

*Insegnare STEAM  
con la didattica digitale  
e la realtà aumentata*

*Struttura del corso*

Prof. dr hab. ing. Grzegorz Karwasz

*Cattedra della Didattica di Fisica*

*Università Nicolao Copernico, Torun, Polonia*

# Toruń – città medioevale (\*1227)



Ordine religioso tedesco (di crociati)

# Toruń – città della cattedrali



Chiesa S.S. Giovanni

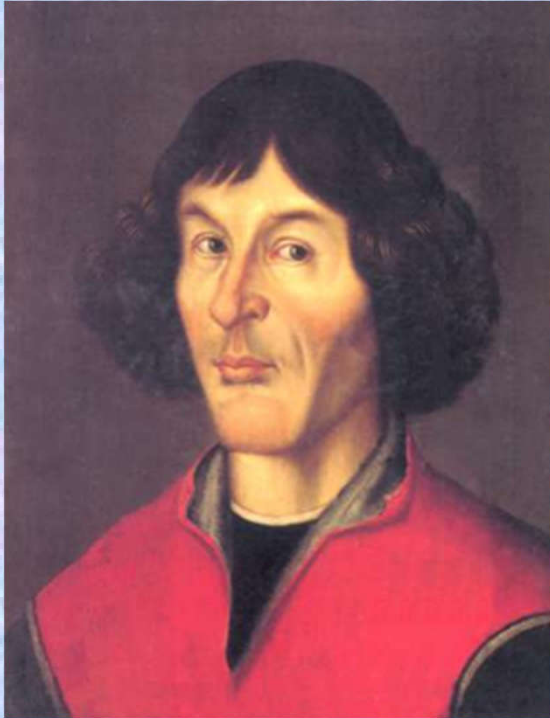


Chiesa SS. Maria  
(Ascensione)



Chiesa S. Giacomo

# Toruń – Nicolaus Copernicus born (1473)



N. Copernicus (1473-1543)



House of Copernicus father,  
rich merchant



Lucas Watzenrode  
(Nicolaus' uncle,  
Bishop)

# Nicolao Copernico – un bravo studente



Cracovia (1492-1496)



Bologna (1496-1500)  
Torre degli Asinelli



Padova (1501-1503)  
Basilico di S. Antonio

# Look into sky: Moon and planets are moving!



Jupiter, Venus and Moon  
Bamberg, Germany, 25.03.2012



Trento, Italy, 26.03.

# Nicolao Copernico: è la Terra a ruotare



„Ha fermato il Sole e il cielo,  
ha mosso la Terra”

*Terrae motor, solis caelique stator*

Monumento di Copernico  
Toruń

# Il sistema di Copernico: i pianeti ruotano attorno il Sole

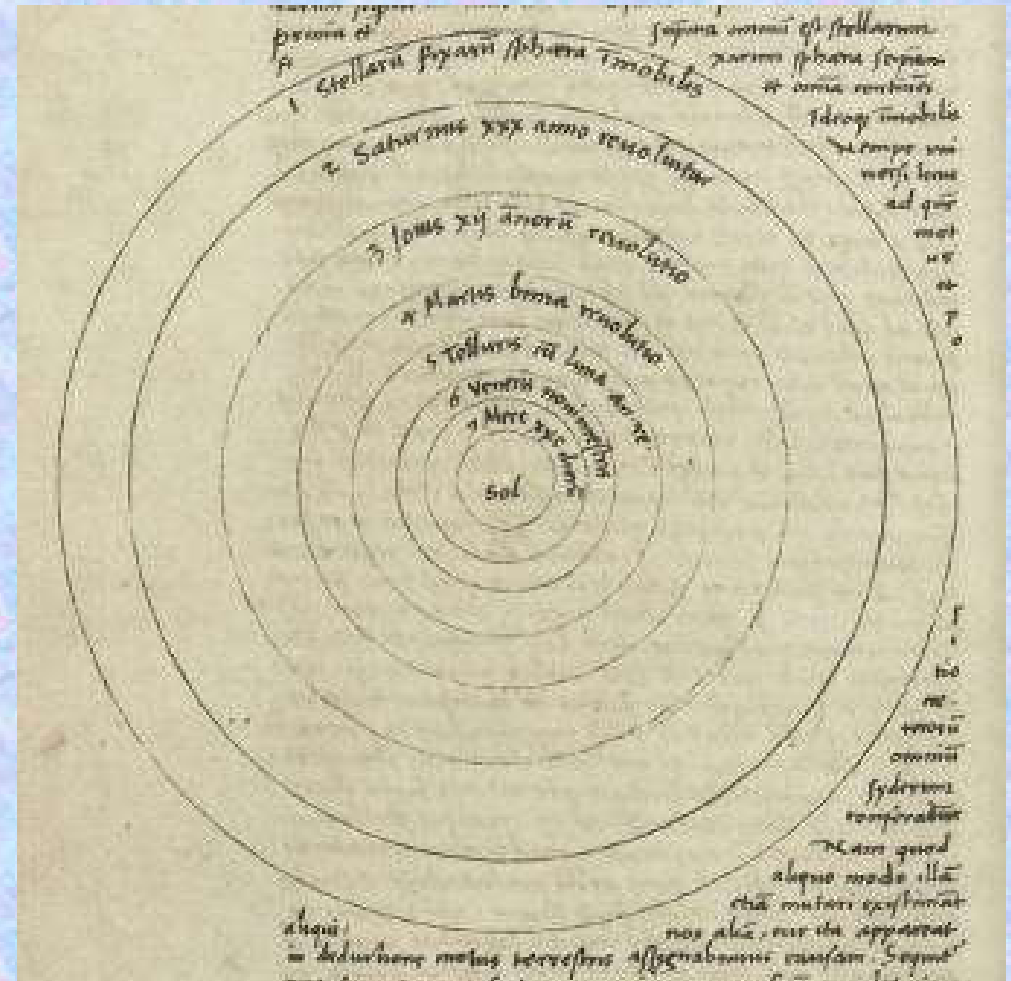
Mercurio: - 1 orbita in 90 giorni

Venere: - 1 orbita in 9 mesi

Marte: - 1 orbita in 2 anni

Giove: 1 orbita in 11 anni

Saturno: 1 orbita in 30 anni





# Duomo di Trento (1212-1321)

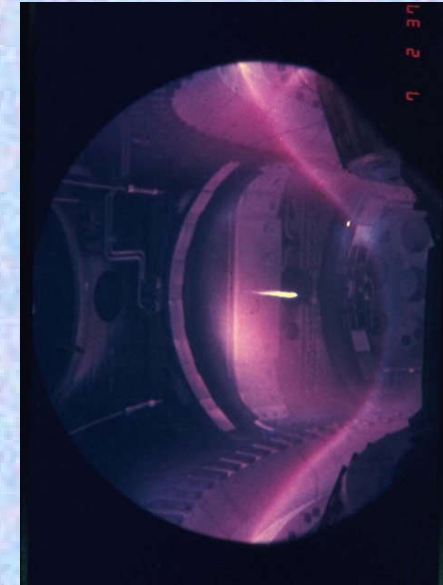
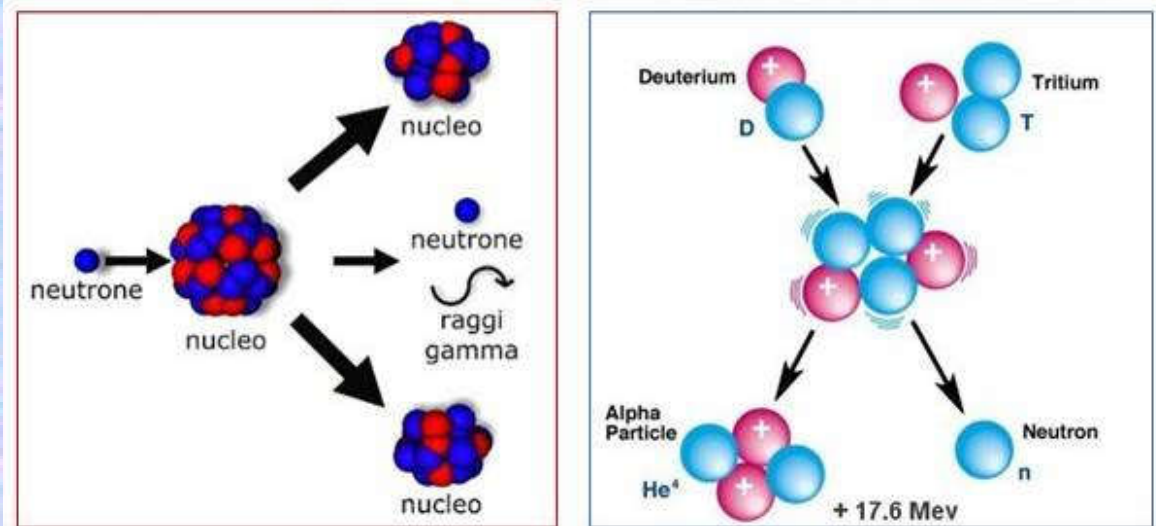


Adamo d'Arogno, da Como  
Fontana di Nettuno (1767)

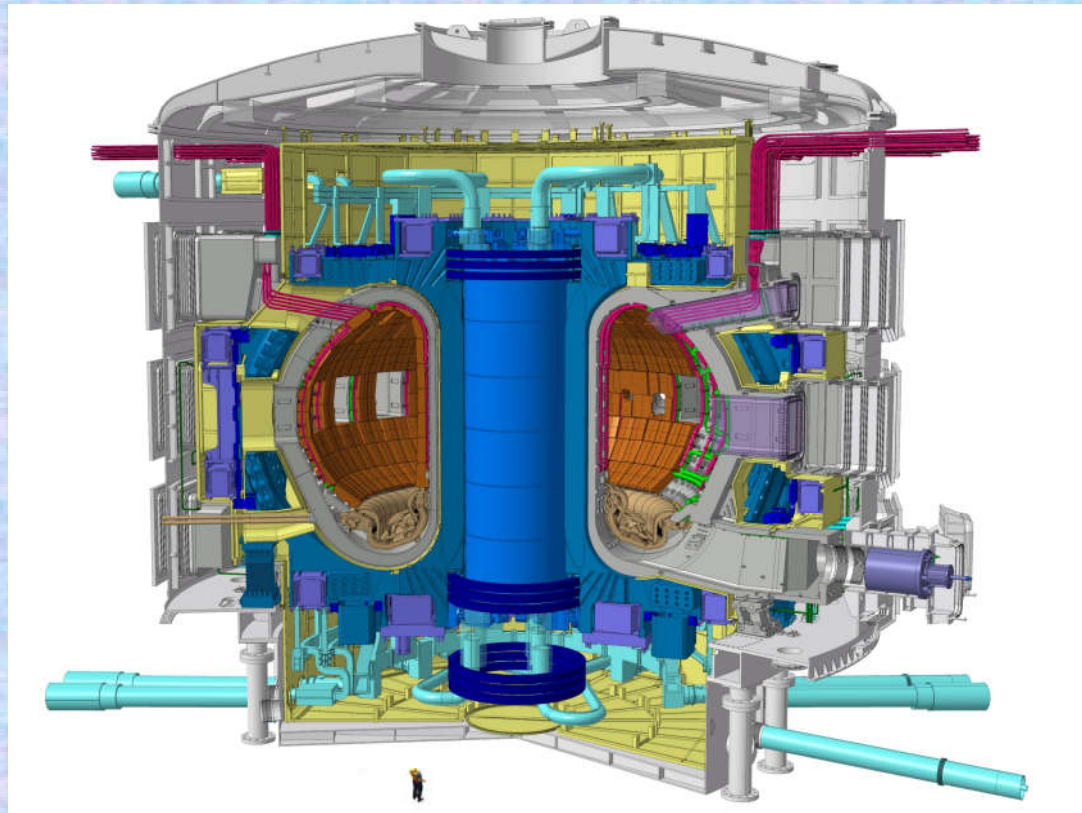
# Nettuno di Danzica (1633)



# Reattore termonucleare

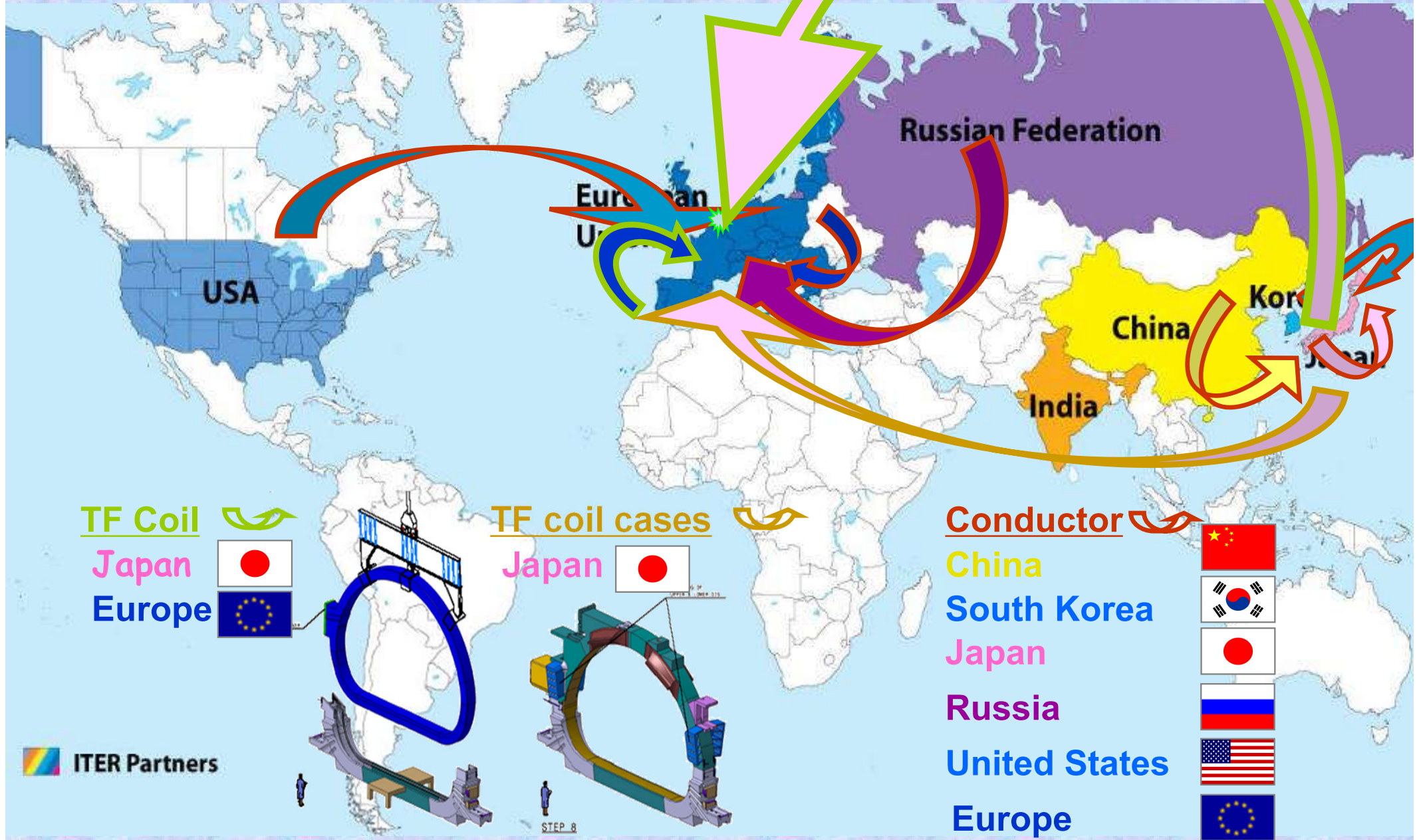


150 mln °C

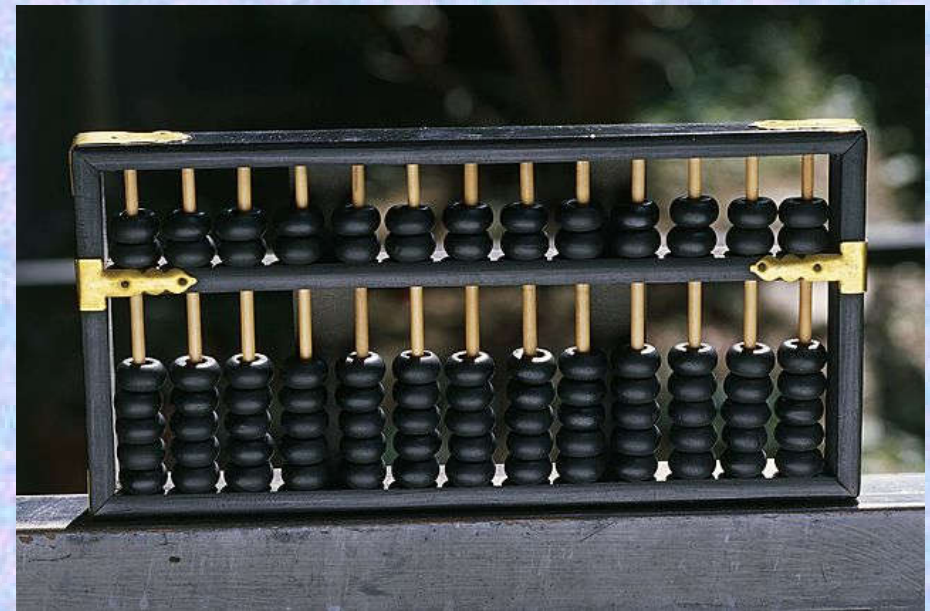
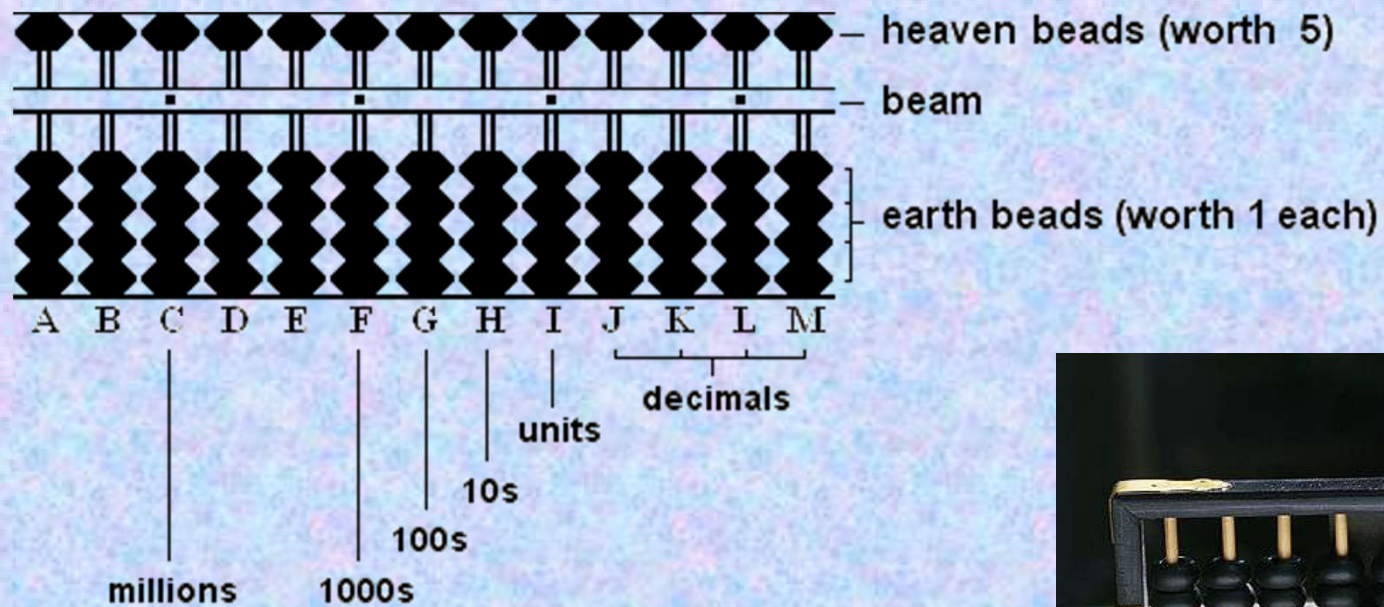


Reattore  
ITER

# Bottiglia magnetica: collaborazione globale



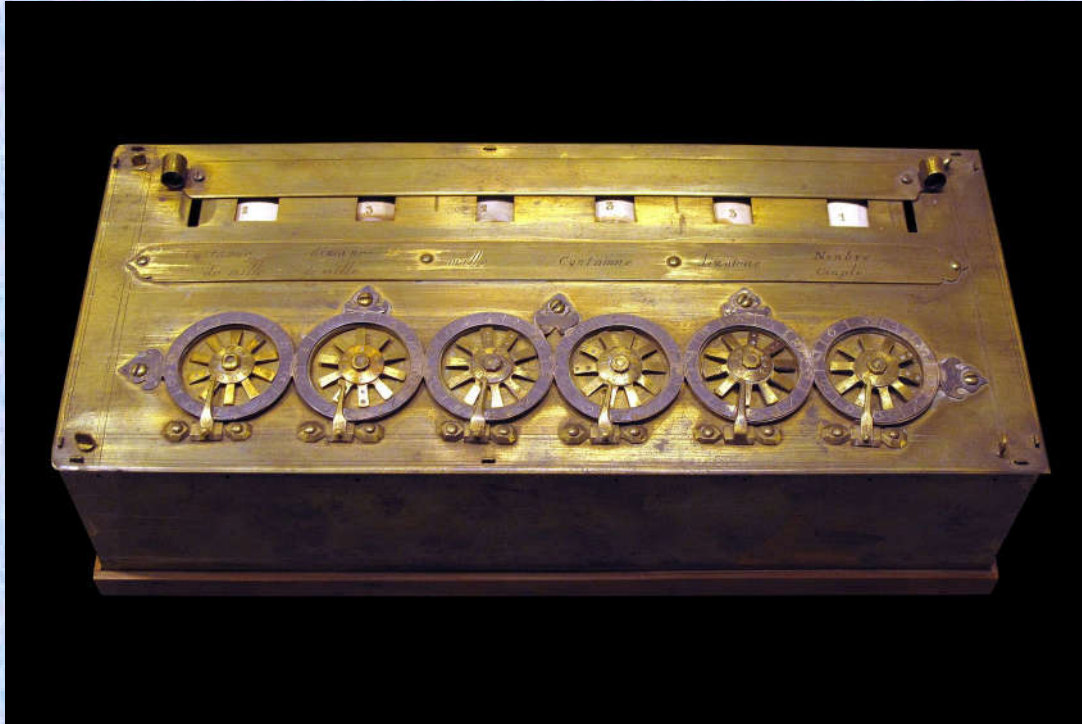
# Il primo “calcolatore” abacus



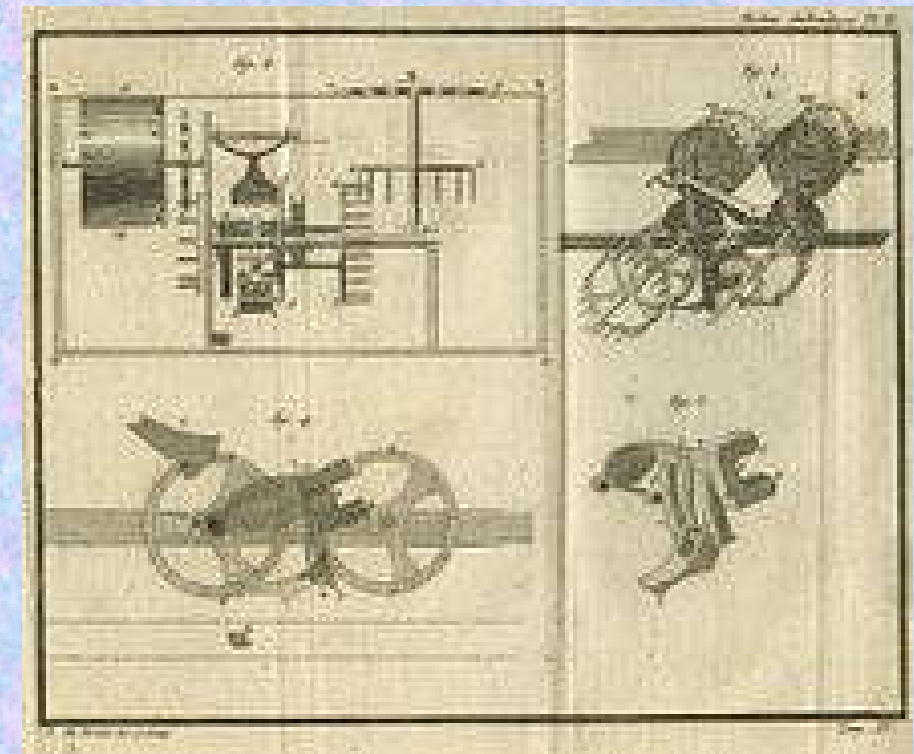
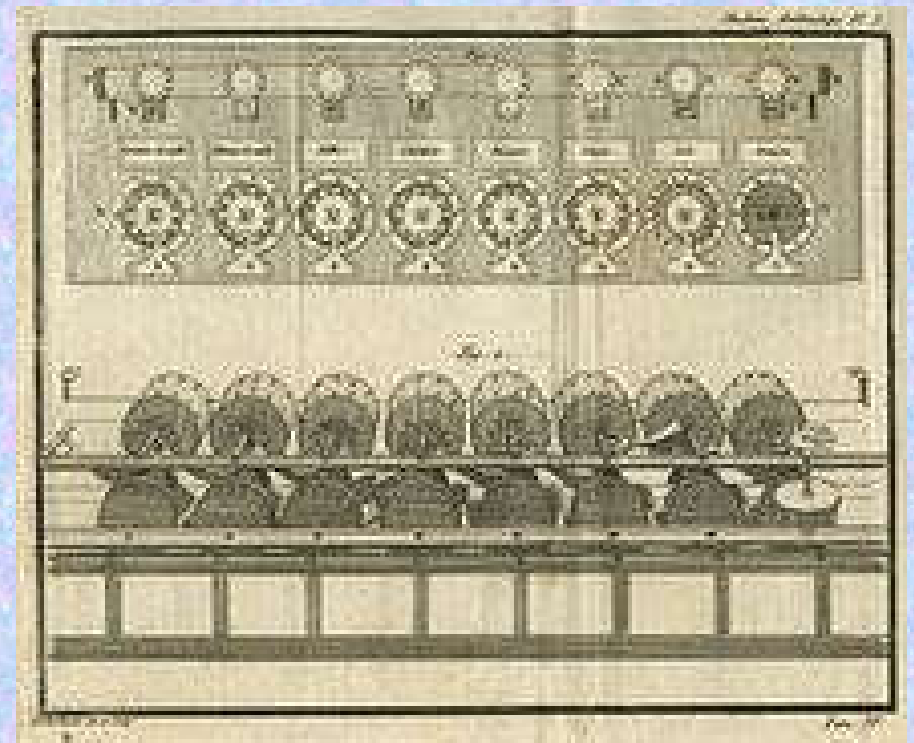
<https://www.mathworks.com/matlabcentral/cody/problems/136-read-a-soroban-abacus>

<https://www.timetoast.com/timelines/history-of-computing-3d3c1f17-0835-4f69-8182-223e5166c4aa>

# La “Pascalina” 1642



- I numeri sono stati inseriti manipolando i quadranti
- Poteva solo eseguire addizioni e sottrazioni.



# Il meccanismo di Anticitera



Il primo calcolatore analogico  
23/12/178 a.C.

>2 mila caratteri, equinozi, fasi lunari, eclissi, giochi olimpici

[https://www.youtube.com/watch?v=v\\_pCeQGtEnA](https://www.youtube.com/watch?v=v_pCeQGtEnA)

[https://it.wikipedia.org/wiki/Macchina\\_di\\_Anticitera](https://it.wikipedia.org/wiki/Macchina_di_Anticitera)



# Che cos'è la realtà aumentata

Per **realtà aumentata** (abbreviato **RA** o **AR** dall'inglese *augmented reality*), o **realtà mediata dall'elaboratore**, si intende l'arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero percepibili con i cinque sensi.<sup>[1]</sup>

Il [cruscotto](#) dell'automobile, l'esplorazione della città puntando lo [smartphone](#) o la [chirurgia robotica](#) a distanza sono tutti esempi di realtà aumentata.

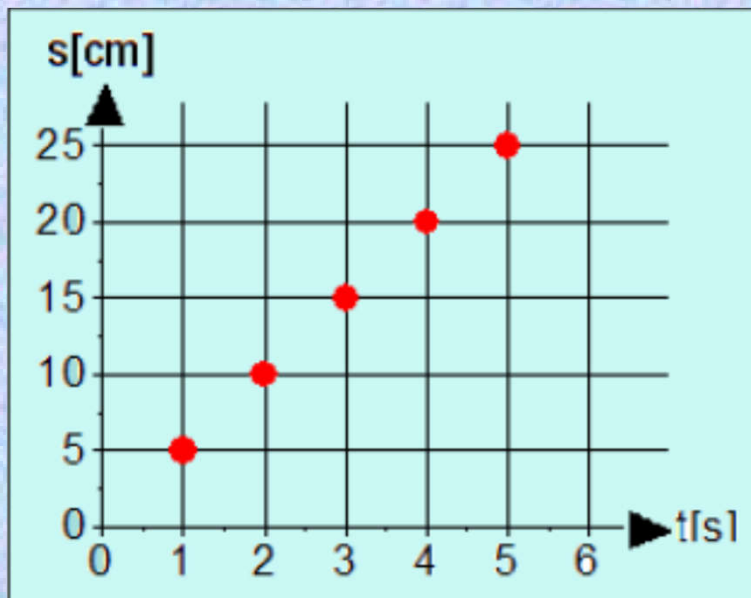
l'utilizzo della Realtà Aumentata e/o della Realtà Virtuale sono una possibilità riservata, per motivi di investimenti economici, solo a grandi aziende e multinazionali. Almeno per adesso... Secondo una recente ricerca di Deloitte, **poco meno del 90% delle aziende** con un fatturato annuo compreso tra 100 milioni e 1 miliardo di dollari utilizza già la tecnologia della realtà aumentata, o quella della realtà virtuale.

<https://www.italiaonline.it/risorse/realta-aumentata-funzionamento-e-applicazioni-pratiche-2208#:~:text=La%20Realt%C3%A0%20Aumentata%20%C3%A8%20la,5%20sensi%20e%20dall'intelletto.>



# Il cruscotto

Come viene misurata la velocità dell'automobile?



oppure...



# Realtà virtuale vs. realtà aumentata

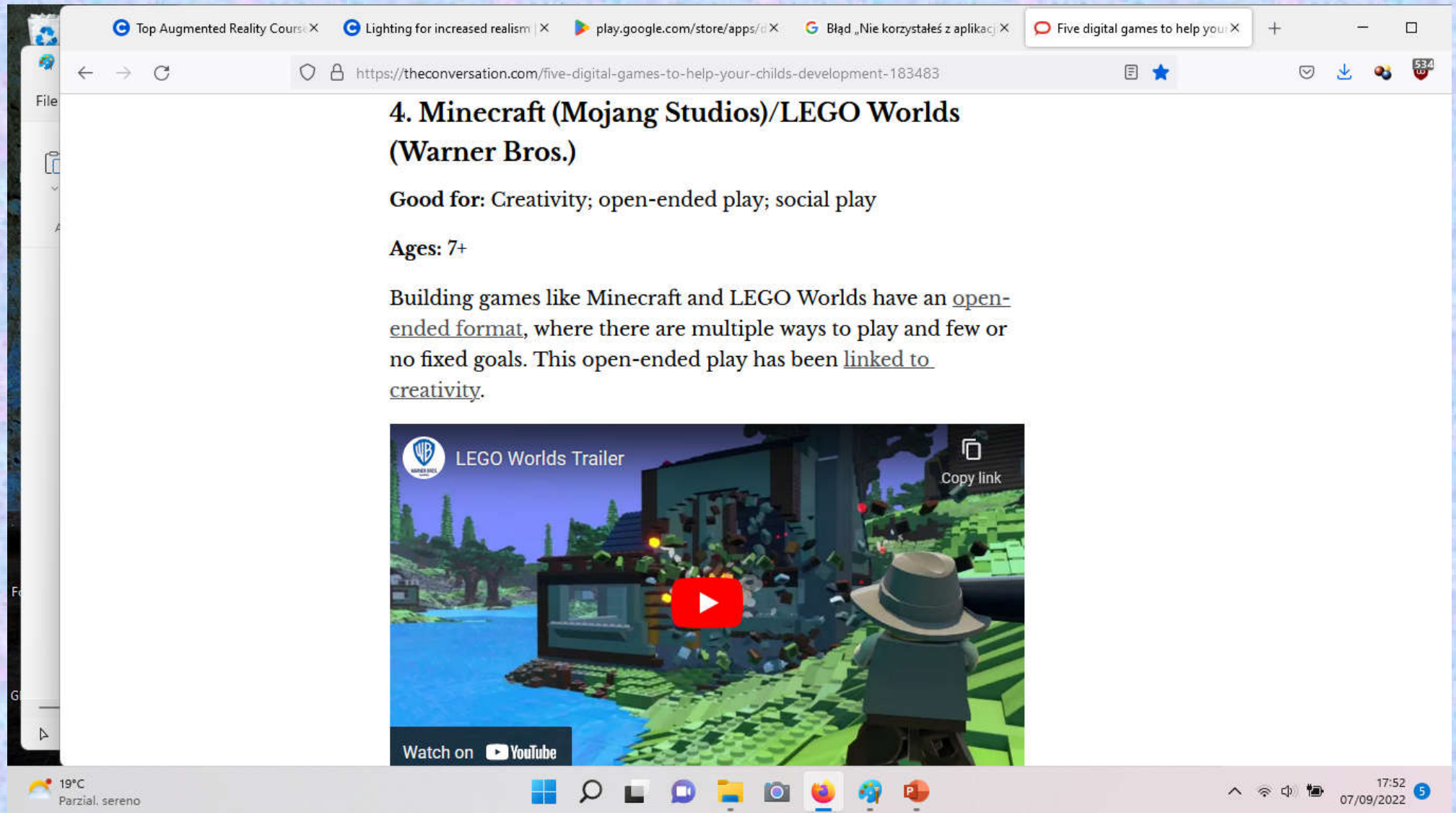
Tornando all'argomento, come si possono caratterizzare le due tecnologie? La realtà virtuale (VR) consente all'utente di muoversi in un ambiente illusorio e completamente digitalizzato e di avere limitate opportunità di movimento intorno a questo spazio immaginario. Ciò è possibile grazie all'uso di attrezzature speciali dotate di sensori e telecamere in grado di riprodurre il modo e la direzione del movimento dell'utente. La realtà aumentata (AR), a sua volta, è una tecnologia che utilizza anche attrezzature specializzate e, con il suo aiuto, integra la realtà circostante con elementi aggiuntivi. L'apparecchiatura utilizzata dall'AR (di solito occhiali o un dispositivo mobile) viene utilizzata per imporre ulteriori immagini o informazioni sulla realtà che ci circonda.

«Realtà virtuale» potrebbe essere del tutto immaginaria  
Realtà aumentata corrisponde al mondo reale, e lo arricchisce con tecnologie virtuali

<https://mergeedu.com/>



# Minecraft



The screenshot shows a web browser window with several tabs open. The active tab is titled "Five digital games to help your child's development" and the address bar shows the URL "https://theconversation.com/five-digital-games-to-help-your-childs-development-183483". The article content is as follows:

## 4. Minecraft (Mojang Studios)/LEGO Worlds (Warner Bros.)

**Good for:** Creativity; open-ended play; social play

**Ages:** 7+

Building games like Minecraft and LEGO Worlds have an open-ended format, where there are multiple ways to play and few or no fixed goals. This open-ended play has been linked to creativity.

Below the text is a video player for a "LEGO Worlds Trailer" featuring the Warner Bros. logo. The video shows a character in a hat standing in a virtual world with a river and a building. A "Copy link" button is visible in the top right corner of the video player.

The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 07/09/2022, 17:52, and the weather as 19°C Parzials, sereno.

<https://theconversation.com/five-digital-games-to-help-your-childs-development-183483>

# Mario & Luigi

GAMES

## Nintendo brings Mario Kart into the real world with AR RC cars

By Michael Irving  
September 03, 2020



<https://newatlas.com/games/nintendo-switch-mario-kart-live-home-circuit/#gallery:1>

Con solo due personaggi, con semplice grafica e musica, ma «favoloso»



, e stranamente, si trasforma nella  
«realtà reale»

Top Augmented Reality Course: X JE McDonalds: Happy Meal How to X LEGO Super Mario - YouTube x File generated

https://www.youtube.com/watch?v=Nozjm8wHmE0

Szukaj

YouTube PL

Wszystkie Super Mario Bros. Podobne

キノピオがクッパに捕まった! 【レゴマリオ】 FUJI BRICKS 3,4 min wyświetleń • 1 rok temu 9:25

Lego NES - Magical scrolling TV, Nintendo Console with a... Gio San Pedro 2,8 min wyświetleń • 5 miesięcy temu 10:45

LEGO MARIO 87 HD 1080p Uranus Channel 1,6 tys. wyświetleń • 4 dni temu Nowy 2:29

Can Lego Peach and Toadette save Lego Mario and Luigi fro... Tok Tok Family 167 tys. wyświetleń • 1 miesiąc temu 8:20

Yena's simple way: how to play Lego Luigi^^ yenahyun 5,2 tys. wyświetleń • 6 dni temu

#SuperMario #LEGO #Nintendo

**LEGO Super Mario**

DigitalWizardsStudios 94,4 tys. subskrybentów

SUBSKRYBUJ

13°C Nuvoloso

22:29 14/09/2022

e anche dei «grandi»





glasses allow you to  
obtain information in  
real time

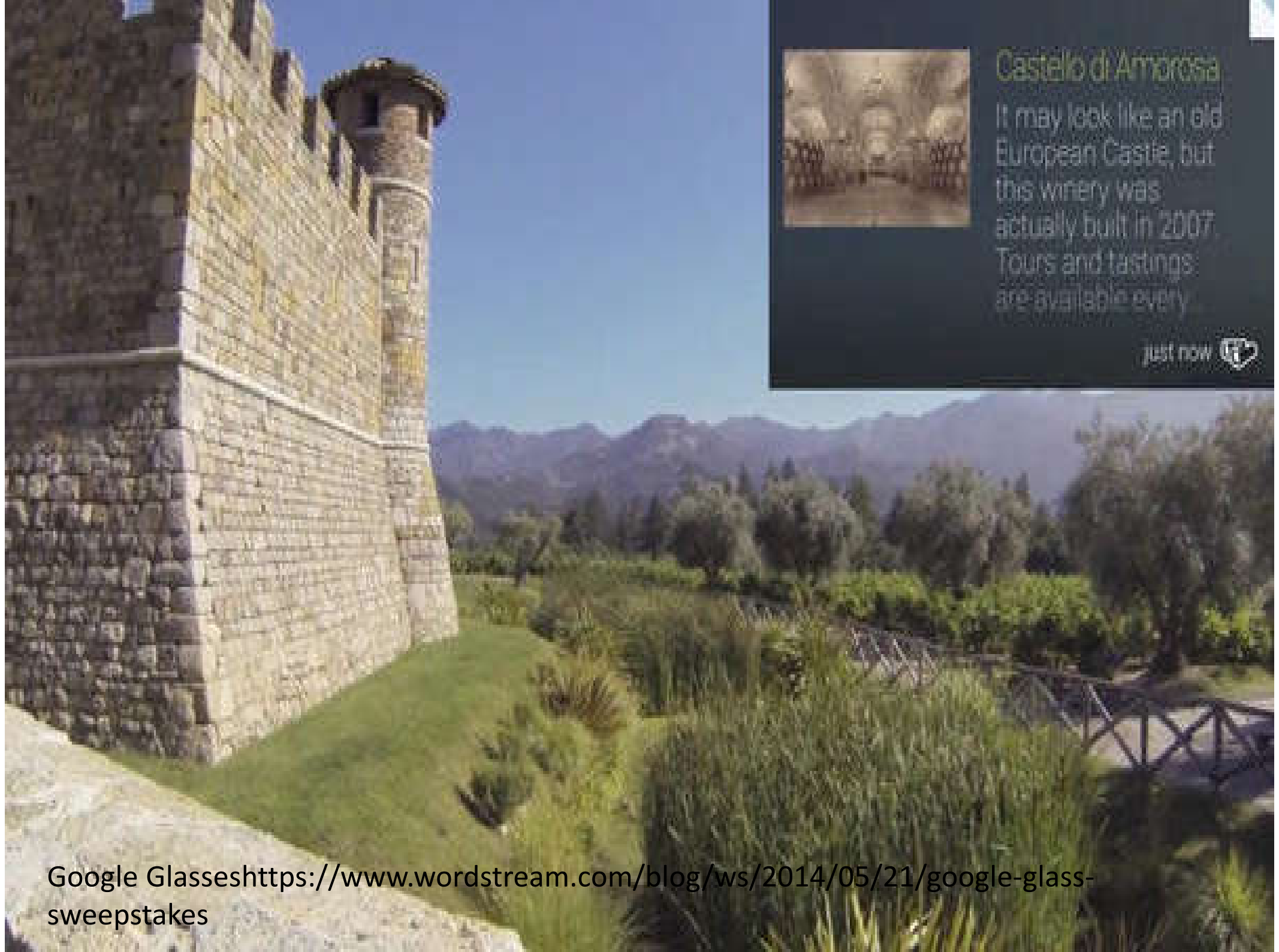


Google Glasses

<https://www.wordstream.com/blog/ws/2014/05/21/google-glass-sweepstakes>



Google Glasses <https://www.wordstream.com/blog/ws/2014/05/21/google-glass-sweepstakes>



## Castello di Amoresa

It may look like an old European Castle, but this winery was actually built in 2007. Tours and tastings are available every

just now 

Google Glasses <https://www.wordstream.com/blog/ws/2014/05/21/google-glass-sweepstakes>

## 2) Type of problem: Difficulties with conceptual differentiation

- The above type of difficulty applies to children who are unable to differentiate between colors, shapes and sizes.
- Recommended tasks include the activities of sorting or pointing to items that meet specific conditions.



# Vantaggi della didattica virtuale

- Coinvolge la percezione motoria e sensoriale – la cognizione è indiretta ma vicina alla cognizione diretta, cioè con gli oggetti reali
- Imparare attraverso le emozioni, esperienza in contatto diretto con gli oggetti
- Possibilità di usare le nozioni acquisite in precedenza per risolvere problemi nuovi
- Conoscenze interdisciplinari e complesse
- Abilità d'interpretare le nozioni, confrontare diverse soluzioni dello stesso problema
- Acquisizione delle capacità e la possibilità di confronto delle nozioni con la pratica
- Acquisizione delle nozioni attraverso relazioni sociali e relazioni al programma
- Visione olistica di oggetti e loro parti
- La doppia codifica – verbale e visiva

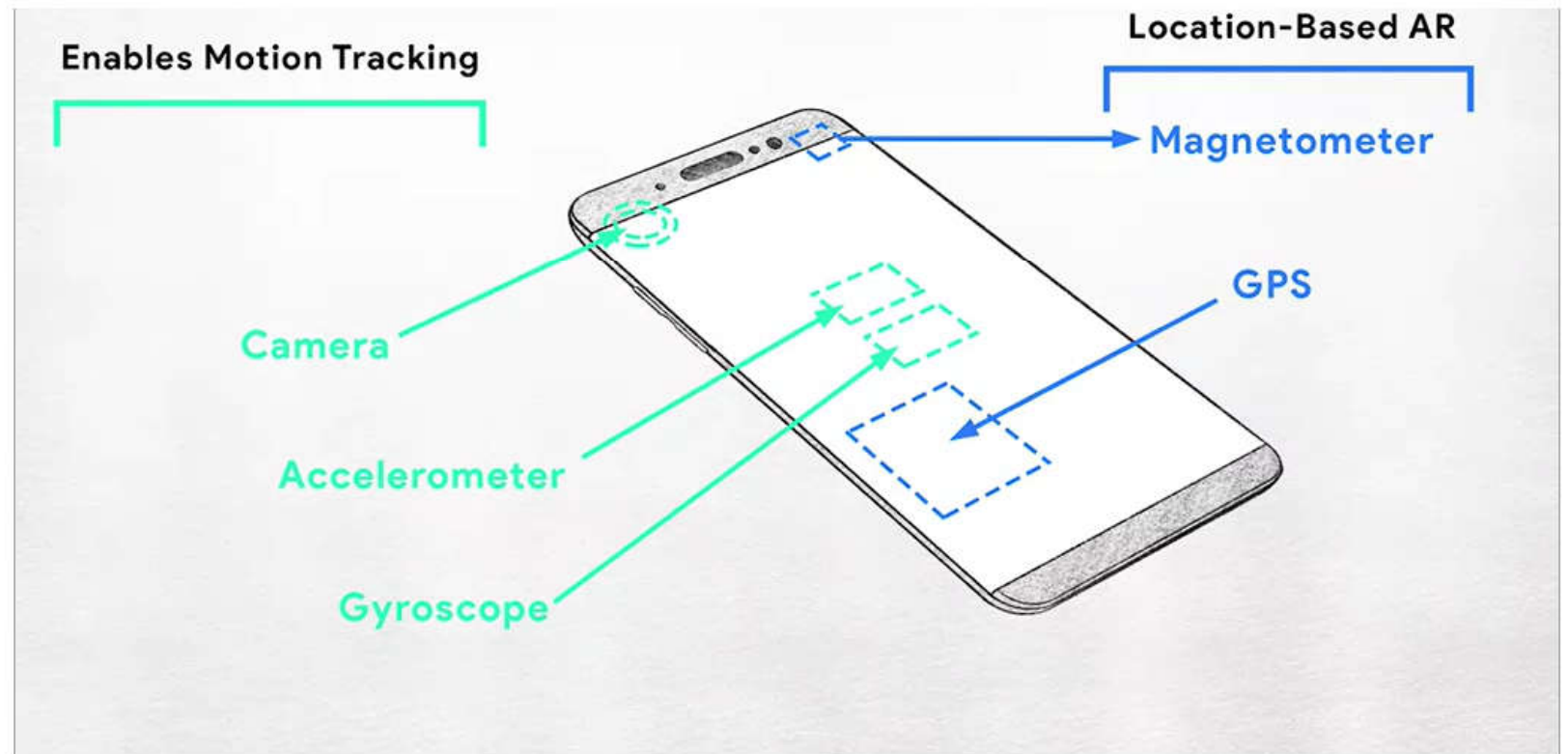
# Components of smartphone

## Welcome to the course!

### What is AR?

- ▶ **Video:** The history of augmented reality  
2 min
- ▶ **Video:** AR today: smartphone vs. standalone  
1 min
- ▶ **Video:** Google AR  
1 min
- 📖 **Reading:** The similarities and differences between AR and VR  
20 min
- 📖 **Reading:** Learning checkpoint - the basics of augmented reality  
20 min

### Types of AR experiences



# Smartphones & AR

Top Augmented Reality Courses X AR today: smartphone vs. stand X +

← → ↻ 🔒 https://www.coursera.org/learn/ar/lecture/y3wH3/ar-today-smartphone-vs-standalone ☆

**coursera**

Search in course

Search



Grzegorz Karwasz ▾

Introduction to Augmented Re... > Week 1 > AR today: smartphone vs. standalone

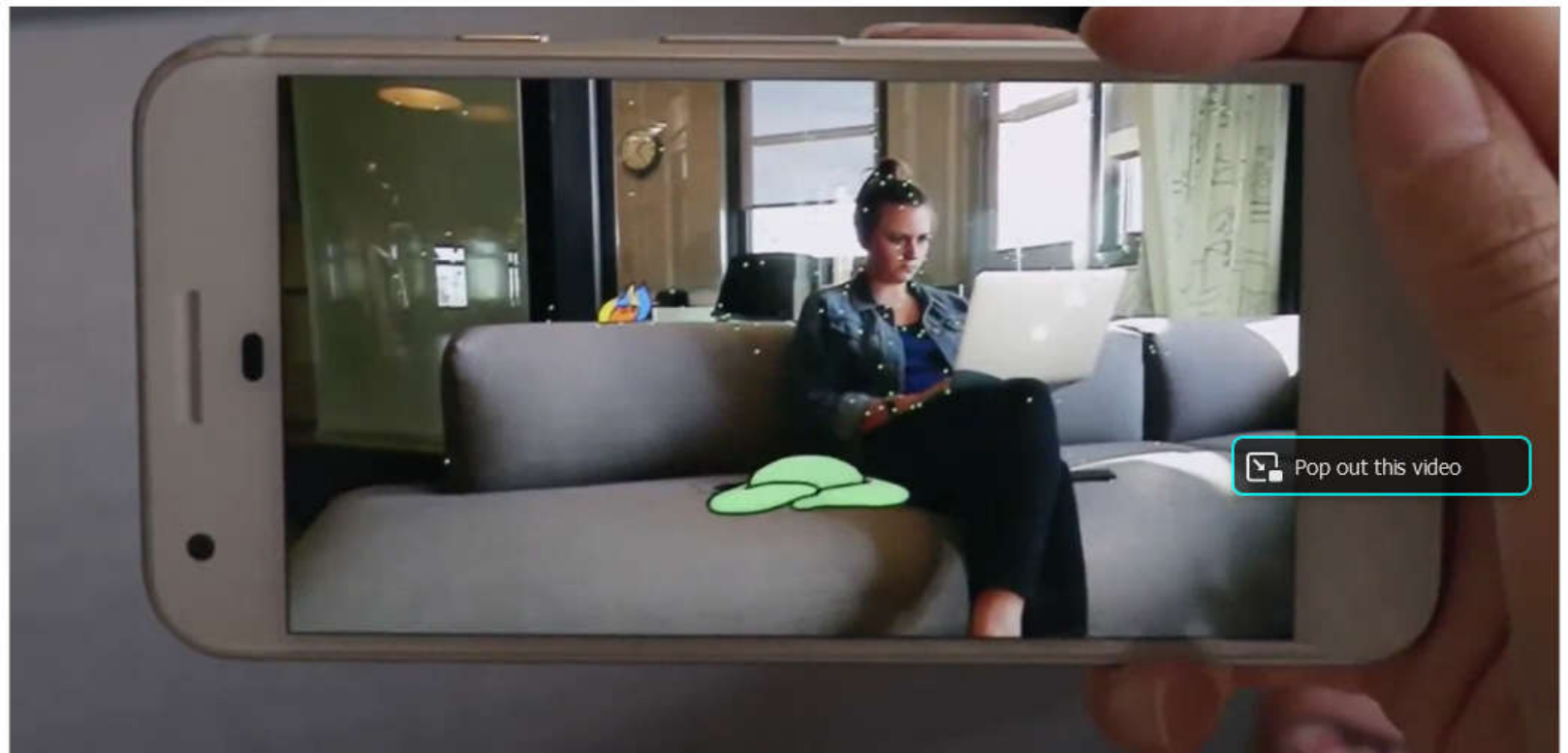
< Previous Next >

## Welcome to the course!

### What is AR?

- ▶ **Video:** The history of augmented reality  
2 min
- ✔ **Video:** AR today: smartphone vs. standalone  
1 min
- ▶ **Video:** Google AR  
1 min
- 📖 **Reading:** The similarities and differences between AR and VR  
20 min
- 📖 **Reading:** Learning checkpoint - the basics of augmented reality  
20 min

### Types of AR experiences



17°C  
Soleggiato



17:05  
06/09/2022 5

# AR in games

Top Augmented Reality Course | AR for gaming | Coursera

https://www.coursera.org/learn/ar/lecture/MRtP5/ar-for-gaming

coursera

Search in course

Search



Grzegorz Karwasz

Introduction to Augmented Re... > Week 1 > AR for gaming

< Previous Next >

Welcome to the course!

What is AR?

Types of AR experiences

- ▶ Video: AR for shopping and retail  
1 min
- ▶ Video: AR for business  
34 sec
- ▶ Video: AR for social media  
45 sec
- ✓ Video: AR for gaming  
1 min
- ▶ Video: AR for education  
56 sec
- ▶ Video: AR for healthcare  
57 sec
- ▶ Video: AR for nonprofits  
38 sec
- ▶ Discussion Prompt: Looking to



17°C  
Soleggiato



17:22  
06/09/2022



# AR in games

Top Augmented Reality Course: X AR for gaming | Coursera X +

← → ↻ 🔒 https://www.coursera.org/learn/ar/lecture/MRtP5/ar-for-gaming ☆

**coursera** Search in course Search

🔔 Grzegorz Karwasz ▾

Introduction to Augmented Re... > Week 1 > AR for gaming

< Previous Next >

## Welcome to the course!

### What is AR?

#### Types of AR experiences

- ▶ **Video:** AR for shopping and retail  
1 min
- ▶ **Video:** AR for business  
34 sec
- ▶ **Video:** AR for social media  
45 sec
- ✓ **Video:** AR for gaming  
1 min
- ▶ **Video:** AR for education  
56 sec
- ▶ **Video:** AR for healthcare  
57 sec
- ▶ **Video:** AR for nonprofits  
38 sec
- 🗨 **Discussion Prompt:** Looking to



# AR in educazione

Top Augmented Reality Course: X AR for education | Coursera X +

← → ↻ https://www.coursera.org/learn/ar/lecture/SUNs8/ar-for-education ☆

**coursera** Search in course Search

Grzegorz Karwasz

Introduction to Augmented Re... > Week 1 > AR for education

< Previous Next >

Welcome to the course!

What is AR?

Types of AR experiences

- ▶ Video: AR for shopping and retail  
1 min
- ▶ Video: AR for business  
34 sec
- ▶ Video: AR for social media  
45 sec
- ✓ Video: AR for gaming  
1 min
- ✓ Video: AR for education  
56 sec
- ▶ Video: AR for healthcare  
57 sec
- ▶ Video: AR for nonprofits  
38 sec
- 🗨 Discussion Prompt: Looking to



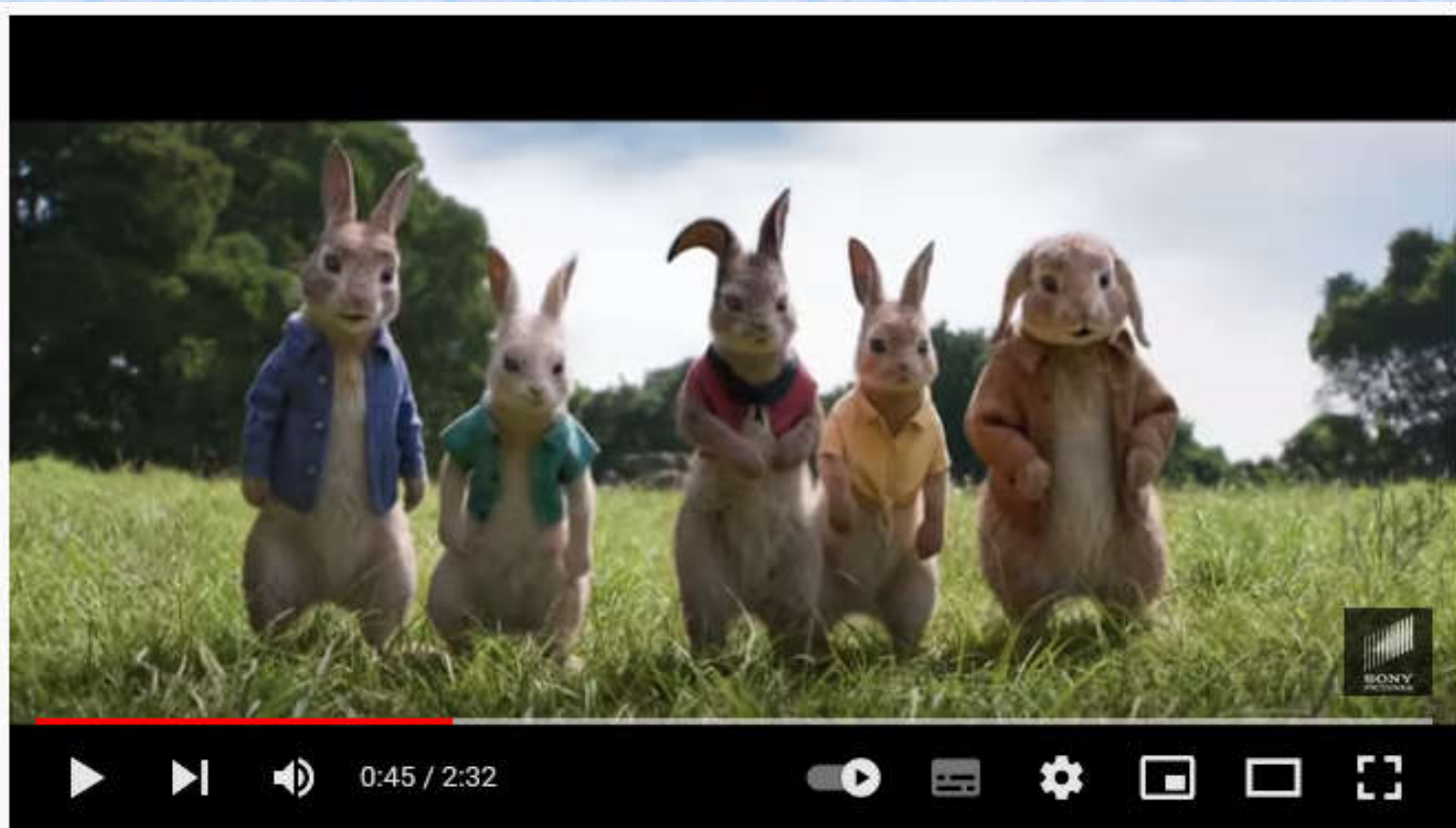
17°C  
Soleggiato



17:27  
06/09/2022

Un vulcano in classe

# Gli oggetti virtuali nel mondo reale: Peter Rabbit



#PeterRabbit2 #OfficialTrailer #Sony

**PETER RABBIT 2: THE RUNAWAY - Official Trailer (HD)**

Bisogna rispettare la prospettiva, illuminazione, mutua occlusione etc.  
D'altra parte, tutte queste tecniche sono state già sviluppate per i cartoni «animati»

<https://www.youtube.com/watch?v=euGHcnyUo84>

# Una sovrapposizione del mondo reale

Top Augmented Reality Course | Lighting for increased realism | Robocop (1987) | Official Trailer

https://www.youtube.com/watch?v=lqvRDhW-XVA

Szukaj

YouTube PL

PRIME DIRECTIVES

1: SERVE THE PUBLIC TRUST  
2: PROTECT THE INNOCENT  
3: UPHOLD THE LAW

Odtwórz (k)

1:04 / 1:42

#MGM #Robocop

Robocop (1987) | Official Trailer | MGM Studios

Wszytkie Podobne Obejrzone

**Robocop 3**  
Filmy YouTube  
Sensacja i przygoda • 1993 • Język  
Kup lub wypożycz  
1:44:50

**Maurizio Pollini - Piano Recital (1976.3.9 Tokyo, Tokyo Bunka...**  
Jun Kumazawa  
3,2 tys. wyświetleń • 8 miesięcy temu  
1:29:19

**Maurizio Pollini - Piano Recital (2002.6.25 Paris, Cité de la...**  
Jun Kumazawa  
41 tys. wyświetleń • 2 lata temu  
1:35:38

**Robocop Epic Final Scene**  
TheGTAMaster001  
6,9 mln wyświetleń • 12 lat temu  
2:08

**Robocop (2014)**  
Filmy YouTube  
Sensacja i przygoda • 2014 • Język  
Kup  
1:57:31

19°C Soleggiato

Nie podoba mi

16:31 07/09/2022

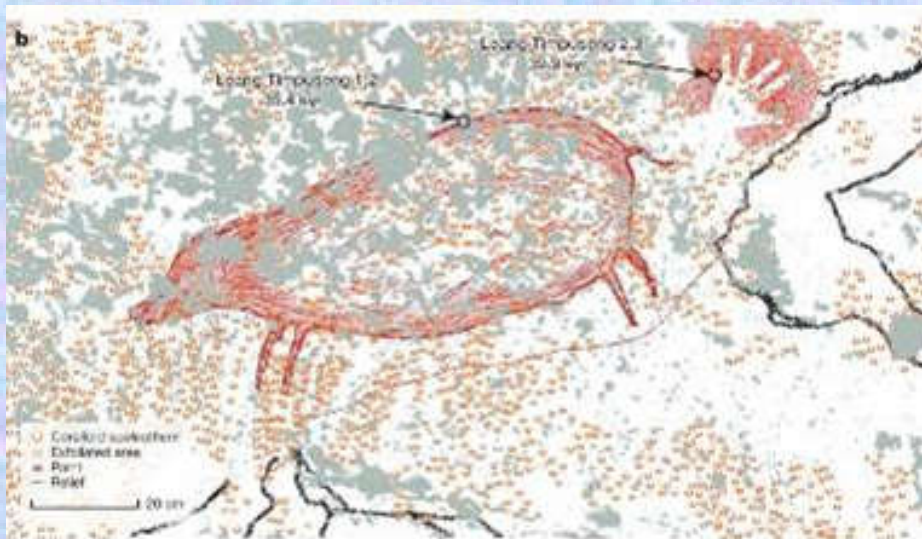
Istruzioni «d'uso»

# Che cosa sono multi-media

Mediare vuol dire «essere in mezzo»

Media sono gli intermediari tra il processo di presentazione (insegnamento) e percezione (apprendimento).

Le forme MM nella didattica sono tante, e ne compaiono sempre nuove



Indonesia, 40 mila anni fa



Bloombos Cave, Sud Africa, 80 mila anni fa

# 4 forme multimediali

Generalmente si possono distinguere seguenti forme multimediali nella trasmissione computerizzata d'informazione:

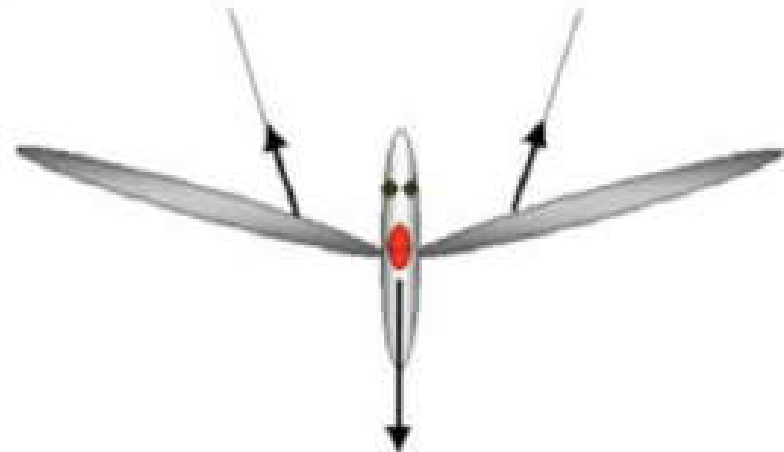
- Singoli oggetti (foto, filmati, schemi, testi etc.)
- Percorsi didattici, collezioni
- Enciclopedie
- Libri di testo multimediali

Tra i mezzi multimediali, i.e. i modi di presentazione d'informazione si distinguono:

- Foto, quadri, schizzi, schemi
- Filmati, animazioni, animazioni 3D
- Narrazione, musica, suoni

# 1.1. Singoli oggetti

*Rys. 1. Przykłady zbiorów multimedialnych. 1a – lewitron, 1b – balansujący ptak, 1c – schemat*

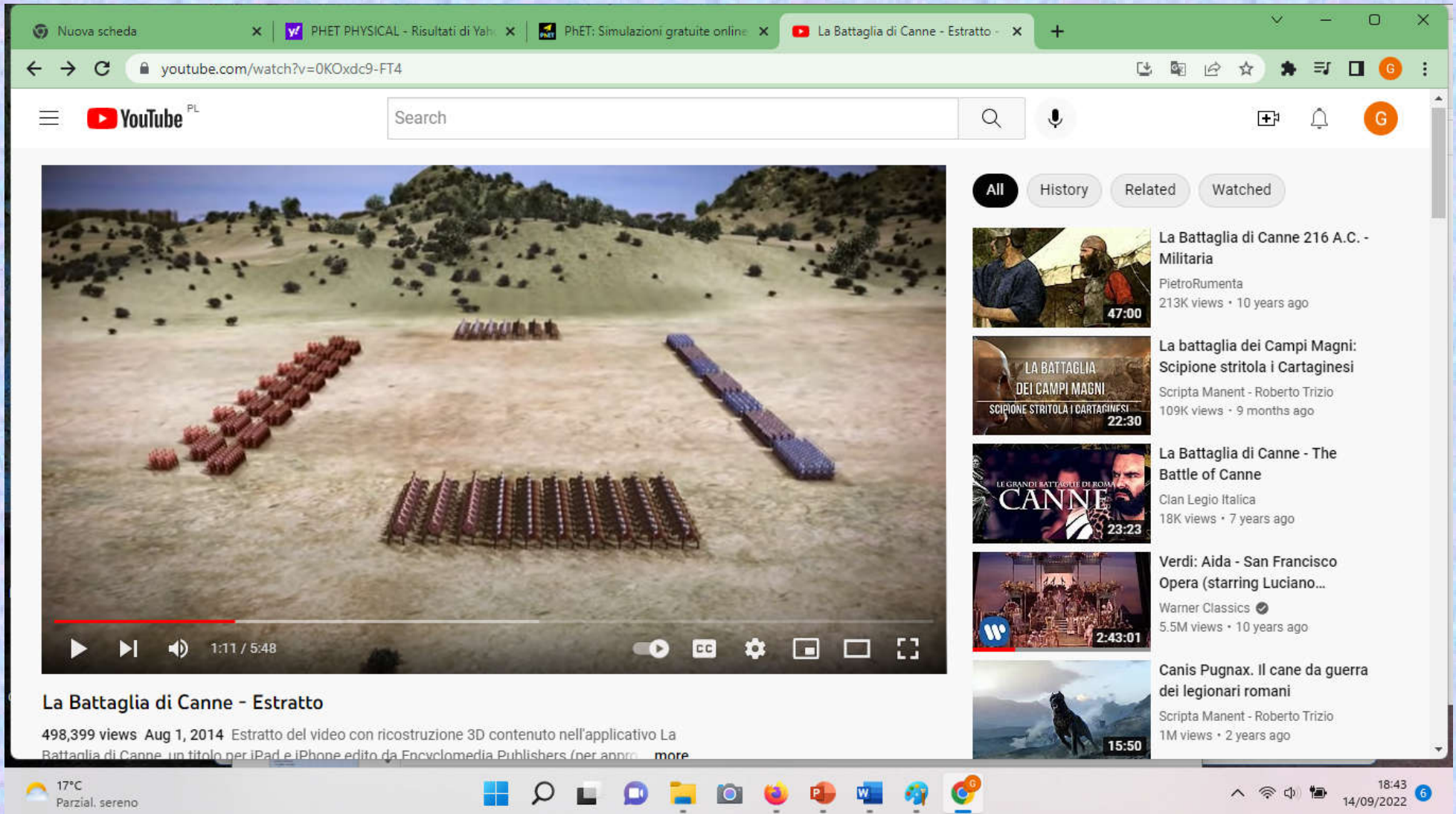


*Źródło: G. Karwasz, A. Okoniewska, Fizyka i zabawki, PAP, Slupsk 2006.*

Immagini:

- fotografia
- schema
- video snap shot
- schizzo
- etc.

# 1.2. Singoli oggetti



Nuova scheda PHET PHYSICAL - Risultati di Yah... PhET: Simulazioni gratuite online La Battaglia di Canne - Estratto -

youtube.com/watch?v=0KOxdc9-FT4

Search

All History Related Watched

La Battaglia di Canne 216 A.C. - Militaria  
PietroRumenta  
213K views · 10 years ago  
47:00

LA BATTAGLIA DEI CAMPI MAGNI  
SCIPIONE STRITOLA I CARTAGINESI  
Scripta Manent - Roberto Trizio  
109K views · 9 months ago  
22:30

La Battaglia di Canne - The Battle of Canne  
Cian Legio Italica  
18K views · 7 years ago  
23:23

Verdi: Aida - San Francisco Opera (starring Luciano...  
Warner Classics  
5.5M views · 10 years ago  
2:43:01

Canis Pugnax. Il cane da guerra dei legionari romani  
Scripta Manent - Roberto Trizio  
1M views · 2 years ago  
15:50

La Battaglia di Canne - Estratto  
498,399 views Aug 1, 2014 Estratto del video con ricostruzione 3D contenuto nell'applicativo La Battaglia di Canne, un titolo per iPad e iPhone edito da Encyclomedia Publishers (per app... more

17°C Parzial. sereno

18:43 14/09/2022

- **mappe animate delle battaglie**

Alessandro Barbiero, Battaglia di Canne

<https://www.youtube.com/watch?v=0KOxdc9-FT4>



# 1.2. Singoli oggetti

The screenshot shows a web browser window with the URL [phet.colorado.edu/it/](https://phet.colorado.edu/it/). The page features the PhET logo (University of Colorado Boulder) and navigation links: SIMULAZIONI, INSEGNAMENTO, RICERCHE, INIZIATIVE, and SOSTIENICI. A purple banner contains the text: "Risorse per COVID-19 di PhET: [suggerimenti per l'apprendimento a distanza](#), [prototipi di simulazioni in HTML5](#) e [simulazioni compatibili con browser in Java](#). Aiutaci a sostenere l'apprendimento degli studenti. [Fai una donazione adesso](#)". Below this is a large image of a child using a laptop with the text "Simulazioni interattive per Scienze e Matematica" and a button "ESPLORA LE NOSTRE SIMULAZIONI". The Windows taskbar at the bottom shows the date 14/09/2022 and time 18:14.

- simulazioni

## 2. Guide turistiche e atlanti

Rys. 3. „Atlas renesansu” zawiera elementy multimediów (rys. 3a)  
i typowego opisu książkowego (rys. 3b)



Źródło: „Atlante del Rinascimento italiano” Persec s.r.l. Italy 1998.

Atlante del Rinascimento Italiano, Persec s.r.l., Italia, 1998

## 2. Guide e atlanti



*Rys. 2. Przewodnik multimedialny „Venezia”<sup>6</sup> jest przykładem stosunkowo prosto skonstruowanej ścieżki tematycznej: zawiera mapy, zdjęcia, clipy filmowe, biografie, historię (w 4 wersjach językowych)*

<sup>6</sup> „Venezia” Italia Bella Multimedia Album, Dreamware Multimedia Production, 1995.

«Venezia» Italia Bella Multimedia Albo, Dreamware Production, 1995

### 3. Enciclopedie generali e tematiche



*Rys. 4. Encyklopedia tematyczna „Ptaki” Dorling Kindersley zrodziła się z wersji książkowej i została przetłumaczona na wiele języków; tutaj pokazujemy wersję włoską, wydaną przez koncern prasowy „La Repubblica” przy współpracy z koncernem telefonicznym „Tin”<sup>8</sup>*

<sup>7</sup> „Atlante del Rinascimento italiano” Parsec s.r.l. Italy 1998.

<sup>8</sup> Enciclopedia multimediale „Gli ucelli”, Dorling Kindersley 1998.

«Gli Ucelli» Enciclopedia Mutlimediale, Dorling Kindersley, 1998

### 3. Enciclopedie generali e tematiche

*Rys. 13. Bogactwo treści, sposobów nawigacji oraz forma graficzna przeistacza encyklopedię w podręcznik [13]*



«La grande pittura Italiana» DeAgostini

La ricchezza di contenuti, di modi di navigazione e l'eccezionale forma grafica trasforma questa enciclopedia in un vero libro di testo di riferimento

# 4. I libri di testo multimediali

W kierunku powszechności dydaktycznej multimediów

177

*Rys. 17. Wzorcowy podręcznik multimedialny –  
prostota nawigacji i jasność narracji multimedialnej*

**MECCANICA**

- lezioni: Concetti di base
- esercizi: **Il moto uniforme**
  - Il moto rettilineo
  - Il diagramma spazio-tempo
  - La velocità nel moto rettilineo uniforme
  - La legge del moto uniforme
  - La pendenza del grafico spazio-tempo
  - Il grafico v-t che non passa per l'origine
- schede: I vettori
- strumenti: I moti nel piano e nello spazio
- guide: Le forze e l'equilibrio
- indice: I principi della dinamica
- indietro: Le forze e il movimento
- avanti: La conservazione dell'energia
- Le quantità di moto
- Le gravitazioni
- Gas e liquidi in equilibrio
- Gas e liquidi in movimento

**Il moto uniforme** La velocità nel moto rettilineo uniforme

istante  $t$  (s)

posizione  $s$

istante $t$ (s)	posizione $s$ (m)
0	0
1	25
2	50

velocità  $v$  (m/s)

istante  $t$  (s)

*Źródło: Amaldi U., „Fisica Interattiva. Meccanica”, Zanichelli Editore SpA,  
Bologna 1997.*

U. Amaldi, F. Tibione «Fisica interattiva. Meccanica» Zanichelli, 1997  
Un eccezionale, conciso, efficiente libro multimediale

# Multimedia in Physics: Video Clips

Grzegorz Karwasz  
Cattedra della Didattica di Fisica  
Università Nicolao Copernico, Torun

# Il papero bevitore (0)

- „Questo deve essere un perpetuum mobile”



- „Questo papero si muove da solo”



# Regioni d'Italia



# Piemonte, Liguria, Lombardia



Regioni d'Italia

Atlante Itinerari Artigianato Gastronomia Folclore Dialetto Musei

## Valle d'Aosta

### Valle D'Aosta: l'artigianato

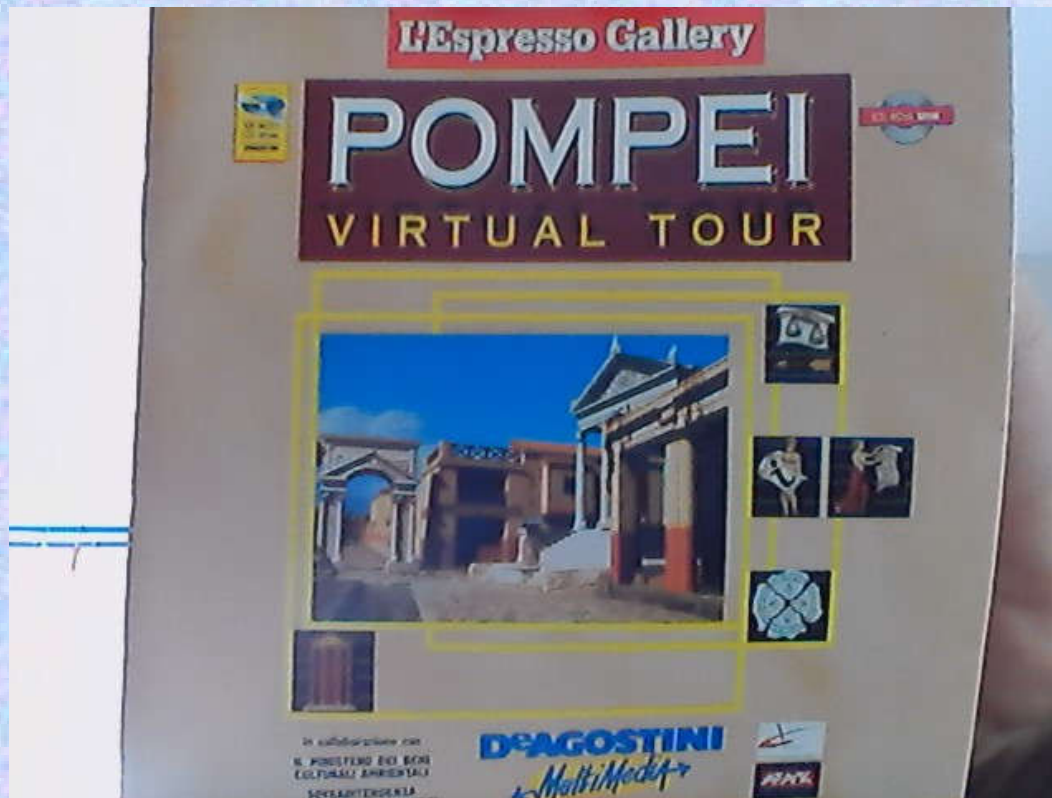
La Valle d'Aosta si distingue per la lavorazione di oggetti tipici di uso comune, nati per rispondere alle esigenze di un mondo arcoato sulle montagne. La grolla, ad esempio, o la coppa dell'amicizia. Oltre a questi oggetti, diffusi in tutta la Val d'Aosta, la lavorazione del legno si specializza a Charvensod nella costruzione di giocattoli e attrezzi per l'agricoltura, a Gressan per le scale, le gerle, e i cestini, a Introd e Saint-Nicholas per i mobili tipici, e nella Val d'Ayas per la costruzione dei sabò, zoccoli di legno di pino.

Ancora legata alla montagna è la fabbricazione di immense stufe in pietra ollare, pietra verde estratta soprattutto in Valtourmenche e nella valle di Gressoney. Centri di lavorazione sono principalmente Arnad, Bard, Gressoney, Hône, Issogne, Pontey, Pont-Saint-Martin, Saint-Vincent e Verrès.

Nel tessile si distinguono Cogne per il pizzo a tombolo, e ancora la Valgrisenche con la fabbricazione del

start Regioni d'Italia 1:36 PM

# Pompei virtual tour (DeAgostini multimedia)



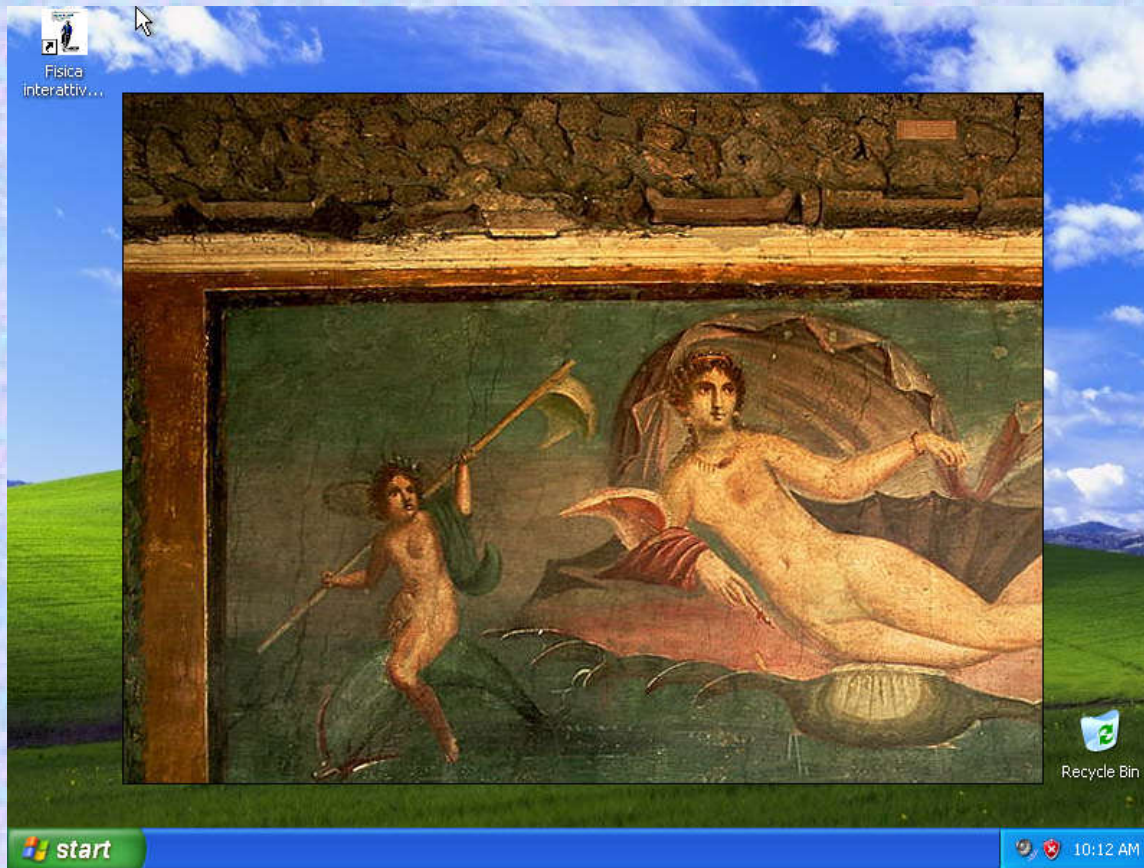
Il Ministero dei Beni Culturali Ambientali  
Sovrintendenza Archeologica di Pompei  
DeAgostini Multimedia

# Pompei virtual tour (DeAgostini multimedia)



Navigazione: diversi (e complementari) modi di accedere alle informazioni

# Pompei virtual tour (DeAgostini multimedia)



Gli esempi della pittura romana sono molto rari

# Pompei virtual tour (DeAgostini multimedia)



Titoli di coda

# *Insegnare STEAM con la realtà aumentata*

Grzegorz Karwasz

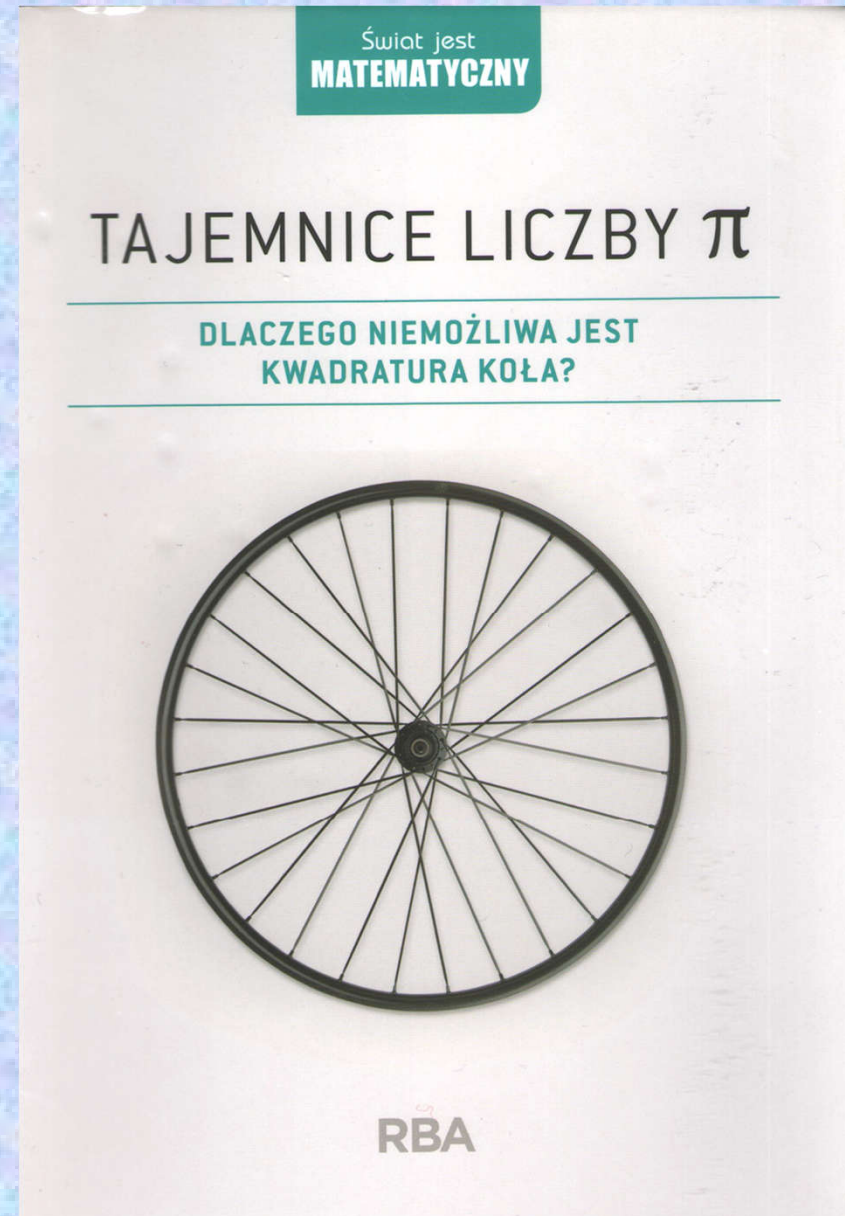
*Lezione 4: Matematica – regina delle scienze*

«La matematica è il nostro sesto senso: un modo simbolico per descrivere la realtà»

# Quadratura del cerchio

Grzegorz Karwasz

Trento, 3.14 15:92:6



**Una lezione di matematica può essere interattiva ?**



# Già 5 mila anni fa...

- nel antico Egitto (e anche in Mesopotamia) l'uomo ha inventato la matematica; bisognava in modo equilibrato dividere gli appezzamenti lungo Nilo (per poter calcolare le tasse) e costruire le piramidi).

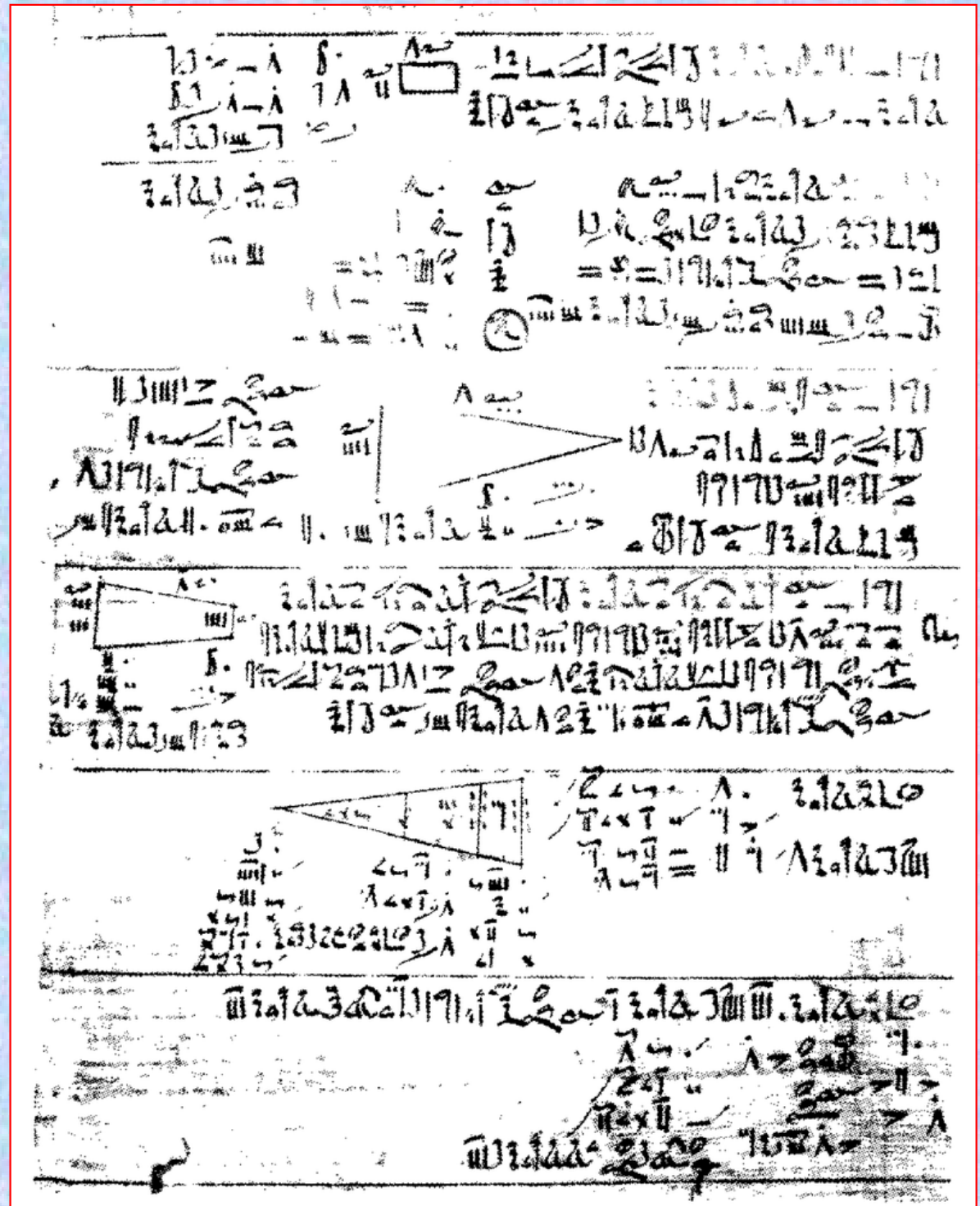
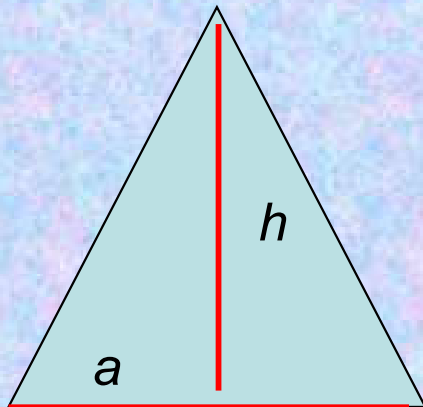


[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/62/Ziggarut\\_of\\_Ur\\_-\\_M.Lubinski.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/62/Ziggarut_of_Ur_-_M.Lubinski.jpg)

# Papiro Rhind (~1550 a.C.)

Addizione di frazioni  
 $2/15 = 1/10 + 1/30$

Superficie del triangolo:  
 $P = 1/2 a \cdot h$



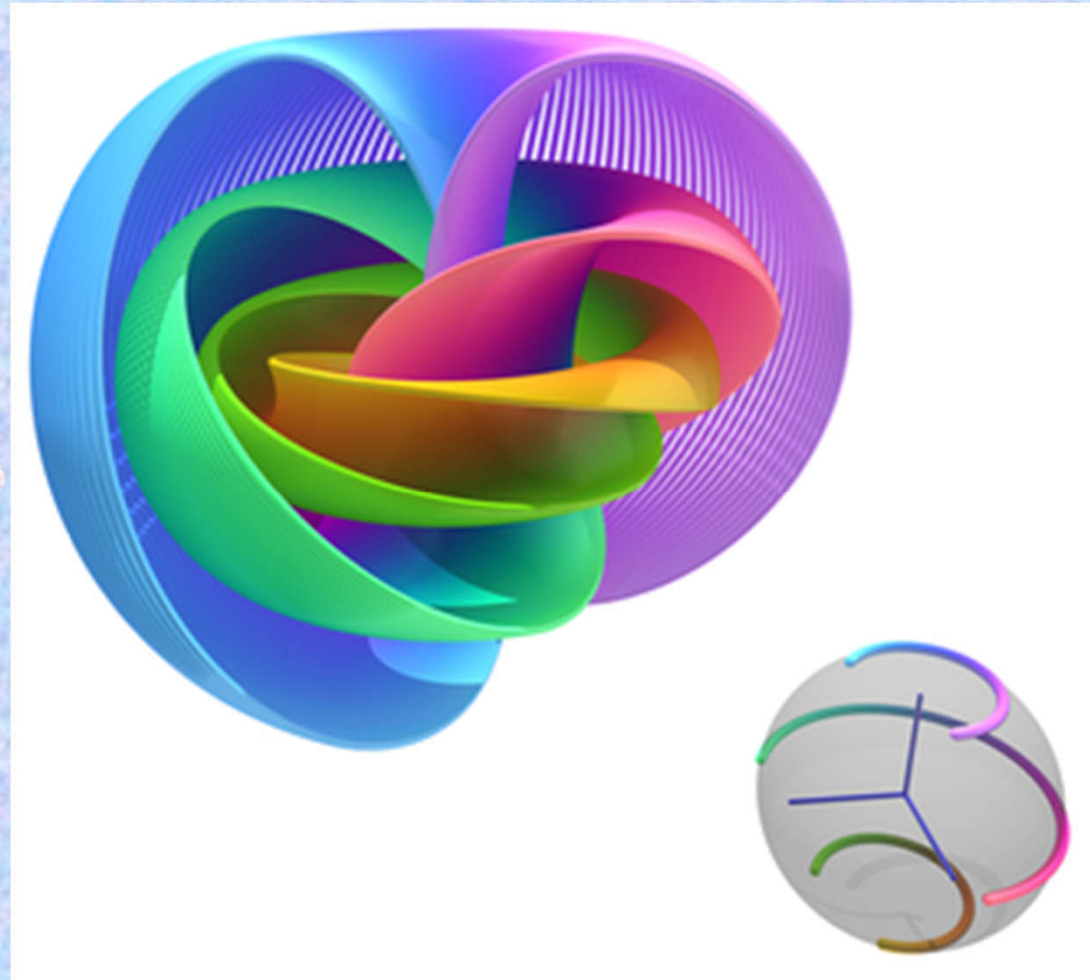
# La proporzione aurea



$$= (a-b)b$$

$$= \Phi = (1 + \sqrt{5})/2$$

# La matematica è bella



The Hopf fibration of the 3-sphere, by Villarceau circles, over the complex projective line with its Fubini–Study metric (three parallels are shown). The identity  $S^3(1)/S^2(1) = \pi/2$  is a consequence.

# Physics is Fun: Why do objects fall?

Grzegorz Karwasz  
*Didactics of Physics Division*  
*Nicolaus Copernicus University*  
*Toruń, Poland*

송미영

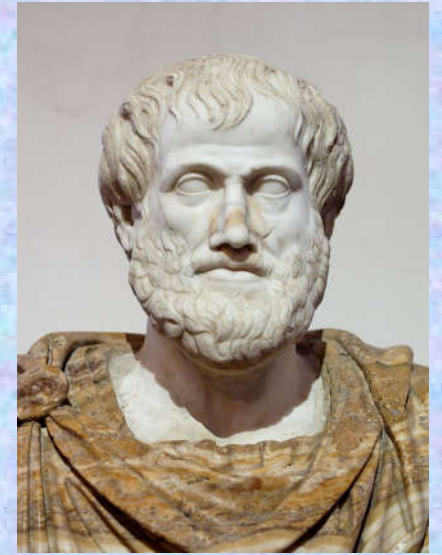
선임 연구원

플라즈마물성데이터 센터

플라즈마물성연구팀 / 원천기술연구부/

플라즈마기술연구센터 /국가핵융합연구소

# Aristotele (384-322 a.C.)



Gli oggetti cadono, perché sono pesanti,  
e il posto *naturale* di oggetti pesanti è il centro della Terra

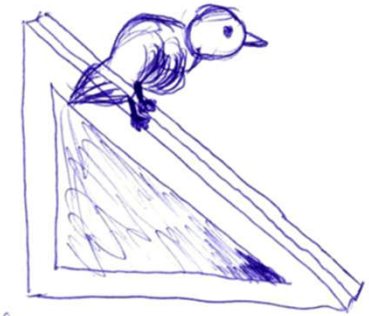
Allora oggetti cadono, per andare verso il centro della Terra

Proviamolo!

Proviamolo ancora una volta!

Sì! Gli oggetti vanno verso il centro della Terra!

# É l'energia che muove le cose



Energia jest potrzebna  
do ruchu wszystkich rzeczy i osób.  
Bez energii nic by się nie ruszało.



Che cosa hanno mangiato gli uccelli?

Palline? No! L'energia!

Perché le papere camminano?

Perché gli abbiamo fornito  
l'energia



# Galileo (1564-1642)

Tutti gli oggetti cadono con la stessa „velocità”

Forse faceva cadere i sassi dalla torre di Pisa

La Torre era pendente già in quel tempo





# Galileo (1564-1642)

Tutti gli oggetti cadono con la stessa „velocità”

Forse faceva cadere i sassi dalla torre di Pisa

La Torre era pendente già in quel tempo



# Now we make experiment on Moon

Apollo 17 (1971)

„This is an old experiment by Galileo

He said that all objects fall  
with the same velocity



This is a hammer and this is a feather

Let's try which falls first!

They fall together. Galileo was right!”

# Che bel suono!

Suono, tono, armonia

Strumenti musicali

Harmonia Mundi

Grzegorz Karwasz

*Insegnare STEAM con la realtà aumentata*

*Lezione 5*

# Suoni

Suoni, cioè vibrazioni



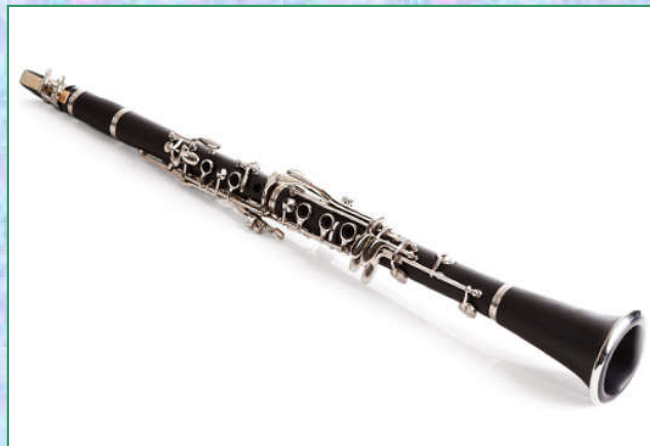
# Le trombe

Un'infinità di suoni può essere creata negli strumenti a „fiato”: trombe, corni, tromboni, tube...



# Qual è l'armonia dell'Universo?

- Ascoltiamo tre concerti di Mozart per fiati  
(Concertos pour instruments à vents)
- 1) [Konzert für Oboe und Orchester C-Dur KV 314 \(1'31"'\)](#)
- 2) [Konzert für Klarinette und Orchestre A-dur, KV 622 \(1'54"'\)](#)
- 3) [Konzert für Fagott und Orchester B-dur, KV 191 \(1'08"'\)](#)



**Quale musica fu l'armonia dell'Universo?**

# *Insegnare STEAM con la didattica digitale e la realtà aumentata*

Grzegorz Karwasz

*Lezione 7: La fisica e i giocattoli*

# Che cosa è la fisica?



The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Browser tab: Physics and toys
- Address bar: [dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki1/](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki1/)
- Navigation menu (center):
  - [Physics and Toys](#)
  - [Fizyka i Zabawki](#)
  - [Physik und Spielsachen](#)
  - [Physique et Jouets](#)
  - [Fisica e Giocattoli](#)
  - [Physics is Fun](#)
- Text below menu: Commission of the European Communities, Research Directorate-General, Structuring the European Research Area Specific Support Action: Science and Society Project No. 020772 PhysFun
- Logos at the bottom: Various institutional logos including the European Union flag and SOLITON.
- Two images of toys:
  - Left: A green toy with a circular frame containing colorful gears and a handle.
  - Right: A wooden toy with a stack of colorful rings and a small figure on top.

Windows taskbar at the bottom shows the date 16/05/2022 and time 20:32.

[dydaktyka.fizyka.umk.pl](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl)



# La fisica e giocattoli

Home Meccanica Ottica Termodinamica Elettromagnetismo

**Fisica e giocattoli**

- *Cos'è la Meccanica? Una parte della macchina che si rompe sempre?*  
*E la Termodinamica? Un tipo di aerobica, ma nelle primavere calde?*
- Sono branche della fisica. [La Meccanica](#) è una Scienza del Moto, [la Termodinamica](#) una Scienza del Calore.
- *E che cos'è la Fisica?*
- La Fisica, secondo un antico filosofo, Aristotele, è la conoscenza della Natura, vale a dire di tutto ciò che è tangibile, che possiamo toccare.
- *Allora posso toccarla questa Fisica?*
- Certo! E tutto quello che non puoi toccare era chiamato, secondo Aristotele, "al-di-là-della-natura", o *metafisica*.
- *Allora posso giocarci?*
- Certo! E scoprirai certamente qualcosa.

Benvenuto a gioca-con-tutto-quello-che-puoi-toccare. Almeno virtualmente, sullo schermo del tuo pc.

(E tutto quello che non possiamo toccare, lasciamolo ai metafisici).

[In primo piano](#)  
[Principi](#)  
[Definizioni fisiche](#)  
[Fenomeni fisici](#)  
[Autori](#)

20:37  
16/05/2022

[dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki1](http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki1)

# Fisica e giocattoli

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Tabs:** YouTube Video Downloader - SS, DownloadHelper - Video downlo, Fisica e giocattoli (two tabs).
- Address Bar:** Archivio | D:/index-it.html
- Navigation:** Home button, back, forward, refresh, and search icons.
- Category Navigation:** Meccanica (with a balance scale icon), Ottica (with a telescope icon), Termodinamica (with a steam engine icon), Elettromagnetismo (with a purple sphere icon).
- Language Selection:** UK, France, Germany, Poland flags.
- Main Content:**
  - Bambola equilibrata:** A section with a red base and a white ball on top. Text: "Non è facile distogliere questo giocattolo dall'equilibrio. Ogni scostamento dalla posizione d'equilibrio provoca il suo ritorno alla posizione iniziale. La stabilità dell'equilibrio è causata...".
  - Meccanica:** A list of links: [Senso dell'equilibrio](#), [Bambola equilibrata](#), [Cagnolino ballerino](#), [Uccello migratore](#), [Pendolo di Newton](#), [Riki - tiki](#), [Palline in caduta libera](#), [Dropper - paper](#), [Animali a passeggio](#), [Ometto sulla scala](#), [Picchio](#).
- Image Placeholder:** A black box with the text "Questo plug-in non è supportato".
- Text:** "Affinché il pupazzo possa alzarsi da solo da ogni posizione, la sua testa deve essere sufficientemente leggera rispetto al resto del corpo." Below it is a link [Più...](#).
- Image:** A blue hippo-shaped toy with a white bow.

- Footer:** wanka.mpg logo, weather (16°C Parzial. sereno), taskbar with Windows, search, and application icons, system tray (13:41, 06/09/2022).

# *Insegnare STEAM con la realtà aumentata*

Grzegorz Karwasz

*Lezione 8: Computer-guided experiments*

# Partiamo dalla fine, cioè da Android

Physics Toolbox Sensor Suite - App

play.google.com/store/apps/details?id=com.chrystianvieyra.physicstoolboxsuite

Google Play Games Apps Movies Books Kids

4.8★ 15.1K reviews 1M+ Downloads PEGI 3

Install Add to wishlist Trailer

You don't have any devices

Developer contact

More by Vieyra Software

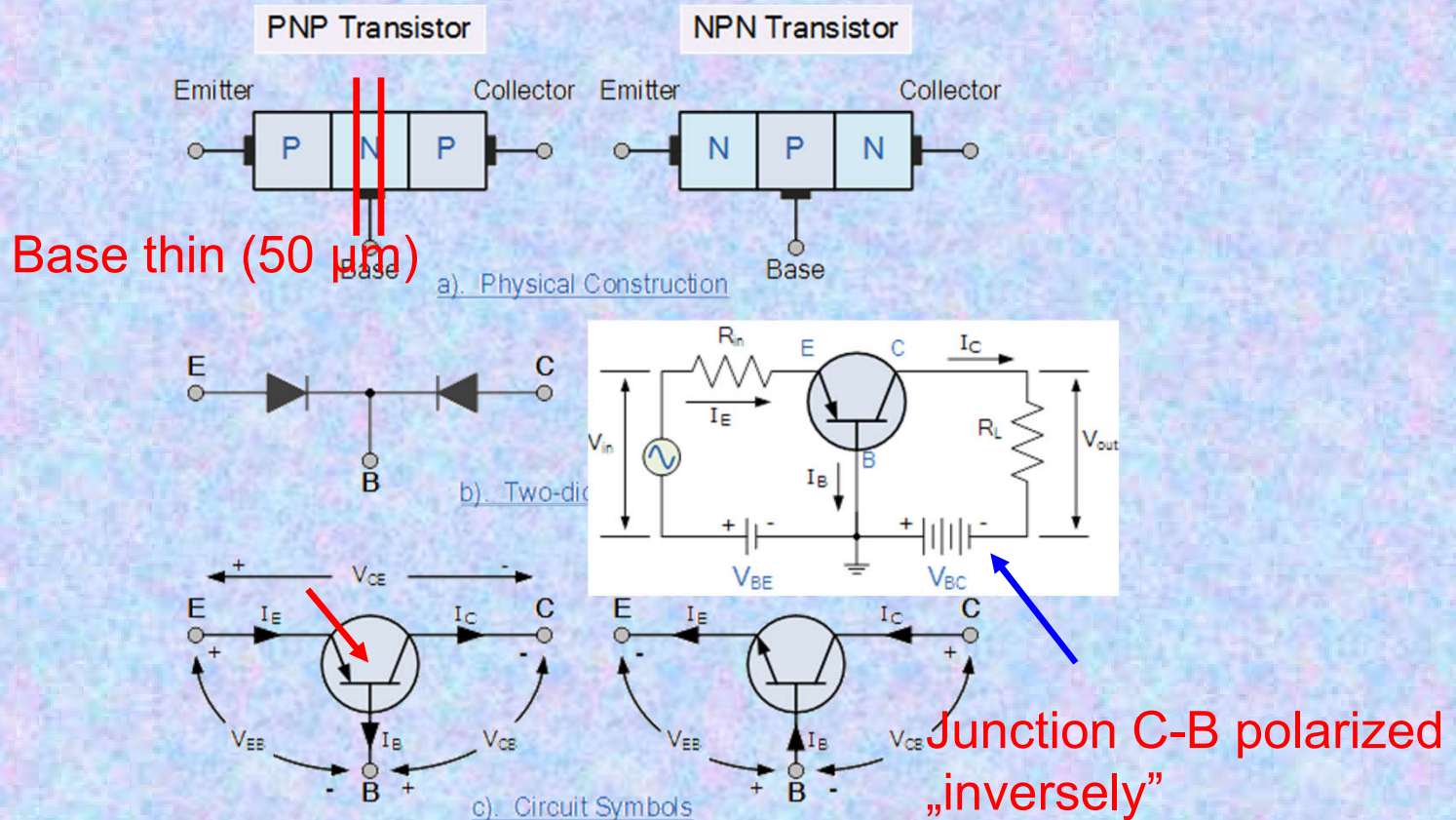
- Magna-AR Vieyra Software
- Physics Toolbox Sensor Suite P Vieyra Software 4.2★ PLN 13.99

12°C Nuvoloso 12:41 12/09/2022

# Laboratorio di fisica via computer (Uni Udine)



# Transient-resistor

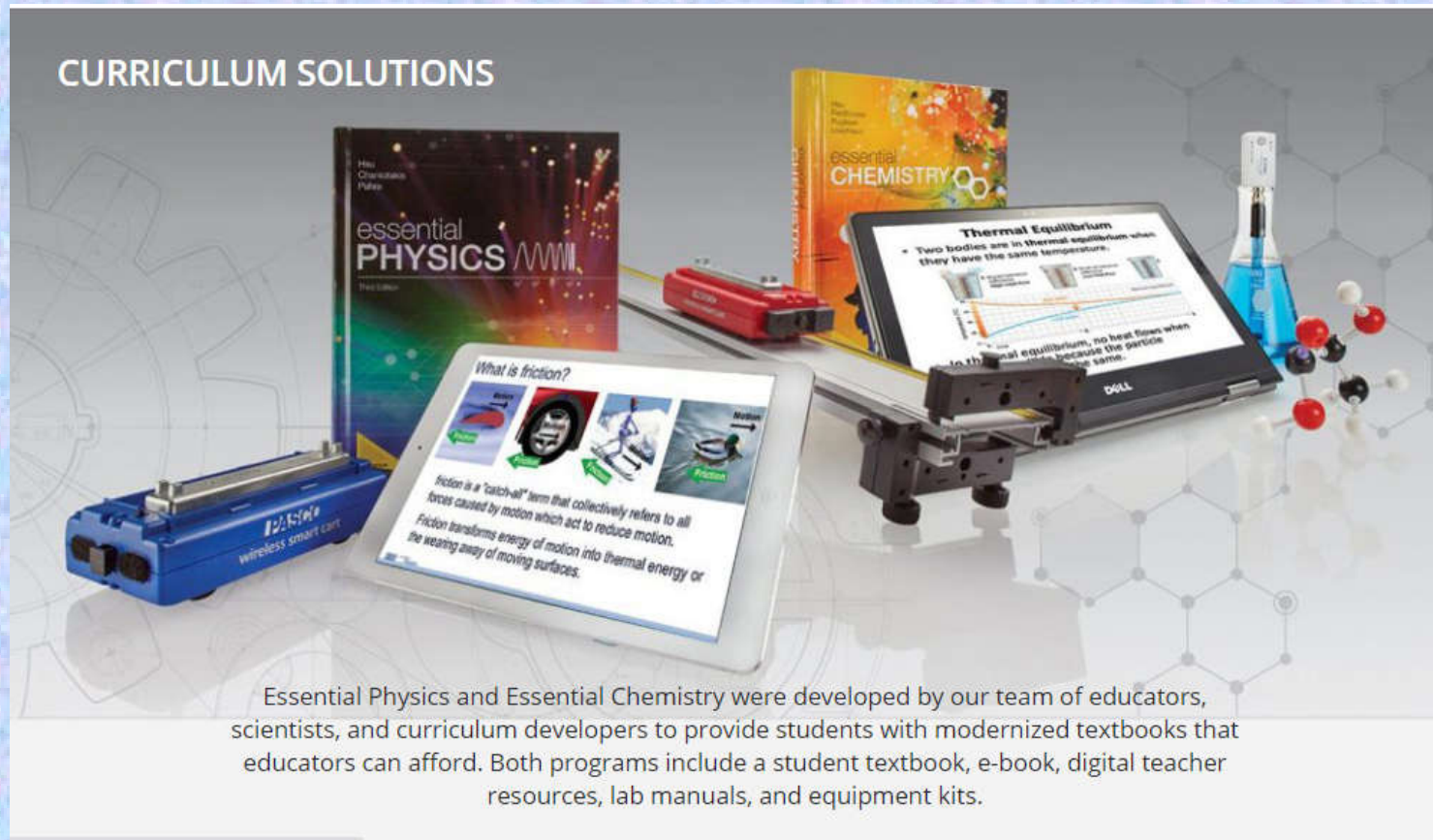


**Injection of carriers into Base:**  
in E-C circuit the current starts to flow

[https://www.electronics-tutorials.ws/transistor/tran\\_1.html](https://www.electronics-tutorials.ws/transistor/tran_1.html)

# Didactical packages

## CURRICULUM SOLUTIONS

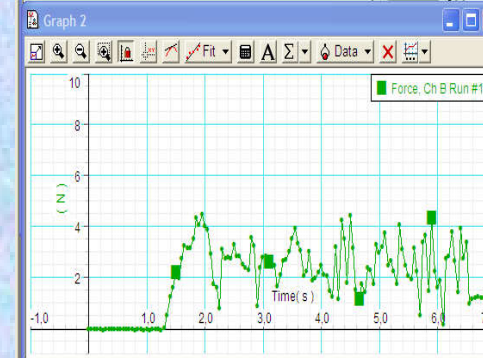
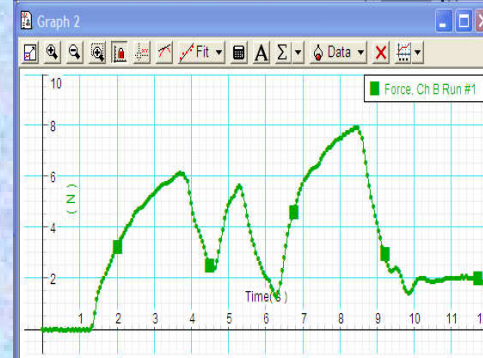
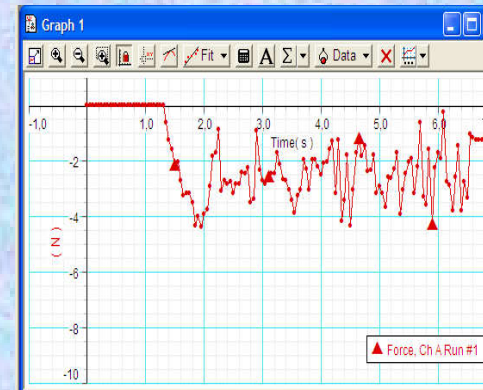
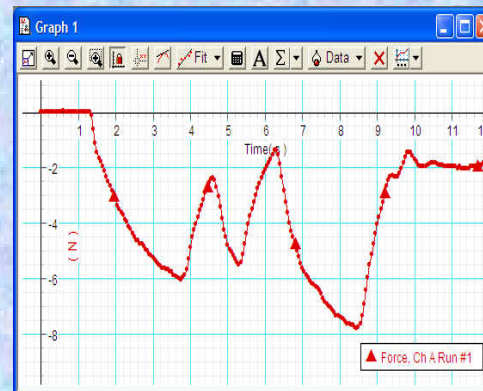


Essential Physics and Essential Chemistry were developed by our team of educators, scientists, and curriculum developers to provide students with modernized textbooks that educators can afford. Both programs include a student textbook, e-book, digital teacher resources, lab manuals, and equipment kits.

# From measurement to representation



## 3rd law of Newton



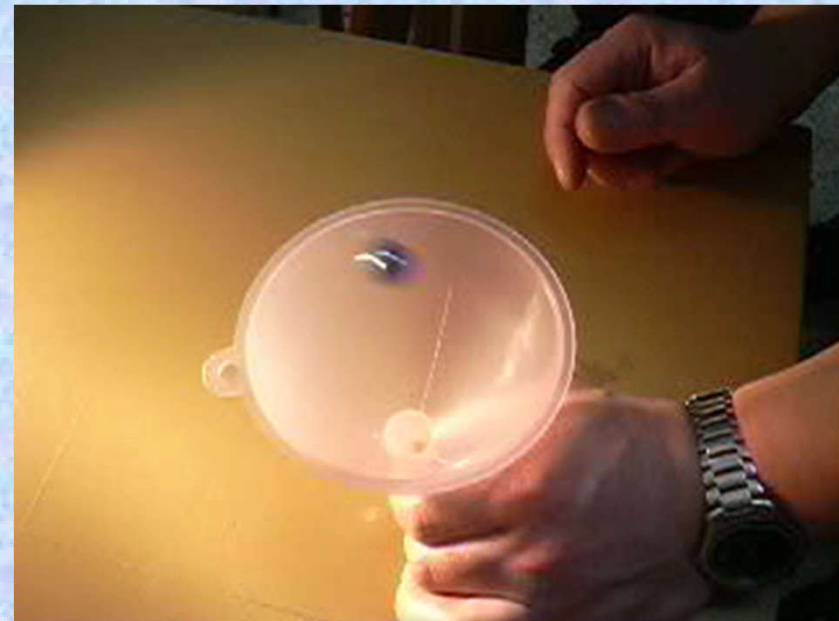


# From a real experiment to its mathematical abstraction



VIII LO Toruń, fot. J. Kosicki

# Relatività generale



# Le dimensioni dell'atomo



## **Due strategie didattiche:**

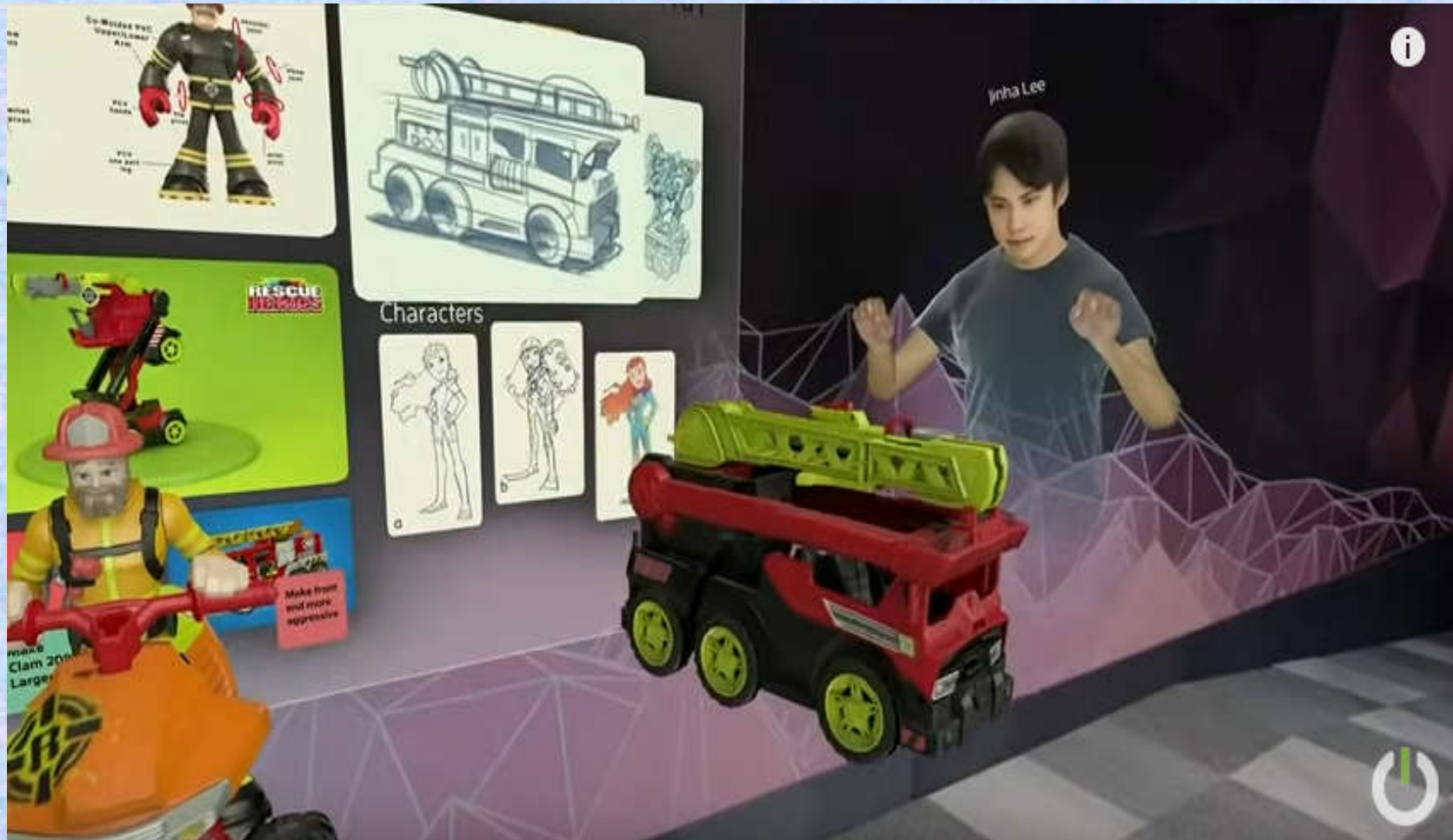
1. Iper-costruttivismo (scoprire insieme, usando le risorse disponibili, in primo luogo le proprie teste)
2. Neo-realismo (far toccare tutto che si può e anche che non si può)

# *Insegnare STEAM con la realtà aumentata*

Grzegorz Karwasz

*Lezione 10: Augmented reality*

# Microsoft: HoloLens



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

**HoloLens 2 AR Headset: On Stage Live Demonstration**

# Giochi nel Metaverso

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Tab:** "I migliori giochi Metaverso 2022"
- Address Bar:** "punto-informatico.it/giochi-metaverso-per-guadagnare-migliori/#h271218-0"
- Page Header:** "Puntoinformatico" with a search icon and a menu icon.
- Section-Header:** "I migliori giochi nel Metaverso 2022 (per guadagnare)"
- Image:** A person wearing a VR headset with glowing blue and pink digital network lines overlaid on their hands. Above the image are tags: "Digital economy", "criptovalute", "Metaverso", and "guide".
- Text below image:** "Scopriamo quali sono i migliori giochi del momento nel Metaverso per guadagnare, caratteristiche e funzionamento in concreto."
- Footer:** "Gestisci consenso", "11°C Nuvoloso", and a taskbar with various application icons and system tray icons (Wi-Fi, volume, battery, time: 18:27, date: 10/09/2022).

<https://www.punto-informatico.it/giochi-metaverso-per-guadagnare-migliori/#h271218-0>

... un robot umanoide



[inmoov.fr](http://inmoov.fr)

# VR Ocean Aquarium



#VRGamesReview

VR Ocean Aquarium 3D - Best VR 3D enjoyable journey to see different fish species for everyone.



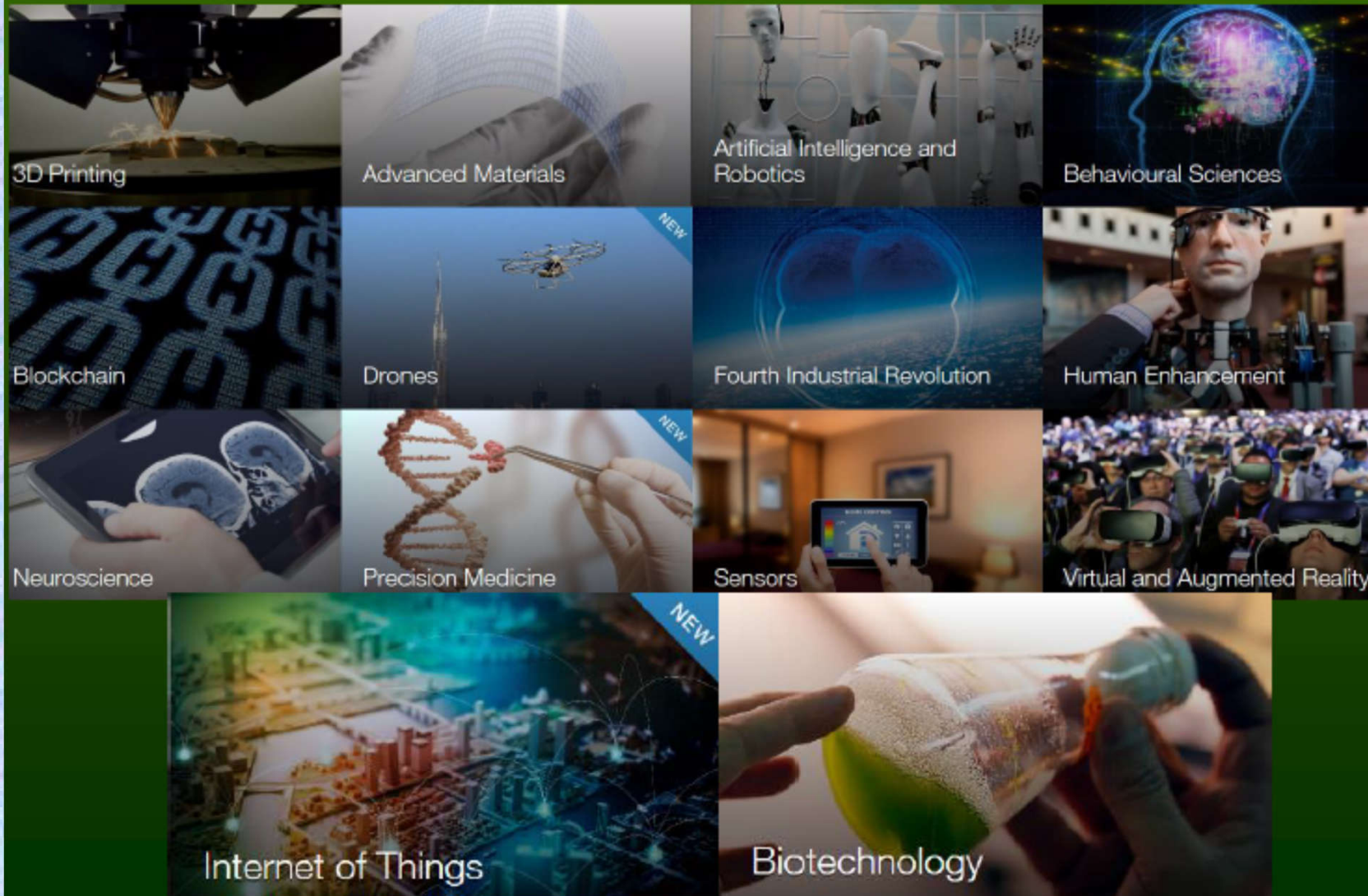
# *Insegnare STEAM con la realtà aumentata*

Grzegorz Karwasz

*Lezione 11: Intelligenza artificiale (AI)*

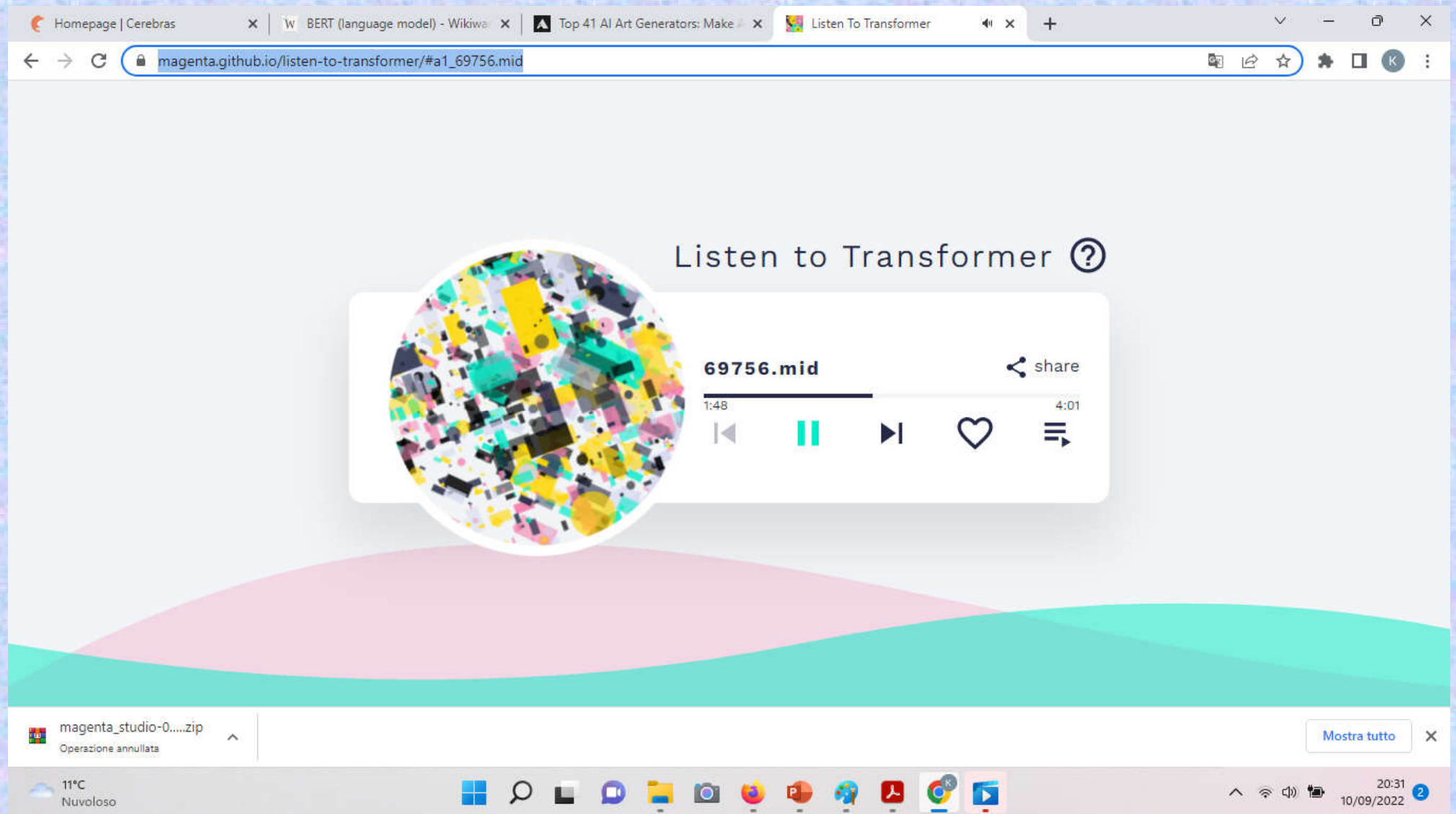
# La quarta rivoluzione industriale

WEF: 4th Industrial Revolution driven by AI/neuro



<https://toplink.weforum.org/knowledge/explore/4th-industrial-revolution>

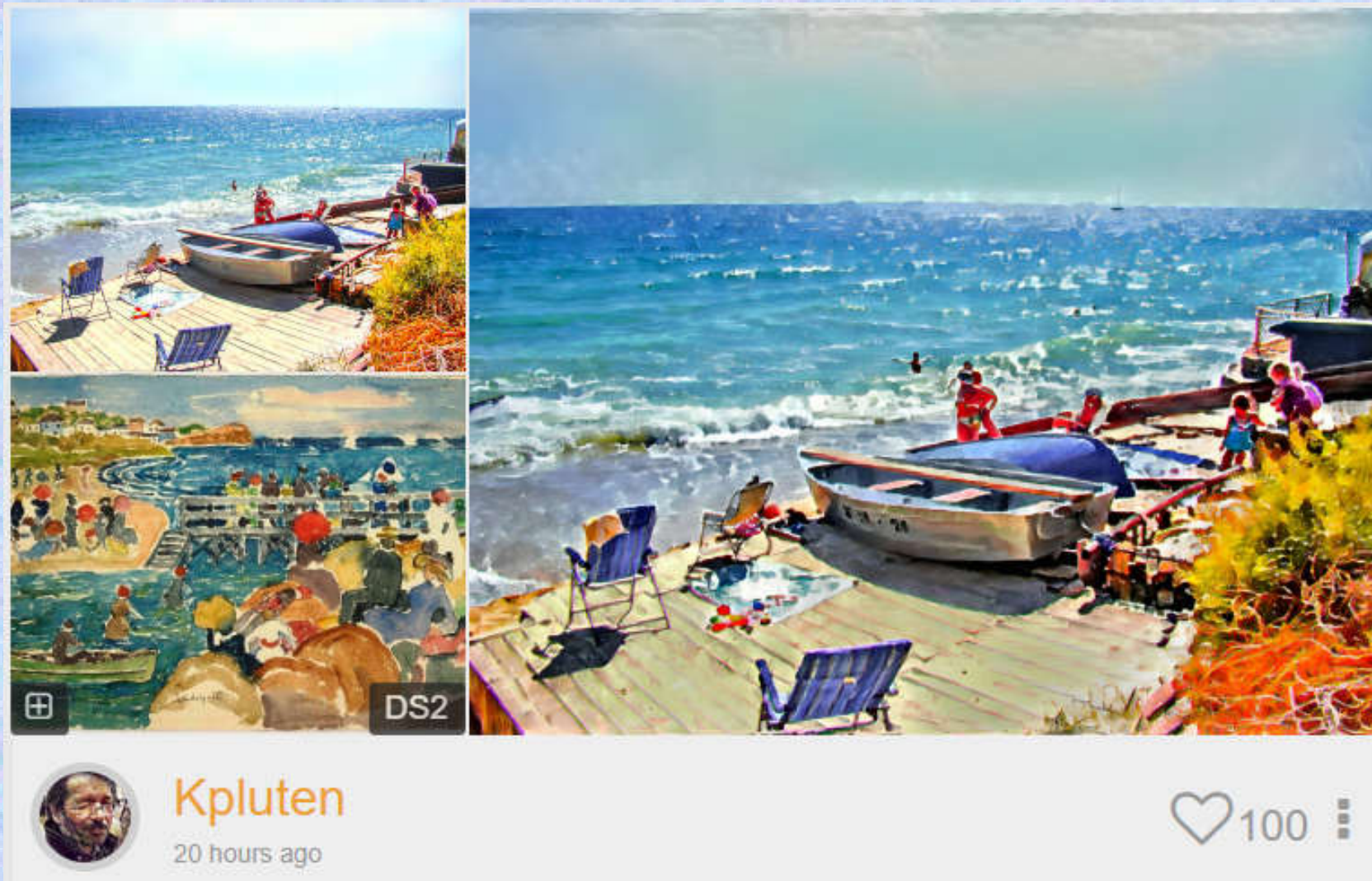
# Musica creata dalla IA



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL [magenta.github.io/listen-to-transformer/#a1\\_69756.mid](https://magenta.github.io/listen-to-transformer/#a1_69756.mid). The page title is "Listen to Transformer" with a help icon. The main content area features a circular image of a colorful, abstract pattern. Below the image is a music player interface for the file "69756.mid". The player shows a progress bar at 1:48 out of 4:01, with standard playback controls (play/pause, next, previous, heart, and menu). A "share" button is also visible. The browser's taskbar at the bottom shows the Windows logo, search, and various application icons, along with system tray icons for weather (11°C, Nuvoloso), network, and time (20:31, 10/09/2022).

[https://magenta.github.io/listen-to-transformer/#a1\\_69756.mid](https://magenta.github.io/listen-to-transformer/#a1_69756.mid)

# Google Deep Dream Generator



<https://deepdreamgenerator.com/>

# Compressorhead



- **Mega-Wattson** - Lead singer; voiced by [John Wright](#). It was built in 2017.<sup>[18]</sup>
- **Fingers** - Lead guitarist; It is equipped with two hands, with a total of 78 fingers. It was built in 2009.<sup>[20]</sup>
- **Hellgå Tarr** - Rhythm guitarist and backup singer; It was built in 2017.<sup>[19]</sup>
- **Bones** - Bassist; It has two hands, each with four individual fingers, and is mounted on a platform equipped with caterpillar tracks that allows it to move around onstage. It was built in 2012.<sup>[20]</sup>
- **Stickboy** - Drummer; It has four arms to which the sticks are secured, and two legs that play the [kick drum](#). Its head has several metal protrusions that resemble a [Mohawk hairstyle](#). It was built in 2007.<sup>[20]</sup>
  - **Junior** - An "assistant" to the drummer that operates the [hi-hat](#) cymbal; It was built in 2007.<sup>[20]</sup>

# Hatsune Miku

The screenshot shows a YouTube page with the following details:

- Video Title:** One of Japan's Biggest Pop Stars Isn't Human
- Channel:** Bloomberg Markets and Finance (1,35 min subscribers)
- Engagement:** 3,2 tys. likes, 141 815 wyświetleń, 29 paź 2017
- Video Content:** A performance by Hatsune Miku on stage, with a timestamp of 0:36 / 3:45.
- Browser Tabs:** McDonalds: Happy Meal How to..., The brain dictionary - YouTube, One of Japan's Biggest Pop Stars, Level UP: Mario and Tiny Mario
- Taskbar:** Windows taskbar with system tray showing 08:30 on 14/09/2022.

100 mila brani, scritti da tanti compositori del tutto il mondo, concerti in «vivo»  
Milioni di fan, fa da introduzione ai concerti di Lady Gaga

e anche tante altre cose,  
secondo le richieste/ esigenze  
dell'illustre pubblico...