

SALONE DELL'ORIENTAMENTO 2026

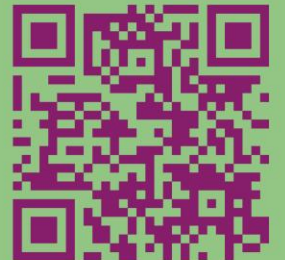
CORSO DI LAUREA

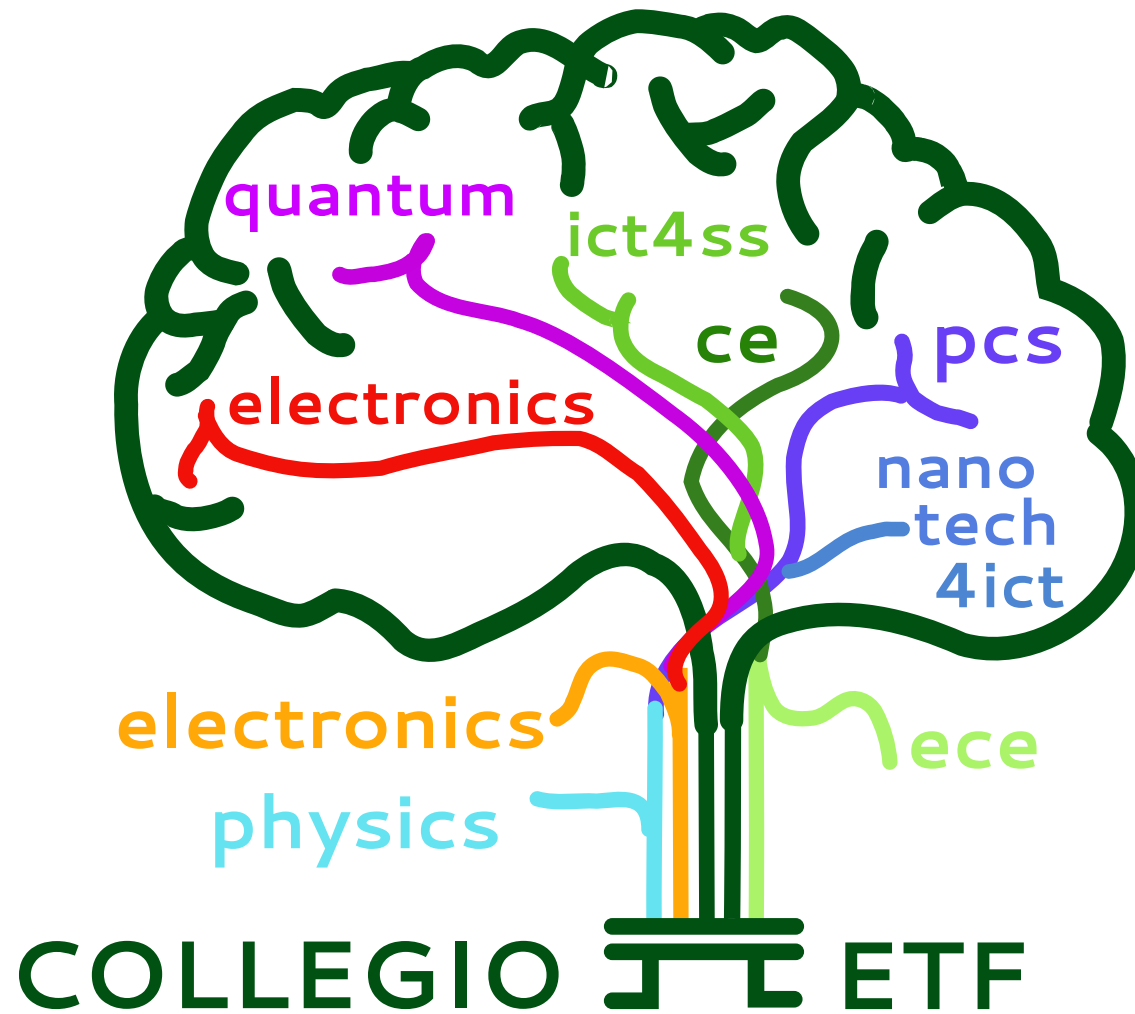
INGEGNERIA ELETTRONICA

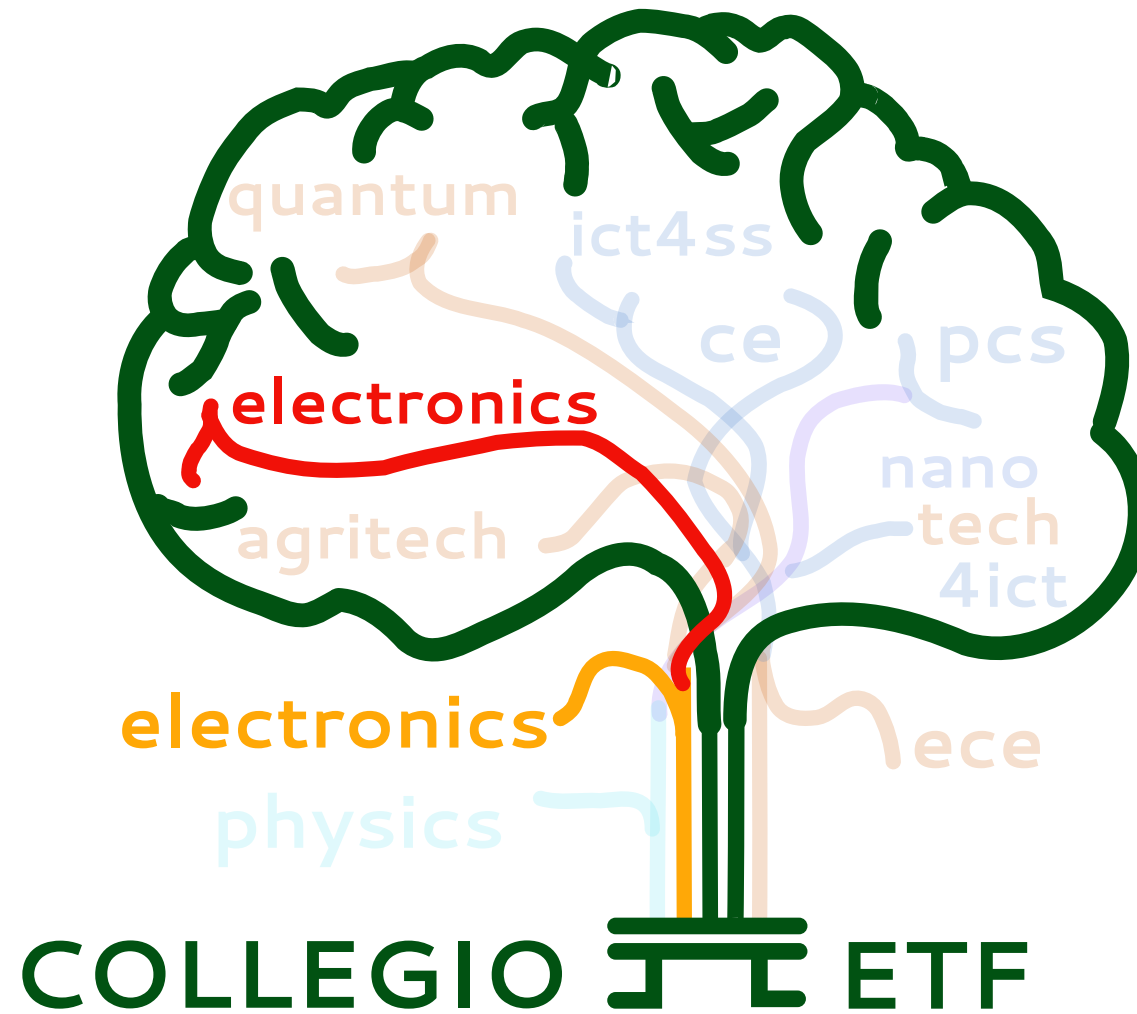


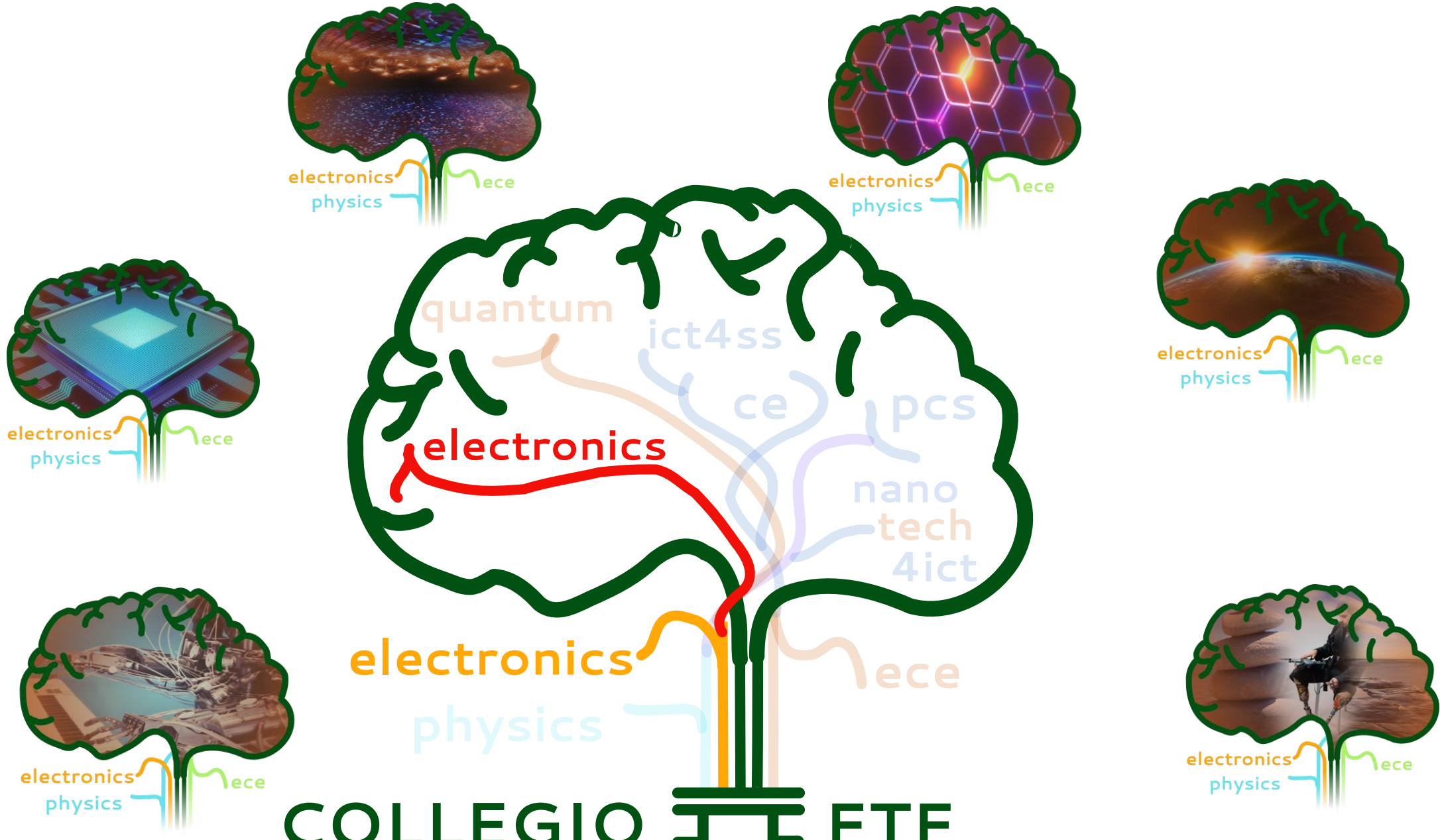
**Politecnico
di Torino**

**SCOPRI TUTTI I
CORSI DI STUDIO
A.A. 2026/27
www.polito.it**









COLLEGIO  ETF

Che titolo dare alla presentazione?

- Dalla nascita del nanocircuito alla caduta (da evitare) dell'IA per autocombustione
- Dal nanocircuito al futuro dell'IA e della robotica ma...senza bruciare!!!
-senza scaldare come il nocciolo di una centrale nucleare!!!
- **Chi salvera' il futuro dell'IA dal fuoco? L'Elettronica!**

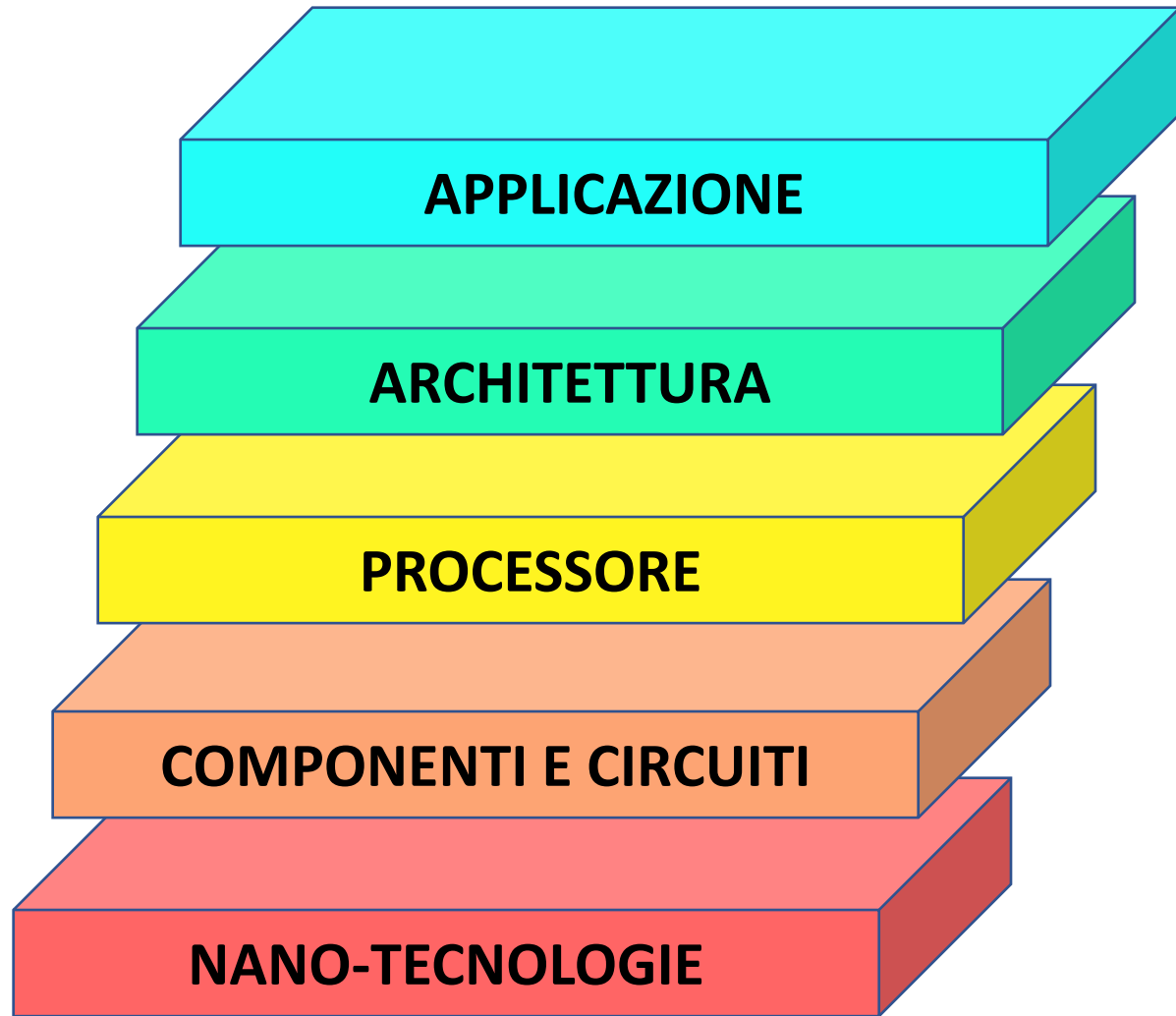
Chi salvera' il futuro dell'IA dal fuoco? L'Elettronica!

- Bella l'IA, la guida autonoma, Google Map..... la Robotica chirurgica, ma da dove vengono?
- Cosa c'e' sotto per cui queste e miriadi di altre applicazioni funzionano?
- Chi permette di chattare con ChatGPT o di guidare un bus senza guidatore?

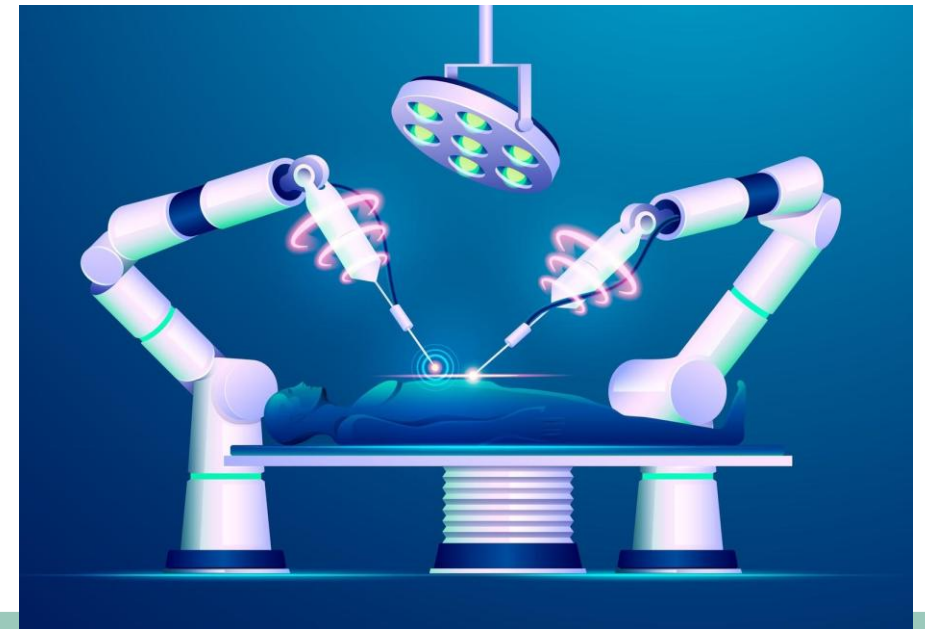
Un SISTEMA ELETTRONICO

- **Ma come si costruisce un Sistema Elettronico per le applicazioni nel mondo dell'Information Technology?**

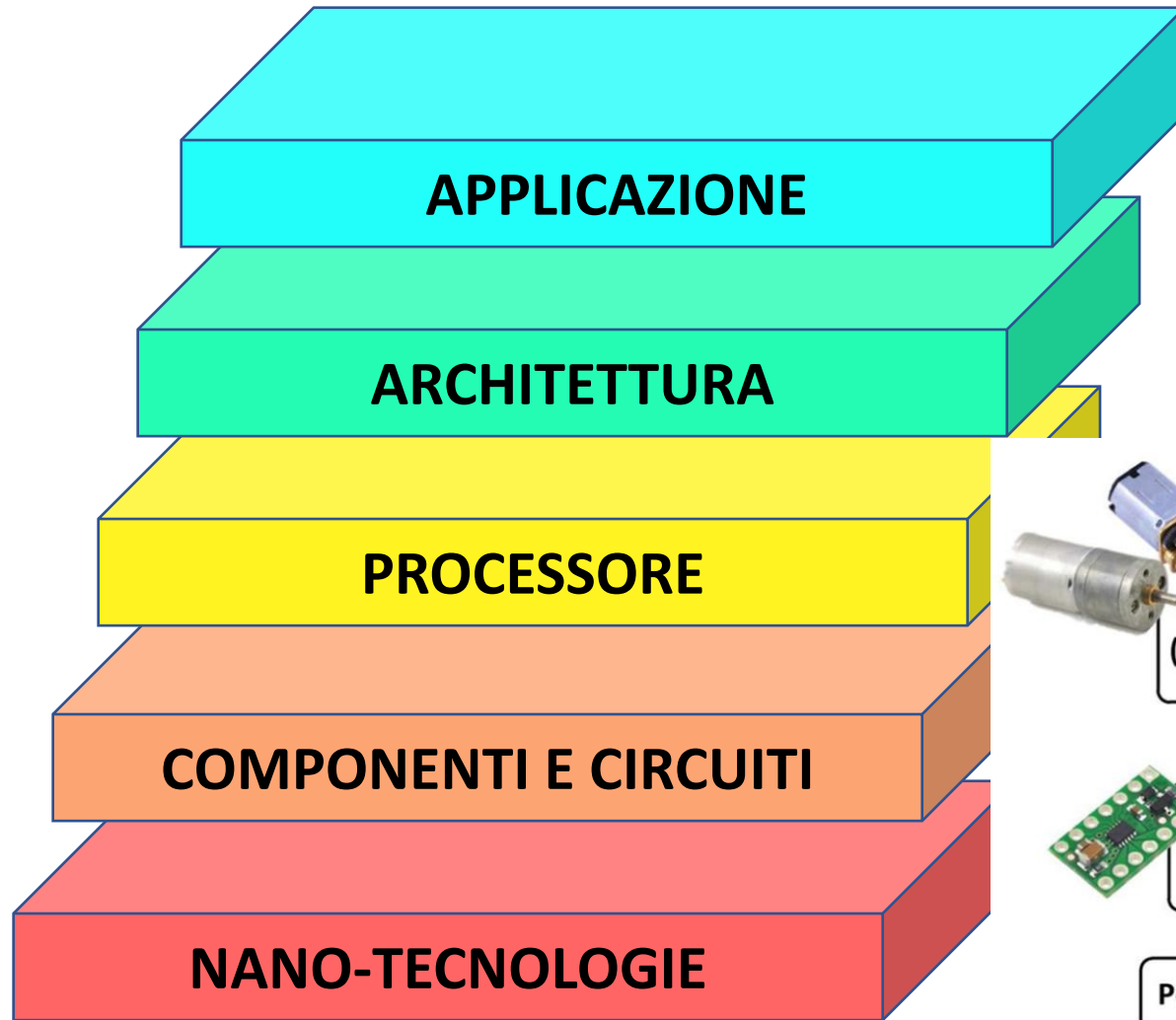
Dal nanocircuito al supercomputer alla robotica e all'A.I. del futuro



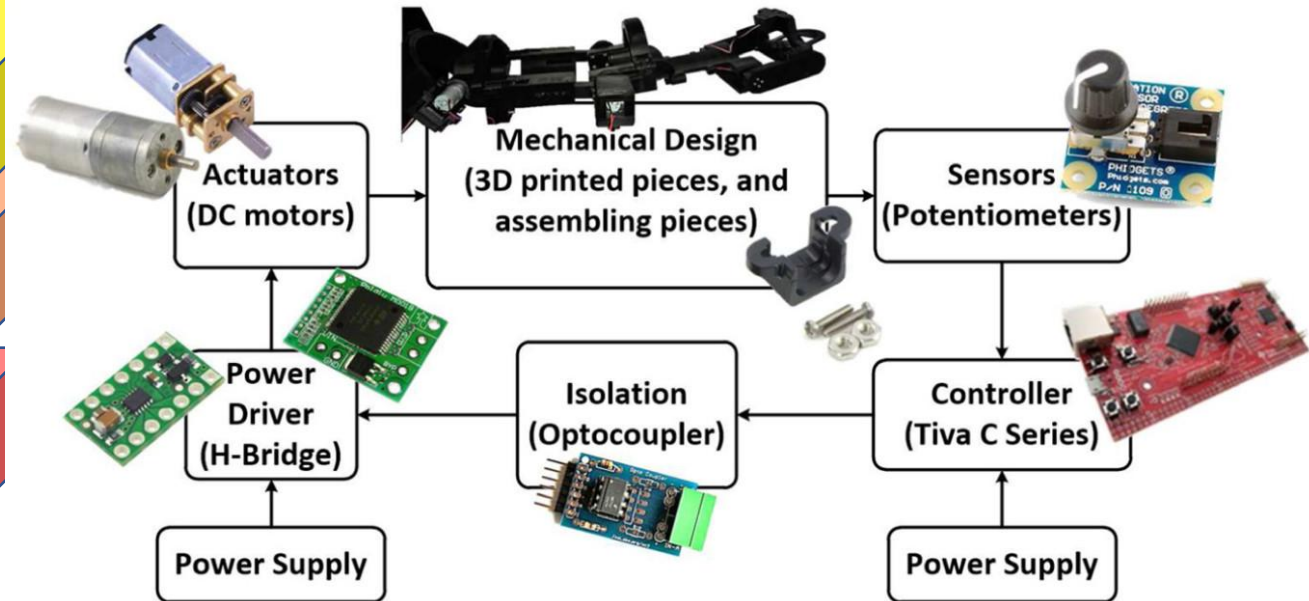
**Quale problema
dobbiamo
risolvere?**



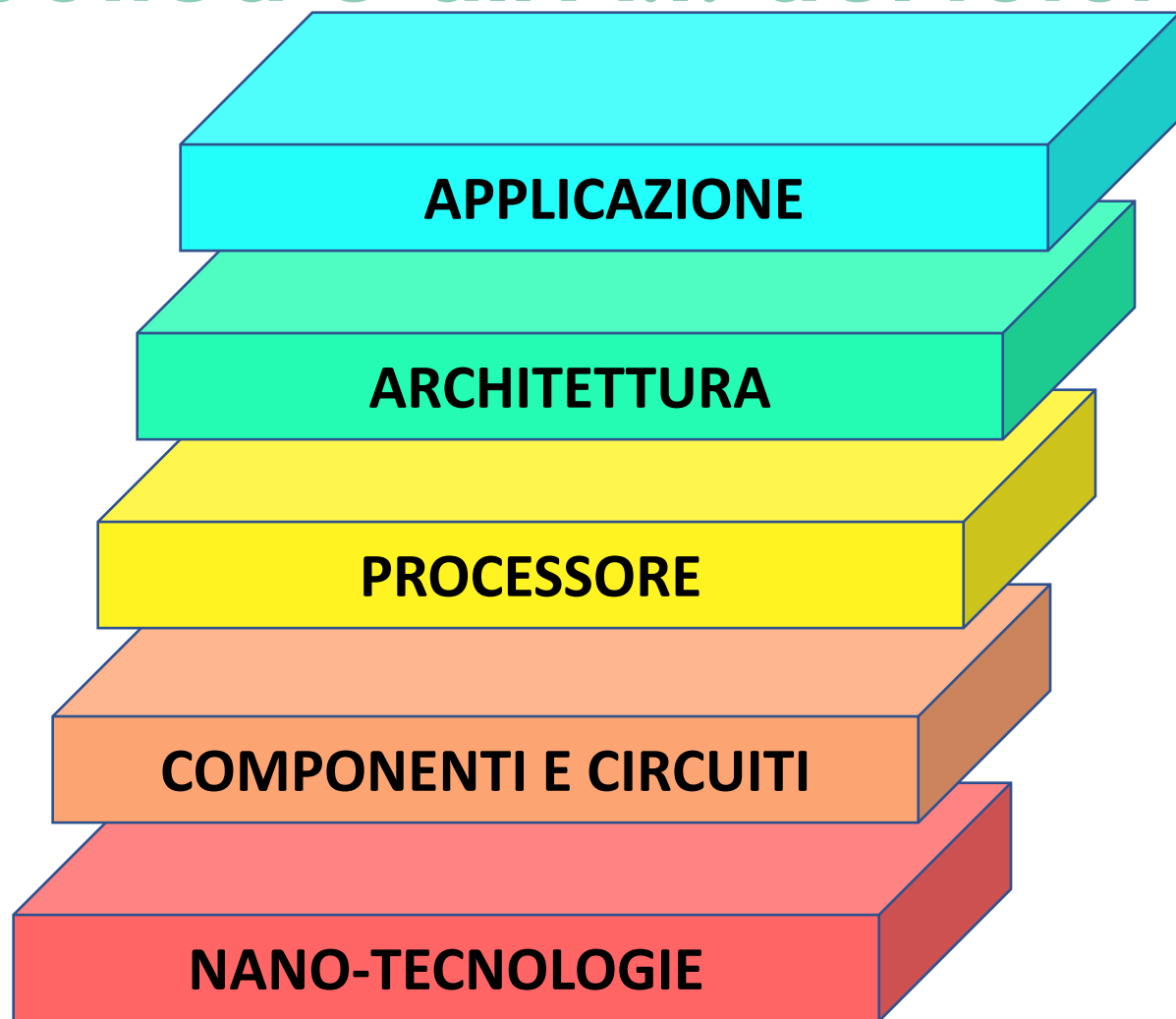
Dal nanocircuito al futuro dell' AI e della robotica e all'A.I. ma..... **senza bruciare!!!**



Come organizziamo il sistema?



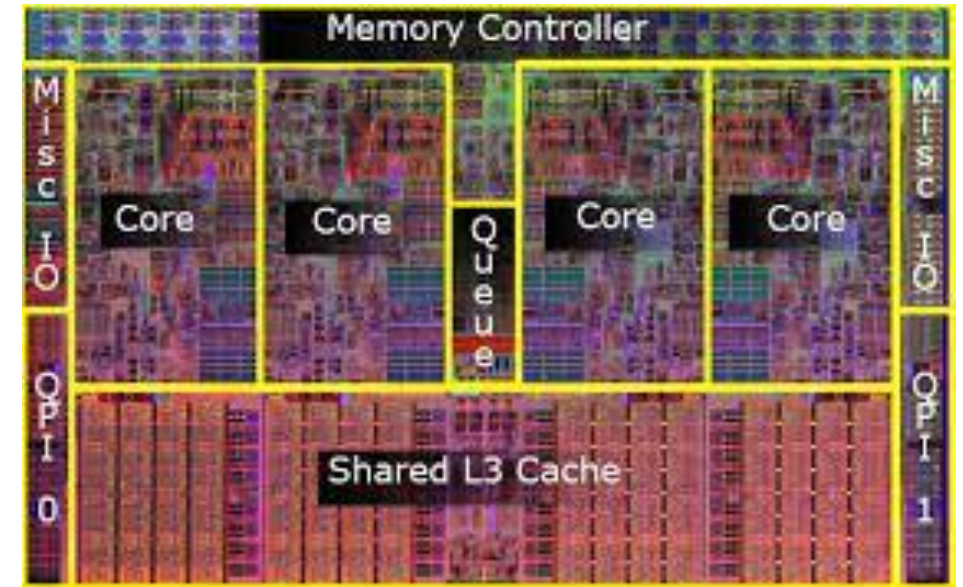
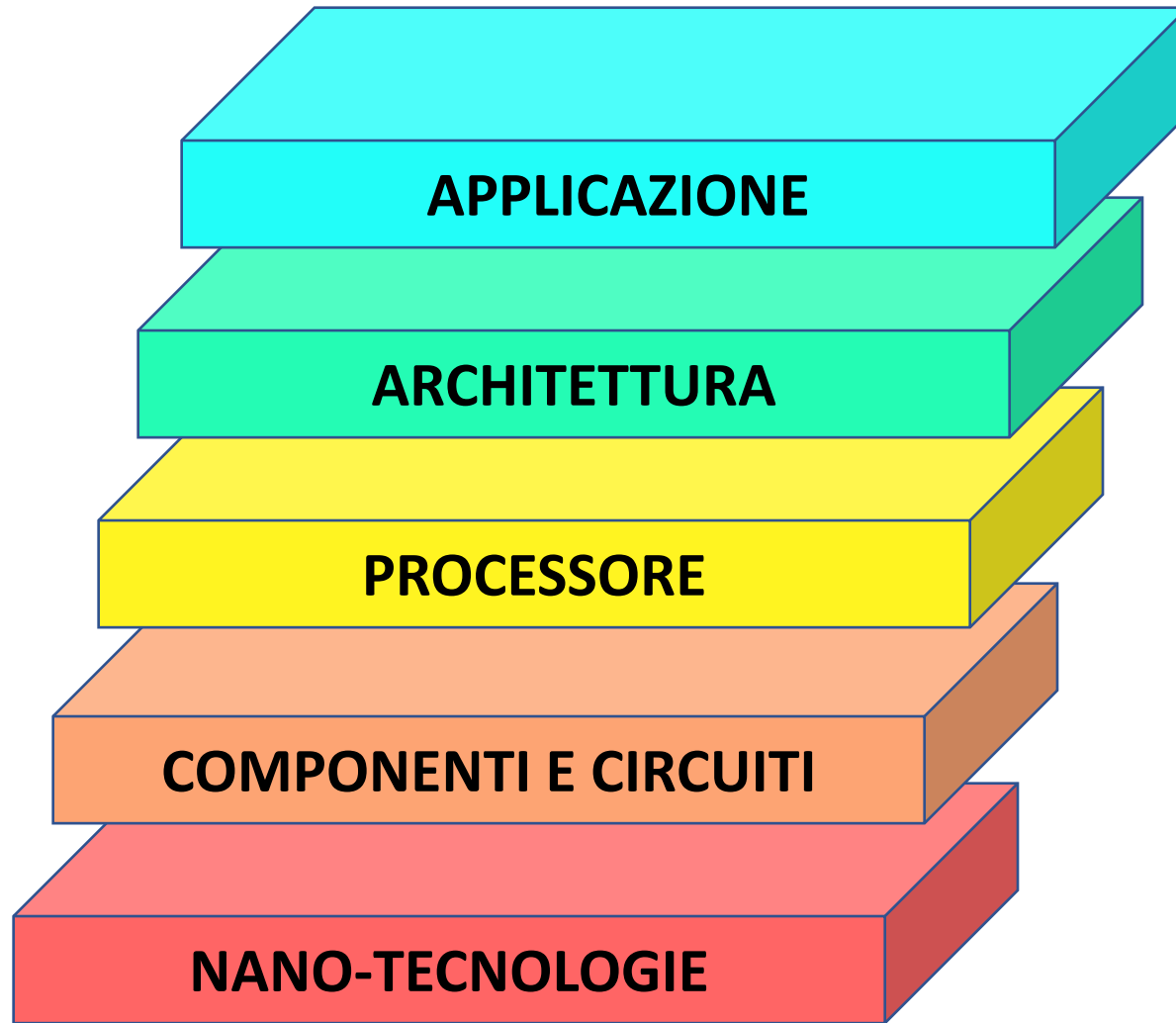
Dal nanocircuito al supercomputer alla robotica e all'A.I. del futuro



Il «cervello» che

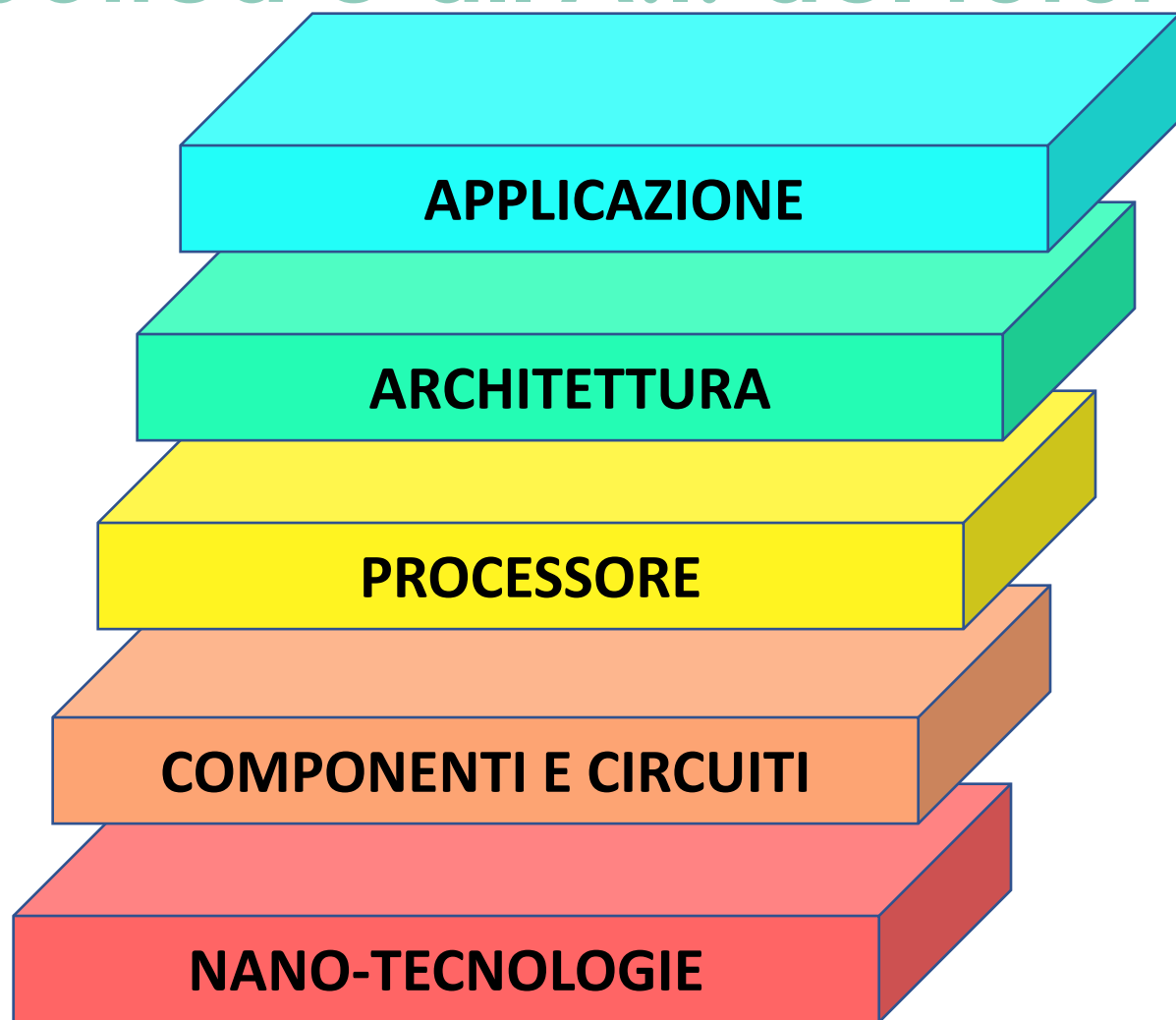
- **calcola**
- **elabora**
- **controlla**
- **guida**
- **...**
- **inventa???**

Chi salvera' il futuro dell'IA dal bruciare? L'Elettronica!!!



← Quali ingredienti permettono al processore di svolgere il suo lavoro?

Dal nanocircuito al supercomputer alla robotica e all'A.I. del futuro

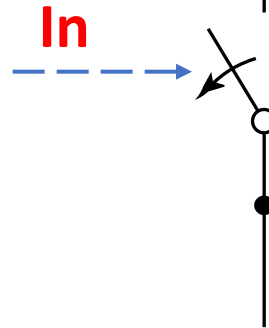
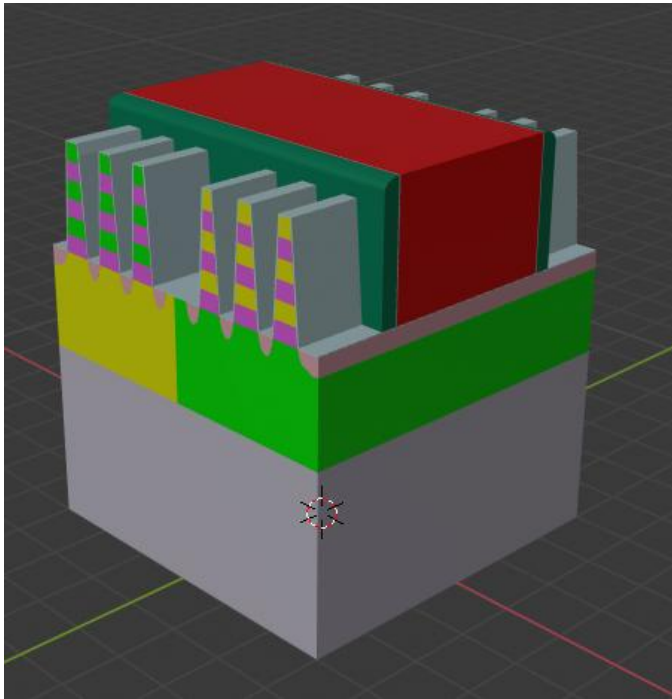


Quali materiali e processi tecnologici permettono di realizzare tutto questo?

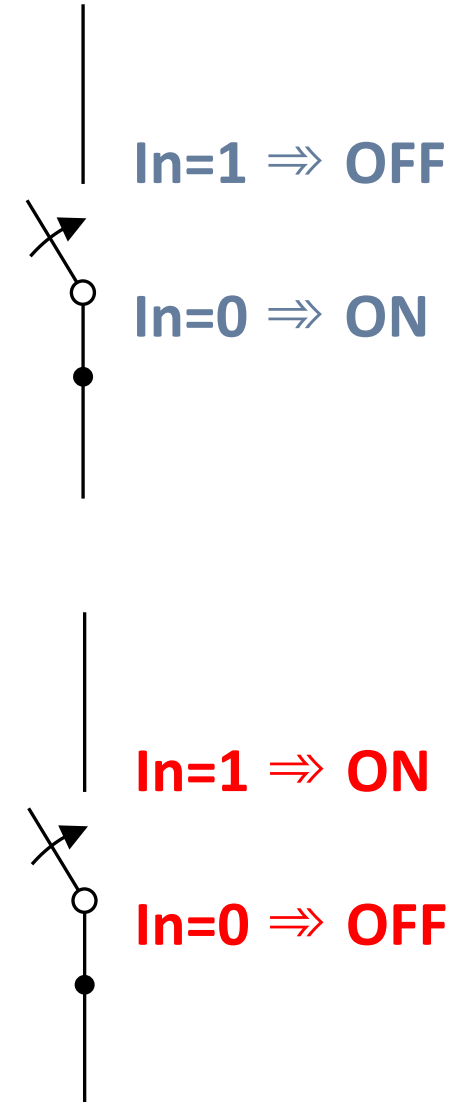
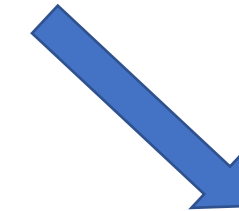
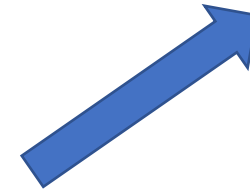


Dai nano-dispositivi ai circuiti

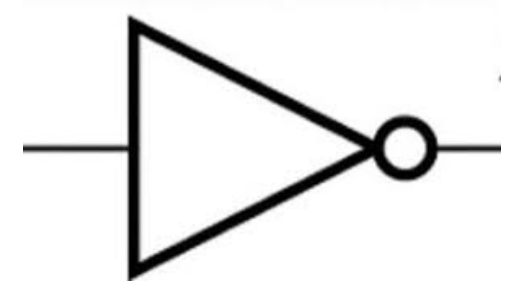
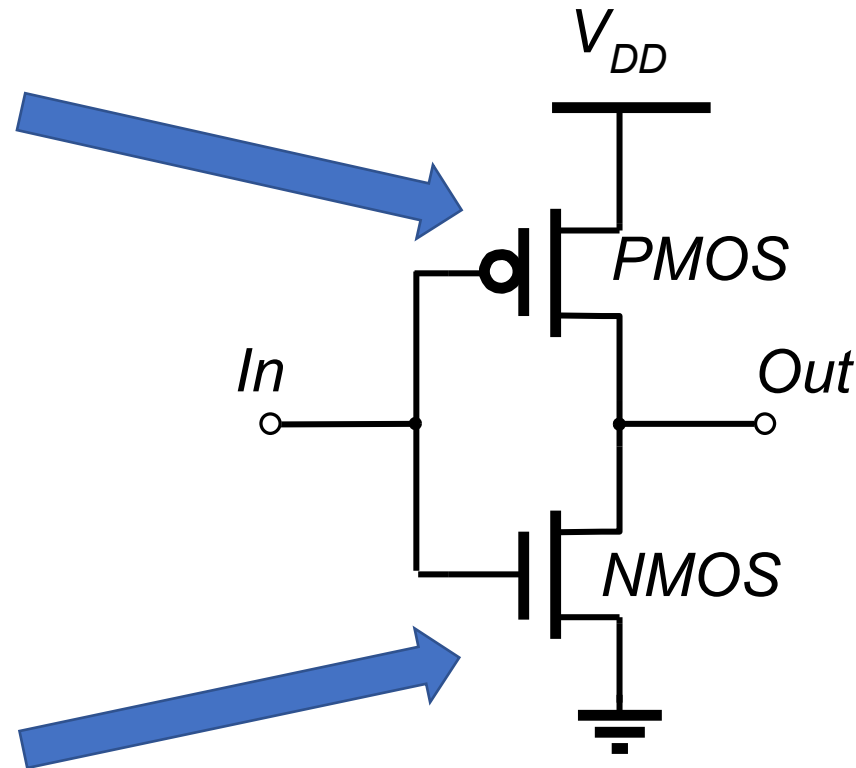
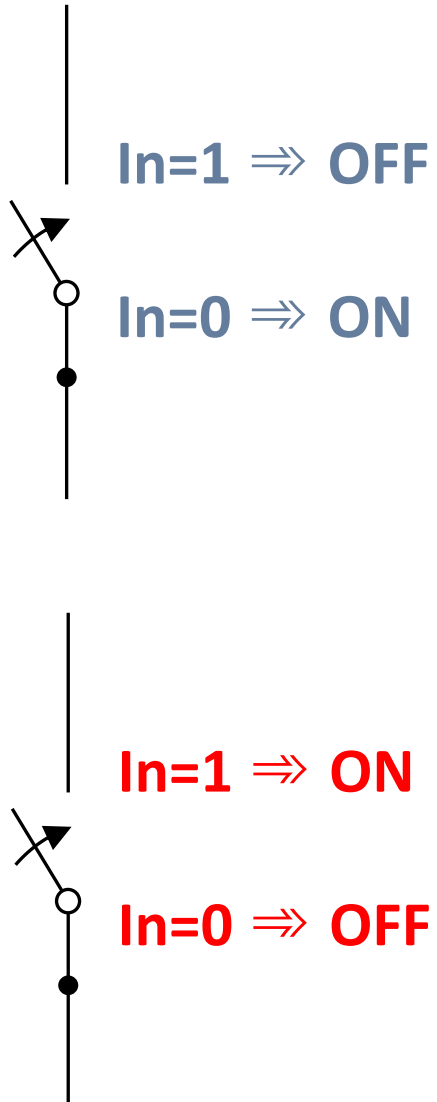
dispositivo



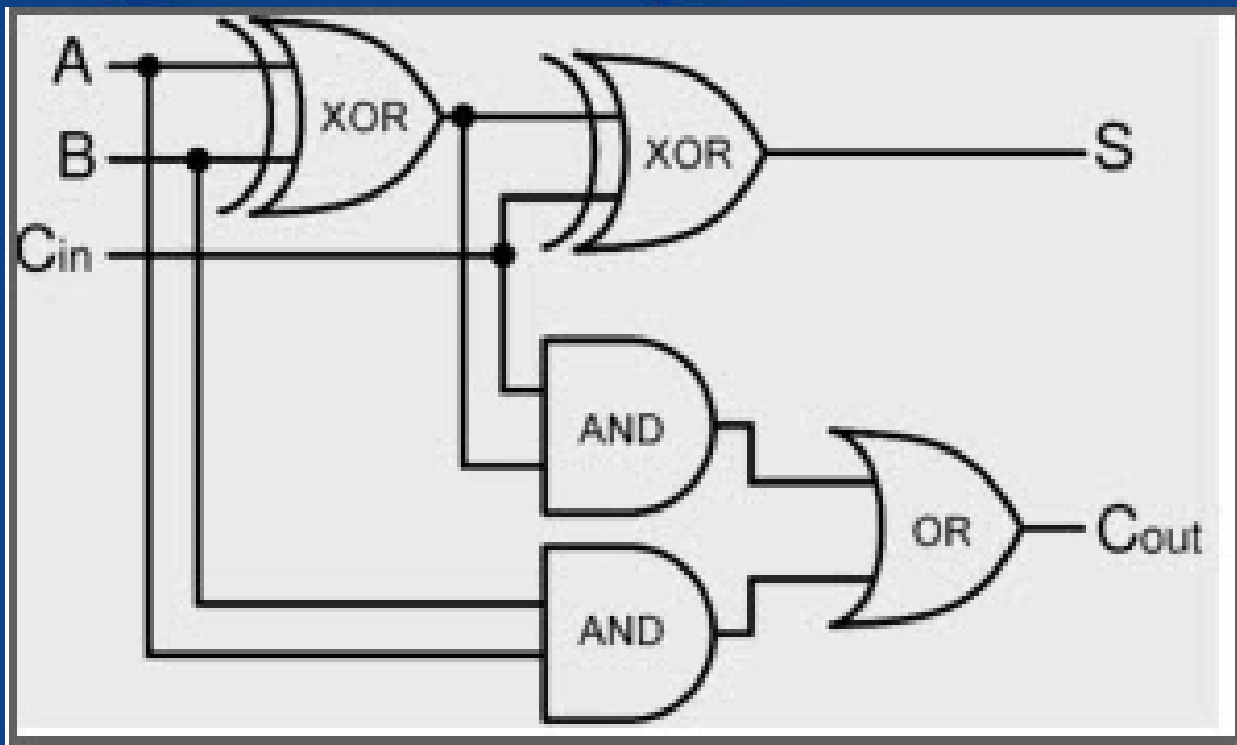
interruttore
controllato



Dai nano-dispositivi ai circuiti



Dai circuiti alle porte logiche e alle funzioni complesse



In qualunque applicazione, le tipologie di funzioni richieste per i dati sono sempre tre:

1. Memorizzazione
2. Spostamento
3. Elaborazione

XOR

XNOR

Buffer

NOT

Dai circuiti alle porte logiche e alle funzioni complesse

1. Memorizzazione
2. Spostamento
3. Elaborazione

Ma e nella vita reale?
C'e' qualche esempio?

Le tre tipologie di funzioni esistono in tutti i sistemi elettronici

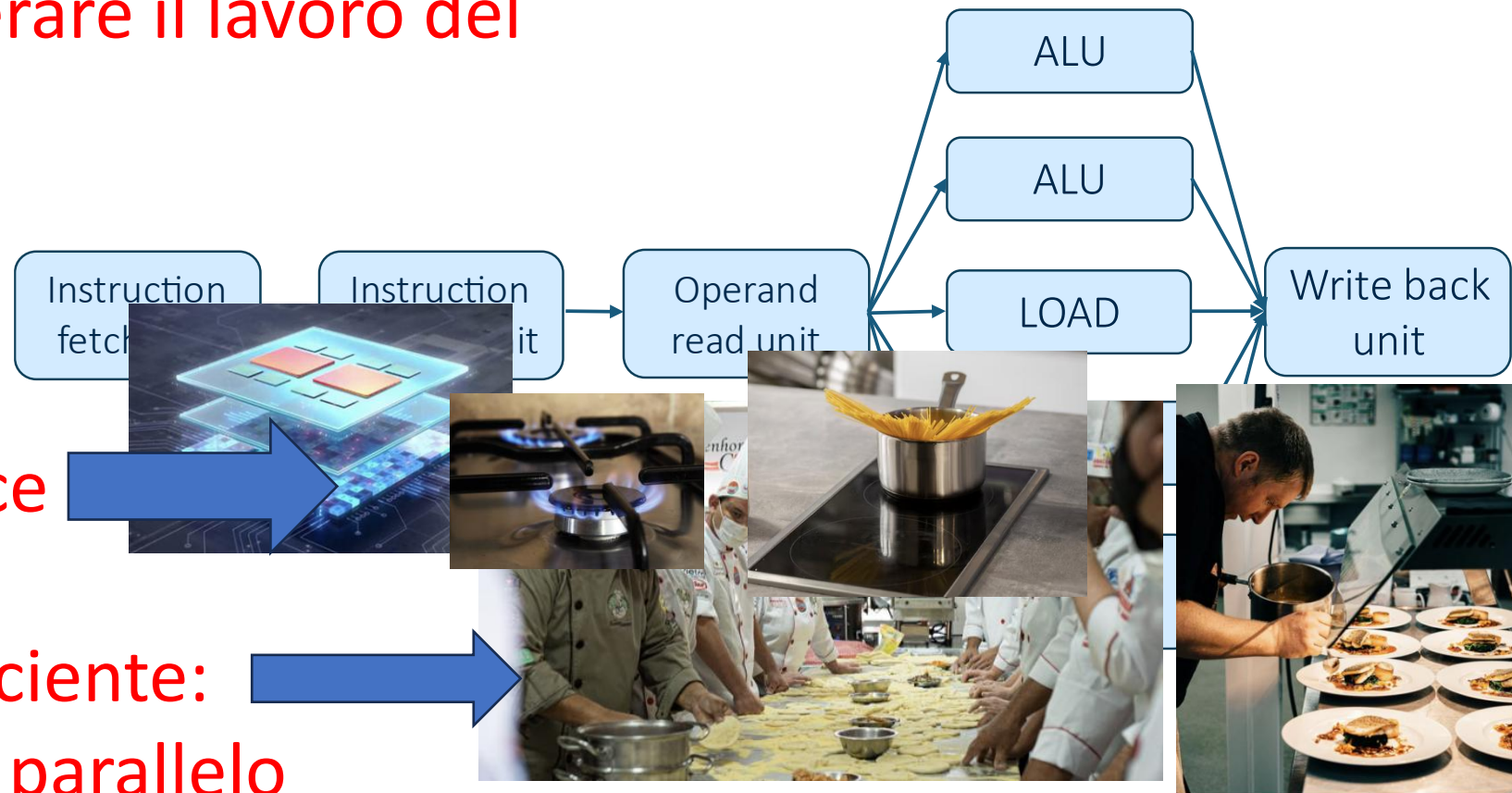


Aumentiamo la produttività!

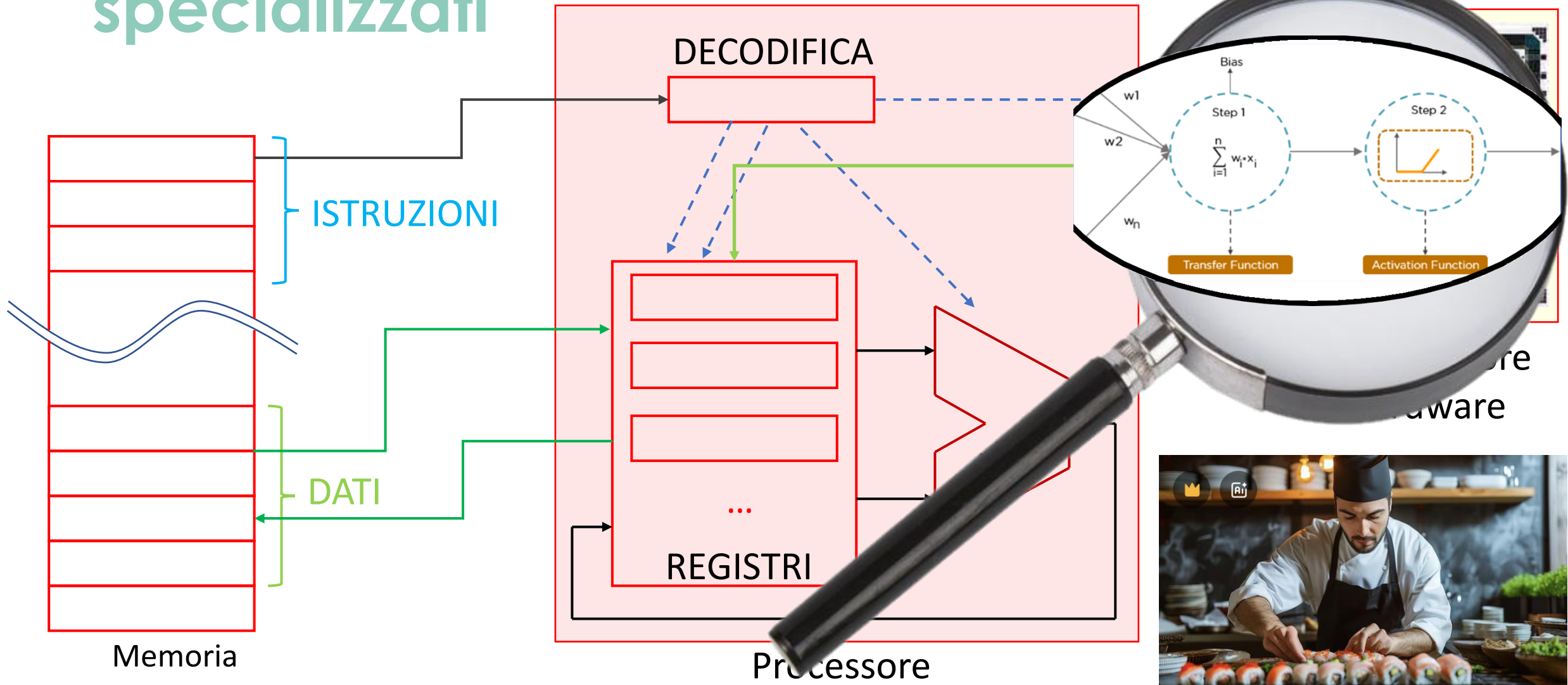
Come possiamo accelerare il lavoro del processore?

Molte opzioni:

- Tecnologia più veloce
- Architettura più efficiente:
-> più istruzioni in parallelo

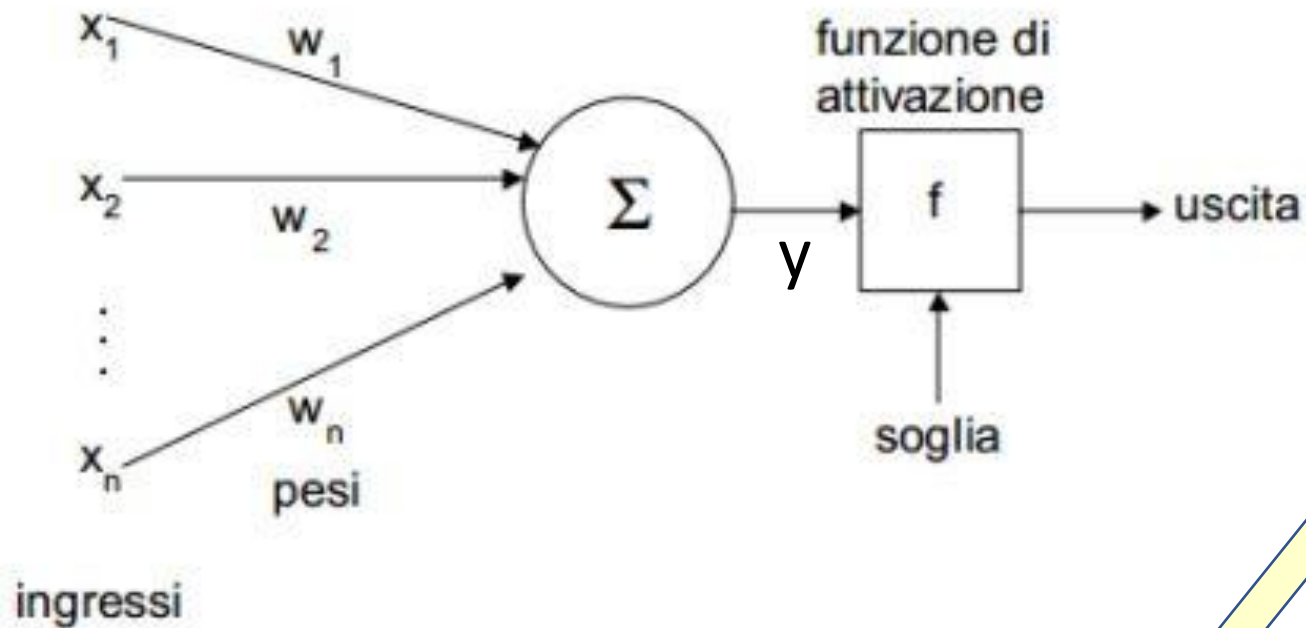


Acceleratori hardware e processori specializzati



Acceleratori hardware e processori specializzati

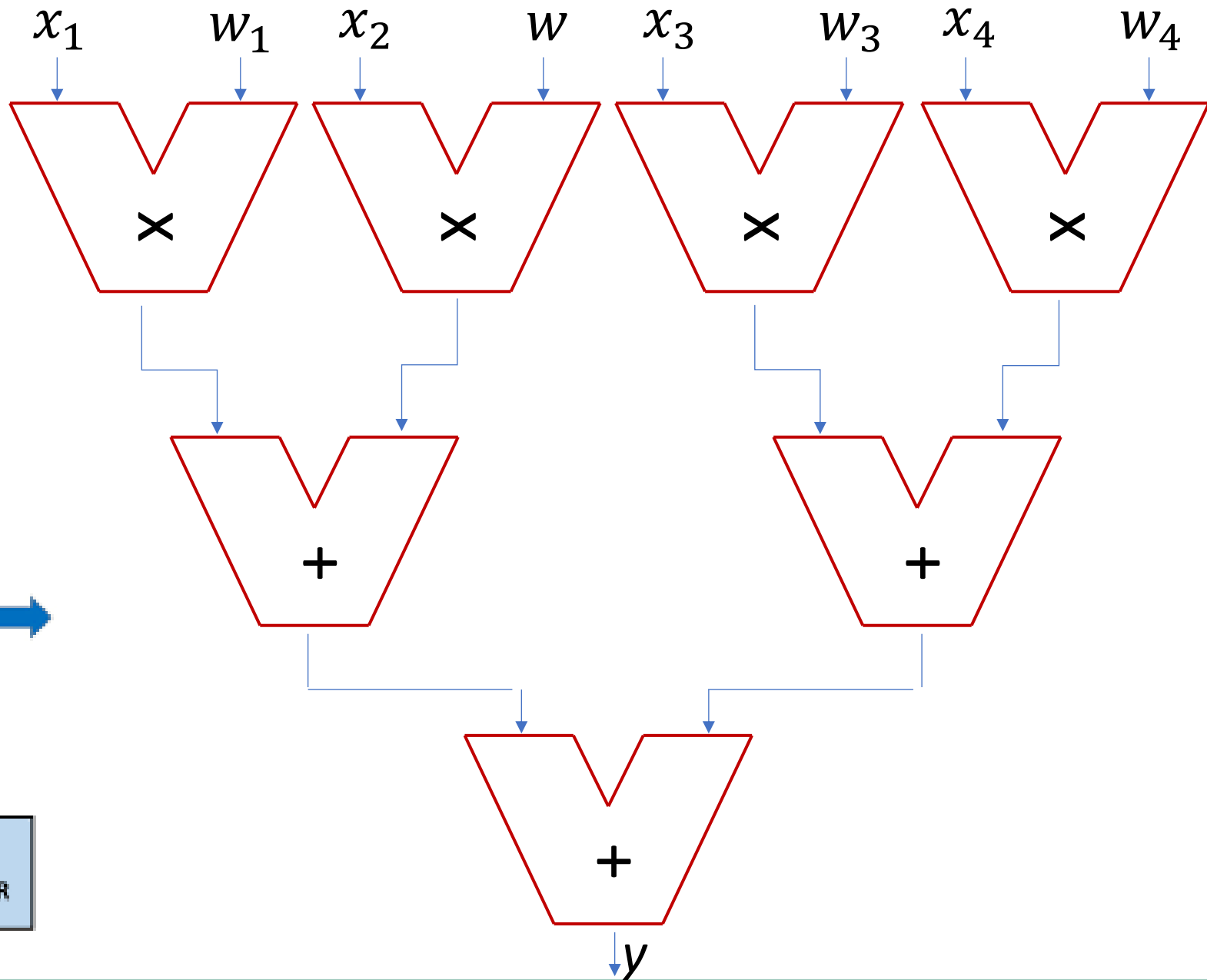
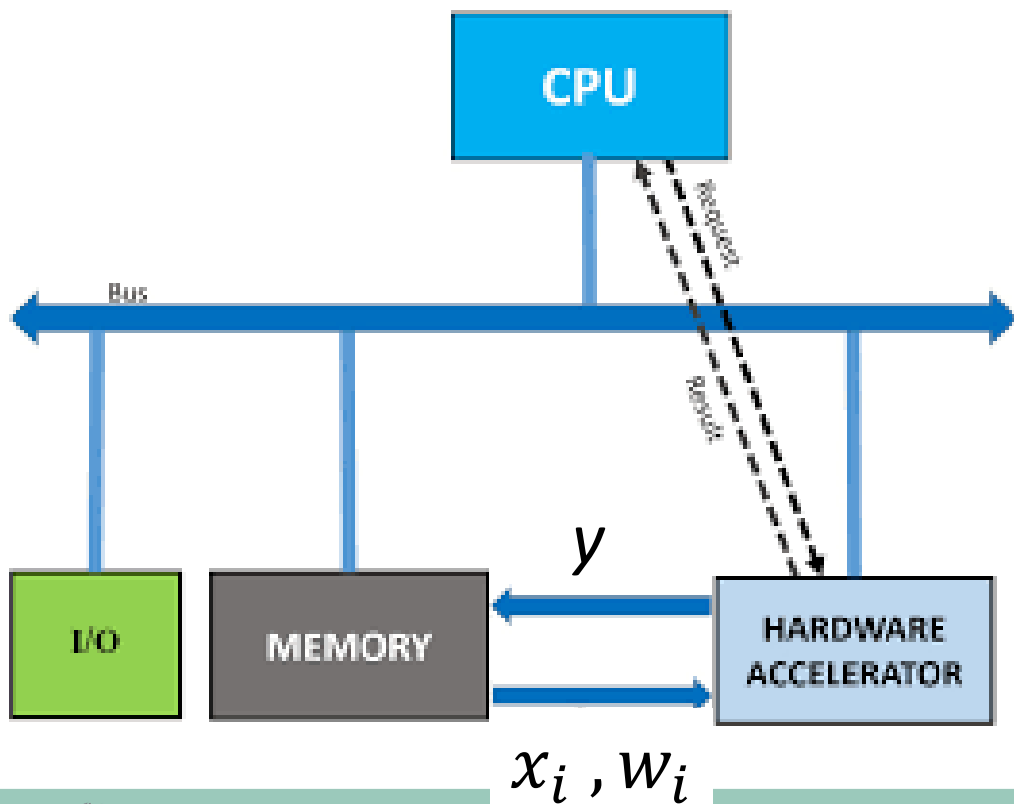
Un esempio dal mondo delle *deep neural network*:



- 1) $t_1 = x_1 \cdot w_1$
- 2) $t_2 = x_2 \cdot w_2$
- 3) $t_3 = x_3 \cdot w_3$
- 4) $t_4 = x_4 \cdot w_4$
- 5) $t_5 = t_1 + t_2$
- 6) $t_6 = t_4 + t_3$
- 7) $y = t_5 + t_6$

$$y = x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + x_3 \cdot w_3 + x_4 \cdot w_4$$

Acceleratori hardware e processori specializzati

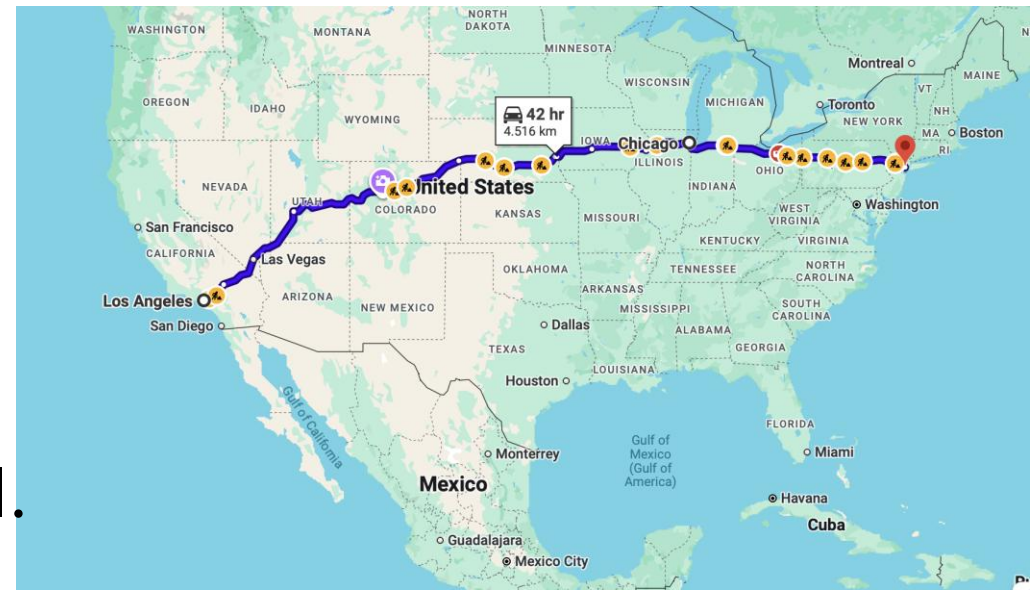


A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



Error 404



- Ok ma perche' dobbiamo salvare l'A.I. dall'autocombustione?
- Una risposta di ChatGPT di 100 parole richiede una energia.....
 - pari a 12 lampadine a LED accese per un'ora!!!
- Il Training di un sistema A.I. produce l'inquinamento pari a
 - 10000 auto che viaggiano da Los Angeles a New York!!!!
- Se non e' ancora chiaro... Il Training consuma come 1.650.000 ore di Streaming di Netflix!!!!!!!
- Anche se non usiamo l'A.I., fare il download di 4kByte consuma l'energia di un Kg di Carbone!!!!

A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



Error 404

- Abbiamo bisogno di giganteschi calcolatori (Data Center) dove far girare i programmi.....
- Piccolo problema: consumi enormi! Parliamo di 100MWh!!!! (la torcia del cell consuma 0,5 Wh !!!! Parliamo di centinaia di milioni di torce accese in continuazione!!)
- Cosa ne facciamo di tutto quel calore?



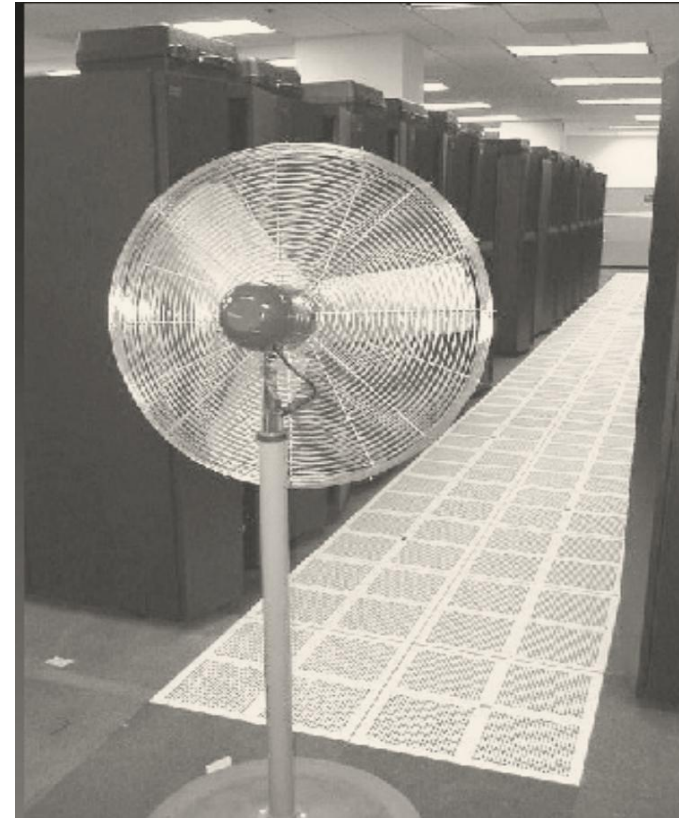
A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



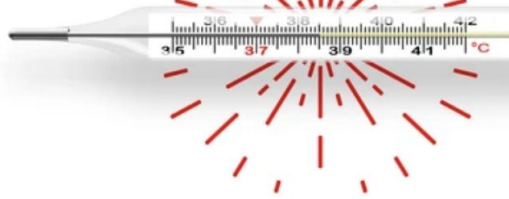
Error 404

- In passato (soluzione naif...)



A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



Error 404

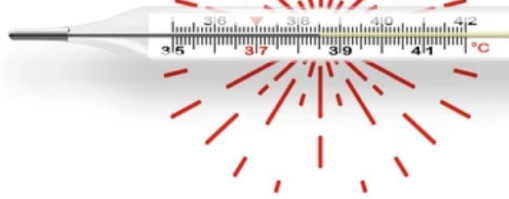
- Adesso si fa come si viveva nel medioevo:

Si costruiva vicino ai fiumi!!!



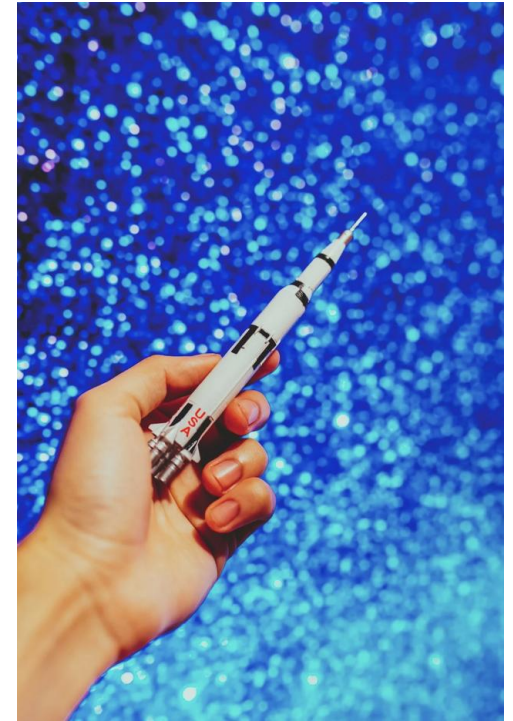
A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



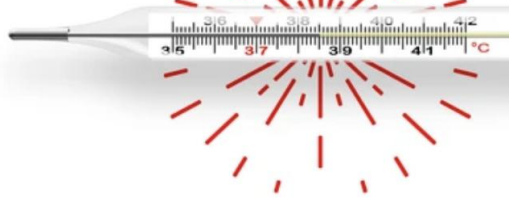
Error 404

- In futuro non bastera'... Spediamo i Data Center nello spazio?



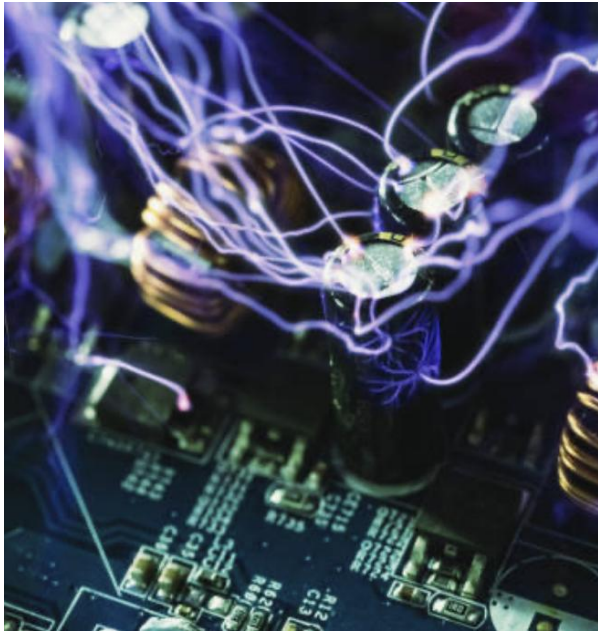
A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



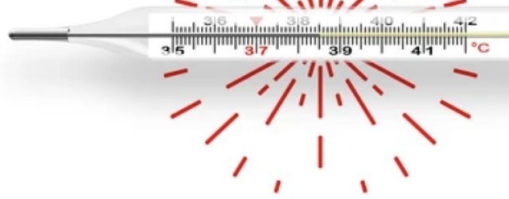
Error 404

- Oppure... Progettiamo Sistemi Elettronici sempre meno "Energivori", magari anche autoalimentanti....: Low Power Electronics

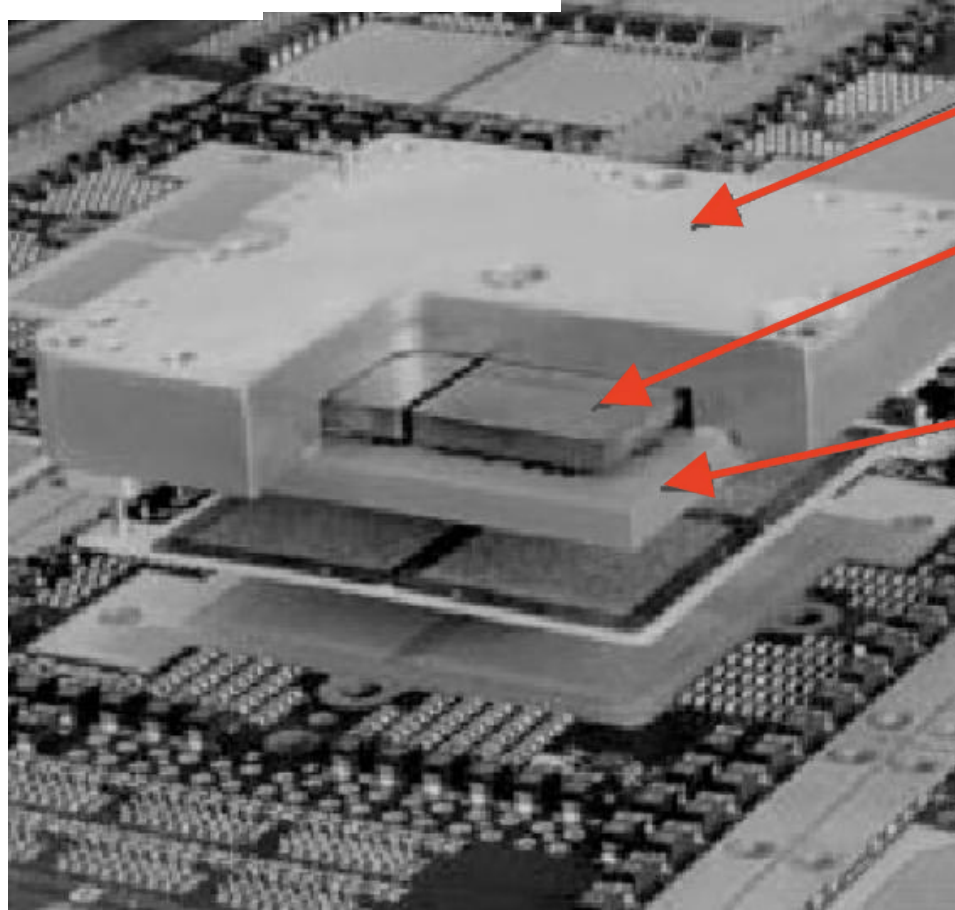


A.I. ...

DANGEROUS
TEMPERATURE



Error 404



Copper hat (heat sink on top not shown)

SiC spreader (chip underneath spreader)

Glass ceramic substrate

Conclusioni: l'Electronica è ...

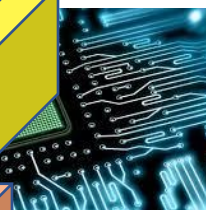
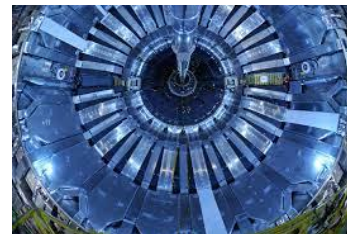
APPLICAZIONE

ARCHITETTURA

PROCESSORE

COMPONENTI E CIRCUITI

NANO-TECNOLOGIE



Solide basi di matematica, chimica, fisica ed informatica



Politecnico
di Torino

SALONE DELL'ORIENTAMENTO 2026

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE,
FELICE ORIENTAMENTO!**

Referente del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica
Prof. Mario Casu

mario.casu@polito.it