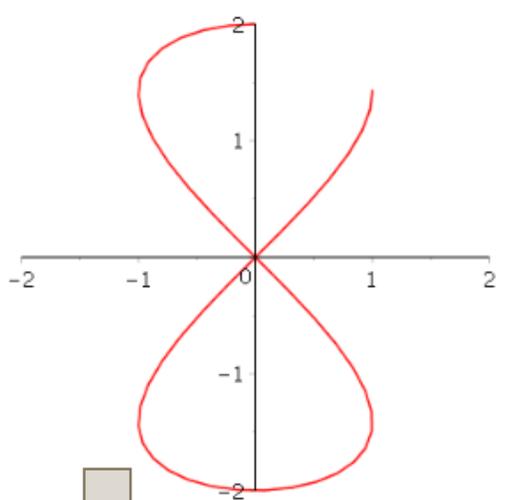
Clicca su **Verify** per controllare la risposta e proseguire.

A che distanza dall'atmosfera terrestre avverrà tale operazione?

✓

ESEMPIO: Curva nel piano

X I punti di coordinate $(2 \cos(t), \sin(2t))$ quanto il tempo t scorre tra 0 e 2π , individuano una curva nel piano.
Qual è tra le seguenti?



✓ Infatti la curva $(2 \cos(t), \sin(2t))$, per $t = 0$, ha origine nel punto:

()

Correct response: 2, 0

Correct response: 0)

Seleziona tra le seguenti le curve che partono dal punto che hai individuato.

Nel primo tratto dopo l'origine, quando t varia tra 0 e $\frac{\pi}{2}$, si ha

$2 \cos(t)$

Correct response: >0

$\sin(2t)$

Correct response: >

Dunque, nel primo tratto dopo l'origine, la curva passa per il

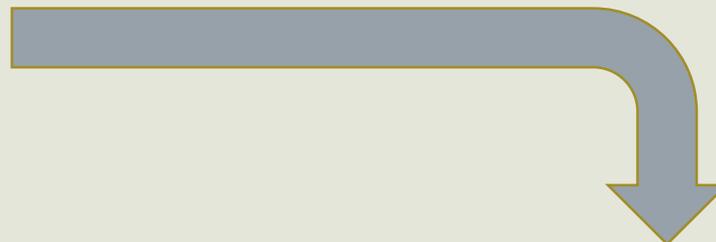
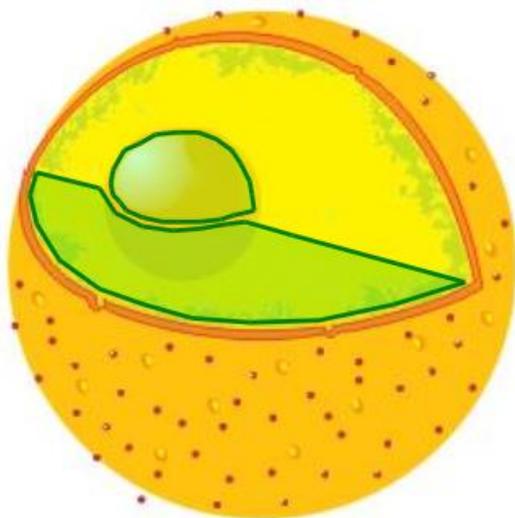
- primo
- secondo
- terzo
- quarto

Correct response: primo quadrante.

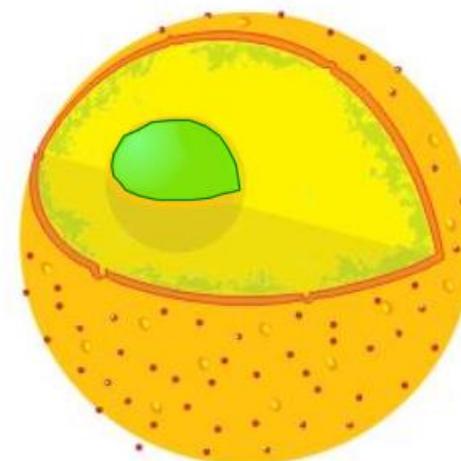
Quindi la curva $(2 \cos(t), \sin(2t))$ è

ESEMPIO: nucleo della cellula

Seleziona il nucleo.



Risposta Corretta Seleziona il nucleo.



ESEMPIO: rappresenta le forze

Due particelle libere di carica opposta si trovano vicine. Disegna un diagramma a corpo libero per ognuna di essa, ignorando la forza di gravità.

☰ Choose a Type B ▾ 205 Delete

The diagram shows two particles, A and B, in a free-body diagram. Particle A is represented by a blue circle with a red 'A' inside. Particle B is represented by a red circle with a white 'B' inside. A black arrow points from particle A towards particle B. A blue arrow points from particle B towards a blue dot located below and to the left of particle B. The diagram is contained within a white box with a blue border. Above the box is a control bar with a hamburger menu icon, a text input field containing 'Choose a Type', a dropdown menu showing 'B', a text input field containing '205', and a red 'Delete' button.

ESEMPIO DI GLOTTODIDATTICA: il bersaglio

Partendo dalla parola **fosso** raggiungi **giovane** al centro del bersaglio.

Puoi passare da una cornice all'altra; puoi usare ogni parola una sola volta.

Il passaggio da una parola all'altra avviene per **anagramma, cambio, aggiunta o sottrazione di lettera, sinonimi o contrari, relazioni enciclopediche di vario tipo.**

Per aiutarti ti diamo il primo passaggio **fosso, rosso**



Aggiungiamo un suggerimento!

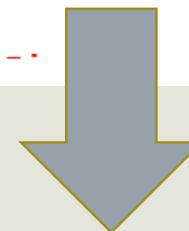
Partendo dalla parola **fosso** raggiungi **giovane** al centro del bersaglio.

Puoi passare da una cornice all'altra; puoi usare ogni parola una sola volta.

Il passaggio da una parola all'altra avviene per **anagramma, cambio, aggiunta o sottrazione di lettera, sinonimi o contrari, relazioni enciclopediche di vario tipo.**

Per aiutarti ti diamo il primo passaggio **fosso, rosso**

e il seguente suggerimento: **Fosso fa rima con _____, che è un _____.**



Inserire le risposte in ordine separandole con una virgola.

Nessuna Risposta ✖

Risposta corretta: fosso, rosso, colore, calore, caldo, freddo, clima, cima, montagna, natura, matura, adulta, giovane

Inserire le risposte in ordine separandole con una virgola.

Input field for the answer with a toolbar containing mathematical symbols like a^b , $\sin(\alpha)$, $\frac{\partial}{\partial x} f$, and others.

Se hai bisogno di un suggerimento clicca sul bottone "Vai alla prossima parte!"

Sezione Tentativo 1 di 3

Verifica

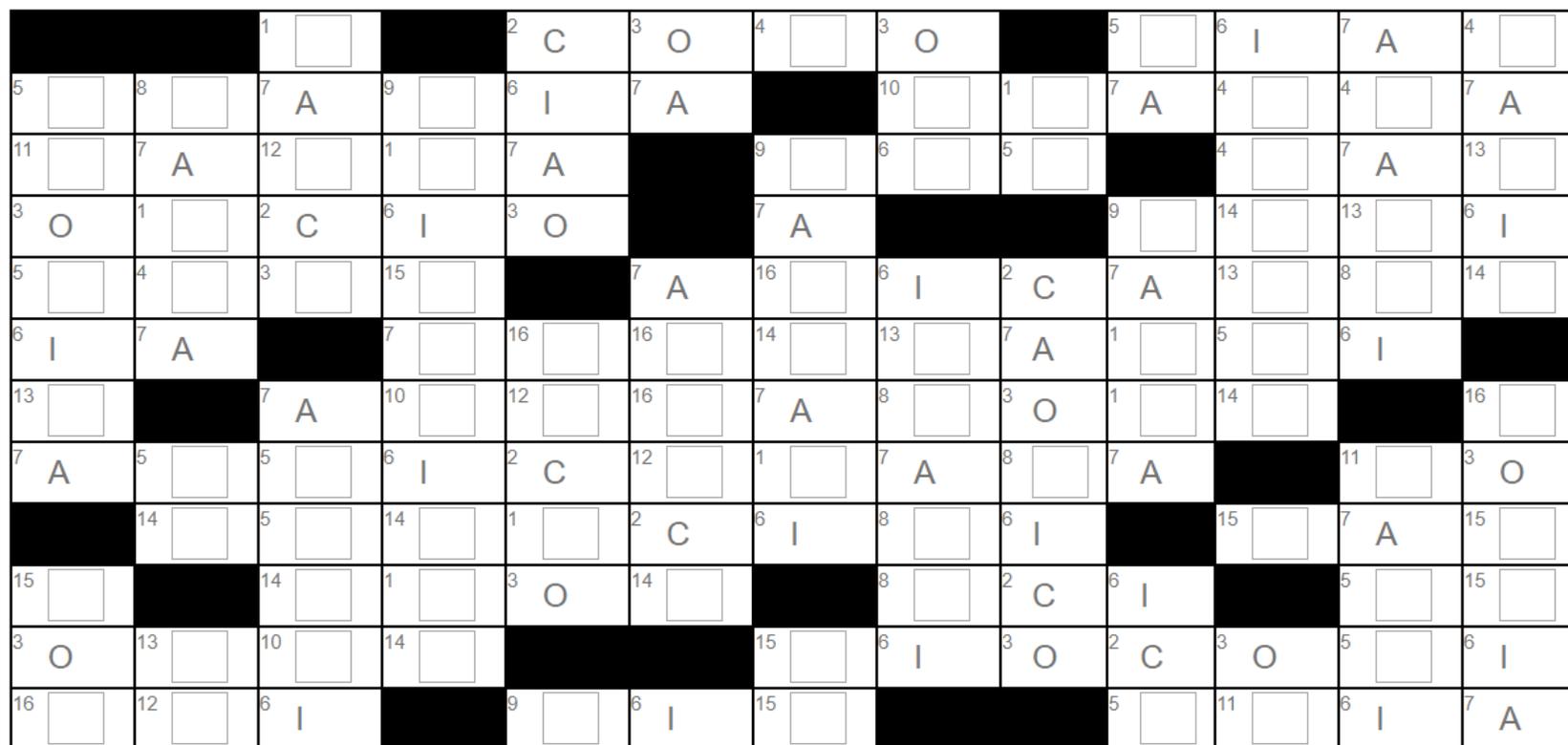
Vai alla prossima parte

ESEMPIO DI GLOTTODIDATTICA: cruciverba crittografato

Completa il seguente cruciverba crittografato, inserendo in ogni casella lettere in carattere maiuscolo.

Ricorda: a numero uguale corrisponde lettera uguale.

Per aiutarti consulta il [Nuovo De Mauro](#) o altri dizionari.



Problema: il tavolo

Un falegname vuole costruire un tavolo di legno di ciliegio.

Le 4 gambe del tavolo sono parallelepipedi di base quadrata di lato 8 cm, alte 90 cm.

Il piano è un'asse larga 80 cm, lunga 170 cm e spessa 3 cm.

Il legno di ciliegio costa 1200 euro al metro cubo.

Quanto spende per acquistare il legno per costruire il tavolo?

ATTENZIONE:

- **Arrotonda il risultato ai centesimi.**
- **Usa il punto per i numeri decimali. Ad esempio: 125.83**

Risposta: euro

Clicca su Verify. Hai 2 tentativi a disposizione. Se la tua risposta è corretta, puoi passare alla prossima domanda o cliccare su "Submit Assignment". Altrimenti ti sarà proposto un percorso guidato per risolvere il problema.

Attempt 1 of 2

Verify

Problema: il tavolo

Problema
contestualizzato
nella realtà

Un falegname vuole costruire un tavolo di legno di ciliegio.

Le 4 gambe del tavolo sono parallelepipedi di base quadrata di lato 8 cm, alte 90 cm.

Il piano è un'asse larga 80 cm, lunga 170 cm e spessa 3 cm.

Il legno di ciliegio costa 1200 euro al metro cubo.

Quanto spende per acquistare il legno per costruire il tavolo?

ATTENZIONE:

- Arrotonda il risultato ai centesimi.
- Usa il punto per i numeri decimali. Ad esempio: 125.83

Risposta: euro

Clicca su **Verify**. Hai 2 tentativi a disposizione. Se la tua risposta è corretta, puoi passare alla prossima domanda o cliccare su "Submit Assignment". Altrimenti ti sarà proposto un percorso guidato per risolvere il problema.

Attempt 1 of 2

Verify

Valori
algoritmici
(variano
casualmente ad
ogni tentativo).

Risposta aperta in formato
numerico

Due tentativi per rispondere: stimolano
a ragionare di più in caso di risposta
sbagliata.

La risposta di Chiara – primo tentativo

Un falegname vuole costruire un tavolo di legno di ciliegio.

Le 4 gambe del tavolo sono parallelepipedi di base quadrata di lato 8 cm, alte 90 cm.

Il piano è un'asse larga 80 cm, lunga 170 cm e spessa 3 cm.

Il legno di ciliegio costa 1200 euro al metro cubo.

Quanto spende per acquistare il legno per costruire il tavolo?

ATTENZIONE:

- **Arrotonda il risultato ai centesimi.**
- **Usa il punto per i numeri decimali. Ad esempio: 125.83**



766.08



7660.80 euro

Questi sono i due tentativi di Chiara, entrambi errati (la risposta corretta è 76.61).

Nel gradebook vediamo tutte le risposte date.

Feedback interattivo

Iniziamo calcolando il volume di una gamba (in centimetri cubi), moltiplicando le tre dimensioni.

Il volume di una gamba è: cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

Attempt 1 of 1

Verify



✓ Iniziamo calcolando il volume di una gamba (in centimetri cubi), moltiplicando le tre dimensioni.

Il volume di una gamba è: ✓ cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

In caso di errore, parte una procedura guidata interattiva che mostra un possibile modo per risolvere il problema.

Risposta corretta di Chiara

Feedback interattivo

Calcoliamo il volume del piano del tavolo, sempre in centimetri cubi.

Risultato: cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

Attempt 1 of 1

Verify



✓ Calcoliamo il volume del piano del tavolo, sempre in centimetri cubi.

Risultato: ✓ cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

Risposta corretta di
Chiara

Feedback interattivo

Ora dobbiamo calcolare il volume complessivo del legno necessario per costruire il tavolo, sommando il volume di quattro gambe a quello del piano.

Il volume complessivo è: cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

Attempt 1 of 1

Verify



✘ Ora dobbiamo calcolare il volume complessivo del legno necessario per costruire il tavolo, sommando il volume di quattro gambe a quello del piano.

Il volume complessivo è:

Correct response: 63840 cm³.

Clicca su Verify e prosegui.

Risposta errata di Chiara.
Compare la risposta
corretta da usare per i
prossimi passaggi.

Feedback interattivo

Per calcolare il prezzo al metro cubo dobbiamo convertire il volume da centimetri cubi a metri cubi.

Dobbiamo quindi il risultato precedente per .

Clicca su Verify e

-
-

Attempt 1 of 1

Il procedimento viene esplicitato ma in maniera interattiva, per farlo seguire attivamente dallo studente.



Per calcolare il prezzo al metro cubo dobbiamo convertire il volume da centimetri cubi a metri cubi.

Dobbiamo quindi

Correct response: dividere il risultato precedente per

Correct response: 1000000

Risposta parzialmente errata di Chiara. Ecco dove aveva sbagliato!

Feedback interattivo

In metri cubi, il volume complessivo è: m³.

Attempt 1 of 1



✓ In metri cubi, il volume complessivo è: ✓ m³.

Con le risposte corrette ai punti precedenti, ora Chiara risponde correttamente.

Feedback interattivo

Se ogni metro cubo di legno costa 1200 euro, dobbiamo
il volume per il costo al metro cubo.

Clicca su Verify e prosegui.

Attempt 1 of 1

Verify

(Click For List) ▾

(Click For List)

moltiplicare

dividere

Il procedimento viene
esplicitato ma in maniera
interattiva.



Se ogni metro cubo di legno costa 1200 euro, dobbiamo

moltiplicare ▾

 il volume per il costo al metro cubo.

Chiara segue il procedimento in
modo corretto.

Feedback interattivo

Il costo del legno per costruire il tavolo è: euro.

ATTENZIONE:

- **Arrotonda il risultato ai centesimi.**
- **Usa il punto per i numeri decimali. Ad esempio: 125.83**

Clicca su Verify, poi passa alla prossima domanda.

Attempt 1 of 1

Verify



Il costo del legno per costruire il tavolo è:  euro.

Risposta finale del problema

Ora Chiara risponde correttamente.

La risposta di Chiara – secondo tentativo

Un falegname vuole costruire un tavolo di legno di rovere.

Le 4 gambe del tavolo sono parallelepipedi di base quadrata di lato 8 cm, alte 90 cm.

Il piano è un'asse larga 80 cm, lunga 150 cm e spessa 5 cm.

Il legno di rovere costa 1700 euro al metro cubo.

Quanto spende per acquistare il legno per costruire il tavolo?

ATTENZIONE:

- **Arrotonda il risultato ai centesimi.**
- **Usa il punto per i numeri decimali. Ad esempio: 125.83**

Risposta:  euro

Chiara ripete la verifica. Il problema è lo stesso, ma con dati diversi. Ora ripete il procedimento in modo autonomo e risponde correttamente al primo tentativo.

Esempio di domanda guidata

Vogliamo rappresentare sul piano cartesiano la retta di equazione $y = 2x - 1$.

Cominciamo con trovare **due** punti per cui passa la retta. Due punti infatti sono sufficienti per identificare una retta.

x	y
0	<input type="text" value="Number"/>
3	<input type="text" value="Number"/>

Clicca su **Verify** per proseguire e disegnare la retta.

Attempt 1 of 1

Verify

Come si può organizzare il lavoro con la valutazione formativa automatica?



In classe con
modalità BYOD



In laboratorio



In classe con carta
e penna usando la
LIM

Formule

- Fogli elettronici e funzioni - 1
- Fogli elettronici e funzioni - 2
- Operazioni con numeri e lettere
- Giochiamo con le frazioni
- Vero o falso?

Online

La valutazione a distanza e il controllo dell'autenticità degli elaborati

Fac-simile di preparazione

Predisporre compiti ed esercitazioni Open Book

Compiti con domande di ragionamento

Sfruttare le potenzialità dello strumento per la randomizzazione di domande e di valori

Sicurezza (strumenti di proctoring) e strumenti di controllo antiplagio

All life is Problem Solving (Karl Popper)

apprendere nuove idee, nuovi approcci

lavorare in gruppo

applicare conoscenze nella vita quotidiana

affrontare cambiamenti

modellizzare una situazione problematica



Cos'è il Problem Solving nelle STEM?

Confronto
con situazioni
problematiche
contestualizzate

Invenzione
di nuove
procedure
ragionando fuori
dagli schemi
convenzionali

Creazione
di soluzioni con
un contributo
originale,
progettando una
strategia

Descrizione
argomentata del
processo
risolutivo
utilizzando
diverse
rappresentazioni

Uso di tecnologie digitali per il problem solving

Estende modi di ragionare sui problemi matematici

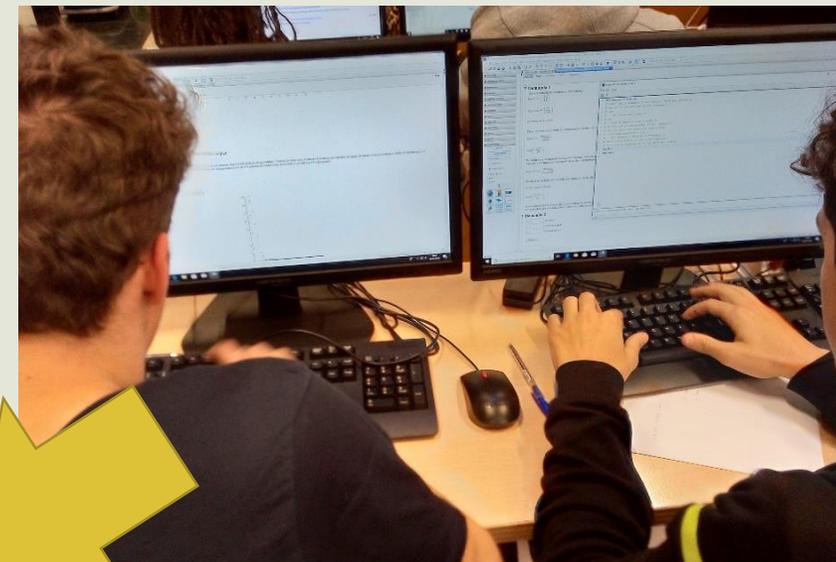
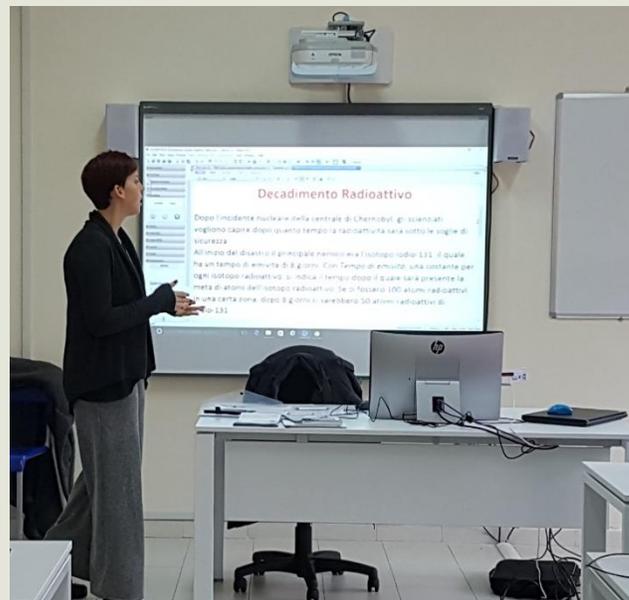
Potenzia l'esplorazione di molteplici modalità di rappresentazione
(es: numerica, simbolica, grafica)

Consente di rappresentare ed esplorare dinamicamente i problemi
matematici

Supporta lo sviluppo di congetture, giustificazioni e generalizzazioni

Libera gli studenti dal calcolo

Attività di problem solving con gli studenti all'interno del DLE



Il processo di problem solving



Ingredienti per il Problem Posing

Situazione

- Reale
- Sfidante
- Nuova

Contenuto

- Affrontato in classe o prossimo oggetto di studio
- Rilevante per le applicazioni
- Coinvolge altre discipline
- Coinvolge diversi argomenti

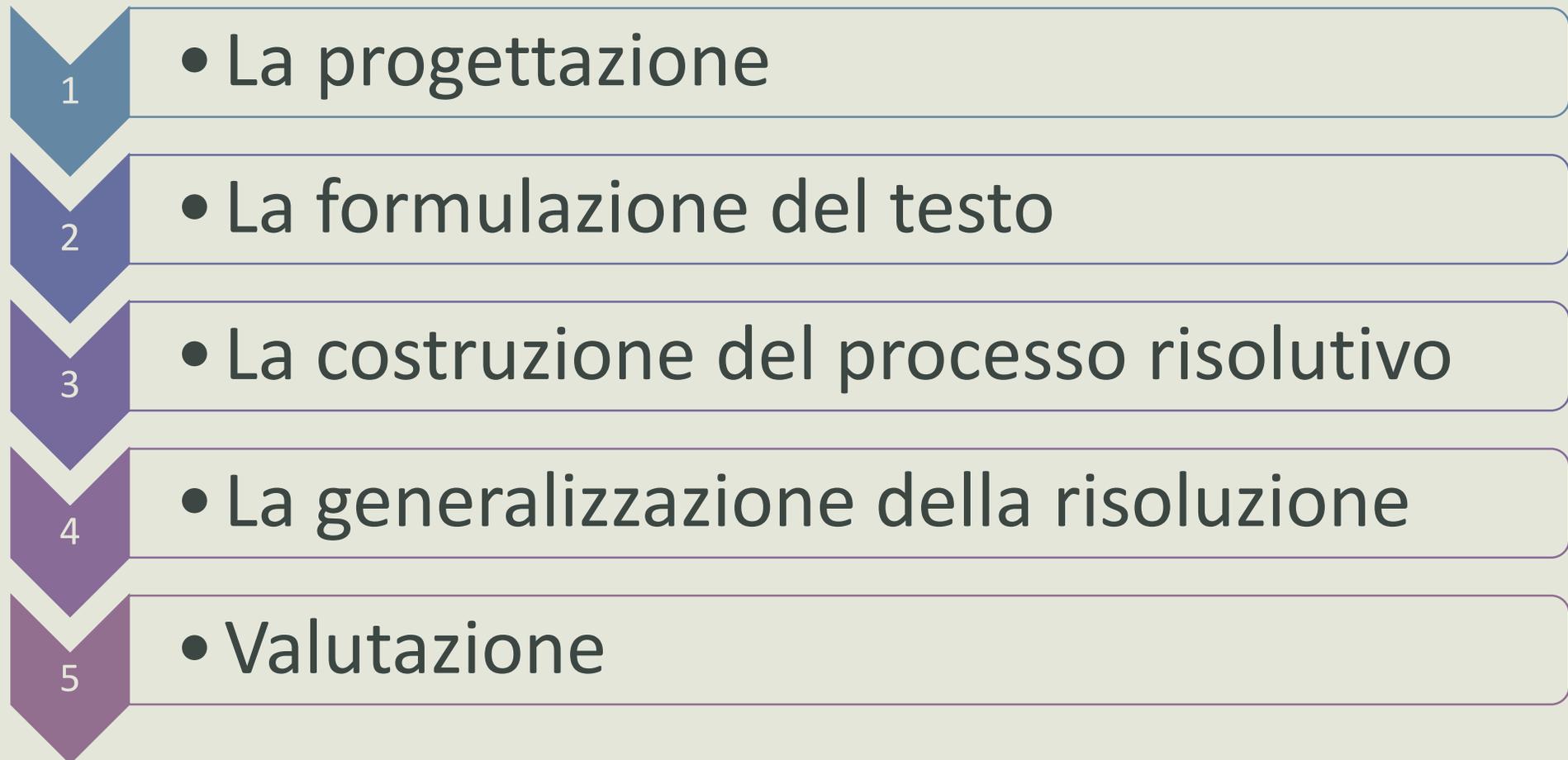
Richiesta

- Richiede una generalizzazione
- Deve essere contestualizzata
- Deve avere una difficoltà adeguata
- Può non suggerire un'unica strategia risolutiva
- Consente di mettere in atto competenze matematiche

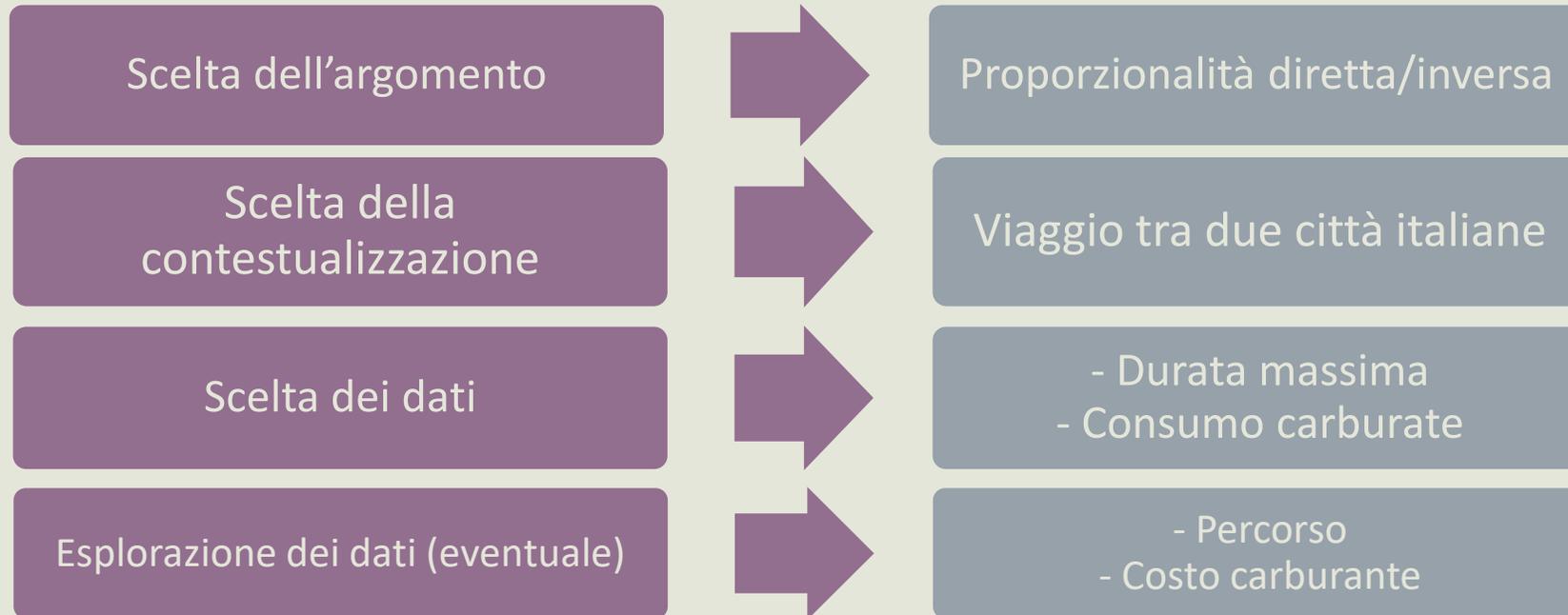
Risoluzione

- Prevede che gli studenti scelgano strategie risolutive diverse
- Prevede che gli studenti ottengano risultati diversi
- È un processo di apprendimento

Esempio di attività di Problem Posing e Solving nelle STEM



1. La progettazione - Esempio



Proporre agli studenti la risoluzione del problema

- Attività singola
- Attività di gruppo

- Modalità tradizionale
- Utilizzando le ICT

2. La formulazione del testo - Esempio

CONTESTO reale

DATI contestualizzati ed ESPLORAZIONE dei per la lunghezza del tragitto e il costo del carburante

Marco vive a Torino e ha scelto Firenze come destinazione delle sue vacanze. Decide di andare in macchina ma essendo da solo non vuole guidare per più di 4 ore di fila e per consumare meno carburante possibile vuole mantenere per tutto il viaggio una velocità costante.

Riuscirà ad arrivare a destinazione senza fare pause e senza superare i limiti di velocità?

Supponiamo che con la sua utilitaria Marco riesca a percorrere 100 km con 4.2 litri di carburante (benzina).

Quanto spenderà per il viaggio?

Rappresenta graficamente la situazione.

Come varierebbe la velocità che Marco deve mantenere nel viaggio se variasse il percorso? E percorrendo lo stesso percorso ma impiegando un tempo diverso?

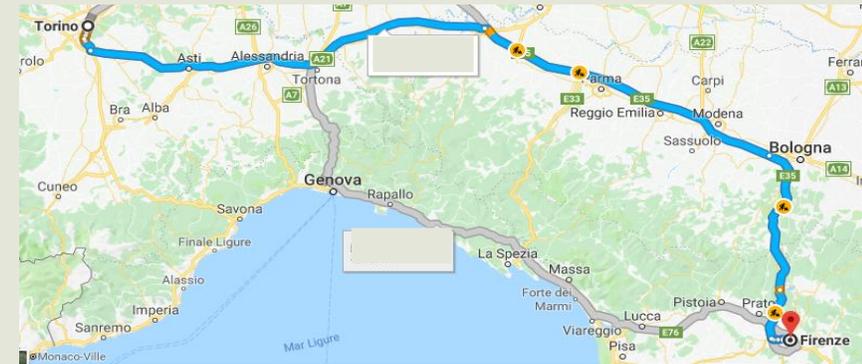
RICHIESTE

Generalizzazione della richiesta

3. La costruzione del processo risolutivo - Esempio

Esplorazione per scelta del percorso

La distanza tra Torino e Firenze, seguendo l'itinerario in figura, è di 420 km.



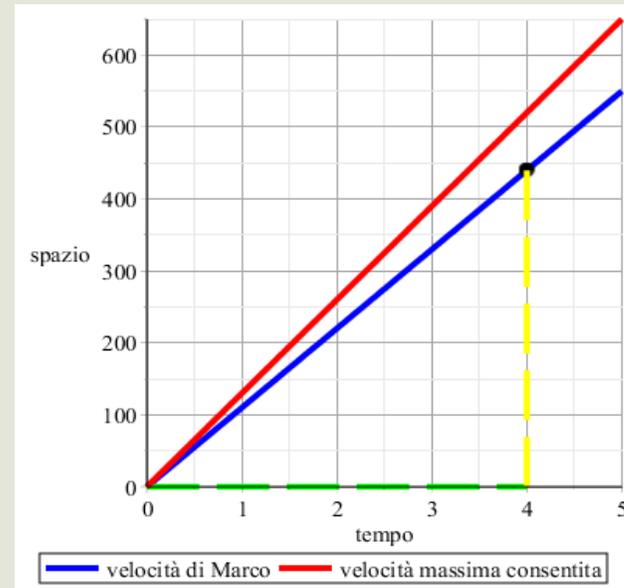
Calcolo e rappresentazione della velocità

In questo caso:

$$velocità = \frac{440 \text{ km}}{4 \text{ h}}$$

$$velocità = \frac{\text{spazio percorso}}{\text{tempo impiegato}}$$

$$velocità = \frac{110 \text{ km}}{\text{h}}$$



3. La costruzione del processo risolutivo - Esempio

■ Calcolo del carburante necessario

$$\frac{4.2L}{100km} = \frac{x}{420km}$$
$$\frac{0.04200000000 L}{km} = \frac{1}{420} \frac{x}{km}$$

`solve((2.2), x)` 17.64000000 L

`evalf[2]((2.3))` 18. L

Possibilità di utilizzare le unità di misura

Possibilità di richiamare i risultati precedenti

■ Esplorazione per ricavare il costo del carburante e calcolo della spesa totale

Quindi Marco ha bisogno di almeno 18 litri di carburante. Il costo della benzina è ad esempio 1.669 euro al litro, quindi la spesa totale di Marco è:

$$SpesaTotale := 18L \cdot 1.669 \frac{euro}{L}$$

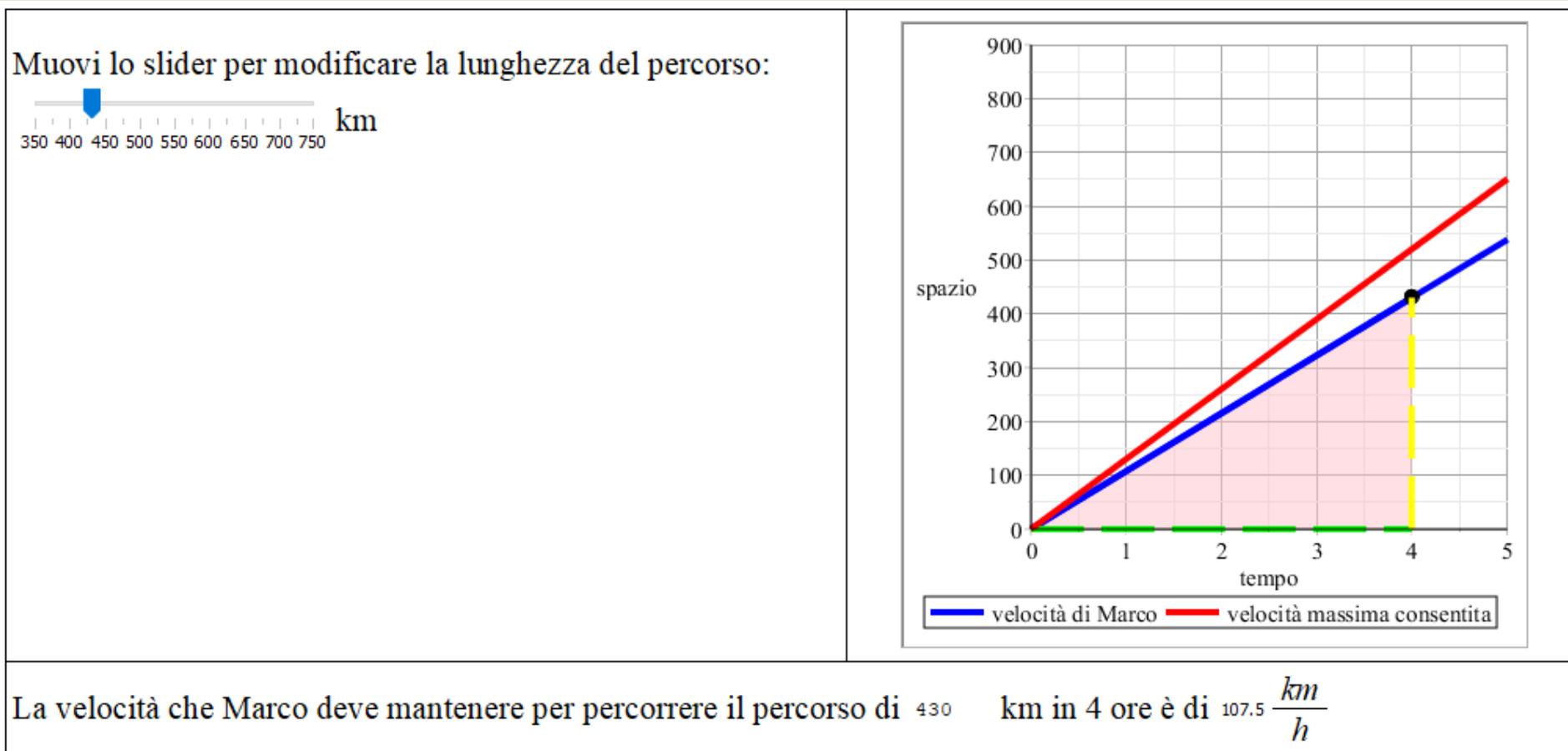
30.042 euro

(2.5)

Possibile ricerca di collegamenti interdisciplinari

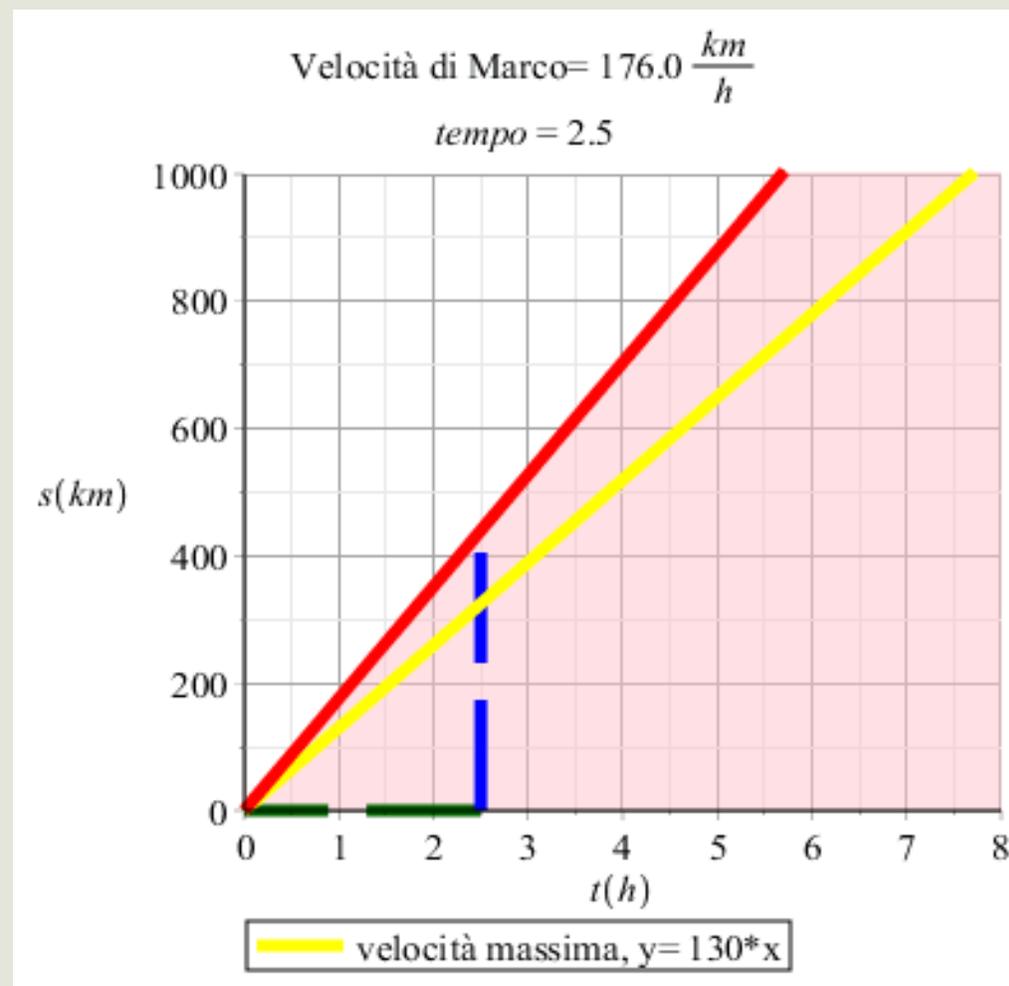
4. La generalizzazione della risoluzione - Esempio

Come cambierebbe la velocità che Marco deve mantenere nel viaggio se variasse l'itinerario?



4. La generalizzazione della risoluzione - Esempio

Come varierebbe la velocità che Marco deve mantenere nel viaggio percorrendo lo stesso percorso ma scegliendo di impiegare un tempo diverso?

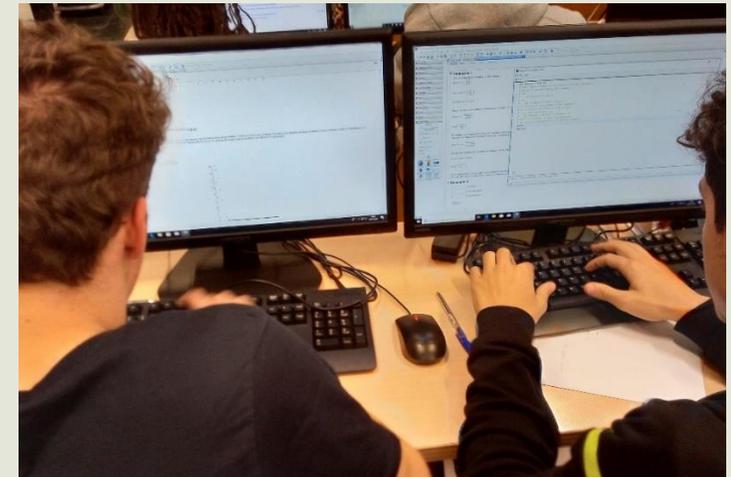


5. Valutazione - Esempio

INDICATORI	Livelli (Punti)
Comprendere: Analizzare la situazione problematica, rappresentare i dati, interpretarli e tradurli in linguaggio matematico.	L1 (0-3) L2 (4-8) L3 (9-13) L4 (14-18)
Individuare: Mettere in campo strategie risolutive attraverso una modellizzazione del problema e individuare la strategia più adatta.	L1 (0-4) L2 (5-10) L3 (11-16) L4 (17-21)
Sviluppare il processo risolutivo: Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari.	L1 (0-4) L2 (5-10) L3 (11-16) L4 (17-21)
Argomentare: Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia applicata, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati.	L1 (0-3) L2 (4-7) L3 (8-11) L4 (12-15)
Utilizzo dell'Ambiente di Calcolo Evoluto: Utilizzare i comandi di Maple in modo opportuno ed efficace per la risoluzione del problema	L1 (0-5) L2 (6-12) L3 (13-19) L4 (20-25)

Laboratorio sul Problem Solving

- ✓ Gennaio-febbraio 2019
- ✓ 4 incontri di 2 ore
- ✓ 3 formatori
- ✓ 24 studenti di classe terza di una scuola secondaria di secondo grado
- ✓ In un lab. informatico attrezzato con l'ACE



Come un ACE può aiutarci a risolvere un problema?

Argomenti

- Potenzialità di un ACE (Comandi, componenti interattive, programmazione)
- Illustrate mediante la risoluzione di problemi contestualizzati

Argomenti disciplinari

- Geometria analitica, funzioni quadratiche, funzioni ricorsive
- Inseriti nella programmazione didattica

Modalità di lavoro

- Brevi spiegazioni frontali e risoluzione collaborativa tra formatori e studenti
- Ultimo incontro: risoluzione in gruppi di un problema

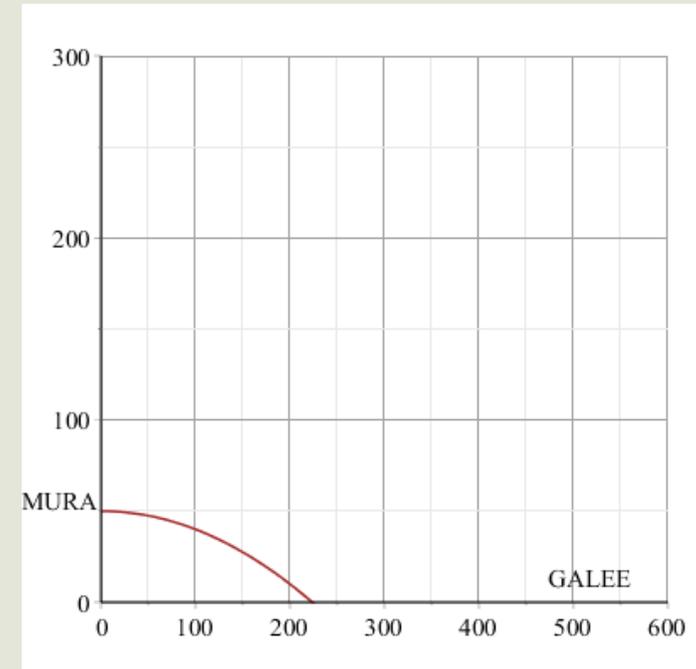
Metodologia

- Analisi delle soluzioni degli studenti e di questionario finale

Problema risolto in gruppi - «Assedio»

Durante la Seconda Guerra Punica i Romani cingono d'assedio la città di Siracusa. Archimede sta perfezionando le catapulte, che riescono a sparare un masso a una velocità di 70 m/s circa, per distruggere le galee romane al porto. Le mura si trovano a 50 m sul livello del mare e il porto dista, in linea d'aria, 500 m dalla cima delle mura.

*Ce la faranno le catapulte a colpire le navi?
Se sì, con quale angolazione devono essere lanciati i massi?
In caso affermativo, disegna la traiettoria.*



Risultati – Risoluzioni degli studenti

- Diverse strategie risolutive

$$\text{isolate}(x_0 + v \cdot \cos(\theta) \cdot t = x, t)$$

$$t = \frac{x - x_0}{v \cos(\theta)}$$

$$\text{eval}\left(-\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v \cdot \sin(\theta) \cdot t + y_0, t = \frac{x - x_0}{v \cos(\theta)}\right)$$

$$-\frac{g(x - x_0)^2}{2v^2 \cos(\theta)^2} + \frac{\sin(\theta)(x - x_0)}{\cos(\theta)} + y_0$$

$$\text{subs}\left(g = 9.81, x_0 = 0, y_0 = 50, v = 70, x = 500, -\frac{g(x - x_0)^2}{2v^2 \cos(\theta)^2} + \frac{\sin(\theta)(x - x_0)}{\cos(\theta)} + y_0\right)$$

$$-\frac{250.2551020}{\cos(\theta)^2} + \frac{500 \sin(\theta)}{\cos(\theta)} + 50$$

$$\text{solve}\left(0 = -\frac{250.2551020}{\cos(\theta)^2} + \frac{500 \sin(\theta)}{\cos(\theta)} + 50\right)$$

0.9650042234, 0.5061234509, -2.176588430, -2.635469203

$$y := -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v \cdot \sin(\theta) \cdot t + 50$$

$$x := v \cdot \cos(\theta) \cdot t$$

$$\text{solve}\left(\left[y = 0, x = \sqrt{500^2 - 50^2}\right]\right)$$

$$\{t = 8.097113026, \theta = 0.4996990567\},$$

$$\{t = 12.58927705, \theta = 0.9709298490\},$$

$$\{t = -8.097113026, \theta = -2.641893597\},$$

$$\{t = -12.58927705, \theta = -2.170662805\}$$

4 soluzioni ma solo 2
accettabili

Risultati – Risoluzioni degli studenti

- Diverse generalizzazioni della risoluzione

Velocità iniziale=

Altezza iniziale=

Ipotenusa=

Angolo di lancio=

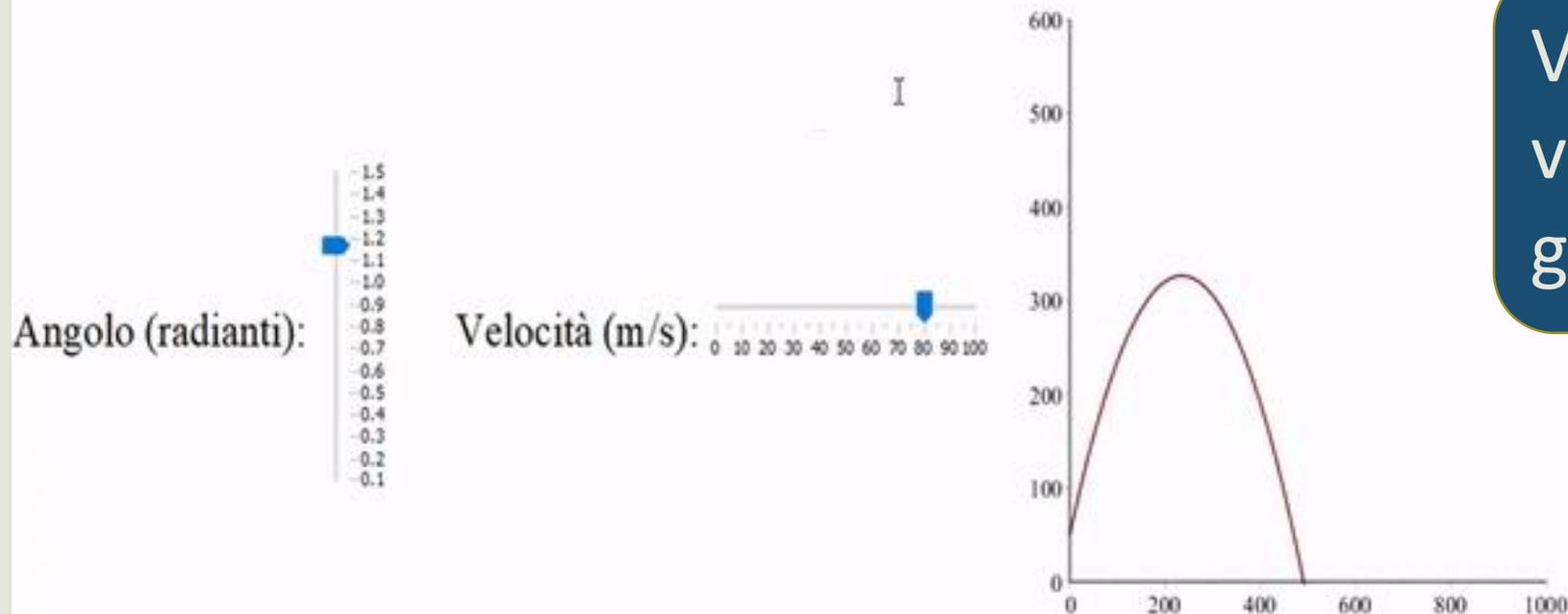
Tempo=

Cambiare i dati e
cliccare il bottone
per calcolare
l'angolo!

Risultati – Risoluzioni degli studenti

- Diverse generalizzazioni della risoluzione

Grafico interattivo



Variare gli slider per vedere come varia il grafico!

Risultati – Questionario finale

Considerazioni sull'uso dell'ACE per la risoluzione dei problemi:

Domande	Media	Dev. St.
L'ACE mi ha permesso di concentrarmi sul ragionamento senza pensare ai calcoli	3.84	0.75
Le variabili e le procedure mi hanno permesso di accelerare il processo di risoluzione	3.76	1.09
I grafici mi hanno permesso di trovare la soluzione del problema o di verificarne l'accuratezza	4.08	1.04
I grafici animati mi hanno permesso di rappresentare molteplici soluzioni	4.20	0.91
La combinazione di testo, grafici e formule mi ha aiutato a comprendere e risolvere il problema	3.84	0.94
Le componenti interattive mi hanno permesso di vedere come cambia la soluzione quando i dati variano	4.64	0.70
La programmazione di componenti interattive mi ha permesso di capire come generalizzare la risoluzione di un problema	4.20	0.87

Valori espressi con un valore da 1=«decisamente no» a 5=«decisamente si»

Esempi di attività in classe per la scuola secondaria di primo grado

Fasi della realizzazione dell'attività

FASE 0: focus group con i docenti

FASE 1: preparazione dei materiali

FASE 2: sperimentazione didattica

FASE 3: verifica finale e questionario

FASE 4: analisi dati

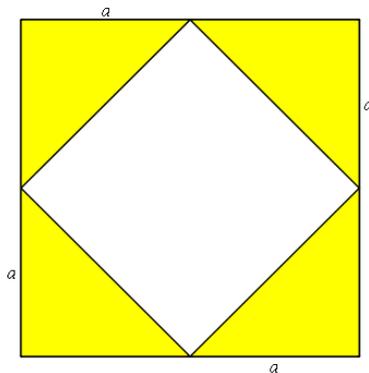
Materiali



Preview Question

Scrivi la formula dell'area

Osserva la seguente figura.



Scrivi la formula che esprime come varia l'area della parte colorata della figura al variare di a .

Usa * per la moltiplicazione, ^ per una potenza, ad esempio: $5 \times a^3$ oppure puoi cliccare sul simbolo Σ per utilizzare l'equation editor.

Puoi cliccare sull'icona P per visualizzare il grafico della formula che hai scritto.

Area =

Clicca su Verify per controllare la tua risposta e proseguire.

Attempt 1 of 3

Verify

Tentativi multipli

Ti vengono in mente altre formule che esprimono l'area della figura? Prova a scriverle!

Area=

Area=

Area=

Area=

Clicca su Verify per controllare la tua risposta e proseguire.

Attempt 1 of 3

Verify

Risposte aperte

Se $a = 7$, quanto vale l'area della figura sopra?

Area=

Clicca su Verify per controllare la tua risposta e proseguire.

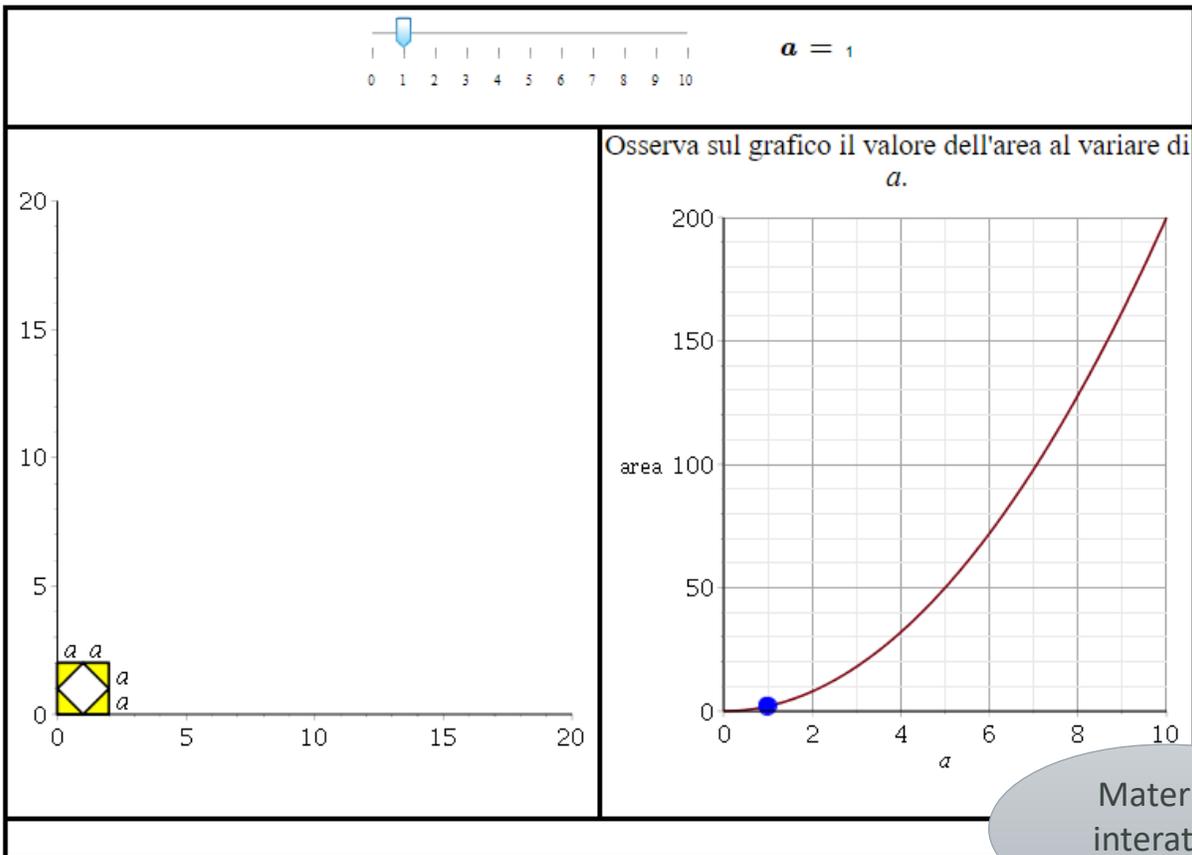
Attempt 1 of 2

Verify

Domande algoritmiche

Materiali

Scegli dallo slider un valore e osserva come varia l'area della figura e il suo grafico quando a varia tra 0 e 10!



Materiali
interattivi

Completa la seguente tabella scrivendo quanto vale l'area per i seguenti valori di a .

a (cm)	Area (cm ²)
1	<input type="text" value="Number"/>
2	<input type="text" value="Number"/>
3	<input type="text" value="Number"/>
4	<input type="text" value="Number"/>
5	<input type="text" value="Number"/>

Clicca su Verify per controllare la tua risposta e proseguire.

Attempt 1 of 2

Verify

Proviamo ora a fare il contrario! Completa la tabella scrivendo quanto deve valere a affinché l'area abbia i seguenti valori.

a (cm)	Area (cm ²)
<input type="text" value="Number"/>	100
<input type="text" value="Number"/>	150

Clicca su Verify per controllare la tua risposta e proseguire.

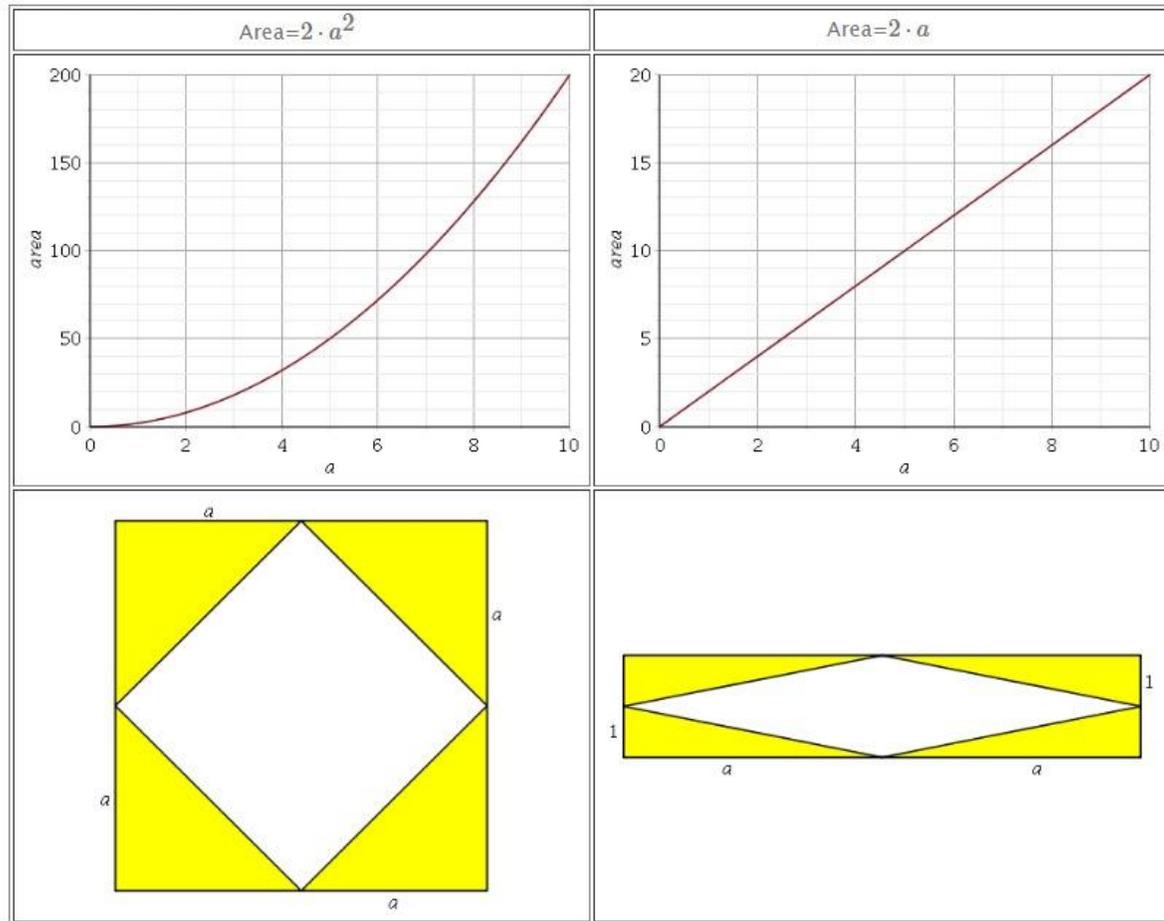
Attempt 1 of 2

Verify

Feedback
immediato

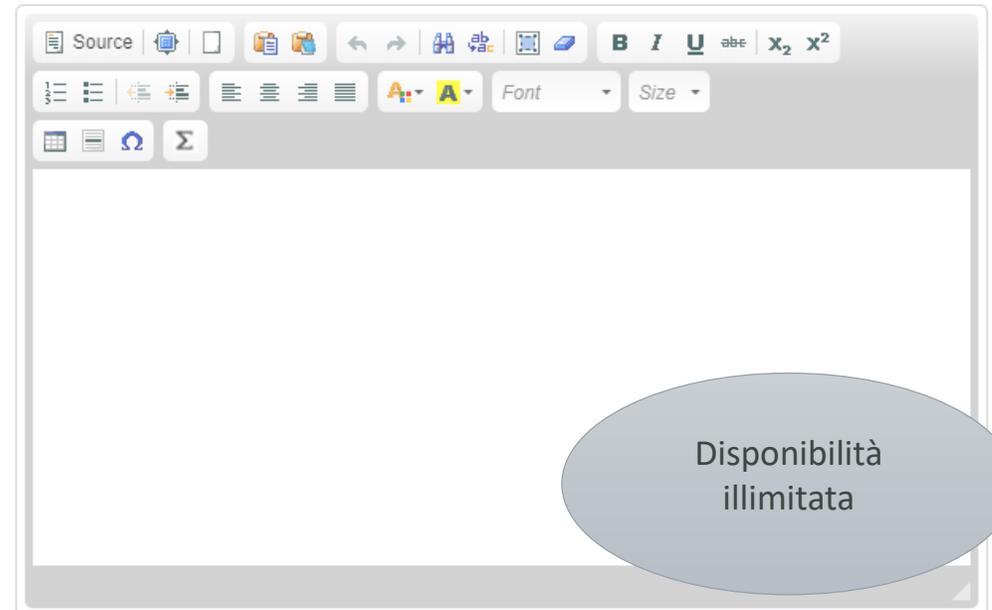
Materiali

Osserva la seguente tabella in cui sono riportate le aree delle due figure e i rispettivi grafici.
Poi rispondi alla domanda.



Spazio per
argomentare

Come mai i due grafici sono diversi? Quale potrebbe essere la causa?



A rich text editor interface with a toolbar containing icons for source, undo, redo, bold, italic, underline, strikethrough, subscript, and superscript. Below the toolbar are options for font color, text color, font face, and font size. The main editing area is empty.

Disponibilità
illimitata



Attività in laboratorio



Attività in classe



Attività di gruppo

Attività a casa



Attività individuali
adattive

RISULTATI: Verifica finale

- Domanda 1: **60%** di risposte corrette **rispetto al 27%** della prova INVALSI
- Domanda 2: **60% di risposte corrette (grado 8)** rispetto al 60% della prova INVALSI di grado 10
- Domanda 3: 54% di risposte corrette

RISULTATI: Questionario

DOMANDE (Scala Likert 1 – 5)	MEDIA	DEVIAZIONE STANDARD
Le attività proposte sono state interessanti	4,140350877	0,8468433955
È stato utile lavorare in gruppo	4,210526316	1,055259877
È stato utile discutere tutti insieme delle attività	4,368421053	0,9846466807
Le attività proposte sono state utili per capire meglio argomenti già visti	3,736842105	0,9647527779
Le attività proposte sono state utili per capire il significato delle formule matematiche	3,824561404	1,061657212
È stato utile utilizzare la piattaforma in classe	4,210526316	0,9126180213
È utile avere più tentativi per rispondere	4,350877193	0,9270066536
È utile visualizzare la risposta corretta subito dopo aver risposto ad una domanda	4,421052632	0,9355994123

**Esempi di utilizzo in matematica applicata,
per studenti di istituti tecnici di scuola
secondaria di secondo grado**

Esempio di problema (matematica finanziaria) risolto con un ACE

Supponiamo di avere un capitale e di depositarla in una banca, la quale ci paga il due per cento su base annua. Dopo un anno a quanto ammonterà il capitale depositato?

Riceviamo una pubblicità di un'altra banca che offre lo stesso tasso di interesse, ma che lo paga su base semestrale.

A quanto ammonterà il capitale dopo un anno, se depositato nella seconda banca?

Per esempio, se il nostro capitale iniziale è di 10.000 euro, a quanto ammonta il capitale dopo un anno se investito nella prima banca? E quanto se investito nella seconda?

Supponiamo che ci sia una banca che paga il 2% su base $\frac{12}{n}$ mesi, dove n è un numero fissato dal risparmiatore. Quale numero ci conviene richiedere come n ?

Chiedendo un n molto alto è possibile causare la bancarotta dell'istituto bancario?

▼ Soluzione proposta

Se a indica il capitale iniziale e lo si deposita nella prima banca, dopo un anno si avrà il capitale a stesso più l'interesse (tale somma viene denominata A_1):

$$A_1 := a + \frac{2}{100} \cdot a$$

$$A_1 := \frac{51}{50} a \tag{1.1}$$

Se invece si deposita il capitale a nella seconda banca, dopo 6 mesi si avrà il capitale di partenza più metà dell'interesse che è stato promesso (tale somma viene denominata C):

$$C := a + \frac{2}{200} \cdot a$$

$$C := \frac{101}{100} a \tag{1.2}$$

Dopo altri 6 mesi si avrà il capitale C più l'altra metà dell'interesse (tale somma viene indicata A_2):

$$A_2 := C + \frac{2}{200} \cdot C$$

$$A_2 := \frac{10201}{10000} a \tag{1.3}$$

Collaborative Learning in un DLE



Collaborative Learning in un DLE

- Il «collaborative learning» è una situazione in cui due o più persone cercano di apprendere insieme.
- È un approccio educativo che utilizza il **gruppo** per migliorare l'**apprendimento**.
- Gruppi di due o più persone che lavorano insieme per **risolvere problemi**, completare obiettivi e imparare nuovi concetti.



Parole chiave

Preparare a situazioni reali di vita sociale e del mondo del lavoro

Gruppo

Leadership

Coordinazione

Peer

Responsabilità

Cooperazione

Competizione

Ascolto

Interazione

Strumenti

Competenze

Public speaking

Esprimere idee

Difendere idee

Soft skills

Active learners

Feedback

Autostima

Autovalutazione

Integrazione

Ruolo del docente in un'attività di collaborative learning

- Accompagnare
- Supervisionare
- Moderare
- Rendere autonomo
- Facilitare
- Pianificare le fasi
- Definire le regole
- Riflettere
- Valutare

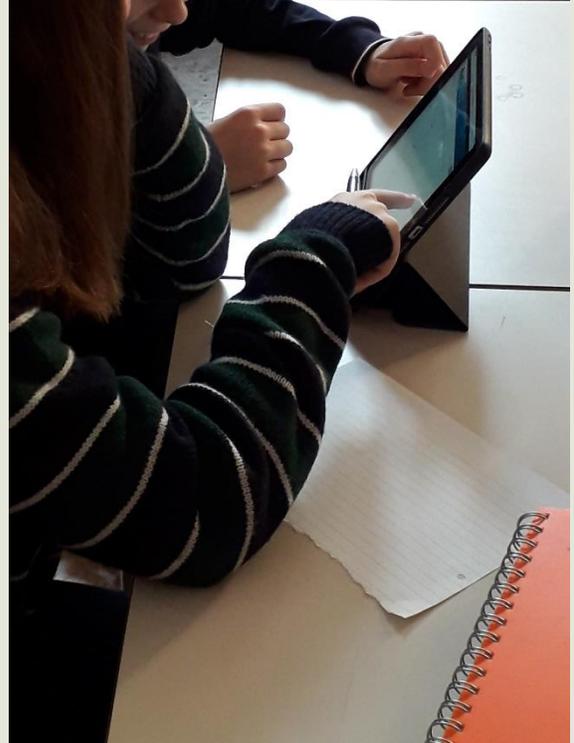


Spiegare chiaramente come funzionerà l'attività di gruppo e come avverrà la valutazione

Collaborative Learning



Non solo a distanza

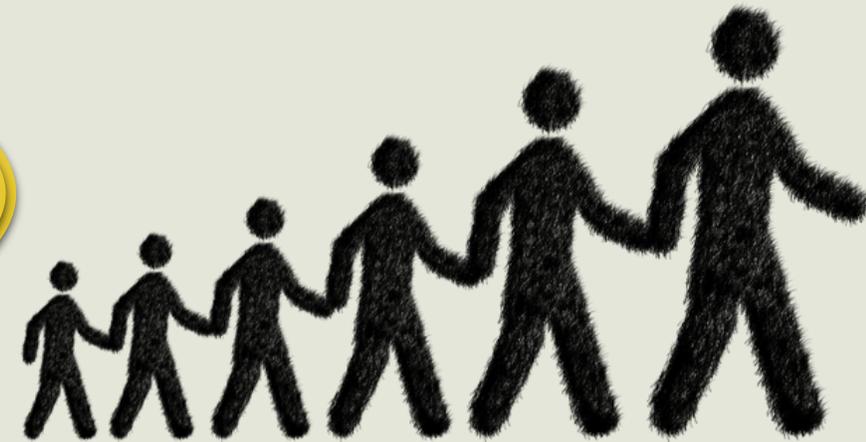


Sviluppo professionale

Collaborazione

=

fattore chiave per lo
sviluppo professionale

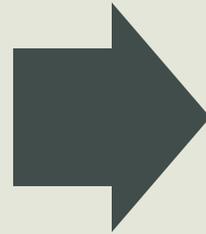


- Teachers learn through collaborating with others
- Articulating and sharing ideas
- Finding solutions to the challenges posed within their context

(J. Deppeler, 2007)

Comunità dei docenti all'interno di un DLE

- Processo di ricerca collaborativa
- Condivisione di idee e materiali
- Supporto reciproco



- Trasformazione di pratiche didattiche
- Costruzione di nuove conoscenze professionali

Docenti attivi nel processo di crescita professionale

Collaborazione online asincrona in un DLE

Amplifica il supporto tra pari (con molti impegni, anche familiari)

Supporta le dinamiche di interazione e di partecipazione all'interno di un gruppo

Permette di espandere lo spazio per le interazioni dando maggiore possibilità di espressione



Forum

Buone Pratiche



Il Progetto Ministeriale Problem Posing & Solving

Buona pratica per

- Lavorare con gli studenti all'interno di un DLE con le metodologie didattiche innovative supportate dalle tecnologie
- Crescita professionale per docenti delle scuole secondarie
- All'inizio per le STEM ora per tutte le discipline



www.progettoppss.it

Il Progetto Ministeriale PP&S

Supporto enorme durante l'emergenza sanitaria e accompagnamento nella **transizione** dalla didattica tradizionale alla didattica online (in presenza, blended, a distanza, ibrida)

www.progettoppis.it

- 800 scuole
- 1.860 docenti
- Oltre 30.000 studenti

A.S. 2019/20

The screenshot shows the website's header with the PP&S logo, the text 'Problem Posing and Solving nel Sistema Educativo', and the Italian Ministry of Education logo. A login section includes fields for 'Username' and 'Password' with a search icon and a link for 'Hai dimenticato lo username o la password?'. A dark blue navigation bar contains links for 'Moodle community', 'Ministero dell'Istruzione', 'HelpDesk', and 'Italiano (it)'. The main content area features a large illustration of a desk with a computer monitor displaying data, a lamp, a coffee cup, and a smartphone. A blue banner at the bottom of the illustration reads 'Emergenza Coronavirus'. Below this, a dark grey box contains the text: 'Iscrizioni aperte a tutti i docenti della scuola secondaria di primo e secondo grado di qualunque materia'.

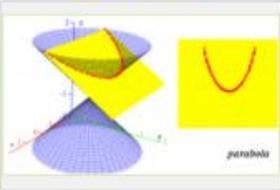
Il Progetto PP&S: esempio di corso

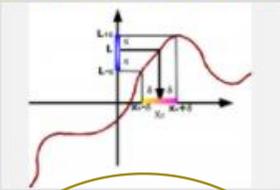
General

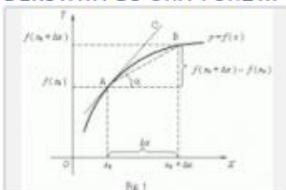
CORSO DI MATEMATICA
a.s. 2019/2020

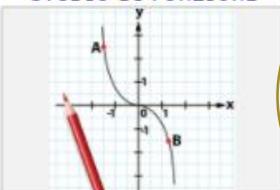
Annunci
Forum News

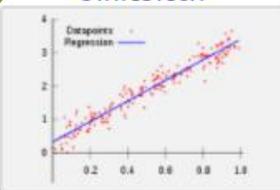
INTRODUZIONE
BIENVENIDO
BIENVENUE
Willkommen
HEBEN PROTEGER
HÖRST BOAS-VIPAS
DARE Welcome

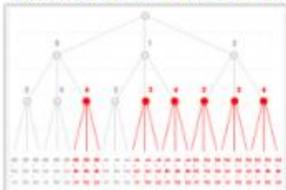
LE CONICHE


LIMITE DI UNA FUNZIONE


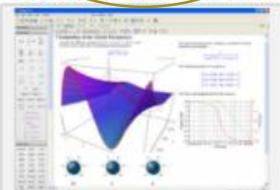
DERIVATA DI UNA FUNZ...


STUDIO DI FUNZIONE


STATISTICA


CALCOLO COMBINATORIO


CALCOLO DELLE PROBAB...


PRIMI PASSI CON MAPLE


STATISTICA

Durante questo anno scolastico affronteremo lo studio della **statistica bivariata**, cioè della dipendenza di due caratteri distinti di una stessa unità statistica (esempio: peso e altezza di una persona).

Prima di iniziare, però, rivedremo alcuni concetti già studiati durante il biennio di **statistica univariata**, cioè sullo studio di un solo carattere di una unità statistica, che risulteranno utili per i nuovi temi da affrontare.

Ripasseremo la terminologia specifica (popolazione, campione, unità statistica, carattere, modalità, ...), i principali indici di posizione (media, mediana, moda) e i principali indici di variabilità (varianza e scarto quadratico medio).

Un po' di ripasso

-  Le indagini statistiche
-  Analisi di un carattere quantitativo
-  statistica univariata

La correlazione tra due variabili statistiche

Abbiamo finora analizzato un singolo carattere relativo ad un'unità statistica (**statistica univariata**). Supponiamo ora di voler analizzare due caratteri relativi ad una stessa unità statistica (ad esempio il peso e l'altezza degli adolescenti di 14 anni, o il colore dei capelli e degli occhi) e di voler sapere se tra questi caratteri c'è o no una dipendenza. Entriamo così nella **statistica bivariata**.

In **statistica** si parla di **dipendenza** quando si studia la relazione tra le modalità di due diversi caratteri presenti in una popolazione.

-  Statistica bivariata: tabelle a doppia entrata
-  Correlazione tra due variabili: scuola e sport
-  Correlazione: altri esempi

Il Progetto PP&S: la comunità dei docenti

Comunità dei docenti in piattaforma

NEWS

Apertura corsi anno scolastico 2020/2021
Clicca qui per maggiori informazioni

Tutte le News!

Autoformazione

Condivisione di materiale

Forum

Tutorati online

Formazione sincrona online

Lavorare con gli studenti

Informazioni licenze

Attestati di partecipazione

NEWS & EVENTS

Condivisione materiali per la didattica delle STEM con un ACE_Grado 2

Database dove è possibile caricare i materiali creati o modificati da te o dai tuoi studenti con l'Ambiente di Calcolo Evoluto Maple, in modo da condividerli e renderli fruibili ai colleghi della Comunità PP&S.

Elenco [Dettagli](#) [Cerca](#) [Inserisci](#) [Esporta](#) [Modelli](#) [Campi](#) [Preimpostazioni](#)

Record per pagina 50 Ordina per Data/ora inserimento

Crescente Ricerca avanzata [Esegui](#)

Autore del file (Cognome e Nome):

Ruolo:

Scegli...

Materiale rielaborato sulla base del lavoro di:

Tipo di scuola per cui è stato ideato:

- Liceo Classico
 - Liceo Scientifico
 - Altri Licei
 - Istituto Professionale
 - Istituto Tecnico
 - Necessari tutti i selezionati
- Classe per la quale è pensato il file:
- prima
 - seconda
 - terza
 - quarta
 - quinta
 - Necessari tutti i selezionati
- Lingua:
- Italiano
 - Inglese



Il Progetto PP&S: la comunità dei docenti

Forum sulla valutazione automatica nelle discipline STEM

Il forum è dedicato al tutorato di Maple TA.

[Aggiungi un argomento di discussione](#)

Pagina: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) (Successivo)

Discussione	Iniziato da	Repliche	Ultimo intervento
Salvare le verifiche in pdf		1	Matteo Sacchet  mer, 25 nov 2020, 21:45
Lavorare con array numerici		2	Elena Ruga  mer, 25 nov 2020, 12:05
Problema con verifica quiz		1	Alice Barana  mer, 25 nov 2020, 10:49
soluzione integrale indefinito		1	Alice Barana  mer, 25 nov 2020, 10:37
GRADEBOOK		11	Vincenza Cadente  ven, 20 nov 2020, 12:47
Problema con verifica a tempo		2	Pompeo Polito  dom, 15 nov 2020, 10:38
Problemi con le verifiche Maple TA		5	Elena Ruga  ven, 13 nov 2020, 13:04
Questions		1	Matteo Sacchet  ven, 13 nov 2020, 12:22



Il Progetto PP&S

- Al progetto Problem Posing & Solving

l'iscrizione è possibile come scuola e come singolo docente

- Il Ministero consiglia la partecipazione al progetto attraverso circolari, sul sito

https://www.istruzione.it/coronavirus/didattica-a-distanza_uni-afam.html

- Il docente svolge un ruolo indispensabile perché può diventare **ambasciatore** all'interno della propria scuola

La valutazione delle prestazioni dello studente in questo tipo di didattica come si concilia con le prestazioni e le valutazioni richieste all'Esame di Stato?

Queste metodologie, in particolare il problem posing e problem solving, permettono di sviluppare delle competenze che consentono di risolvere in maniera più appropriata problemi più complessi.

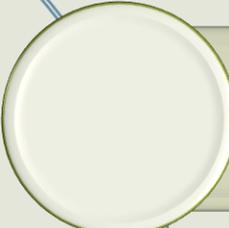
Documenti di riferimento:

Indicazioni Nazionali D. M. 211 2010

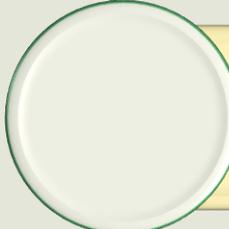
*“La seconda prova è intesa ad **accertare le conoscenze, le abilità e le competenze attese dal profilo educativo, culturale e professionale** della studentessa o dello studente dello specifico indirizzo, nel rispetto delle **Indicazioni nazionali per i licei e delle Linee guida per gli istituti tecnici e per gli istituti professionali**” (d.lgs 13 aprile 2017 , n. 62, articolo 17 comma 4)”.*

D.M. 769 del 26 Novembre 2018 **Nuovi quadri di riferimento**

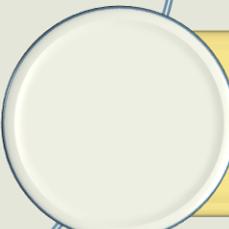
Tre sezioni e forniscono indicazioni relative:



Alla **struttura** e **caratteristiche** della prova d'esame



Ai **nuclei tematici fondamentali** e agli **obiettivi** della prova, in riferimento a ciascuna disciplina che può essere oggetto della seconda prova



Alla **valutazione** delle prove

Caratteristiche della prova d'esame di matematica (percorsi liceali)

La prova consiste nella **soluzione di un problema** a scelta del candidato tra due proposte e nella risposta a quattro quesiti tra otto proposte.

Essa è finalizzata ad **accertare l'acquisizione dei principali concetti e metodi** della matematica di base, **anche in una prospettiva storico-critica**, in relazione ai **contenuti previsti dalle vigenti Indicazioni Nazionali per l'intero percorso di studio del liceo scientifico**.

In particolare, la prova mira a rilevare la **comprensione** e la padronanza del **metodo dimostrativo** nei vari ambiti della matematica e **la capacità di argomentare** correttamente applicando metodi e concetti matematici, attraverso l'uso del ragionamento logico. In riferimento ai vari **nuclei tematici** potrà essere richiesta sia la **verifica** o la **dimostrazione** di proposizioni, anche utilizzando il principio di induzione, sia la **costruzione di esempi o controesempi**, l'applicazione di teoremi o procedure, come anche la **costruzione o la discussione di modelli** e la **risoluzione di problemi**.

I **problemi** potranno avere carattere astratto, applicativo e anche contenere riferimenti **a testi classici o momenti storici significativi** della matematica. **Il ruolo dei calcoli** sarà **limitato** a situazioni semplici e non artificiose.

Esame di Stato anni 2020 e 2021

A causa della pandemia da Covid 19 l'Esame di Stato nel **2020** ha visto lo svolgimento **in presenza di una sola prova orale in di un'ora** che prendeva avvio da un elaborato svolto dagli studenti sulle materie di indirizzo.

Per il **2021** le modalità sono simili a quelle del 2020.

Il Progetto Europeo Erasmus+ SMART

<https://opensmart.miurprogettoppo.unito.it>

Open Online
Courses per i
docenti delle
discipline STEM

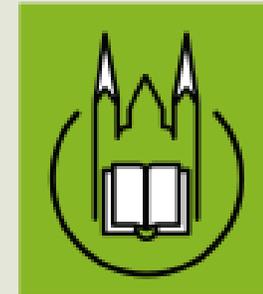
The screenshot shows the SMART project website interface. At the top, there is a navigation bar with the SMART logo (Science and Mathematics Advanced Research for good Teaching), the Erasmus+ logo (funded by the European Union), and a 'Log in with Google' button. Below the navigation bar, there is a search bar and a main banner area. The banner features the text 'How teach the new math?' and 'Follow our moocs to find how to improve your math teaching skills!' over a background of mathematical terms like 'applications', 'limit', 'cent', 'line theory', 'functions', 'Change interval', 'Books', 'second', 'physi', 'finding points', 'for one definite', 'time', 'math', 'Limits', and 'Smart'. Below the banner, there is a section titled 'Available Moocs' with navigation arrows. Three Mooc cards are visible: 'Mathematical Modelling' with a chalkboard image, 'Observing Measuring and Modelling in Science' with a laboratory image, and a partially visible 'Observing Measuring and Modelling in Science' card.

Il Progetto Europeo Erasmus+ SMART

Science and Mathematics Advanced Research for good Teaching



RADN^{OO}TI



Partners



Il Progetto SMART: obiettivi

Migliorare le competenze professionali dei docenti STEM

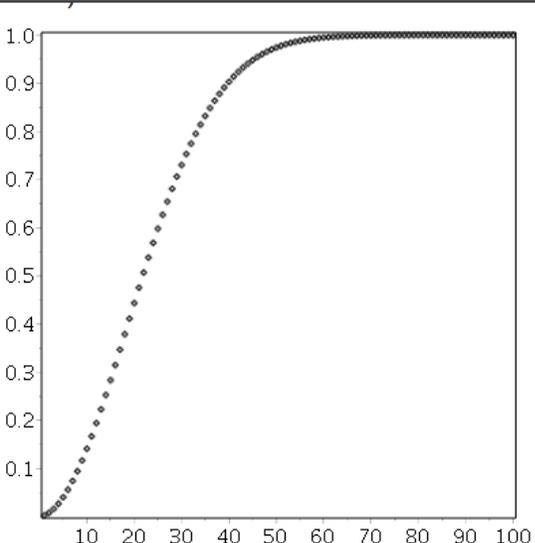
Supportare l'innovazione del sistema di formazione dei docenti

Offrire ai docenti OERs, materiali validati e pronti per essere usati in classe

Il Progetto SMART: esempi di materiali

OpenSMART SMART Project site My courses ▾

Home > MOOCs > Mathematical Modelling > The birthday paradox



The probability is already beyond 0.9 with $n = 40$!

▼ **The Mathematics behind the problem**

▼ **Classical definition of probability**

OpenSMART SMART Project site My courses ▾

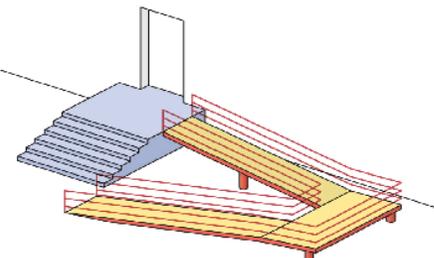
Home > MOOCs > Mathematical Modelling > The ramp

THE RAMP

▼ **Problem**

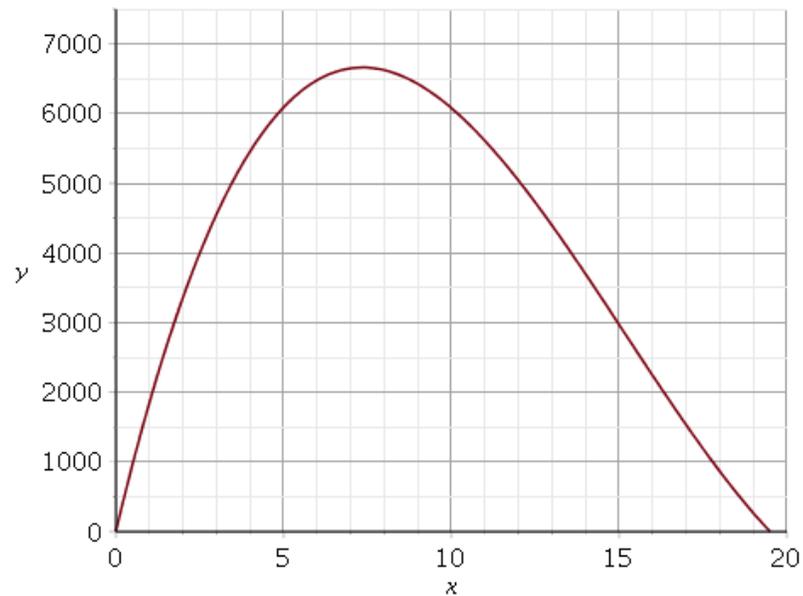
To access a public building there are 6 steps which are 16 cm high and 30 cm deep; you need to build an access ramp for wheelchairs. The regulations hold that the slope (i.e. the ratio between the vertical and horizontal displacement) of the ramps must be lower than 8%.

1. What is the maximum angle that a ramp can form with the ground?
2. The space available in front of the staircase is 260 cm. Does a ramp that runs near the stairs occupying the entire space match with the requirement?
3. Along the wall of the building next to the stairs it is possible to build a dual ramp, as in figure; each of the two ramps can be developed, horizontally, for 650 cm. Is the ramp built in this way matching the law requirements? What is the inclination of the ramp?



Il Progetto SMART: esempi di materiali

Given the following graph, depicting a cubic that models a maximization problem, which of the following ranges of x-axis includes the maximum?



Submit Assignment

In the following table there are two columns: in the first one there are angle amplitudes expressed in degrees while in second one they are expressed in radians.

Complete the table:

For the symbol π you can write *Pi*

Amplitude(°)	Amplitude(rad)
90	$\frac{1}{2} \pi$
60	<input type="text"/>  
145	<input type="text"/>  
<input type="text"/>  	$\frac{47}{36} \pi$
<input type="text"/>  	$\frac{1}{6} \pi$

Submit Assignment

Il DLE proposto è adatto a tutti i tipi di discipline

Per esempio all'interno del progetto PP&S collaborano docenti di tutte le discipline

È usato anche dalla piattaforma start@unito di UniTo che eroga 50 open online courses

Corso di Filosofia e Storia della Classe 5M



Esempio di Corso di Filosofia e Storia

Annunci

Classe 5M

Forum della classe 5M

Questo è il luogo nel quale chiedere informazioni e chiarimenti sui cugli argomenti di filosofia e storia sia sulle vostre attività.

La seconda guerra mondiale



Freud



WWII (CLIL)



La Resistenza



Nietzsche



Il mondo bipolare



Croce



Heidegger



Educazione alla cittadina...



The Cold War



la fine del mondo bipolare



La decolonizzazione. Il T...



La globalizzazione



L'Italia dalla nascita al ...



Unione Europea



L'Italia dagli 'anni di pi...



Il XXI secolo



Karl Popper



Jonas



"Andrà tutto bene"



La Costituzione della Re...



Corsi open su start.unito.it

Categorie di corso

<https://start.unito.it/>



Area Economica



Area Giuridico-
Politica



Area Linguistica



Area Scientifica



Area Umanistica

start@unito di UniTo eroga 50 insegnamenti online liberamente fruibili (anche da docenti e studenti della scuola secondaria) di aree diverse

Corsi open su start.unito.it

Diritti e doveri di cittadinanza

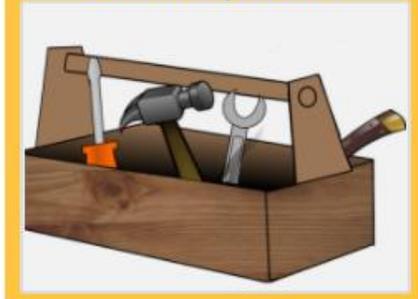
 Video introduttivo

 Trascrizione del video introduttivo

 Informazioni per il riconoscimento

 Esame

Istruzioni per l'uso



Un primo glossario



I diritti fondamentali: la loro ...



Diritti e doveri nella Costituzi...



I diritti di libertà



I diritti sociali e le libertà eco...



Diritti politici e cittadinanza



Test finale



Open Educational Resources (OER)

O = Open

Indica l'accesso sotto una licenza che concede dei diritti all'utilizzatore

E = Educational

Per l'insegnamento, per l'apprendimento e anche per la ricerca

R = Resources

Materiali, contenuti, percorsi, test, combinazioni di essi e anche altro

Accesso: ovunque e in qualsiasi momento

Didattica: supportare diversi stili di apprendimento

Economicità: risparmio di tempo (docenti), denaro (studenti)

Interazione: con una comunità di persone

Qualità: chiunque può contribuire a migliorare

Quantità: il numero di materiali disponibili è elevato

Rapidità: la diffusione immediata delle informazioni

Varietà: diverse idee e prospettive



Risorse Didattiche Aperte



Condivisione e database accessibili

- Immagini e foto, ad esempio <https://pixabay.com/>
- Video, ad esempio <https://www.youtube.com/>
- Open Online Courses, ad esempio <https://start.unito.it>, <https://orientamento.unito.it>
- Dizionari, ad esempio <https://dizionario.internazionale.it/>
- Specifici per discipline, ad esempio per il latino o per la matematica
- Generici, ad esempio <https://www.merlot.org/>, <https://www.openvirtualmobility.eu/>

Anche i materiali open e pubblicamente condivisi hanno delle licenze, es. **Creative Commons**

Permette agli **utenti** di capire cosa possono o non possono fare

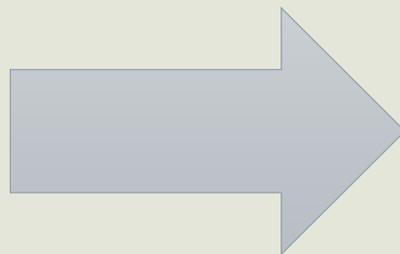
<https://creativecommons.it/chapterIT/>

Competenze digitali

Competenze chiave

È importante svilupparle a tutti i livelli di istruzione

Competenze trasversali per educatori e studenti



La Commissione Europea ha dato precise indicazioni

Sono necessarie strategie e politiche nazionali per la Digital Education

Formazione digitale dei docenti

Sviluppo di competenze digitali

In accordo
con



Digital Education at School in Europe (2019)

DigCompEdu (2016)

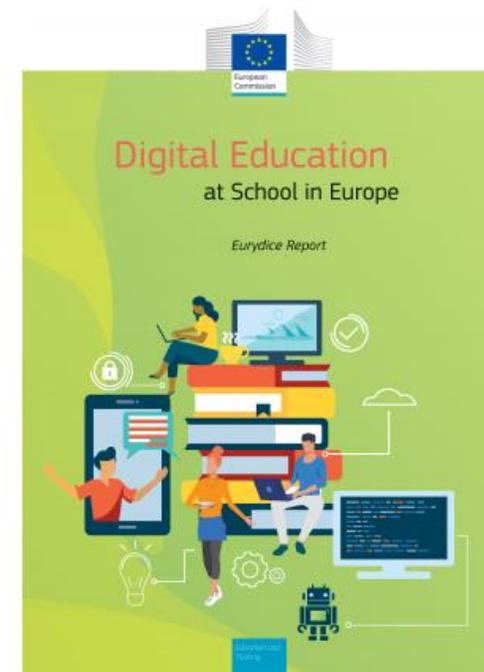
Digital Education Action Plan (2020)

Report

European
Commission/EACEA/Eurydice,
2019. Digital Education at School in
Europe. Eurydice Report.
Luxembourg: Publications Office of
the European Union

Digital Education at School in Europe

12 SEPTEMBER 2019



DigCompEdu

Un quadro di riferimento rivolto agli educatori a tutti i livelli di istruzione

Gli insegnanti e gli studenti sono l'obiettivo principale, ma sono importanti anche le persone che formano gli insegnanti

DigCompEdu

The European Framework
for the Digital Competence
of Educators

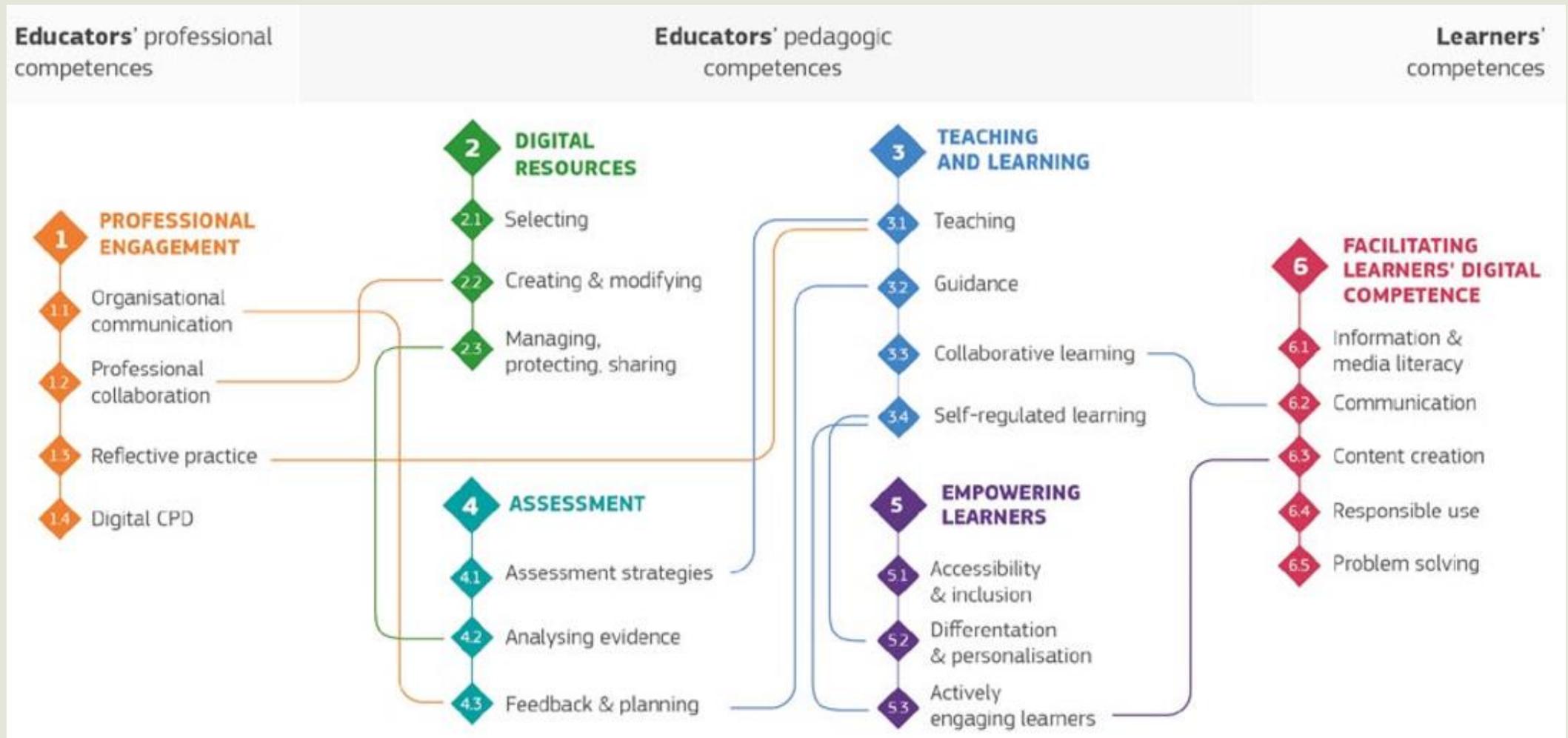
**Digital Competence Framework for
Educators (DigCompEdu)**

DigCompEdu

The European Framework
for the Digital Competence
of Educators



DigCompEdu: aree e sottoaree



DigCompEdu	PPS
Area 1 – Professional Engagement	
Organization and Communication	Classroom, LMS
Professional collaboration	Community of teachers, Share materials
Reflective practice	Forum
Digital CPD	Connection with experts

DigCompEdu	PPS
Area 2 – Digital resources	
Selecting	Database of shared resources, OER
Creating, modifying	Training and support
Managing, protecting, sharing	Copyright concerns

DigCompEdu	PPS
Area 3 – Teaching and learning	
Teaching	Empowering with technology, software licenses and methodologies
Guidance	Adaptive teaching and learning
Collaborative learning	Group activities (Teachers) Group activities (Students)
Self-regulated learning	Assessment

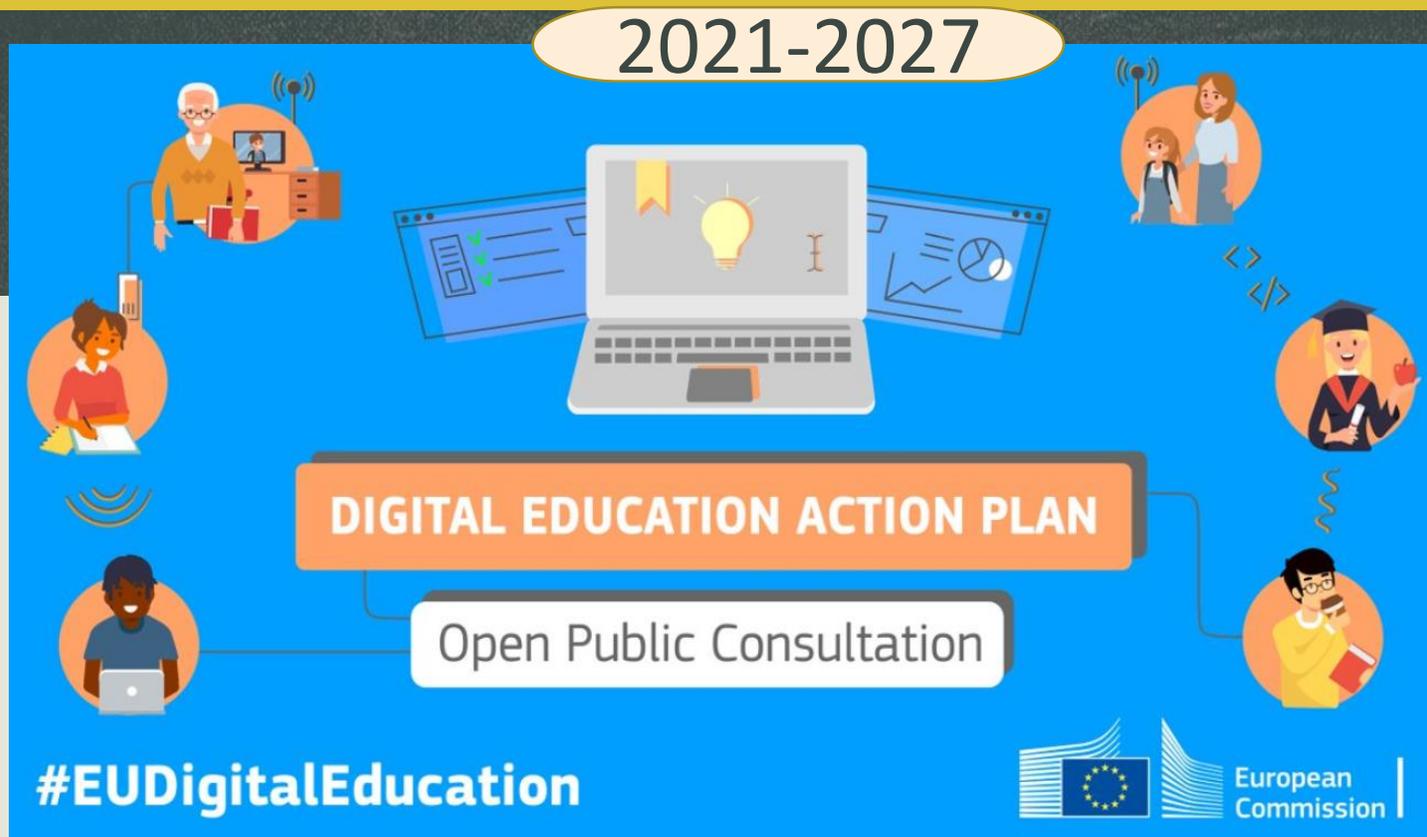
DigCompEdu	PPS
Area 4 – Assessment	
Assessment strategies	Automatic Assessment, Formative Assessment, but also diagnostic and summative assessment
Analysing evidence	Gradebook, statistics and reports
Feedback and planning	Immediate and Interactive

DigCompEdu	PPS
Area 5 – Empowering learners	
Accessibility and Inclusion	Systemwide
Differentiation and Personalization	Adaptive assignments
Actively engaging learners	Problem solving Peer evaluation

DigCompEdu	PPS
Area 6 – Facilitating learners digital experience	
Information and media literacy	Students learn digital competences (software, platform,...)
Communication	Presentations
Content creation	Assignment submissions
Responsible use	Autonomy
Problem solving	Problem posing

DIGITAL EDUCATION ACTION PLAN

Risposta alla Crisi
Covid-19



Publicato 30 settembre 2020

<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>

Obiettivo del DEAP 2021-27

Un'istruzione digitale di alta qualità,
inclusiva e accessibile

- imparare dalla crisi COVID-19 durante la quale la **tecnologia è stata utilizzata su una scala senza precedenti** nell'istruzione e nella formazione
- adeguare i sistemi di istruzione e formazione all'era digitale

Priorità strategiche del DEAP

1) promuovere lo sviluppo di un ecosistema altamente efficiente di istruzione digitale

- infrastrutture, connettività, apparecchiature digitali
- sviluppo delle competenze digitali
- formazione insegnanti
- contenuti di apprendimento di alta qualità (OEP e OER)

Priorità strategiche del DEAP

2) sviluppare le competenze e le abilità digitali necessarie per la trasformazione digitale

- capacità e competenze digitali di base sin dall'infanzia
- competenze digitali avanzate
- ridurre il gap di genere negli studi e nelle carriere digitali

Riflessioni per il futuro



Come sarà la didattica post Coronavirus?

*Sarà una didattica **ibrida** basata su un DLE per la quale i docenti metteranno in campo molte competenze digitali e utilizzeranno OER e OEP già disponibili.*

La didattica del futuro sarà in presenza ma si avvarrà della didattica digitale in un sistema integrato

Bibliografia e sitografia

- Barana, A., Brancaccio, A., Conte, A., Fissore, C., Floris, F., Marchisio, M., & Pardini, C. (2019). The Role of an Advanced Computing Environment in Teaching and Learning Mathematics through Problem Posing and Solving. In *15th International Scientific Conference eLearning and Software Education* (Vol. 2, pp. 11-18).
- Barana, A., Fioravera, M., Marchisio, M., & Rabellino, S. (2017, July). Adaptive teaching supported by ICTs to reduce the school failure in the project “Scuola Dei Compiti”. In *2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)* (Vol. 1, pp. 432-437). IEEE.
- Marchisio, M., Barana, A., Fioravera, M., Rabellino, S., & Conte, A. (2018, July). A model of formative automatic assessment and interactive feedback for STEM. In *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)* (Vol. 1, pp. 1016-1025). IEEE.
- Marchisio, M., Fissore, C., & Barana, A. (2020). From Standardized Assessment to Automatic Formative Assessment for Adaptive Teaching. In *12th International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 1, pp. 285-296). SCITEPRESS.
- Marchisio, M., Barana, A., Fioravera, M., Fissore, C., Anna, B., Massimo, E., ... & Rabellino, S. (2018). Online Asynchronous Collaboration for Enhancing Teacher Professional Knowledges and Competencies. In *The 14th International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 1, pp. 167-175).

Bibliografia e sitografia

- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability* (formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education), 21(1), 5.
- Deppeler, J. (2007), Collaborative inquiry for professional learning. In *Dimensions of professional learning. Professionalism, Practice and Identity*. A. Berry, A. Clemans, & A. Kostogriz (Eds.). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, 73-88.
- G. Borich, Effective teaching methods, Pearson, 2011
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*, 11-24.
- Pintrich, P. R., & Zusho, A. (2002). The development of academic self-regulation: The role of cognitive and motivational factors. In *Development of achievement motivation* (pp. 249-284). Academic Press.
- Von Glasersfeld, E. (1989). Facts and the self from a constructivist point of view. *Poetics*, 18(4-5), 435-448.

Bibliografia e sitografia

SITI / VIDEO DI APPROFONDIMENTO

- www.progettopps.it
- <https://opensmart.miurprogettopps.unito.it>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu>
- https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/digital-education-school-europe_e



Marina Marchisio
marina.marchisio@unito.it