



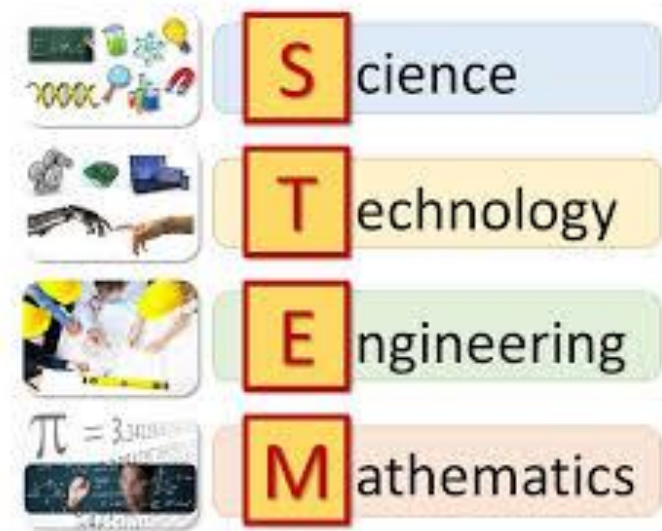
# L'ambiente PHET: con gamification e simulazioni accendiamo l'interesse per le STEM

Convegno “Matematica e Fisica nella cultura e nella società”  
DI.FI.MA. Torino 10/10/2019

Rosangela Mapelli e Aurora Mangiarotti

# Obiettivi dell'incontro

- sensibilizzare sull'importanza dell'insegnamento discipline STEM
- promuovere strategie di didattica per scoperta
- conoscere ed esplorare l'ambiente PHET



# Perchè accendere l'interesse per le STEM

## Il contesto

- ❑ accelerazione dell'innovazione tecnologica
- ❑ profondi mutamenti nella struttura produttiva
- ❑ profondi mutamenti nel mercato del lavoro



forte crescita della domanda di competenze  
matematiche e tecnico- scientifiche

# L'occupazione nell'area STEM

Il Sole  
**24 ORE**

del 3/2/2019

da  
Assolombarda

indagine lauree STEM  
Alma Laurea Bo 2018

Fra gli introvabili assoluti, si legge nell'indagine Excelsior 2018, rientrano gli specialisti di area scientifica e i tecnici in campo ingegneristico: i famosi profili di area Stem ( science, technology, engineering, maths ) che latitano dalle nostre scuole superiori e università.

secondo Cedefop, tra il 2015 e il 2025 l'occupazione nelle professioni in campo scientifico ed ingegneristico nella UE28 crescerà del 13%, a fronte di un ben più modesto 3% nell'occupazione totale.

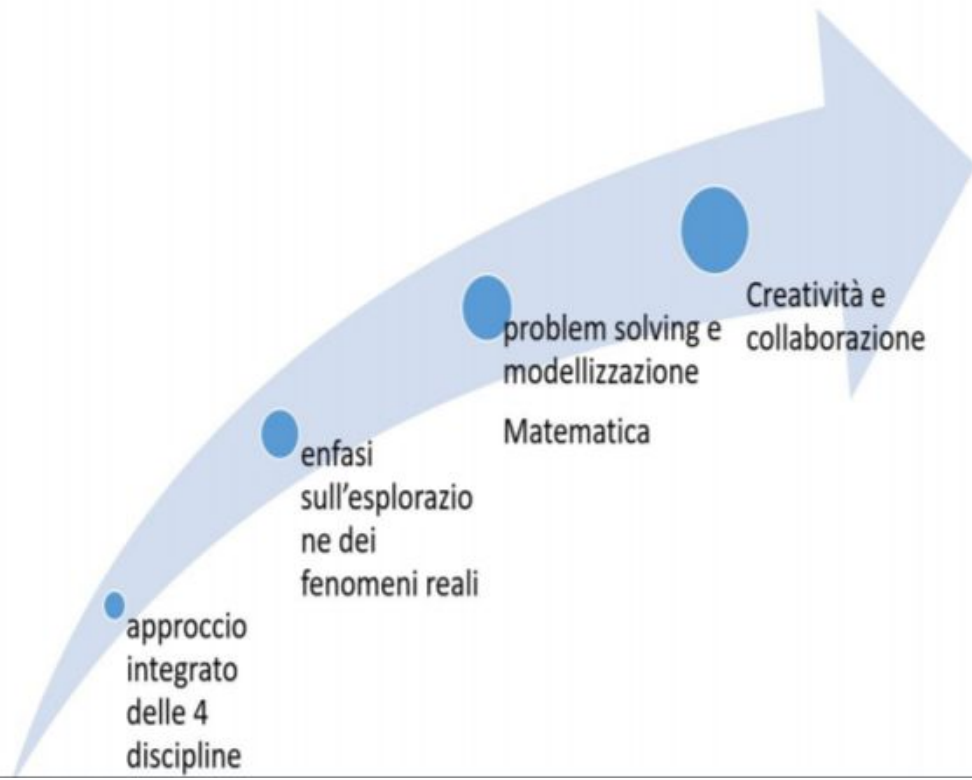
il tasso di occupazione medio è pari all'89,3% (+4,1% punti rispetto ai laureati non STEM); tra gli uomini il 92,5% contro l'85% delle donne

# Valore aggiunto dell'insegnamento STEM

I curricula STEM promuovono competenze correlate all'innovazione, alla ricerca e all'alfabetizzazione digitale unite alle capacità di pensiero critico e sono sempre di più connesse allo sviluppo delle future professionalità

# Strategie di insegnamento delle discipline STEM

L'insegnamento delle STEM è caratterizzato da un approccio interdisciplinare e ricco di connessioni tra saperi tecnico-scientifici e la realtà e prevede l'uso delle tecnologie.



# Da STEM a STEAM

Oltre alle competenze tecnico/scientifiche una buona cultura umanistica e artistica stimola la creatività e nei team di lavoro i profili tecnico-scientifici saranno sempre più affiancati dai creativi



# PHET

Il progetto PhET della Colorado University, propone simulazioni interattive di fisica, chimica, scienze e matematica. Ogni simulazione è validata attraverso interviste agli studenti e osservazioni delle attività d'aula.



<https://www.youtube.com/watch?v=OjZ6qvi21Qo>



# L'ambiente PHET

The screenshot shows the PhET Interactive Simulations website. At the top left is the PhET logo with the text 'INTERACTIVE SIMULATIONS'. To its right is a search bar and the University of Colorado Boulder logo. Below the logo, it says 'INTERACTIVE SIMULATIONS FOR SCIENCE AND MATH' and 'Over 360 million simulations delivered'. There are two main buttons: 'Play with Simulations' and 'Teachers Register Here'. A central image shows a physics simulation of a roller coaster. Below this are three columns of text: 'What is PhET?', 'Teaching Resources', and 'DONATE TODAY'. The 'DONATE TODAY' section features the 'CUSTOMER PARADIGM' logo and mentions other sponsors. At the bottom, there are social media icons for Facebook, Twitter, YouTube, and Pinterest, followed by links for 'ABOUT PHET OUR TEAM SPONSORS', 'OFFLINE ACCESS HELP CENTER CONTACT', and 'SOURCE CODE LICENSING FOR TRAINING ATTEND'.

Phet è una applicazione web: le simulazioni sono scritte per la gran parte in HTML5 e possono essere eseguite in qualsiasi browser o scaricate sul proprio device. Sul web sono gratuite e fruibili senza account, mentre le app per Ipad e Android hanno un costo minimo [€1 circa]

# Le risorse PHET per docenti

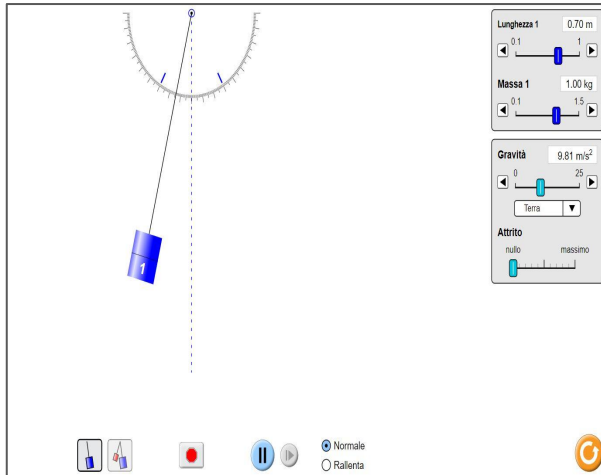
Con la creazione di un account, si dispone di risorse aggiuntive: schede di lavoro che guidano gli studenti allo svolgimento dell'attività (in inglese). Le schede caricate dai docenti vengono prima validate dal team di progetto

## Attività proposte dai docenti

TITOLO	★	PHET	AUTORI	LIVELLO	TIPO	DISCIPLINE
<a href="#">Patterns and Ratios</a>	★	PHET	Ian Whitacre, Sebnem Tekin	SM EL	Guidato	Matematica
<a href="#">Bank Shots</a>	★		Daniel Greenberg	SM	Guidato	Matematica
<a href="#">Beaded Factors</a>	★		Heather Politi	EL SM	Guidato	Matematica
<a href="#">Paint Splat: Comparing Ratios</a>	★		Kathryn Studer, Heather Politi	SM	Guidato	Matematica
<a href="#">Making Green Paint</a>	★		Michael Matassa	SM	Discussione Guidato	Matematica
<a href="#">Middle School Math Sim Alignment</a>		PHET	Amanda McGarry	SM	Altro	Matematica
<a href="#">Mixing paint with ratios</a>		PHET	Jennifer Knudsen, Teresa Lara-Meloy, Amanda McGarry	SM	Discussione	Matematica

# Esempi di simulazioni di fisica

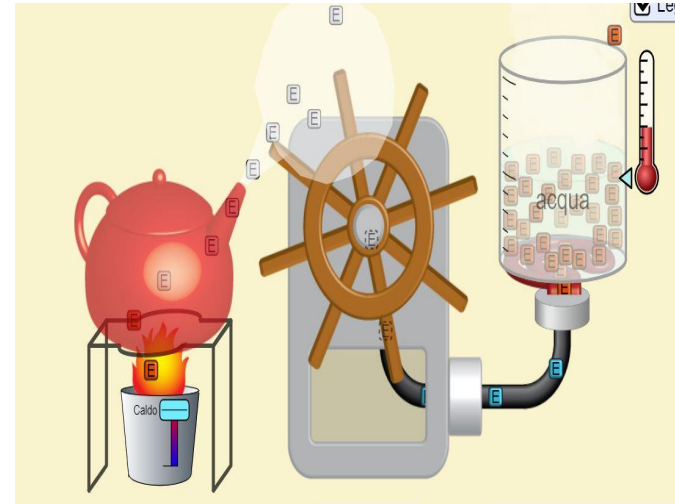
## Laboratorio pendoli



## Buoyancy



## Forme e trasformazioni di energia



# Esempi di simulazioni di Matematica

## Esplora le equazioni

## Costruisci una frazione

## Proporzioni

$2x + 2 = x + 3$

$x = 1$

Istantanee

Toolbar:  $x$ ,  $-x$ ,  $1$ ,  $-1$ ,  $\text{lock}$ ,  $x$ ,  $-x$ ,  $1$ ,  $-1$

I miei confronti

Livello 3  
Punteggio 2

$1 \frac{2}{4}$

$+2$

OK

		$1 \frac{3}{5}$	$1 \frac{1}{3}$	

Rapporto

3 4

6 8

Toolbar:

# Le simulazioni PHET con le schede di lavoro

[Laboratorio pendoli](#)

[Scheda studente](#)

[Buoyancy](#) [galleggiamento - formato Flash]

[Scheda studente](#)

[Forme e trasformazioni di energia](#)

[Scheda studente](#)

[Costruisci una frazione](#)

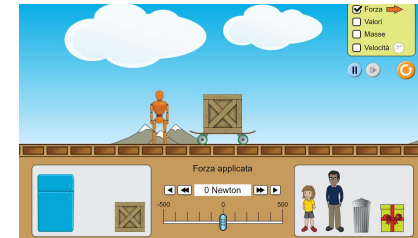
[Scheda studente](#)

[Area Giochi e proporzioni](#)

[Scheda studente](#)

[Esplora le equazioni](#)

[Scheda studente](#)



# Sitografia

## Esperienze di apprendimento STEAM:

[pensare oltre il fare](#), articolo Bricks, settembre 2019

[Infografica Phet nel curricolo](#)

[sito PHET](#)

[PHET, app Android](#) [€1,09]

[PHET app per Ipad](#) [€0,99]

<https://www.stem.org.uk/>

Wiggins e McTighe Fare progettazione, Lab Roma, 2004

Bush, Cook, Step Into STEAM, Grades K-5 Cornwin, 2019

**Valori**

$(x,y) = (1.000, 0.000)$

angolo =  $0.0^\circ$

$\cos\theta = \frac{x}{1} = 1.000$

gradi  
 radianti

cos  
 sin  
 tan

Angoli particolari  
 Etichette  
 Griglia

cos $\theta$

The image shows a physics simulation interface for a skateboarder on a track. The main scene features a skateboarder on a track with a valley and two hills. The interface includes several control panels:

- Energia:** A vertical axis on the left with an upward arrow, labeled "Energia". Below it are four stacked bar chart icons representing different energy types: Cinetica (green), Potenziale (blue), Termica (red), and Totale (yellow).
- Settings Panel:** Located in the top right, it contains four checkboxes:
  - Diagramma a torta
  - Grafico a barre
  - Mostra griglia
  - Velocità
- Massa:** A slider control in the middle right, labeled "Massa", with "Leggero" on the left and "Pesante" on the right.
- Preview Windows:** Three small windows stacked vertically on the right, showing different energy graphs.
- Control Panel:** At the bottom, it includes a play button, a stop button, and two radio buttons for speed: "Rallentatore" (unselected) and "Normale" (selected). There is also a button labeled "Fai ripartire il pattinatore" and a refresh icon.

[mangiarotti.aurora@gmail.com](mailto:mangiarotti.aurora@gmail.com)

[rosymappy@gmail.com](mailto:rosymappy@gmail.com)