

20.02.2025

M come Mathematics

A tu per tu con i professionisti “STEM Green”

Sara Marzella

HPC e Quantum Computing specialist, CINECA

Silvia Tosatto

Sviluppo Monitoraggio Reportistica A2A



«M» come Meraviglia

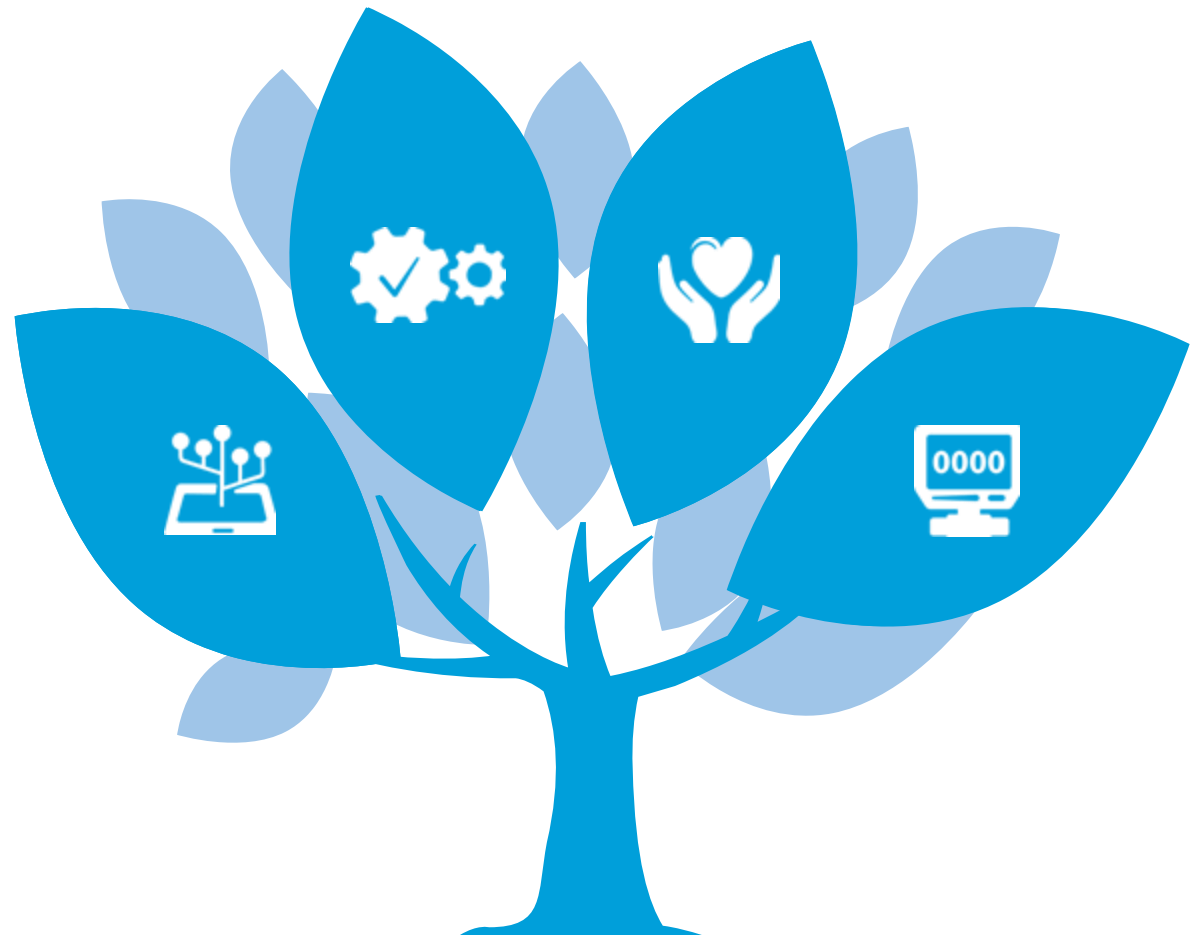
E tutto quello che avrei
voluto sapere prima di
finire il liceo

Relatrice: **Sara Marzella**
HPC e Quantum Computing specialist,
CINECA



Indice

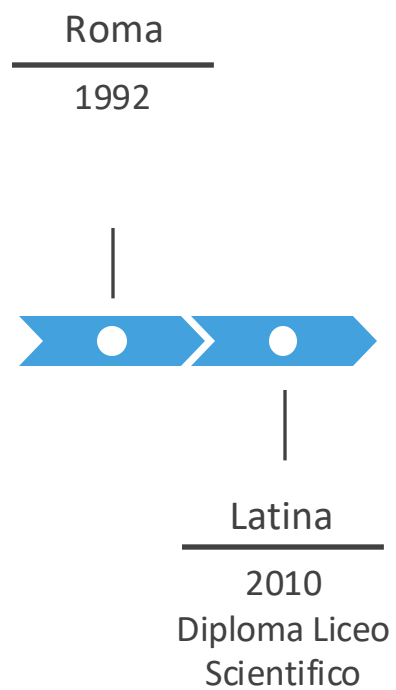
1. Facoltà di Matematica?
2. Il primo lavoro
3. La divulgazione
4. HPC e Quantum Computing
@CINECA



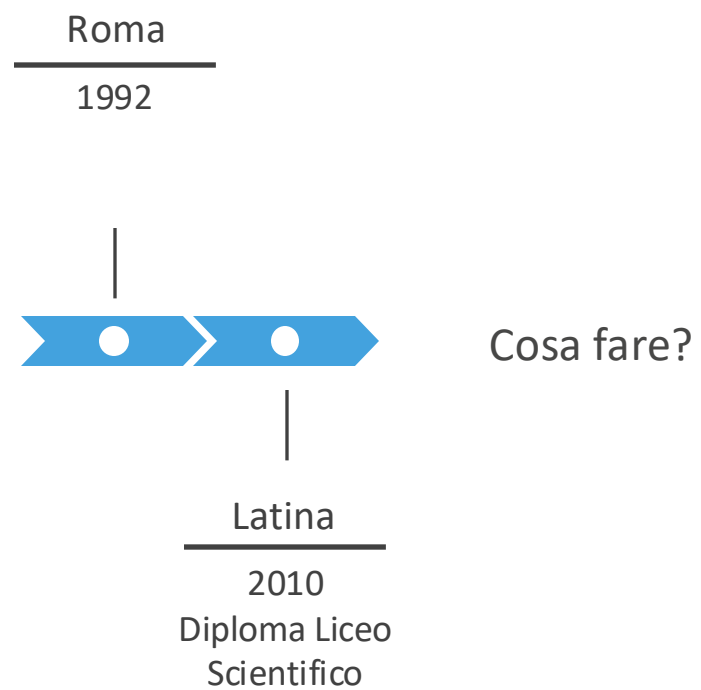


Facoltà di Matematica?

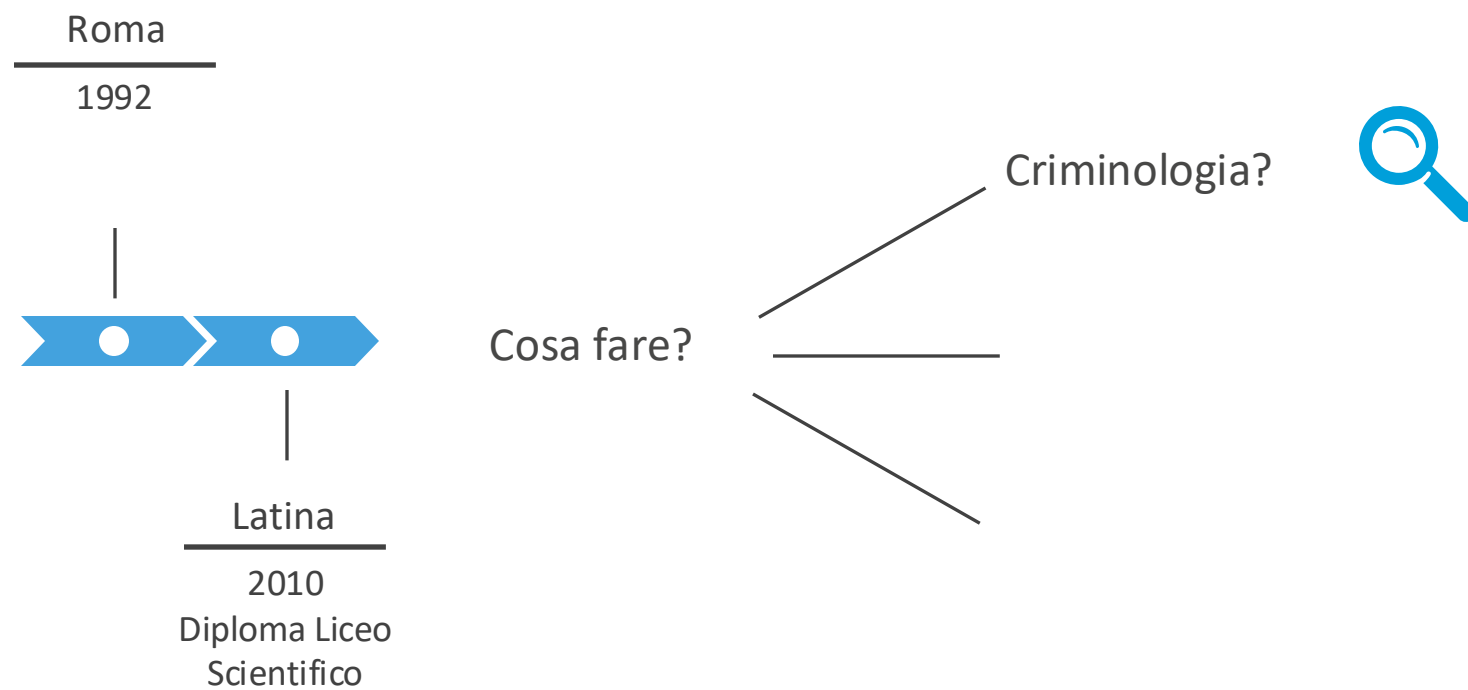
Scuole dell'obbligo



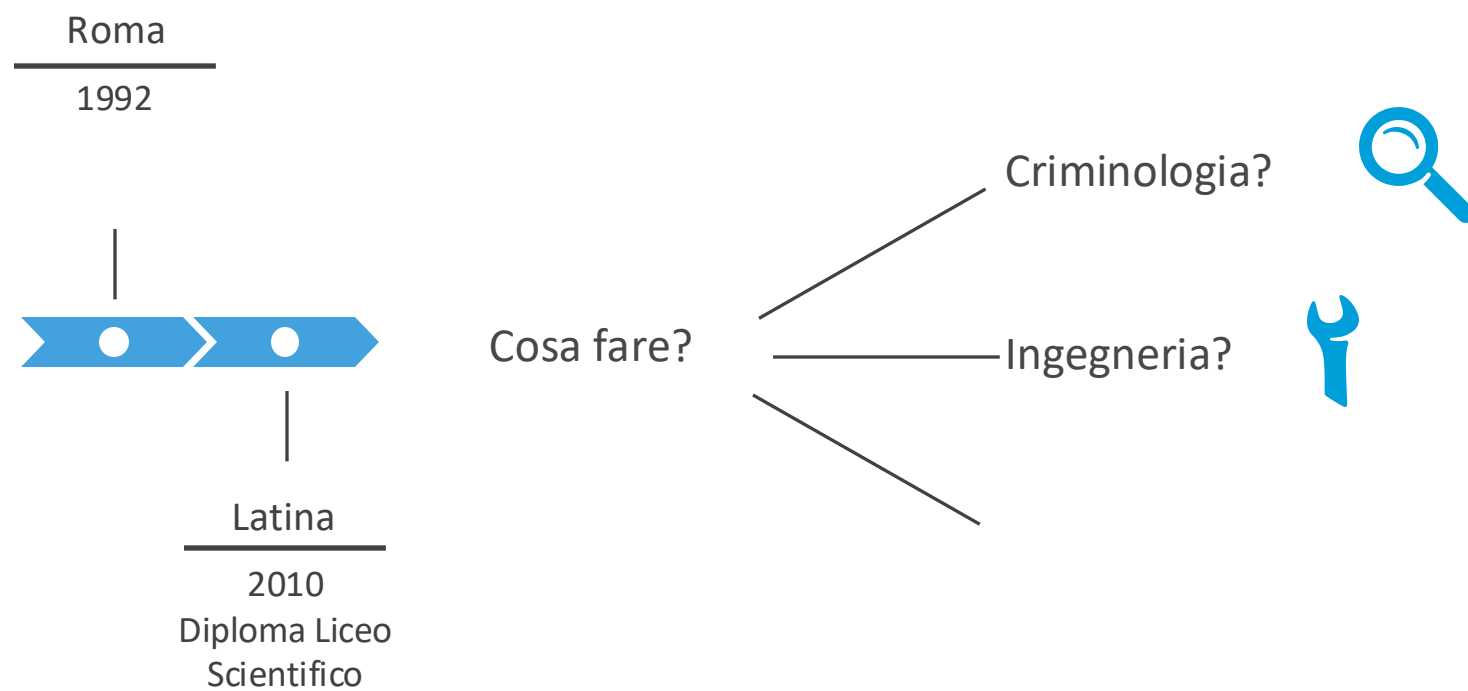
E poi?



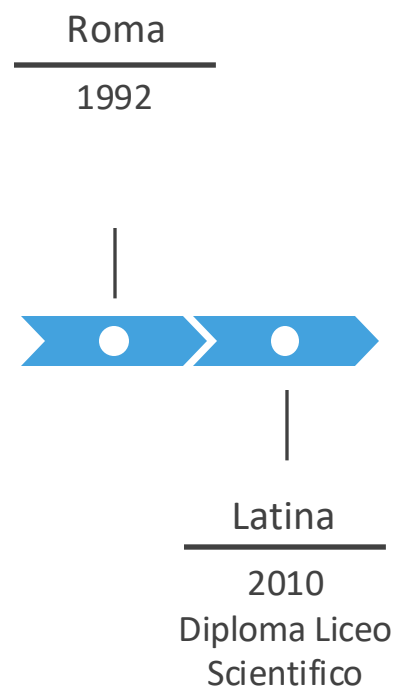
E poi?



E poi?



Facoltà di Matematica?



Cosa fare?



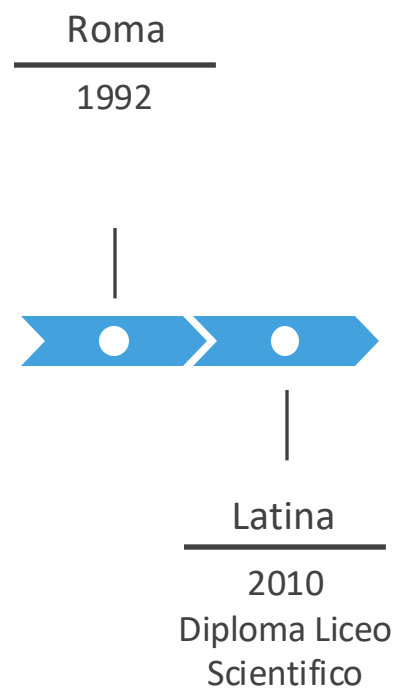
Matematica?



DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GUIDO CASTELNUOVO

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Facoltà di Matematica?



Cosa fare?

Criminologia?



Ingegneria?



Matematica?



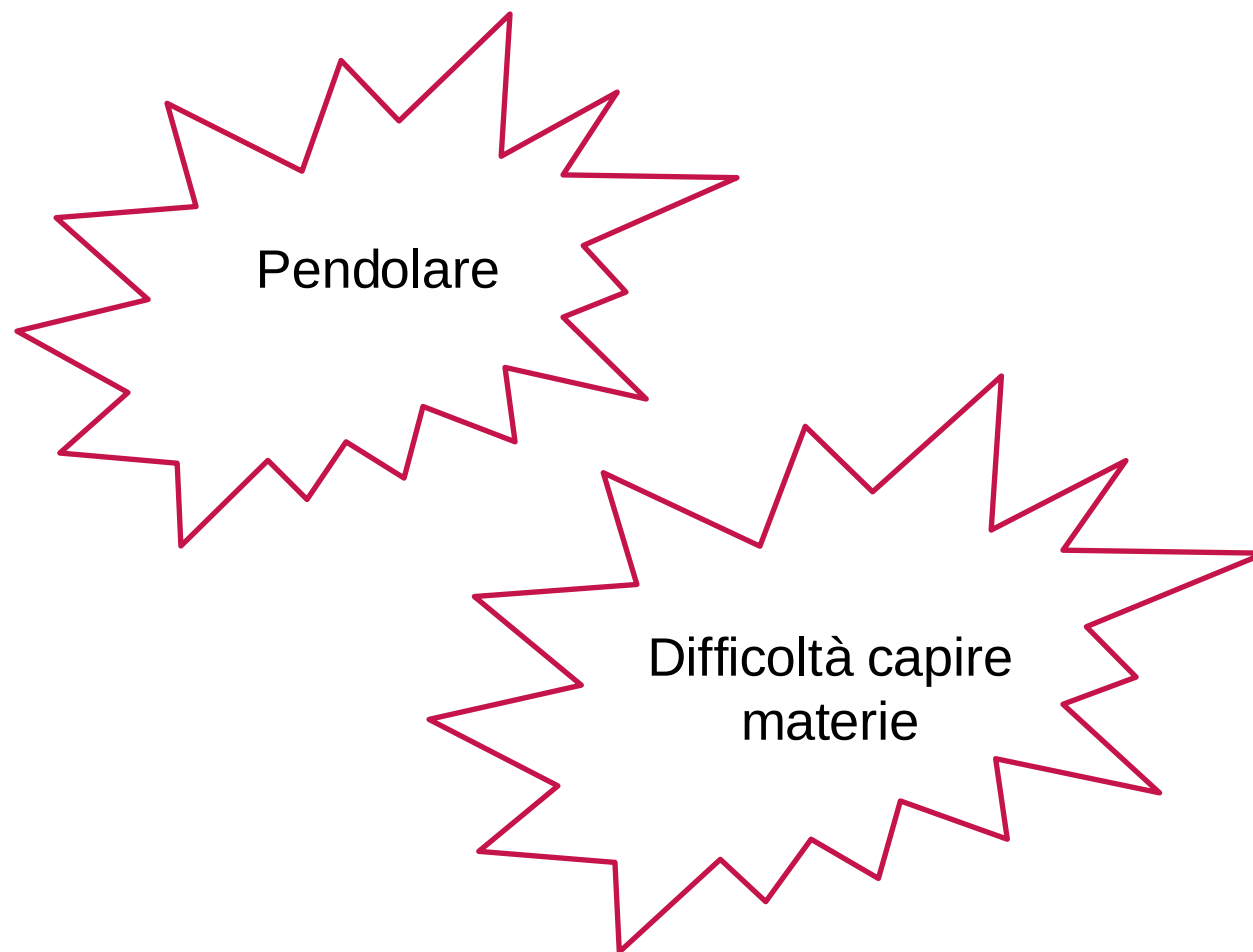
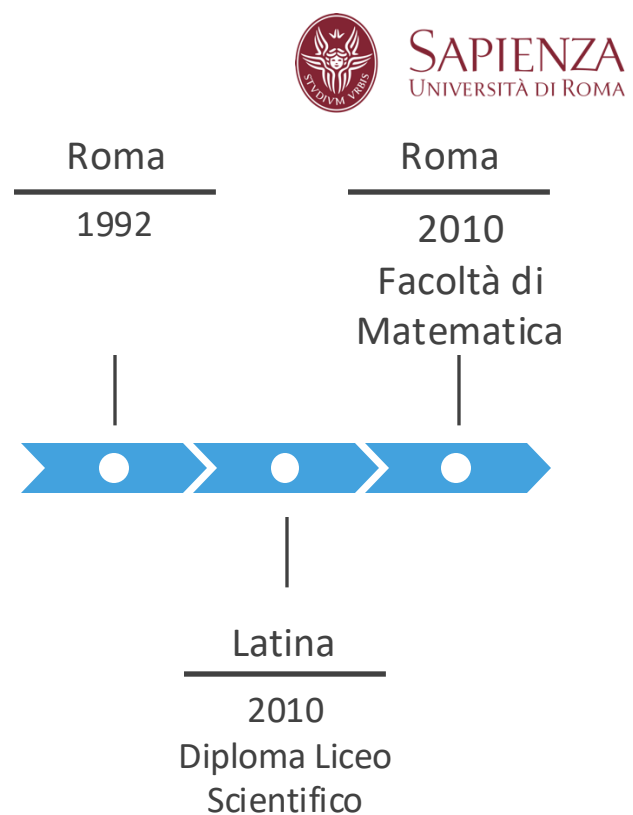
«La
Matematica
è forma o è
sostanza?»

Facoltà di Matematica?

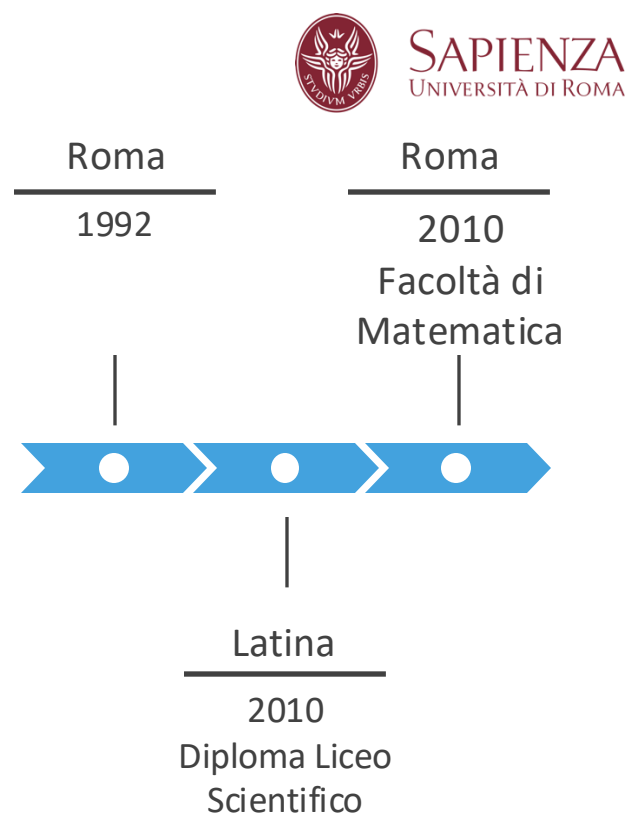


e ANDIAMO

La Triennale in Matematica



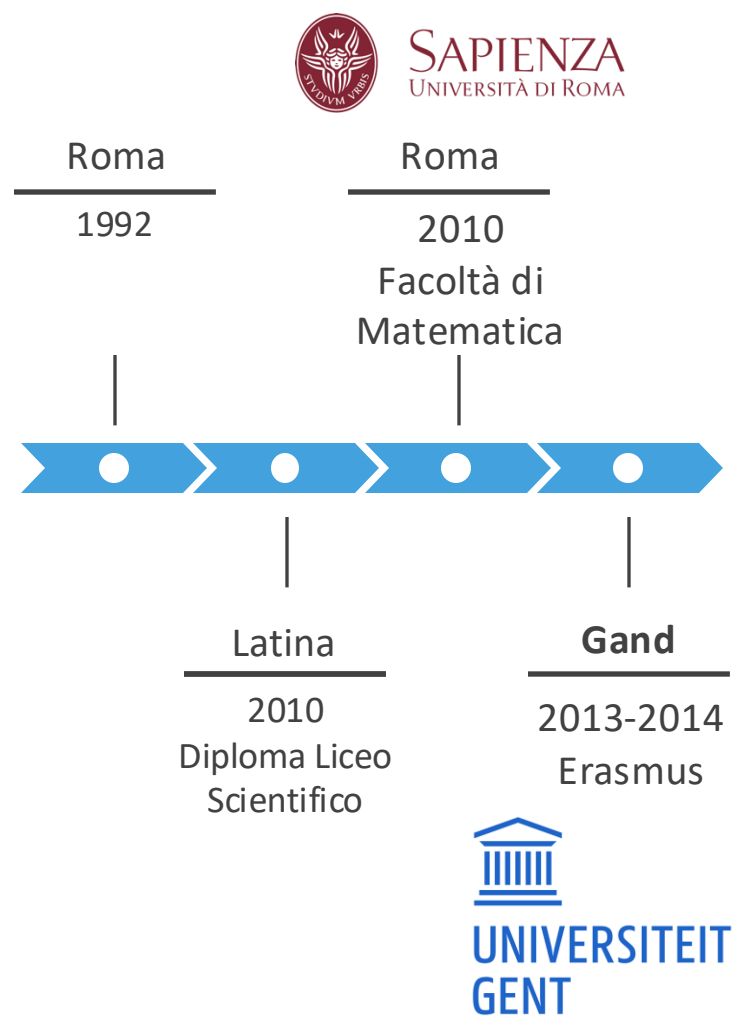
La Triennale in Matematica



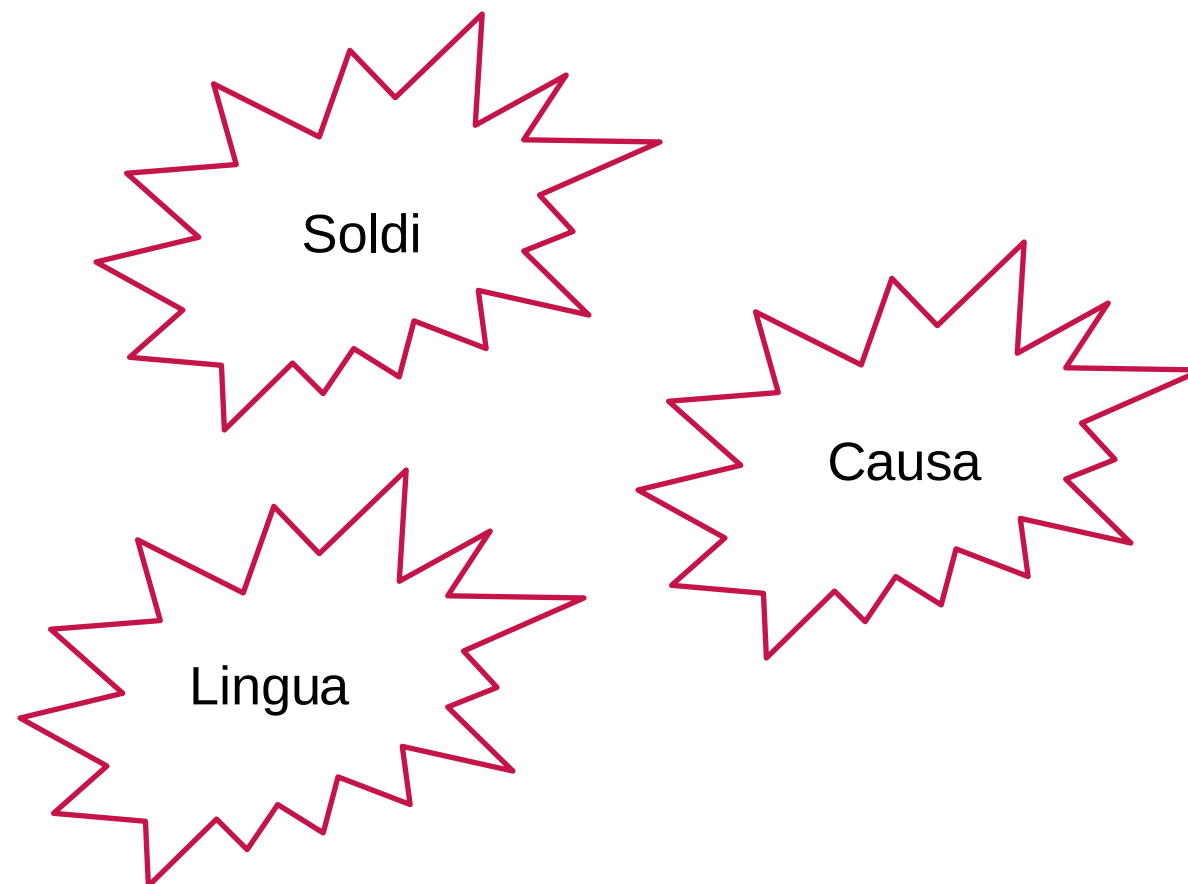
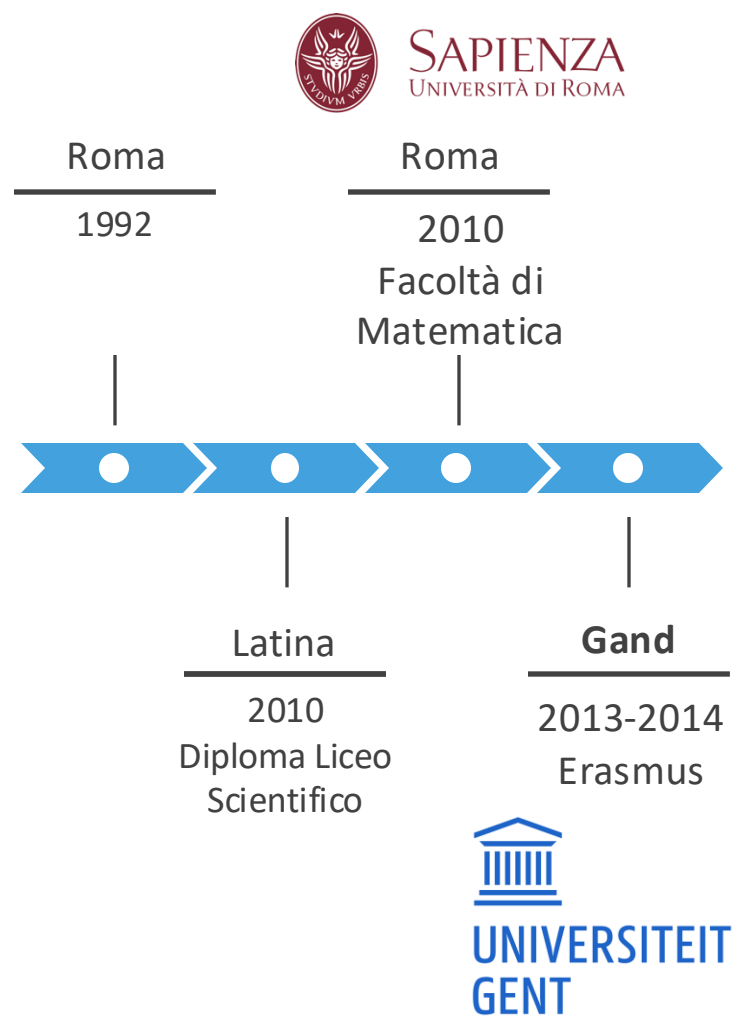
Numeri Memoria

Lettere Ragionamento

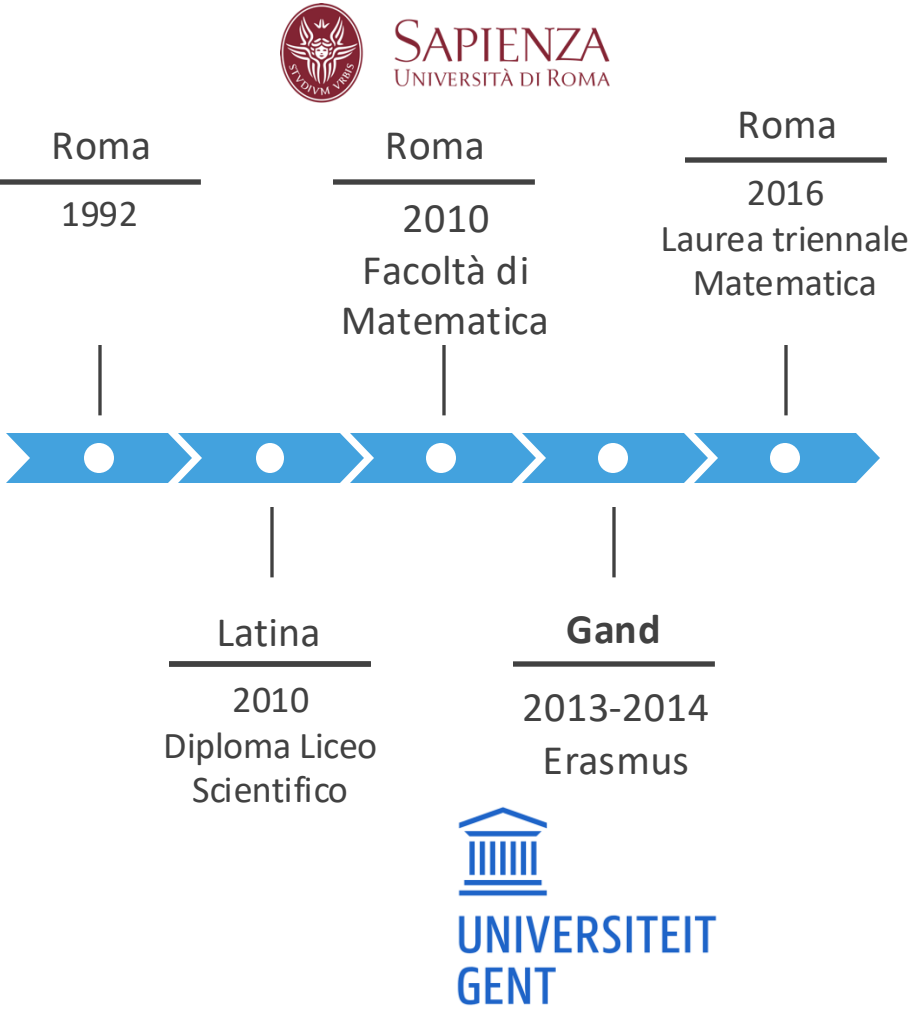
L'Erasmus in Belgio



L'Erasmus in Belgio



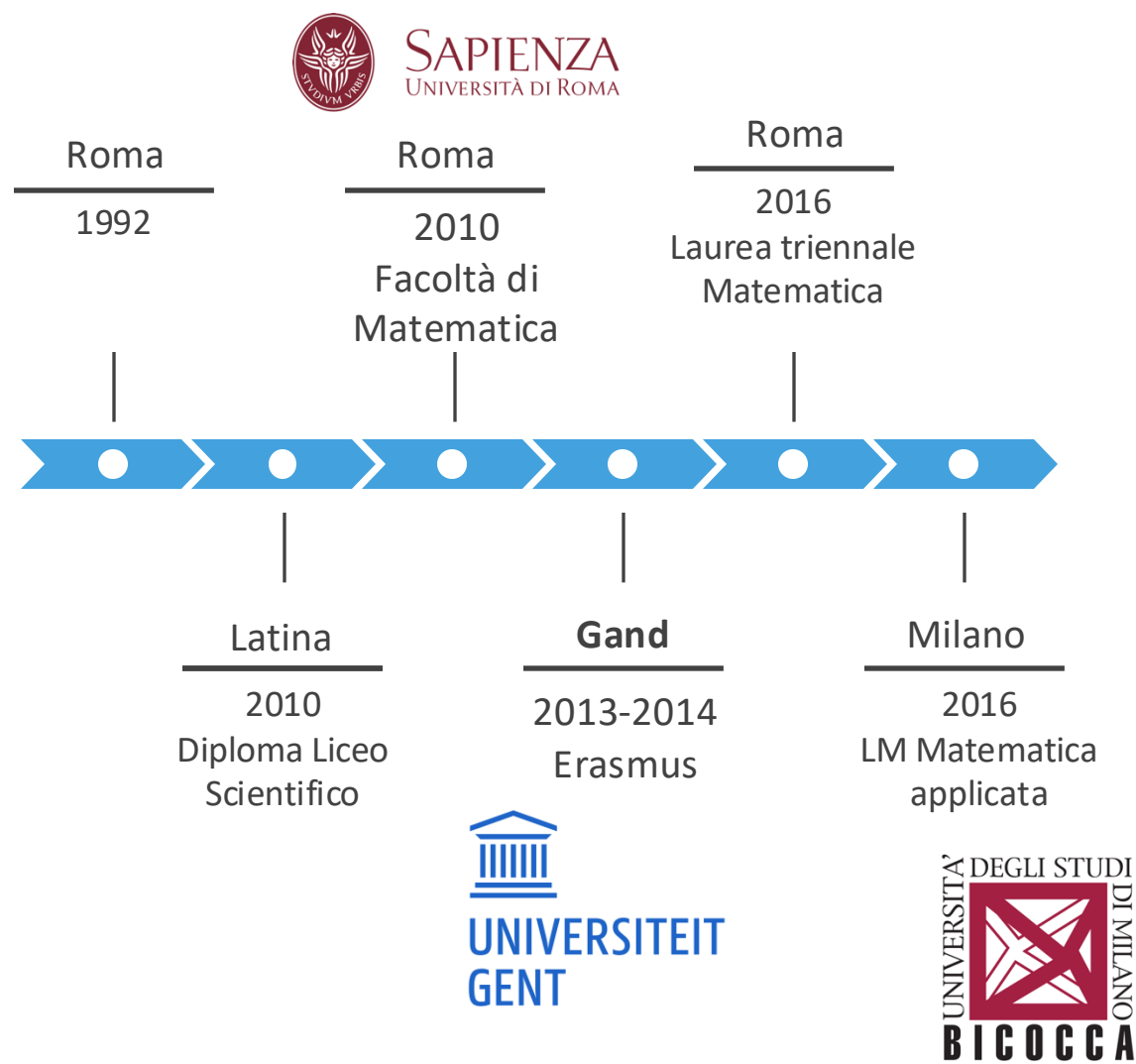
La Triennale in Matematica



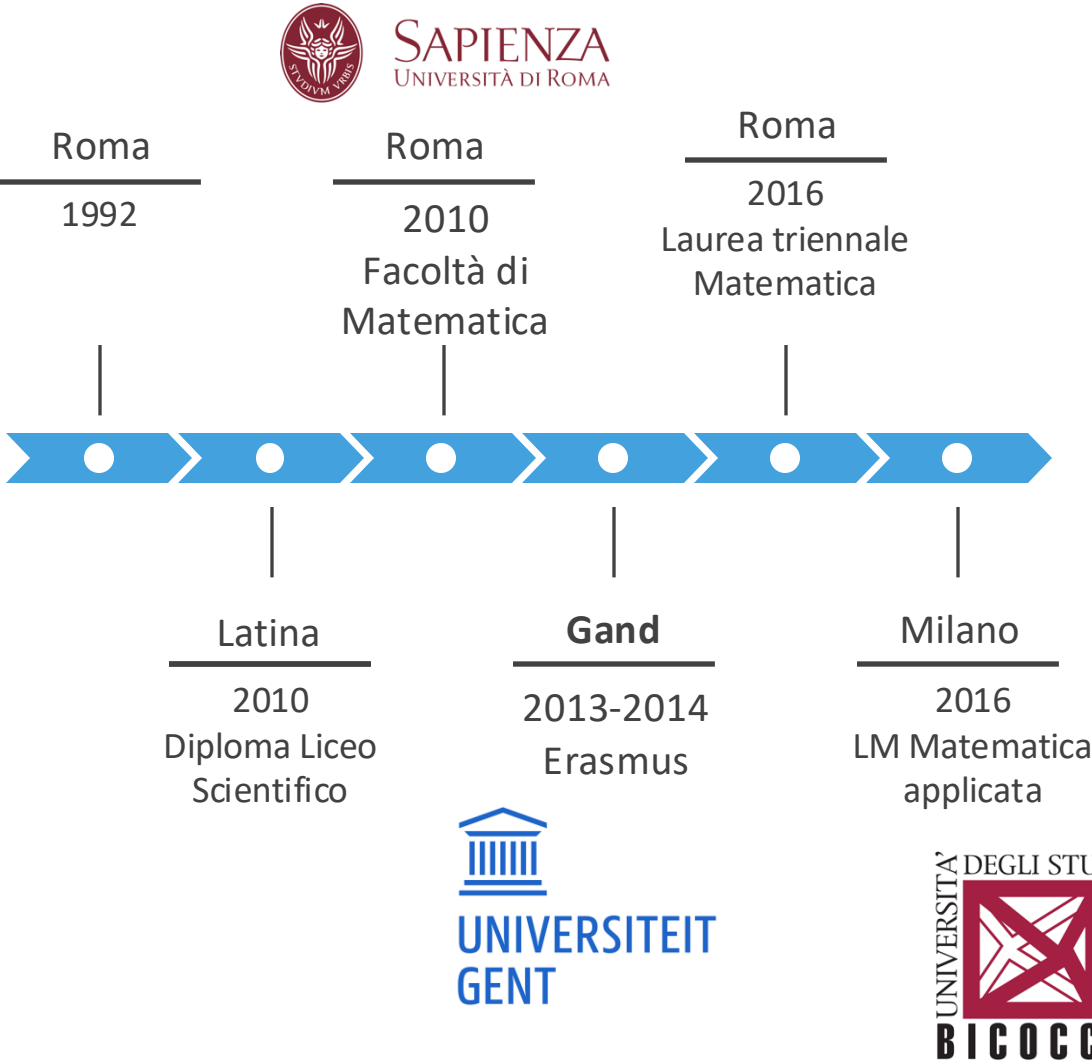
La Magistrale in Matematica



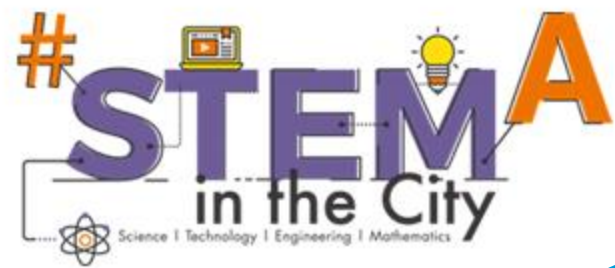
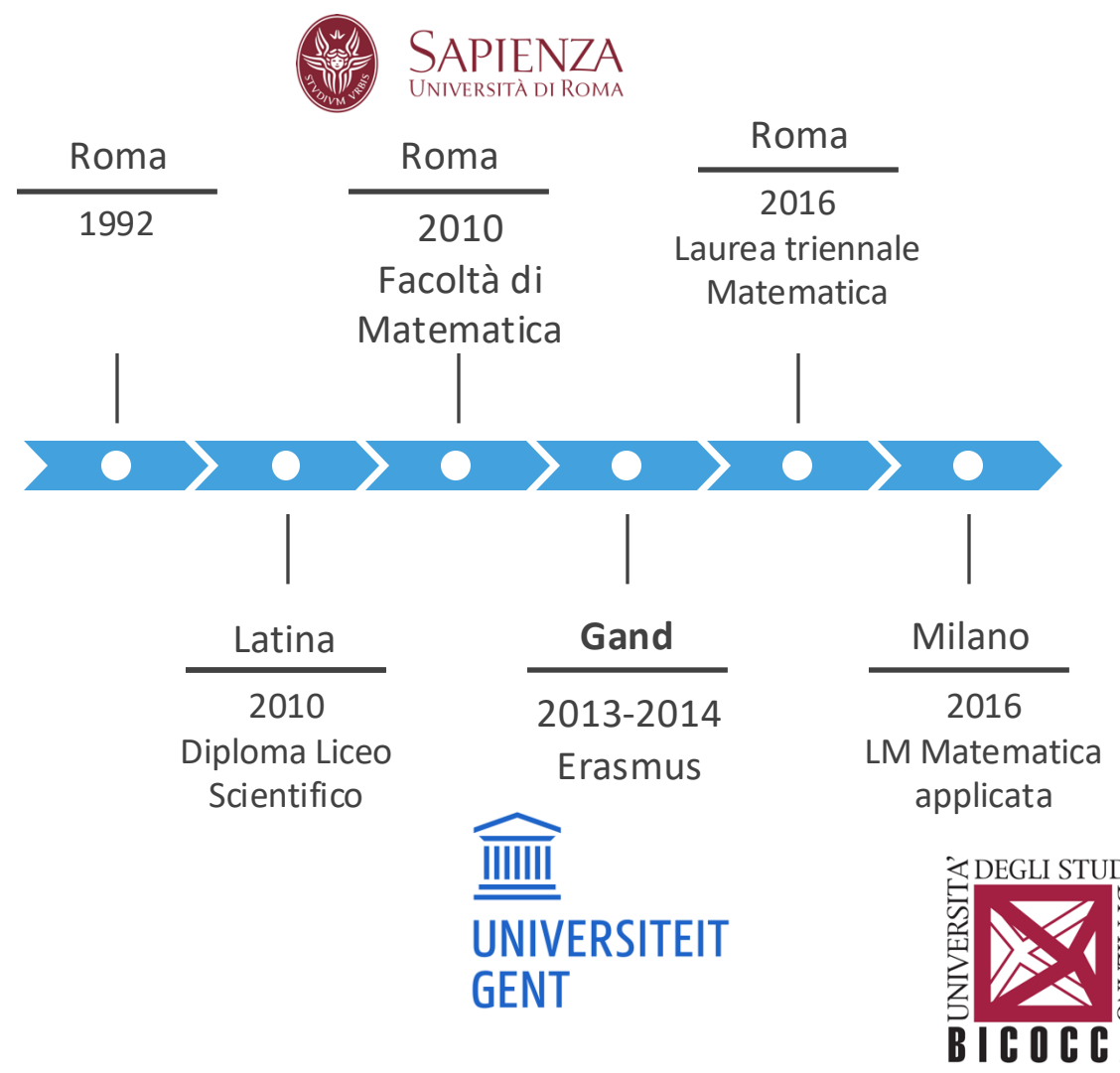
La Magistrale in Matematica



La Magistrale in Matematica

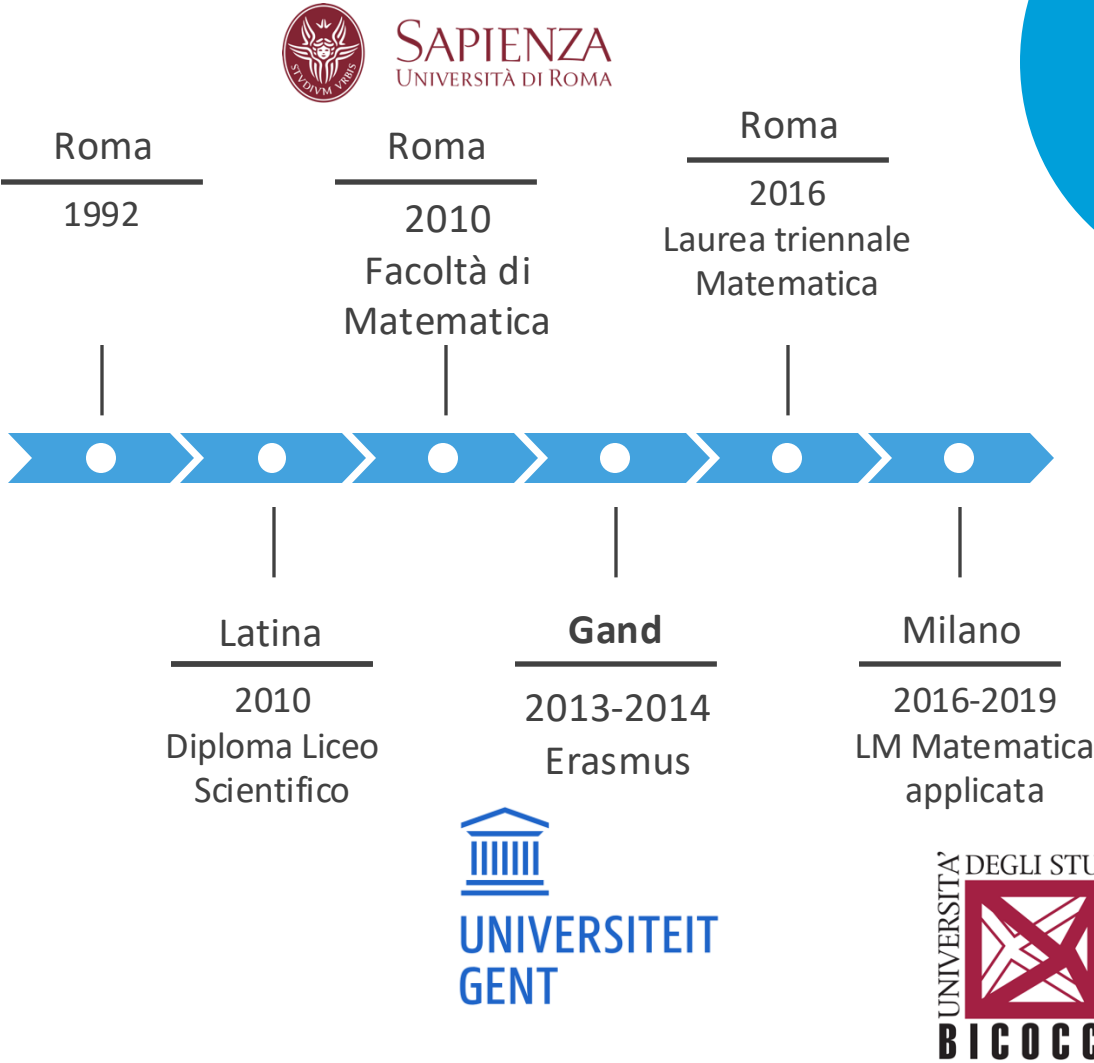


La Magistrale in Matematica



Inserisci le IA nel tuo curriculum

La Magistrale in Matematica



Rompete le scatole



Le intelligenze artificiali

Dal Machine Learning... al Quantum Computing

Il progetto di Tesi di Laurea in Machine Learning

Analisi delle immagini dei GPR = Ground-Penetrating Radar

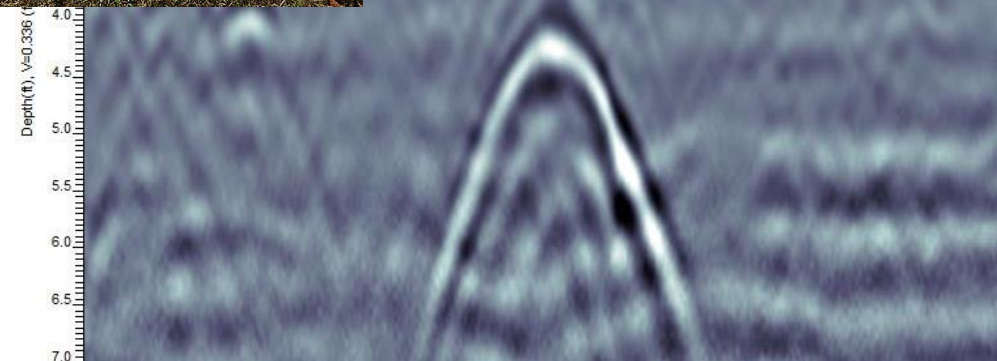
Metodologia non invasiva utilizzata per lo studio del primo sottosuolo, che si basa sull'analisi delle riflessioni di onde elettromagnetiche trasmesse nel terreno.

Esempi di utilizzo:

- Individuazione dei sottoservizi interrati quali reti telefoniche, condotte idriche, fognarie e del **gas**
- Ricerca di strutture murarie **archeologiche** sepolte
- Rilevamento **mine** inesplose



Tutto quello
che imparate
prima o poi
torna utile



Cos'altro ho fatto durante il primo lavoro

Imparato tante cose utili e cercato la mia strada



Documentazione

Analisi funzionale di flussi



Test di intranet

Programmazione Python



Analisi di middleware

Chatbot



Colloqui per bandi di gara

Blockchain



Riempito e svuotato lavastoviglie



Smart contract

Fotografie



Certificazioni servizi AWS

Presentazioni



Test di flussi e API

Cos'altro ho fatto durante il primo lavoro

Imparato tante cose utili e cercato la mia strada

Competenze
che potete
imparare

DON'T
PANIC



Analisi di middleware

Chatbot



Colloqui per bandi di gara

Blockchain



Test di flussi e API



DEASCUOLA



Cos'altro ho fatto durante il primo lavoro

Imparato tante cose utili e cercato la mia strada

Competenze
che potete
imparare

Rompete le
scatole

DON'T
PANIC

Cos'altro ho fatto durante il primo lavoro

Imparato tante cose utili e cercato la mia strada

Competenze
che potete
imparare

Rompete le
scatole

DON'T
PANIC

Se proprio non
riuscite, fatelo
presente

Cos'altro ho fatto durante il primo lavoro

Imparato tante cose utili e cercato la mia strada

Competenze
che potete
imparare

Rompete le
scatole

DON'T
PANIC

Se proprio non
riuscite, fatelo
presente

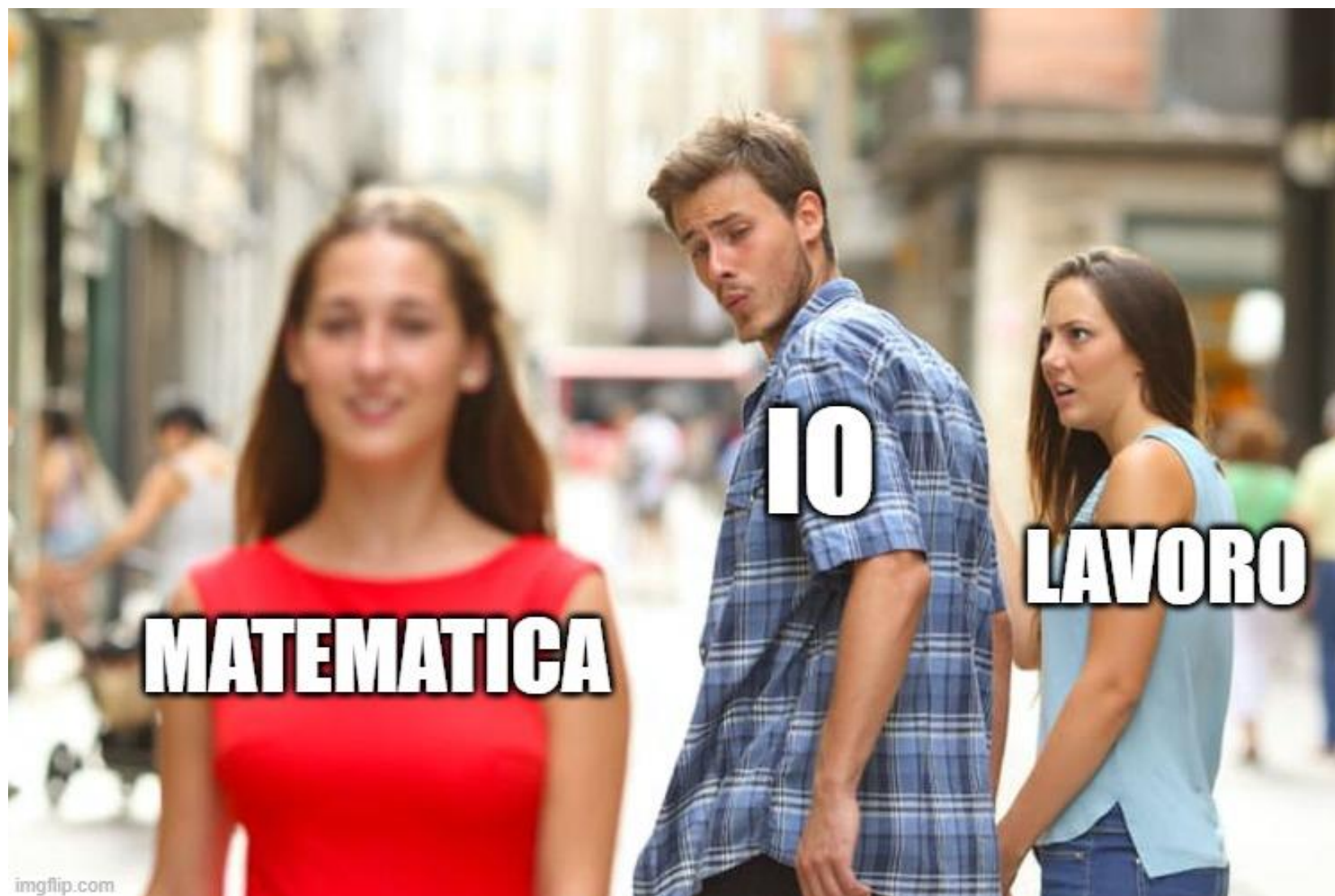
Se non provate
non saprete



DEASCUOLA



Ma a me mancava la Matematica...



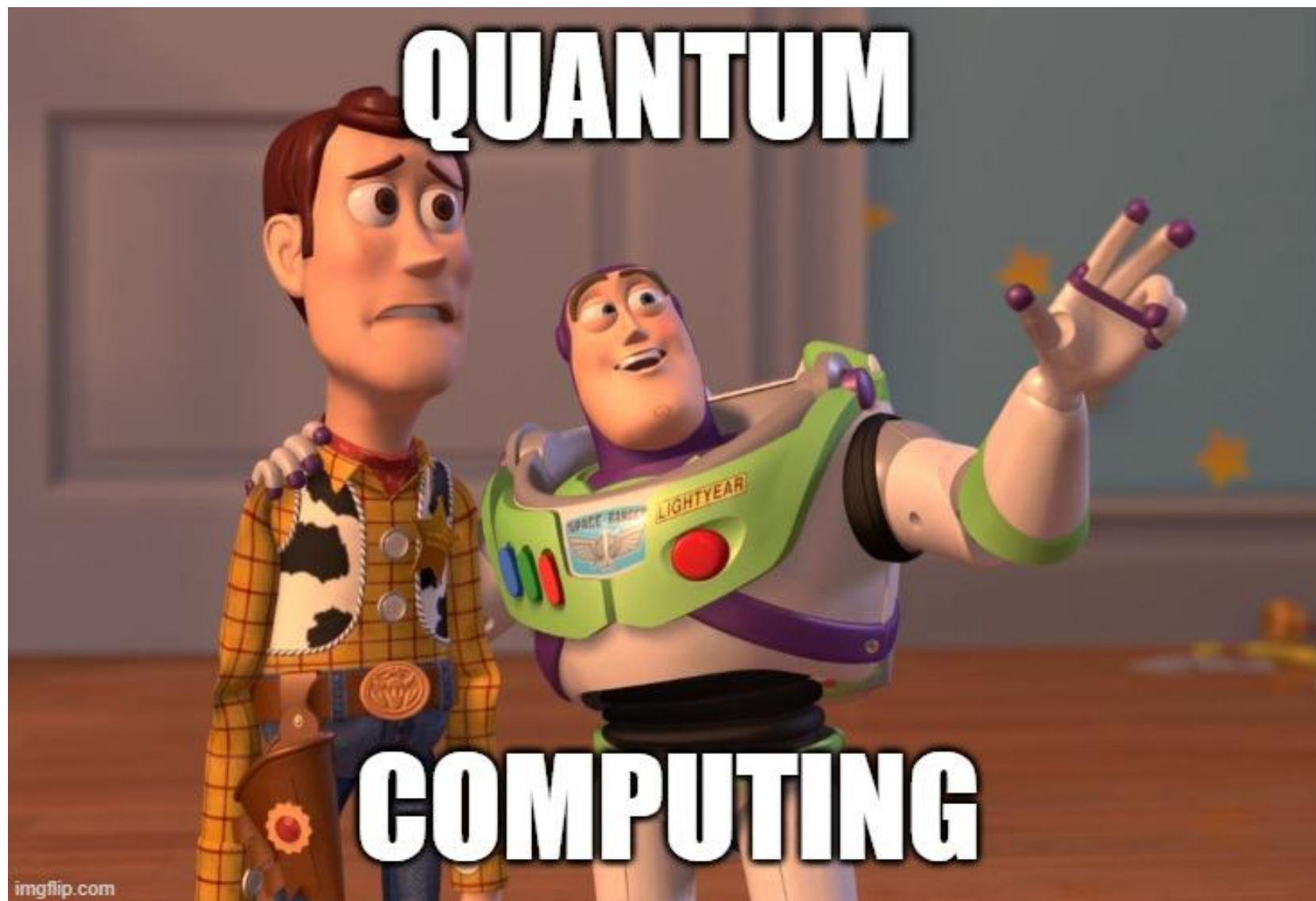
DEASCUOLA



Ma a me mancava la Matematica...

Dovete rompere le
scatole per quello di cui
avete bisogno

Che ne dici del Quantum Computing?



DEASCUOLA



Che ne dici del Quantum Computing?



Come si fa Quantum Computing?

Rompete le
scatole

Mentorship
volontaria

Come si fa Quantum Computing?

```
for r in WH_list:
    for s in WH_list:
        if r!= s:
            var_key_x = f'({s},{r})'
            x[var_key_x] = m.add_var(name = f'x_{var_key_x}', var_type=
            for p in PR_list:
                var_key = f'({p},{s},{r})'
                q[var_key] = m.add_var(
            for i in range(3):
                var_key_t = f'({i},{s},{r})'
                t[var_key_t] = m
```

2.5 Final formulation

Therefore, the final formulation of the problem is:

$$\text{maximize}_{q_{j,s,r}, x_{j,s,r}} \sum_{\substack{s,r \in \mathcal{WH} \\ s \neq r}} \left(\sum_{j \in \mathcal{PR}} v_j * q_{j,s,r} \right) - cost * d_{s,r} * x_{s,r} \tag{7}$$

Subject to:

$$q_{j,s,r} \leq s_{s,j} \qquad \forall j \in \mathcal{PR}, \forall s \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s_{s,j} > 0 \tag{8}$$

$$q_{j,s,r} \geq s_{r,j} \qquad \forall j \in \mathcal{PR}, \forall r \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s_{r,j} < 0 \tag{9}$$

$$x_{s,r} \geq tot_q_{s,r} / B \qquad \forall s, r \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s \neq r \tag{10}$$

$$\text{where } tot_q_{s,r} = \sum_{j \in \mathcal{PR}} q_{j,s,r}$$

$$B \text{ constant s.t. } B > tot_q_{s,r} \forall tot_q_{s,r} \qquad \forall s, r \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s \neq r \tag{11}$$

$$\text{where } tot_q_{s,r} = \sum_{j \in \mathcal{PR}} q_{j,s,r}$$

$$\sum_{j \in \mathcal{PR}} q_{j,s,r} * w_j \leq max_weight \qquad \forall s, r \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s \neq r \tag{12}$$

$$\sum_{j \in \mathcal{PR}} q_{j,s,r} * vol_j \leq max_volume \qquad \forall s, r \in \mathcal{WH} \text{ s.t. } s \neq r \tag{13}$$

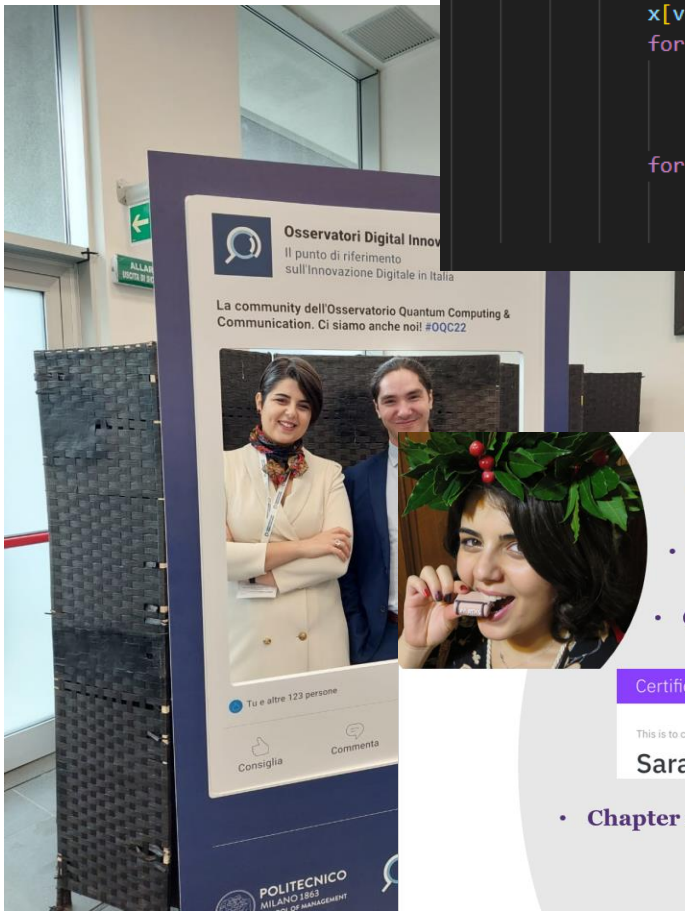
$$\sum_{\substack{r \in \mathcal{WH} \\ r \neq s}} q_{j,s,r} \tag{14}$$

$$\sum_{s \in \mathcal{WH}} q_{j,s,r} \tag{15}$$

```
import pandas as pd
import timeit
import matplotlib.pyplot as plt

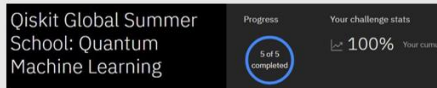
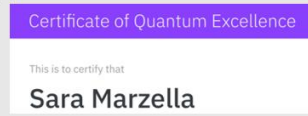
from docplex.mp.model import Model

from mip import Model, minimize, BINARY, INTEGER, Optimizati
```



Sara Marzella
Guest star: Mentorship

- Prologue: Conversant...
- Chapter 1: The IBM Global Summer School: Quantum Machine Learning ...the best of



• Chapter 2: The Mentor

Networking
Entering a **project**
Taking **courage** and accepting challenges

• To be continued...

The journey has just begun, but in just a few months, all the blocks and fears I had about the QC have vanished, and I've tackled them, **one step at a time**, with a **special person** who **believes in me by my side**.

THANK YOU ALL

La Divulgazione

La Divulgazione (e non solo)



DEASCUOLA



La Divulgazione (e non solo)



Rompete le
scatole



DEASCUOLA

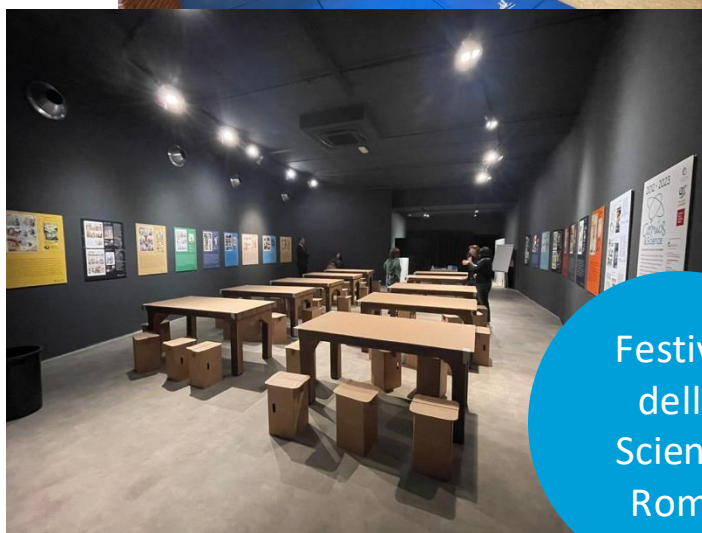


La Divulgazione (e non solo)

STEMming in the 20s

By: Sara Marzella

Webinar



Festival
delle
Scienze
Roma

Fosforo:
la festa
della
scienza



Là fuori
Festival
della
scienza e
dell'arte

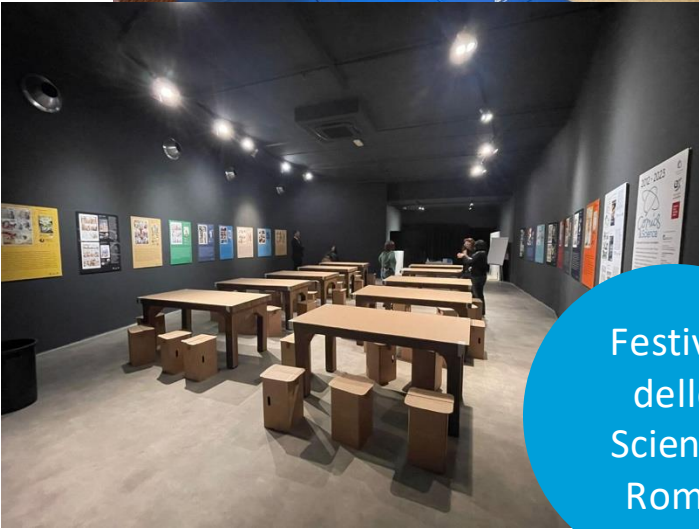


La Divulgazione (e non solo)

STEMming in the 20s

By: Sara Marzella

Webinar



Festival delle Scienze Roma



Fosforo: la festa della scienza



Là fuori Festival della scienza e dell'arte



WOMANIUM
2023 - Entrepreneurship

PRACHI J. VAKHARIA
GLOBAL QUANTUM SCHOLARSHIP
WOMANIUM QUANTUM 2023: GLOBAL QUANTUM PROGRAM
COMPUTING, SENSING, COMMUNICATION, ENTREPRENEURSHIP & LEADERSHIP

AWARDED
SARA MARZELLA
ITALY
NDR

Womanium Foundation is glad to warmly announce that your application and request for Womanium Scholarship for the Global Quantum Program 2023 has been accepted and granted!
Womanium Global Quantum Scholarship grants you full access to the Global Quantum Program.
The program is scheduled for July to August of 2023.

We at the Womanium Foundation congratulate you on winning the
"Prachi J. Vakharia Global Quantum Scholarship" and
welcome you to the
"Womanium Quantum 2023: Global Quantum Program" -
Computing, Sensing, Communication, Entrepreneurship & Leadership

WOMANIUM
Womanium.org/Quantum

WOMANIUM
Womanium.org/USA

WOMANIUM
Womanium.org/UK

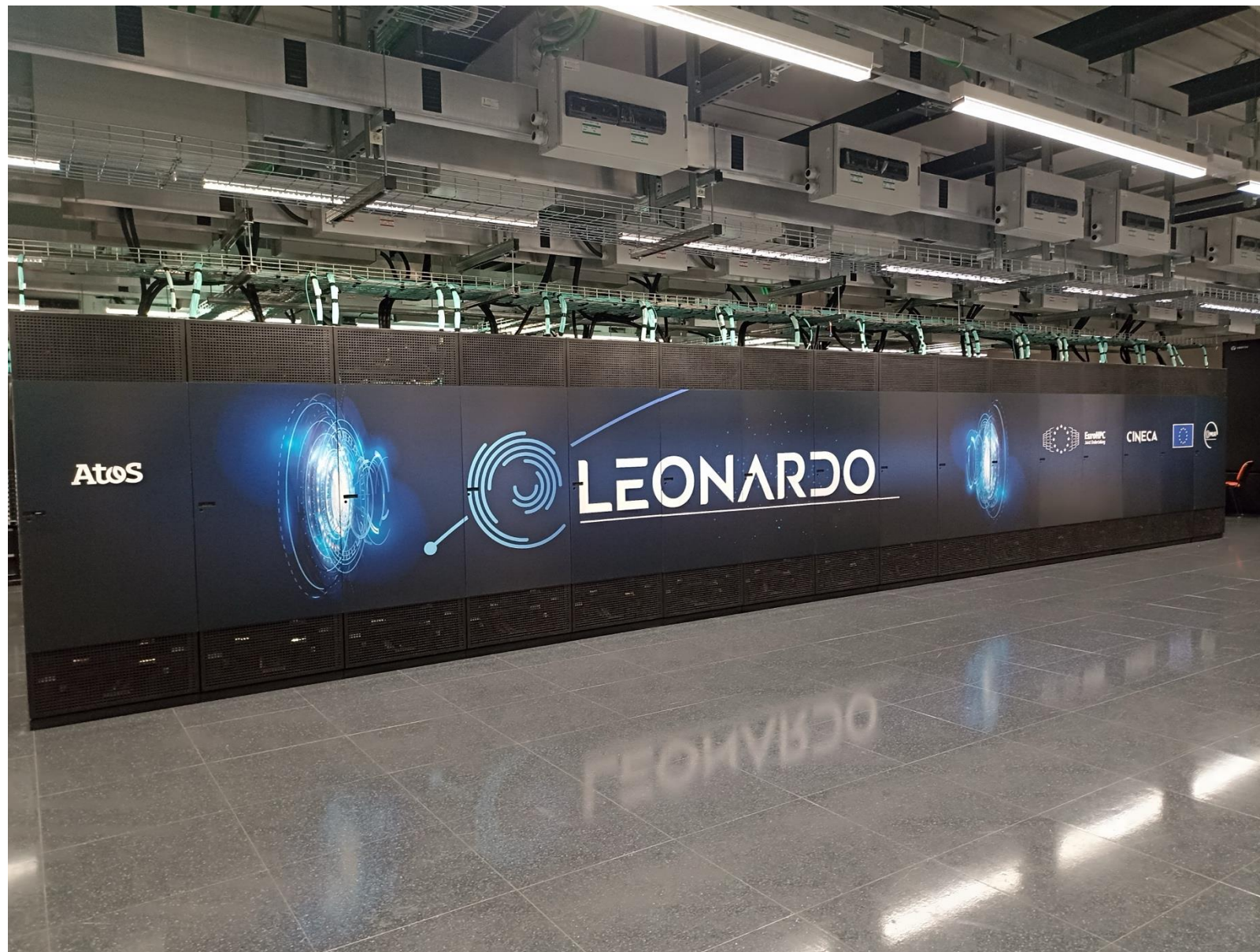
CINECA

DEASCUOLA

a2a
LIFE COMPANY

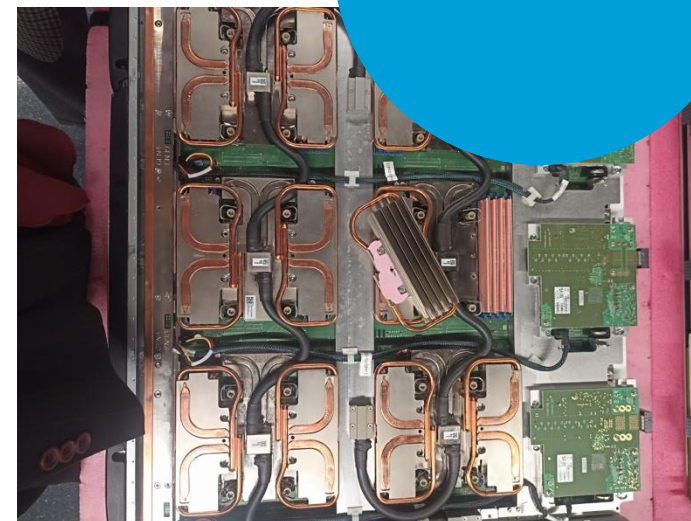
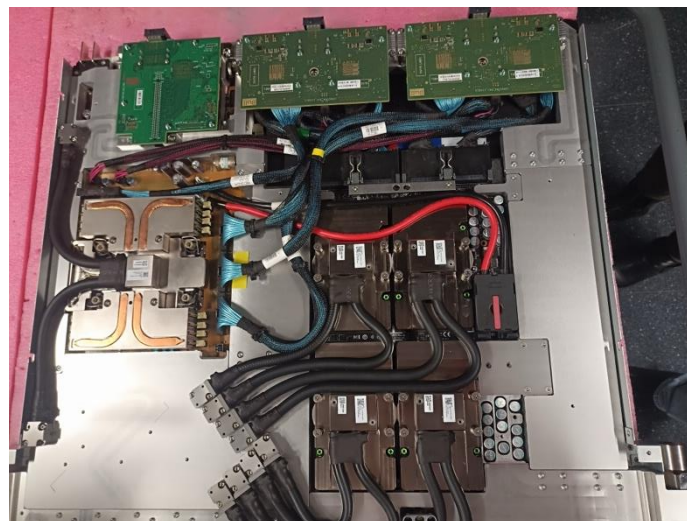
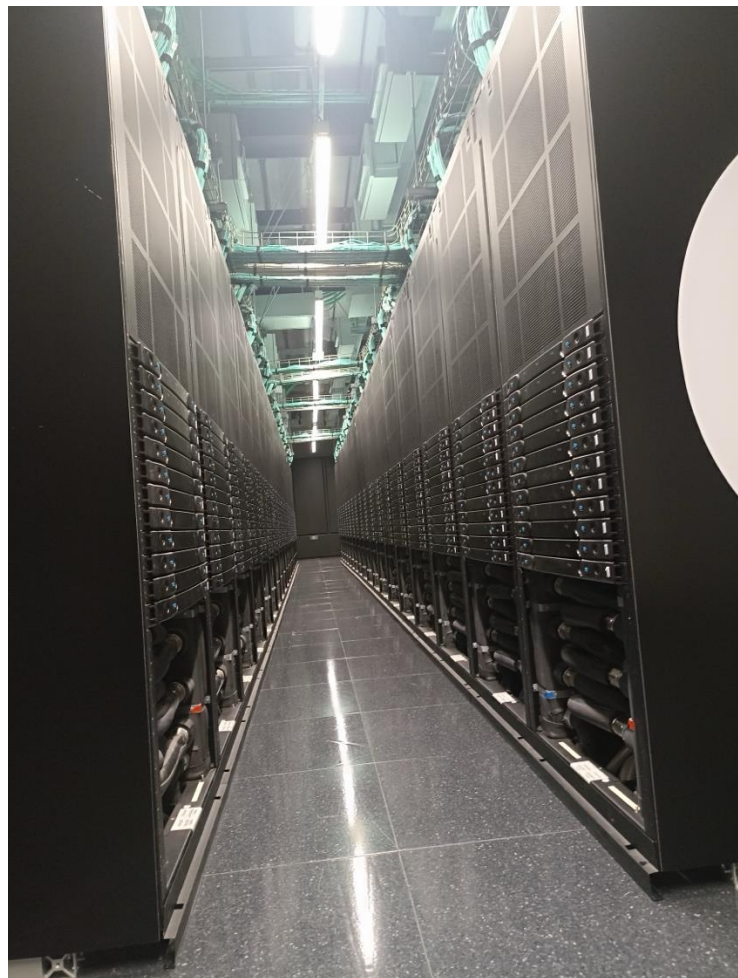
HPC e Quantum Computing @CINECA

COSA E' UN SUPERCOMPUTER o HPC?



COSA E' UN SUPERCOMPUTER o HPC?

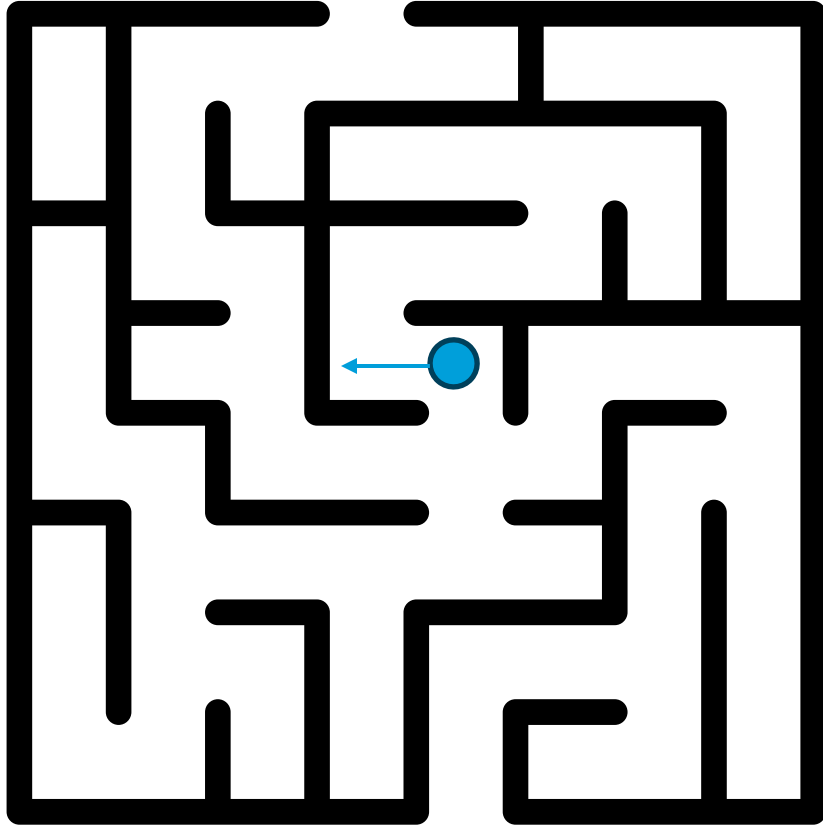
Video Supercomputer



Nodi

COME FUNZIONA UN SUPERCOMPUTER?

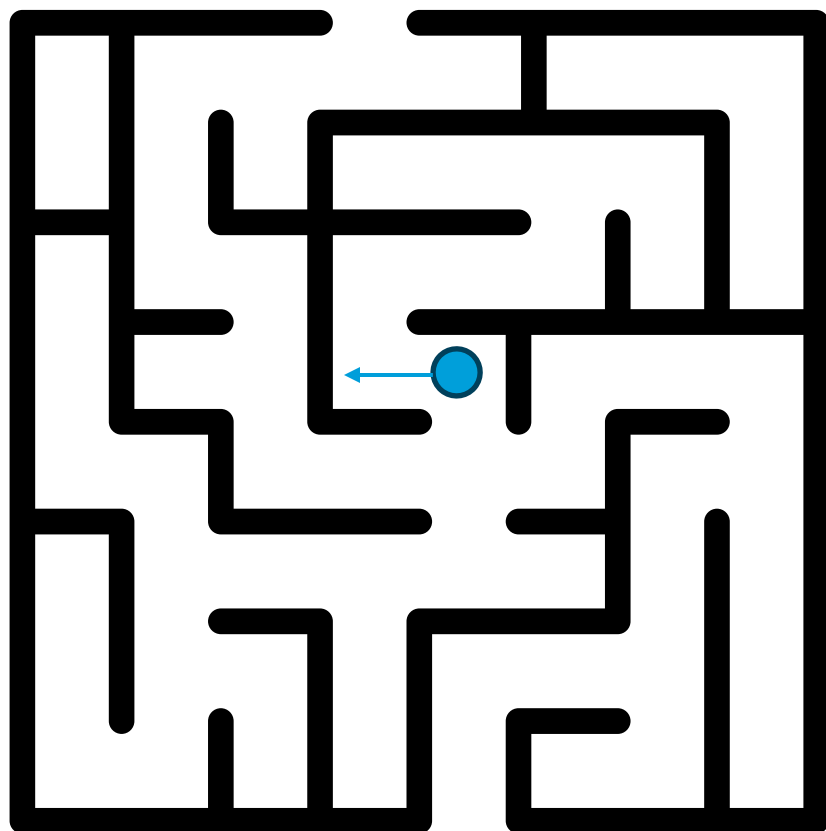
Computer



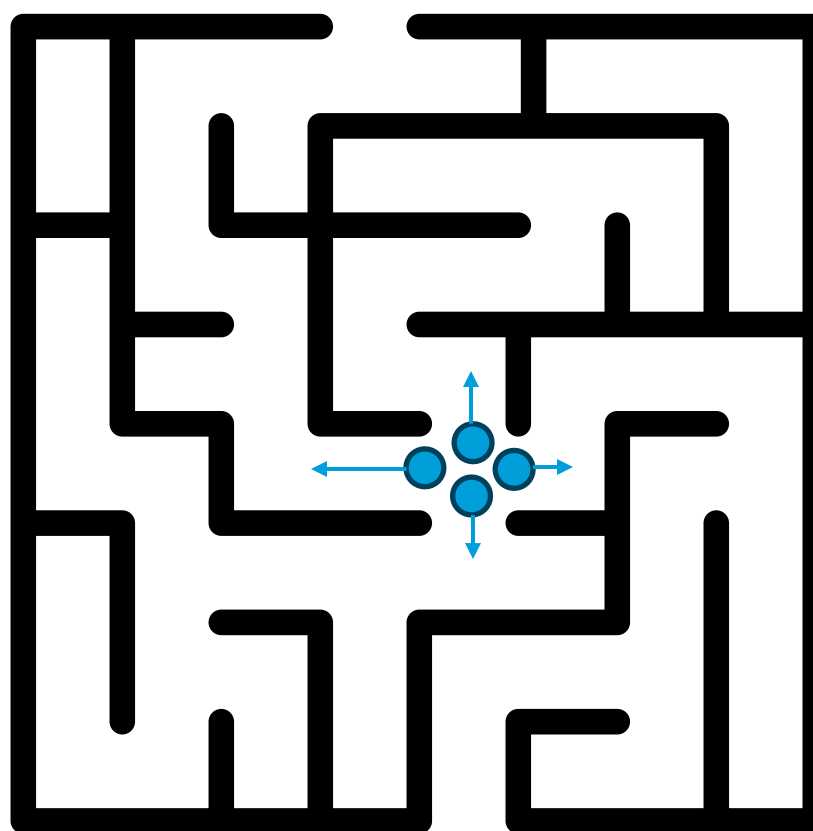
Labyrinth icon: created by ProSymbols from Noun Project

COME FUNZIONA UN SUPERCOMPUTER?

Computer



Supercomputer



A COSA SERVE UN SUPERCOMPUTER?



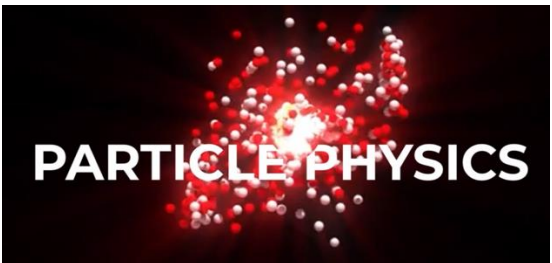
LIFE SCIENCES



ASTROPHYSICS



urgent co
for risk p

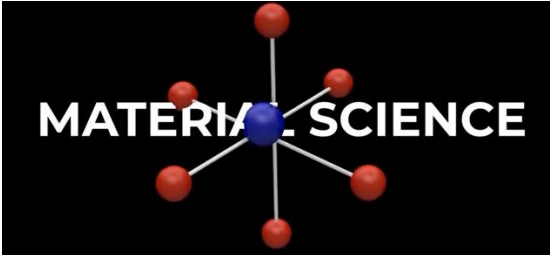


PARTICLE PHYSICS



**EARTH AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES**

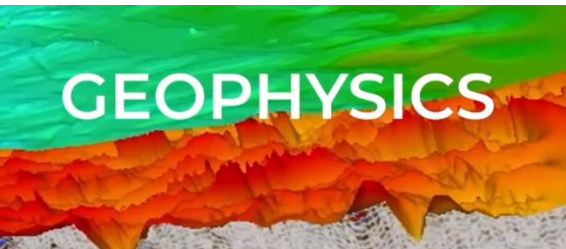
Risolvere problemi molto
complessi



MATERIAL SCIENCE



**WEATHER FORECASTS AND
CLIMATE PROJECTIONS**



GEOPHYSICS



ENGINEERING



**DATA DELIVERY SYSTEMS
FOR DECISIONS MAKING**



INDUSTRIAL APPLICATIONS

COSA FACCIO IN CINECA?



QUANTUM COMPUTING LAB



DEASCUOLA



COSA FACCIO IN CINECA?

**Latina In Tech**

**Sara Marzella**
Specialista HPC e QC presso Cineca.
Un viaggio nel mondo del Quantum Computing
Un breve ma intenso viaggio alla scoperta del Che cos'è, del Perché e del Come? del Quantum Computing. Insieme ad un piccolo affresco sull'High Performance Computing (HPC) e sull'interazione tra i due nella Noisy Intermediate-scale Quantum (NISQ) Era.

**Alessandro Danesin**
Laurea magistrale in Matematica per la Crittografia
Master di II livello in Quantum Communication and Computing
Quantum Computing e la Crittografia Post-Quantum
La crescita e la diffusione delle tecnologie quantistiche dell'ultimo decennio ha reso più tangibile la minaccia quantistica nell'ambito della sicurezza informatica.

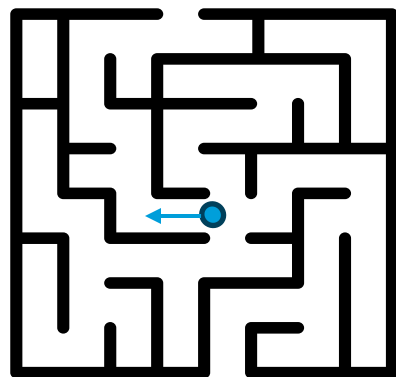
Mercoledì 05 Giugno 2024 ore 19:00 @ DMX Lab
Via Grotte di Nottola, 18 04012 Cisterna di Latina LT **DMXLAB**

Mercoledì 5 giugno

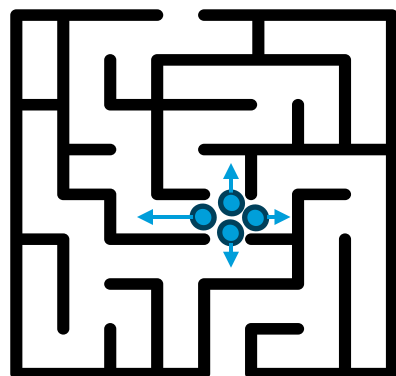
Alla scoperta del Quantum Computing e delle sue applicazioni



COME FUNZIONA UN COMPUTER QUANTISTICO o QC?

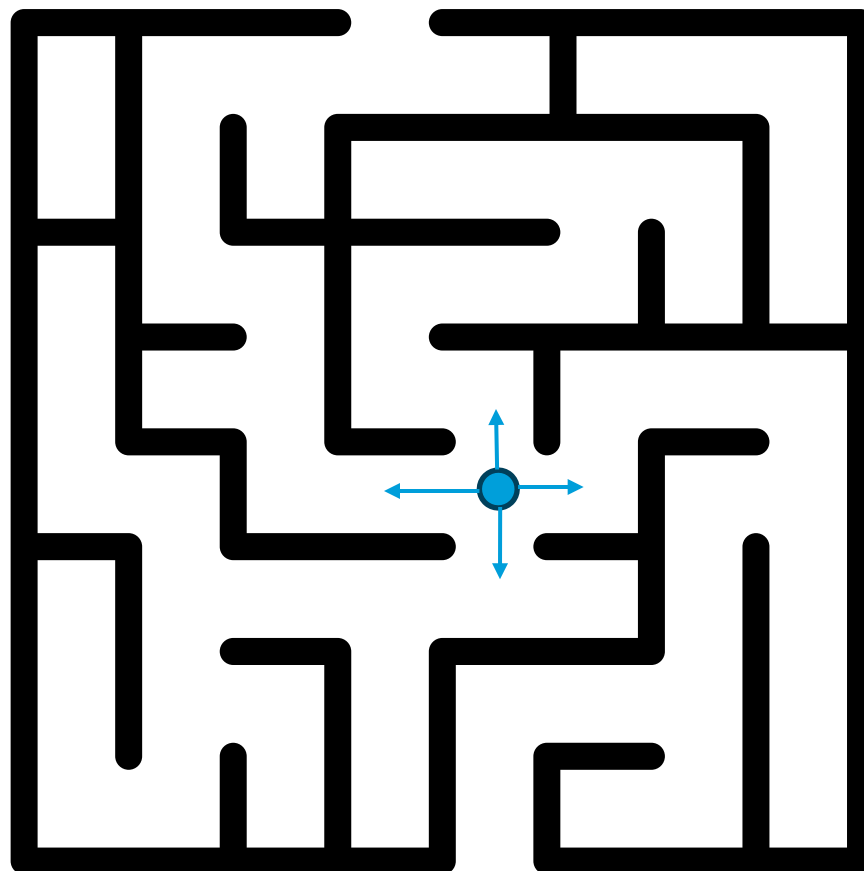


Computer



Supercomputer

Computer Quantistico



COME FUNZIONA UN COMPUTER QUANTISTICO o QC?

COMPUTER

**SUPER
COMPUTER**

**QUANTUM
COMPUTER**

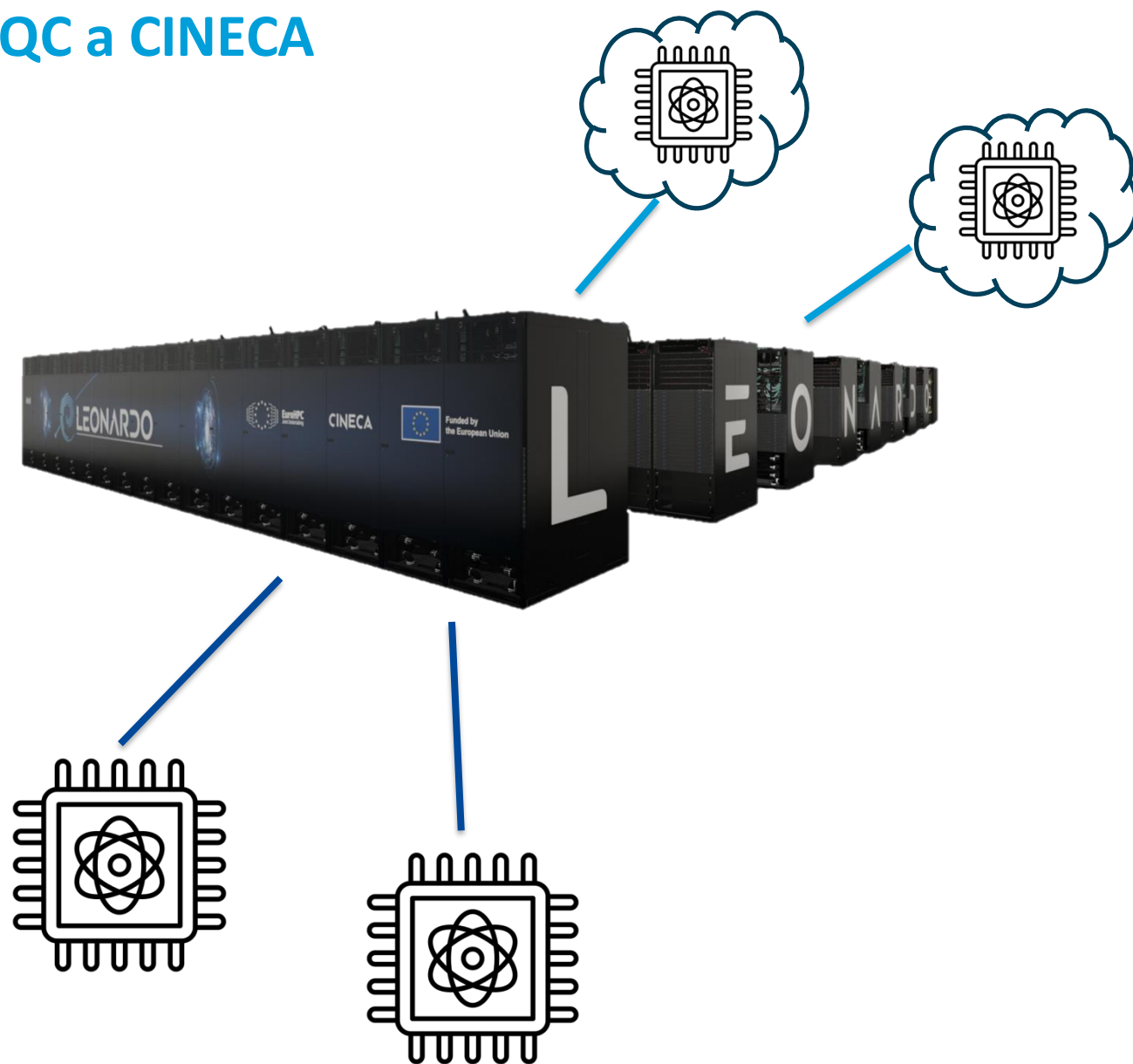
imgflip.com



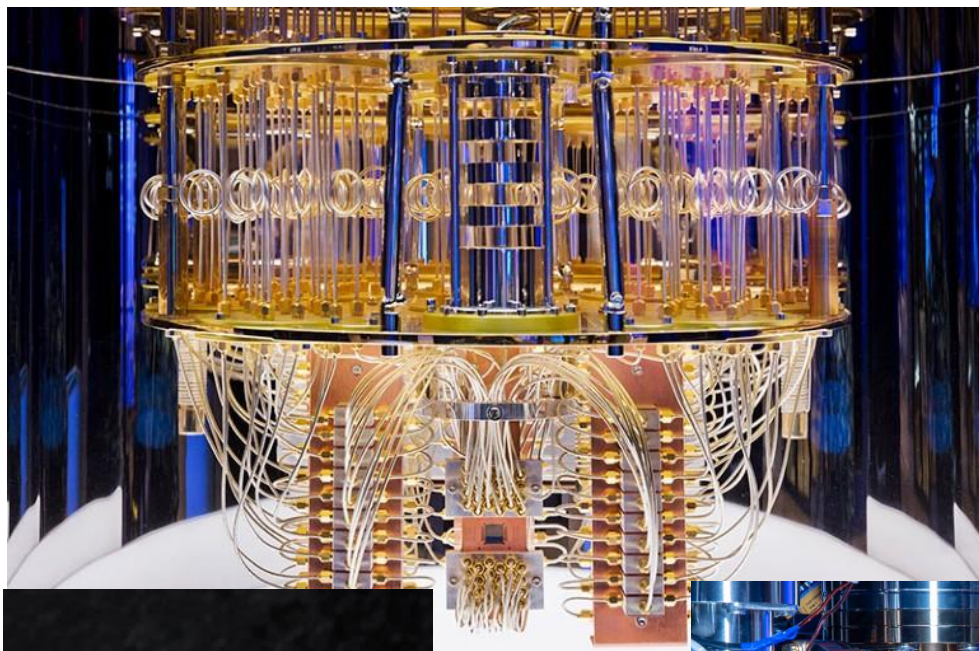
DEASCUOLA



HPC & QC a CINECA

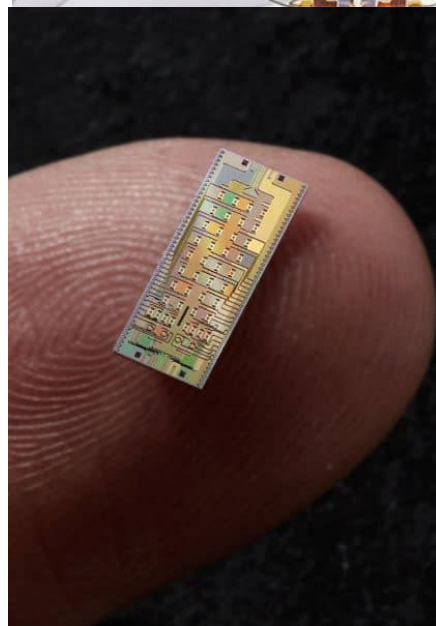


Computer Quantistici ed Ecosostenibilità

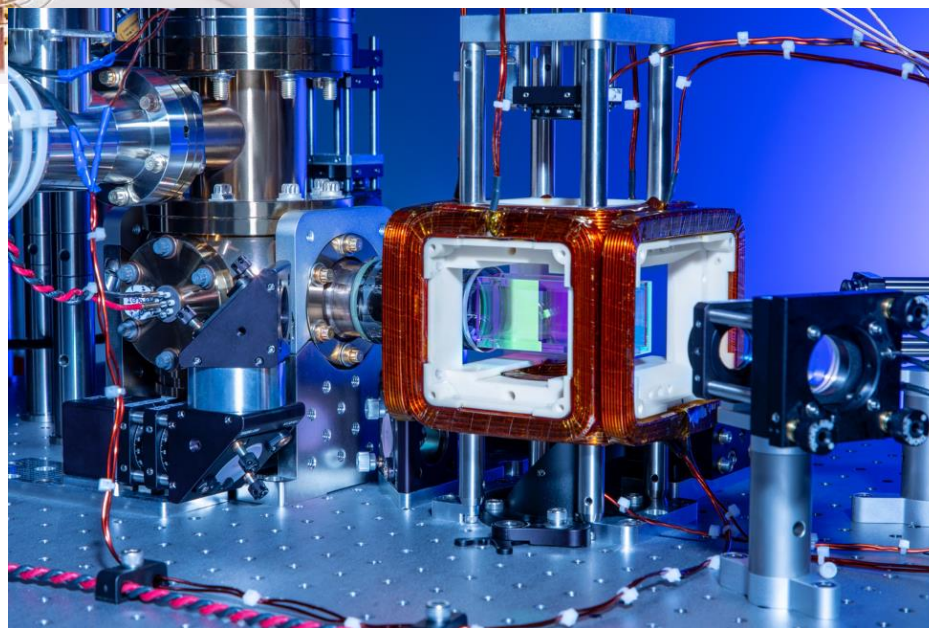


Credits: IBM

I Computer
Quantistici
consumano
poca energia



Credits: Xanadu



Credits: QuEra

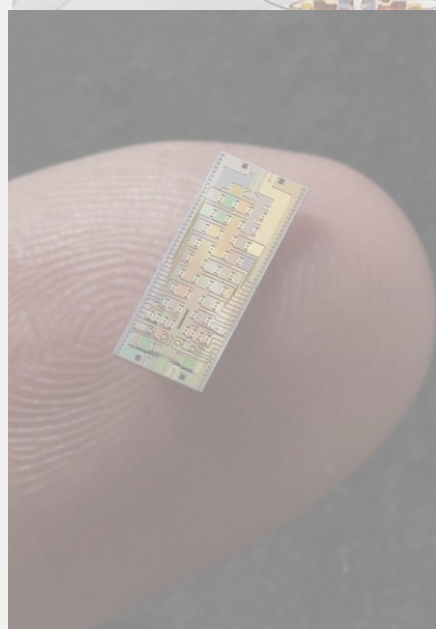
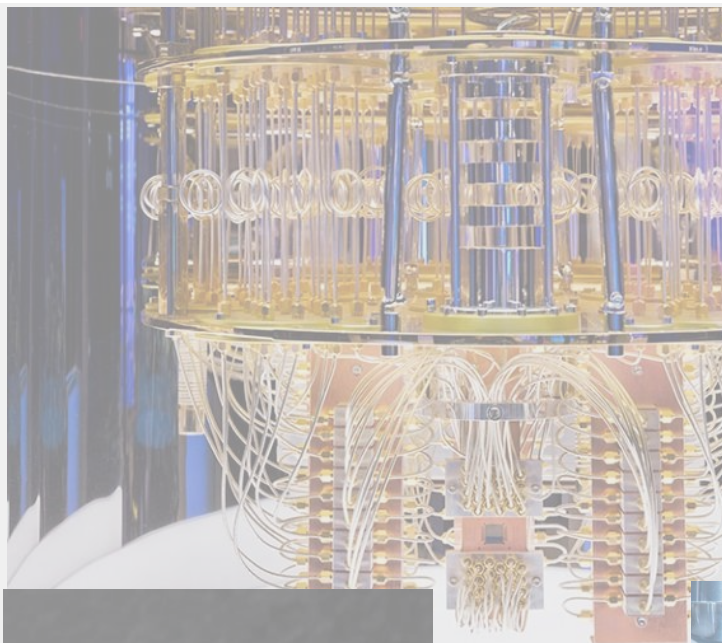
Ci possono
aiutare a
trovare nuove
fonti di energia
rinnovabile



DEASCUOLA



Computer Quantistici ed Ecosostenibilità



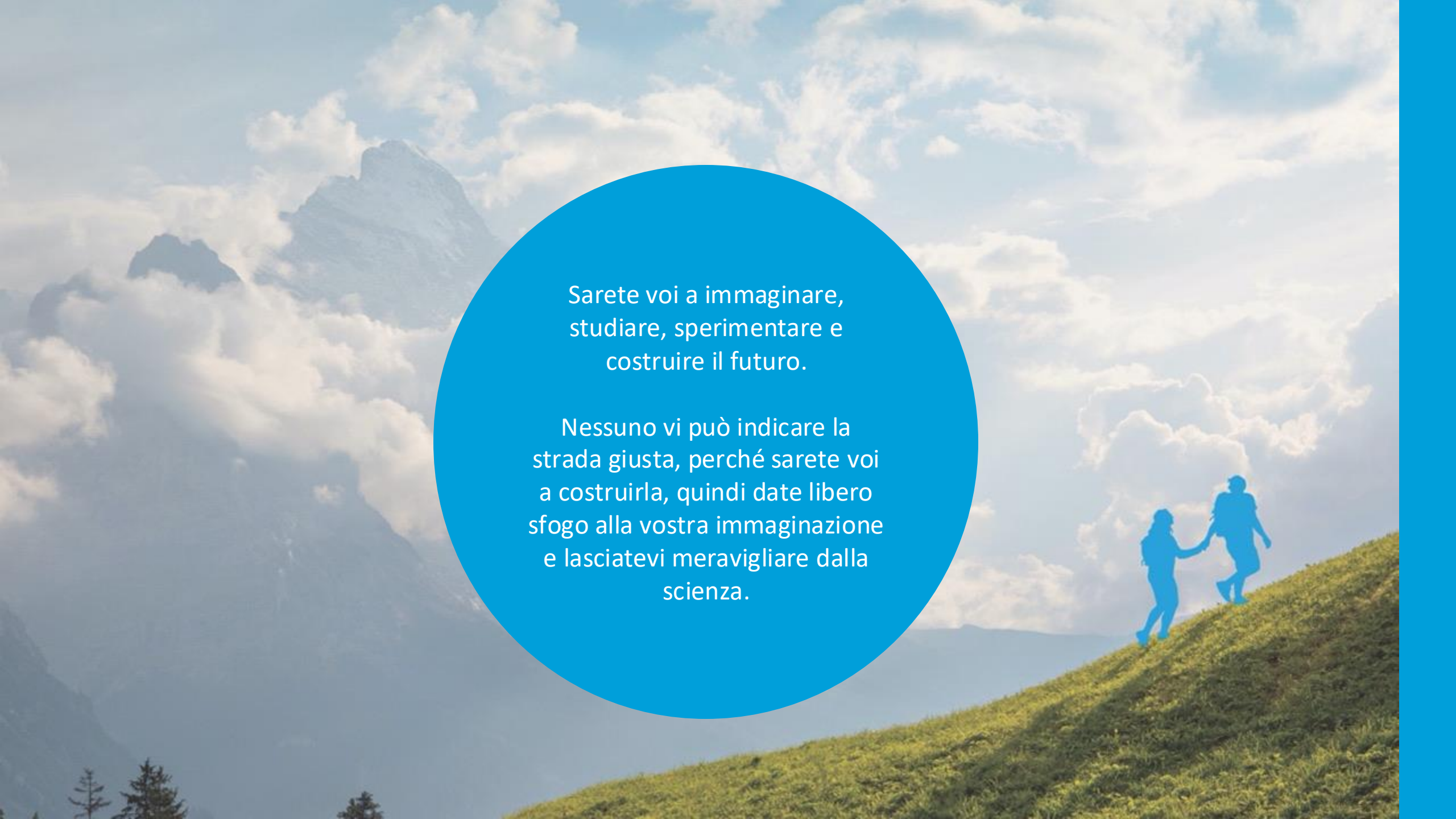
Credits: Xanadu



Computer
quantistici
nano
energia

Ci possono
aiutare a
trovare nuove
fonti di energia
rinnovabile

Credits: QuEra



Sarete voi a immaginare,
studiare, sperimentare e
costruire il futuro.

Nessuno vi può indicare la
strada giusta, perché sarete voi
a costruirla, quindi date libero
sfogo alla vostra immaginazione
e lasciatevi meravigliare dalla
scienza.

Quantum Computing @ Cineca

E' possibile prenotare visite scolastiche alla nostra sede di Casalecchio

www.cineca.it/it/formazione/visite-hpc

Il programma standard prevede:

- una breve introduzione sul Cineca, la storia, gli obiettivi, le attività.
- un approfondimento sul supercalcolo, sui supercomputer, sulle applicazioni in ambito scientifico e industriale.
- una panoramica dei supercomputer di Cineca, generalmente con video, rendering o tour virtuali.
- infine, vengono mostrati degli esempi di visualizzazione scientifica o grafica 3D sviluppati in ambito High Performance Computing dal **VisIT Lab**.
- In base alla disponibilità dello staff, sarà possibile una visita in sala macchine. I supercomputer sono comunque visibili dall'esterno della sala.



www.quantumcomputinglab.cineca.it

«M» come Mathematics

Relatrice: **Silvia Tosatto**
Sviluppo Monitoraggio Reportistica
A2A



Silvia



Alla vostra età...



... e adesso

Le mie passioni



Cucina



#chicavolo
melohafatt
ofare



Cucito



Compagnia



CI OCCUPIAMO DELLA VITA. E DELLE PERSONE.

Siamo una **Life Company**, perché mettiamo la **vita** e la sua qualità al centro di tutto quello che facciamo.

Ci occupiamo di **energia, acqua e ambiente**.

Ci mettiamo al servizio di **famiglie e imprese**, per guidare la **crescita sostenibile** del Paese, fondata sul rispetto per l'ambiente, l'uguaglianza sociale e lo sviluppo inclusivo.

Perché guardiamo lontano, pensando al futuro di **tutti**.

15
+ 100
anni

13.665
Dipendenti

5
Business Unit

2
pillar del piano
industriale
2021-2023

2040
ALL FOR ZERO

16B€
Investimento
circolari

Economia Circolare

Transizione Energetica

Sviluppo nuovi progetti nel sistema idrico integrato



Take away!

TEAM



Il lavoro di squadra divide i compiti e moltiplica il successo!

IMPEGNO



Mettere energia in ciò che ci appassiona è il miglior modo per farcela!



INCLUSIONE

Le idee di tutti sono importanti!

CURIOSITA'



Imparare cose nuove è sempre una crescita!

INGEGNO

La tecnologia è fondamentale per garantire un futuro migliore!



SCOPRI E ISCRIVITI AI PROSSIMI APPUNTAMENTI

l.deascuola.it/pianeta-green/index.html

17.03.2025 / 17:00-18:30

Sostenibilità urbana

Idee innovative per mitigare gli effetti del cambiamento climatico nelle città

Rodolfo Pinto,
CEO di SuperUrbanity

ISCRIVITI

03.04.2025 / 17:00-18:30

Storytelling Green

Comunicare l'innovazione sostenibile alle giovani generazioni

Simona Falasca,
Direttrice di Greenme.it
–
Giorgia Pagliuca,
influencer green @ggalaska

ISCRIVITI

13.05.2025 / 17:00-18:30

Pianeta Green

il ruolo della cooperazione scientifica e tecnologica per un Futuro Sostenibile

Emilio Cozzi,
Giornalista e autore
–
Rappresentante ESA

ISCRIVITI