



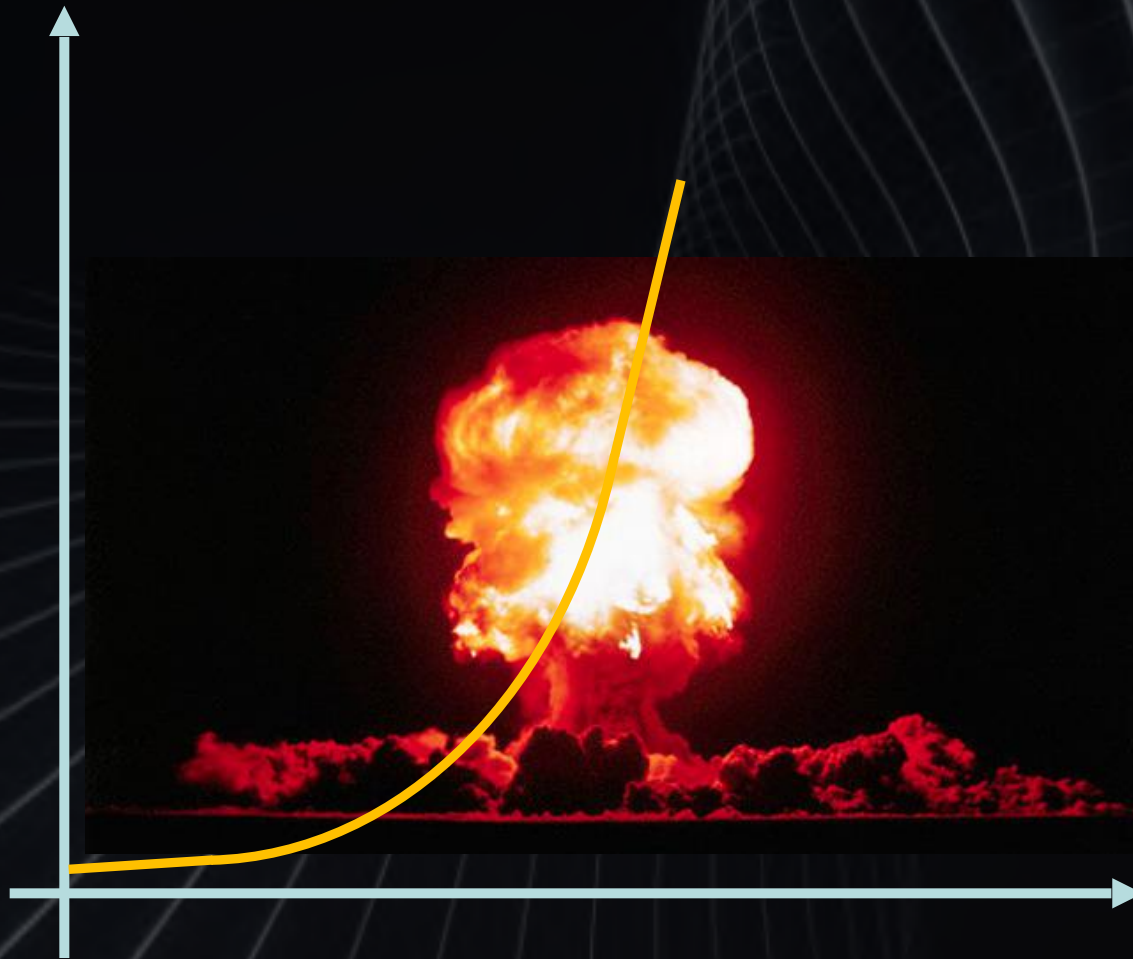
La trasformazione digitale, Big data IoT Microprocessori e Arduino

Prof. Marco Mezzalama

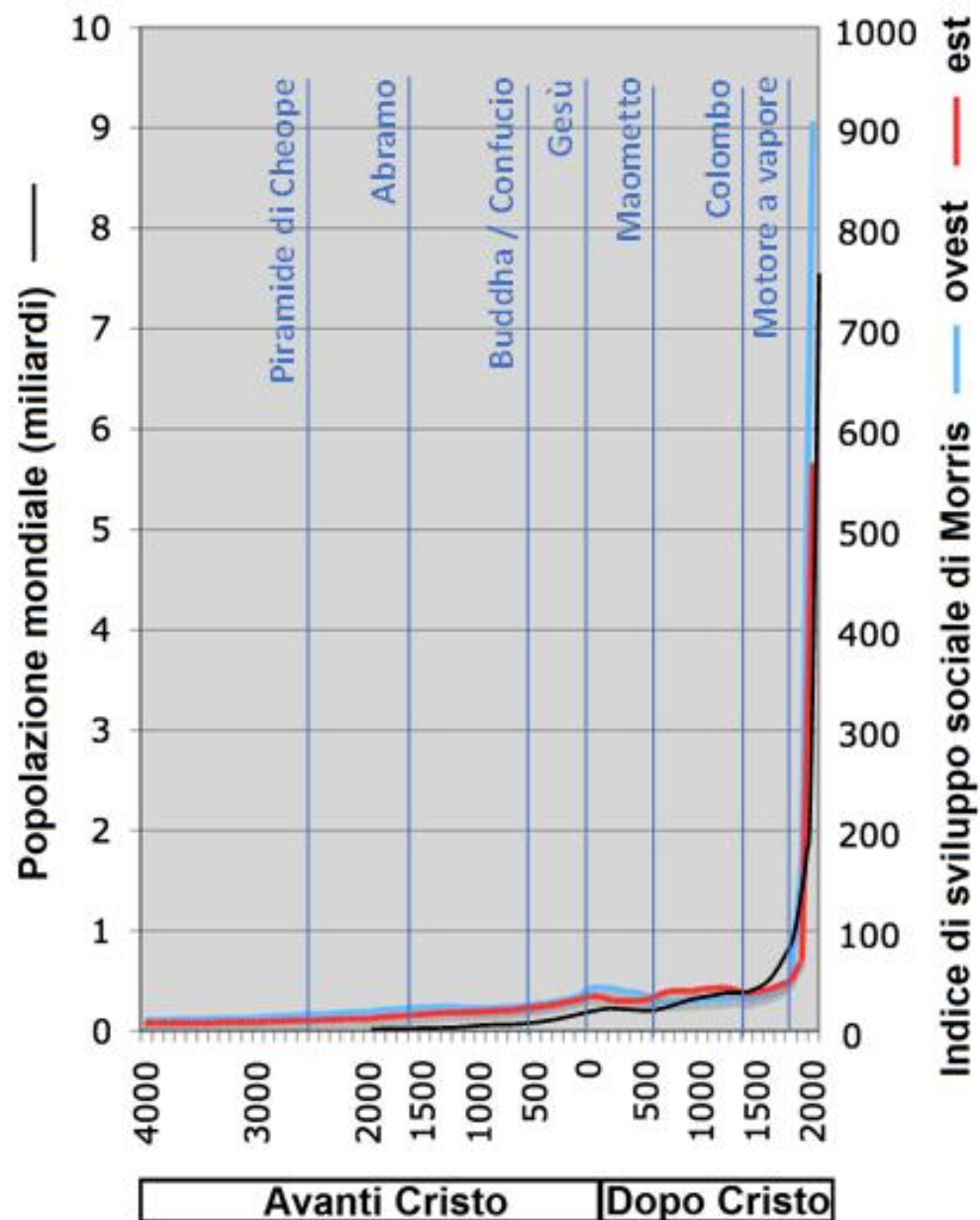
Politecnico di Torino



L'esplosione della conoscenza



Indice di crescita di Morris





**Presto la Cina
diventerà il paese
dove l'inglese**

**sarà la lingua più
parlata** 10 lavori più
richiesti nel 2010
non esistevano nel
2004

Ogni mese vengono eseguite
12 miliardi di ricerche su
Google **BG?**

Si è stimato che ogni due
anni si producono 4 exabyte
di dati unici

**Ci sono 936 milioni di utenti
registrati su Facebook** (Q1 2015)

Hanno raggiunto 50 milioni
di utenti:

Radio in 38 anni

Televisione 13 anni

Internet 4 anni

iPod 3 anni

Facebook 2 anni

La velocità dei corpi



15 Km/ora



45 Km/ora



130 Km/ora



800 Km/ora



30.000 Km/ora

La velocità del calcolo



Pitagora 0.02
Moltiplicazioni/sec



Gauss
0.1 Mult/sec



Divisumma
1 Mult/sec



PC 1980
100.000 Mult/sec



PC 2000
1.000.000.000 Mult/sec

La velocità dei bit



0.2 bit/sec



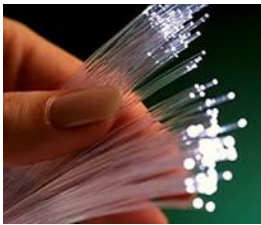
3 bit/sec



56.000 bit/sec

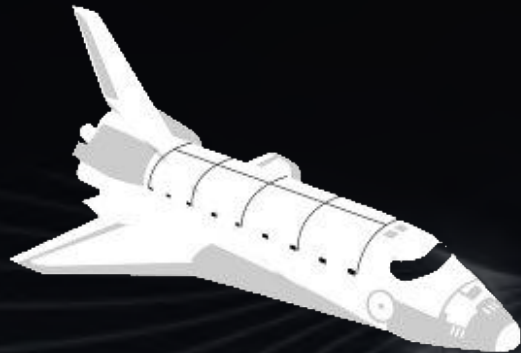


100.000.000 bit/sec



1.000.000.000.000 bit/sec

Il progresso della tecnologia dei corpi



= 2000



Il progresso della velocità di trasmissione dei bit



= 5.000.000.000.000



Cost of computing (cost of Gflops)

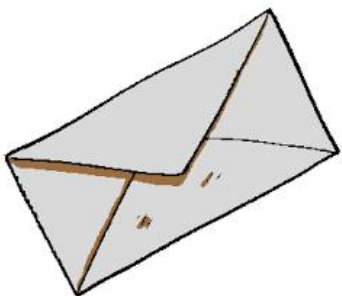
- | | | |
|--------|--------------|---------------------|
| • 1984 | 42.780.000\$ | (Cray X-MP) |
| • 2000 | 1.300\$ | (Beowulf cluster) |
| • 2007 | 52\$ | (Microwulf) |
| • 2012 | 0,73\$ | (Play station Sony) |
| • 2015 | 0,06\$ | (Intel Celeron) |

Tecnologie digitali

- Riducono le filiere
- Riducono i tempi
- Cambiano i ruoli



Accorciare le filiere



E io servo ancora?



Digital Transformation

Il duplice obiettivo:

1. Automatizzare i processi in essere
2. Rivisitare i processi creando nuove regole



Il digitale è economico!??

Aumenta la densità di attività per unità di tempo.



Le sfide future



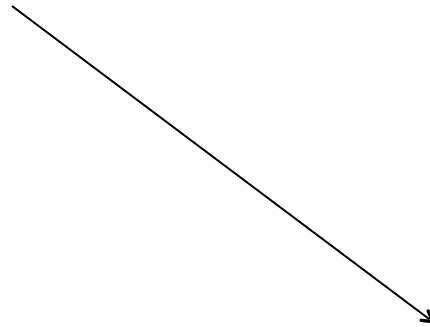
Le sfide del futuro



- Cloud
- mobile
- Big data
- IoT
- social
- Robotica

Le sfide del futuro

- Big data
- IoT
- Robotica



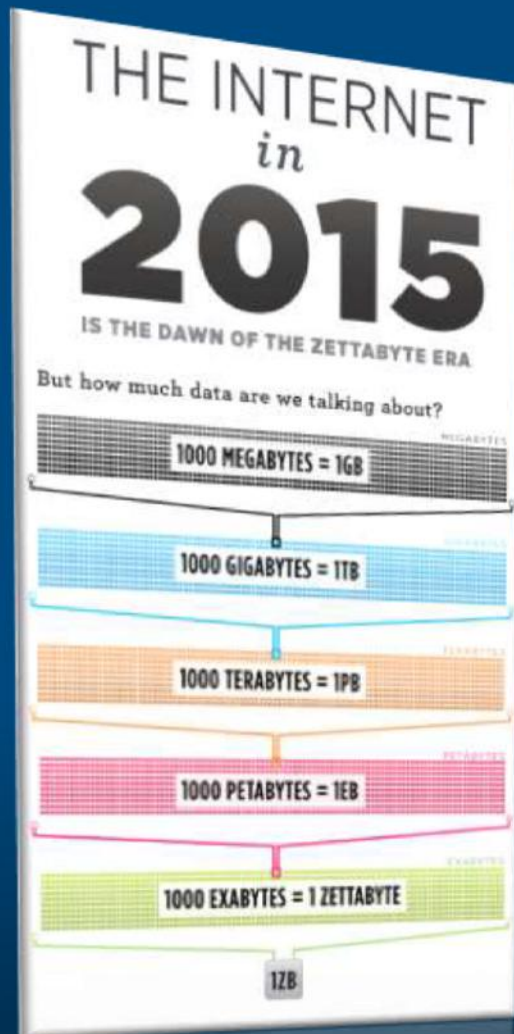
Potenza di calcolo
Velocità di connessione
Capacità di storage

Le tecnologie abilitanti

- Advanced machine learning
- Collaborative robotics
- Additive manufacturing (3D printer)
- Wearable devices
- Virtual and augmented reality

Big data





Cloud

15TB of Email sent every minute

1.8PB photos uploaded to top social sites every day

~6TB YouTube video uploaded every minute

"IoT"

100GB collected by a Boeing 787 every hour of flight time

1TB generated by an oil well every day

1.5TB captured by London subway surveillance every minute

Source: HGST analysis based on information obtained on public websites

Big data

Ogni giorno si producono più dati di quanti ne siano stati generati in sei secoli di carta stampata

Ogni giorno si generato dati digitali pari a 3 exabyte (3 miliardi di miliardi)



Quanto Big sono i Big data?

Il nostro mondo sempre più **complesso** è **basato sui dati**: 4.7 miliardi di persone hanno un cellulare; ogni giorno si scambiano oltre 410 miliardi di e-mail e 35 di SMS, mentre vengono 'postate' su Facebook 700 milioni di fotografie.

L'informazione creata e scambiata ogni anno è di 6 **zettabyte** (1 zettabyte = 10^{21} byte: le 1250 pagine di *Guerra e Pace* di Tolstoj ci starebbero 323 miliardi di volte, e l'intera Library of Congress di Washington [38 milioni di libri, 3.6 milioni di registrazioni, 14 milioni di fotografie, 5.5 milioni di mappe, 7.1 milioni di spartiti e 70 milioni di manoscritti] 4 milioni di volte). Essa cresce del 40% all'anno (in 3 anni sarà uno **yottabyte**, 10^{24}).

Internet delle cose



Dai processori per computer ai processori per cose intelligenti

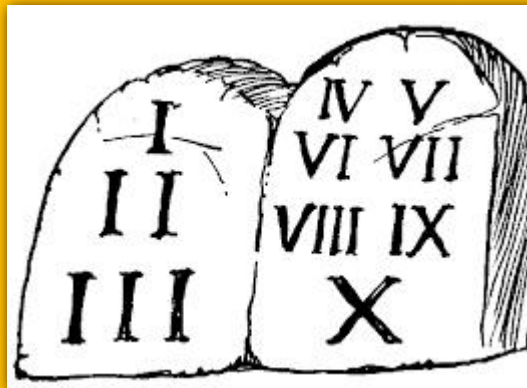


Nel 2017 il numero dei processori supererà quello degli esseri umani



I nuovi comandamenti

1. Avrai un processore in ogni oggetto o essere
2. Avrai un indirizzo IP in ogni oggetto o essere



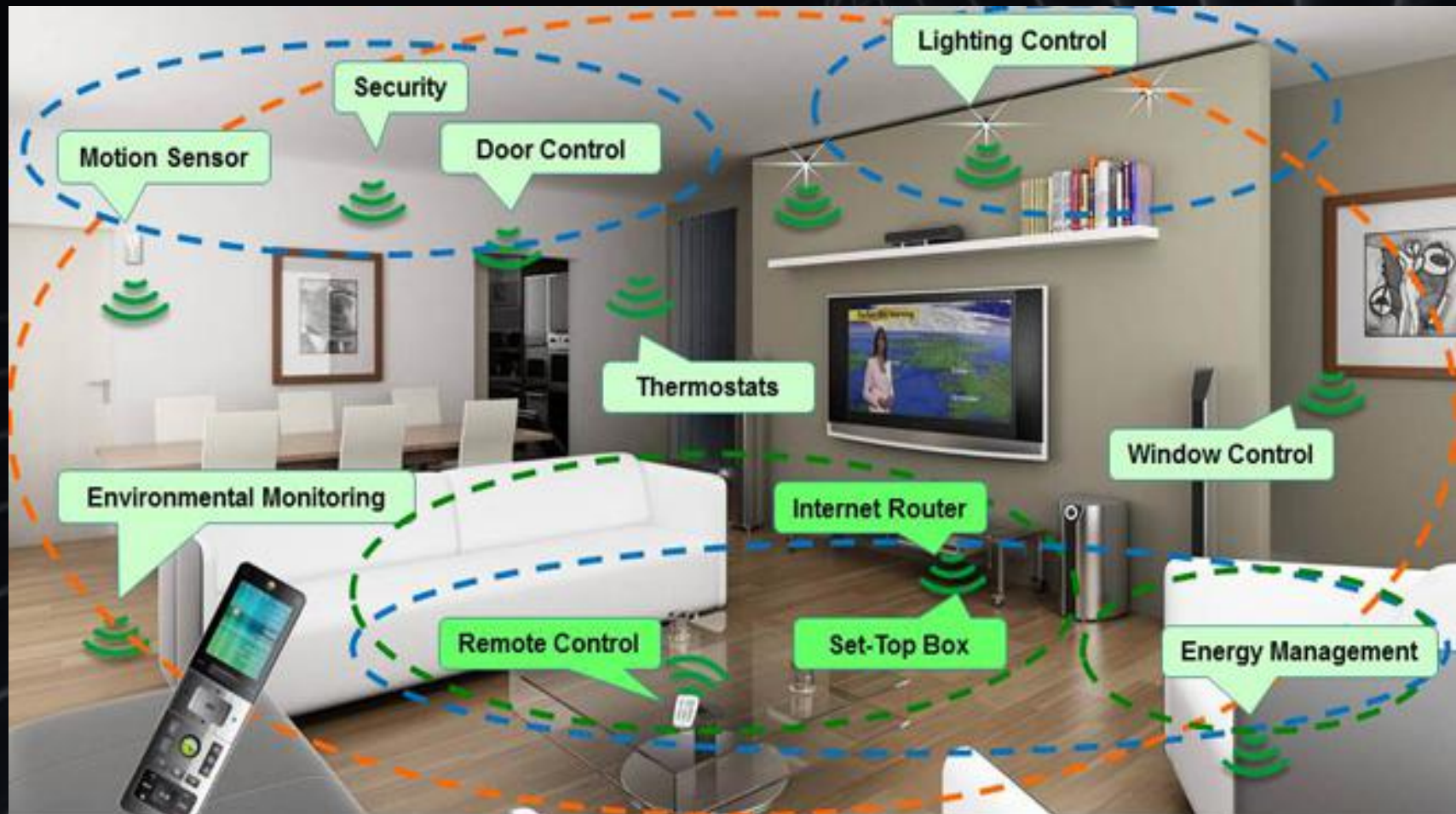
INTELLIGENZA + CONNETTIVITA'

IoT

- Con la telefonia 5G si potranno collegare 100 milioni di oggetti/utenti per chilometro quadrato
- Amazon in accordo con produttori di lavatrici permette già oggi di ordinare dalla tastiera della lavatrice prodotti



IoT nella casa



IoT per cani



Motori, riduttori

Per il movimento si possono usare piccoli motori con riduttori



Prezzo 7,5€ cad.

Motori, riduttori

Per il movimento si possono usare
dei servomeccanismi (servi)



Prezzo servi da 10€
in su cad.

Prezzo servo medio
da 16,80 € cad.

Ruote

Delle semplici ruote già predisposte per i servi o per gli attacchi motore.

La predisposizione classica è su 2 ruote più un perno a sfera posteriore appoggiato a terra



Prezzo perno 3,6€ cad.

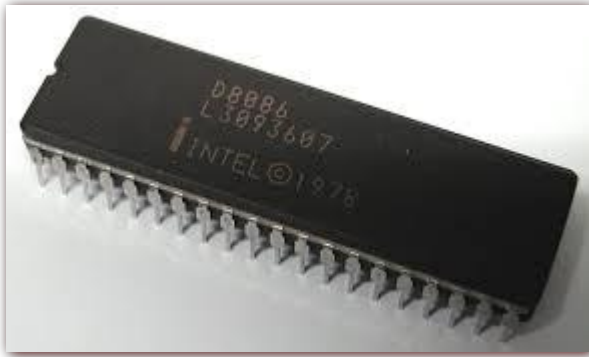
La rivoluzione dei processori



Piccoli, veloci, freddi...



La potenza della sabbia (silicio)



1980
30.000 transistor
1 milione di somme al secondo



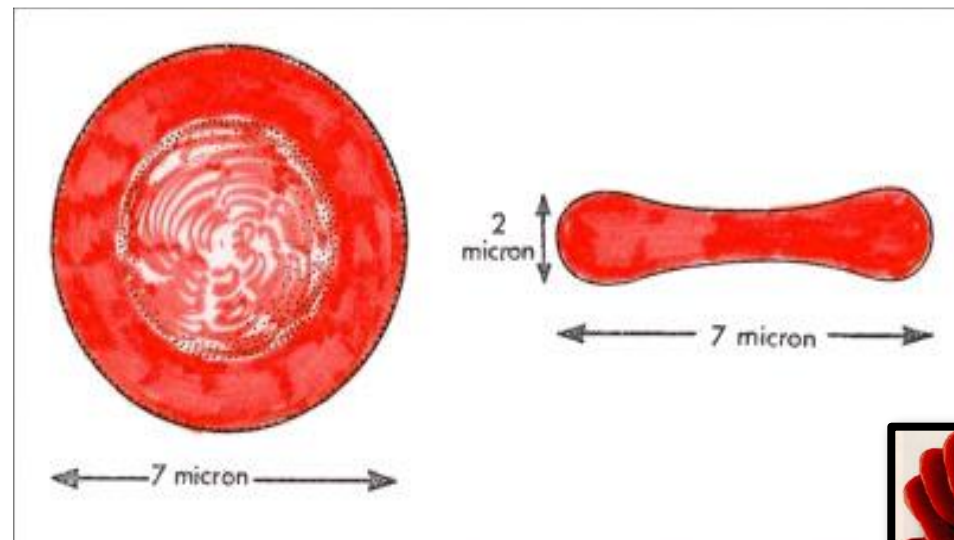
2000
50.000.000 transistor
1 miliardo di somme al secondo



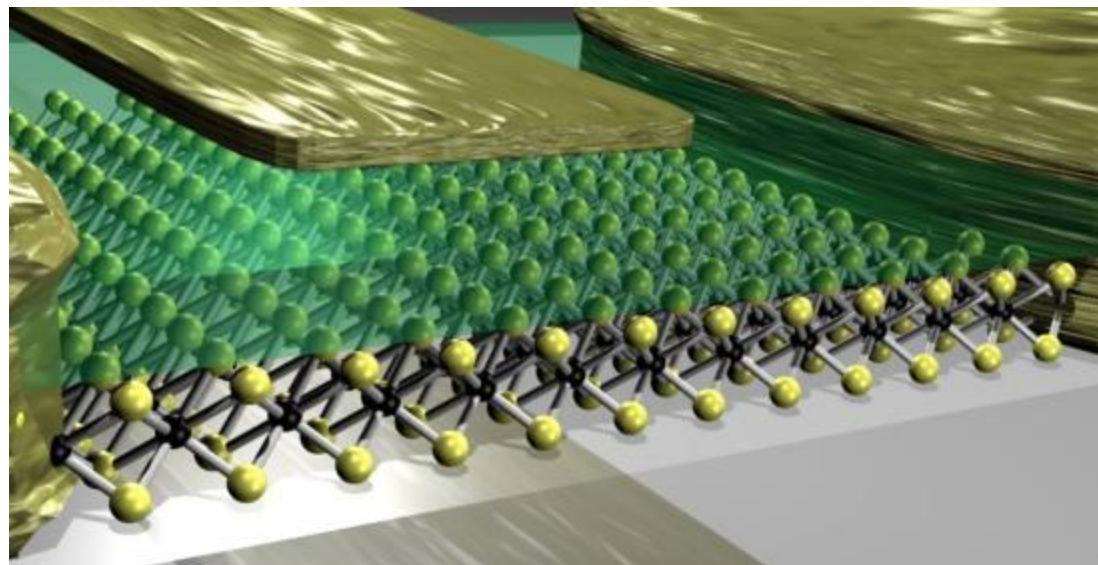
2010
800.000.000 transistor
10 miliardi di somme al secondo

Un milionesimo di millimetro!

- Intel Core i7 sono costruiti con tecnologia a 20 nm
Il diametro di un atomo di cesio è 0.5 nm
Un globulo rosso è alto 2 000 nm e largo 7 000 nm
Un capello è spesso 100 000 nm



Dal Silicio al Carbonio

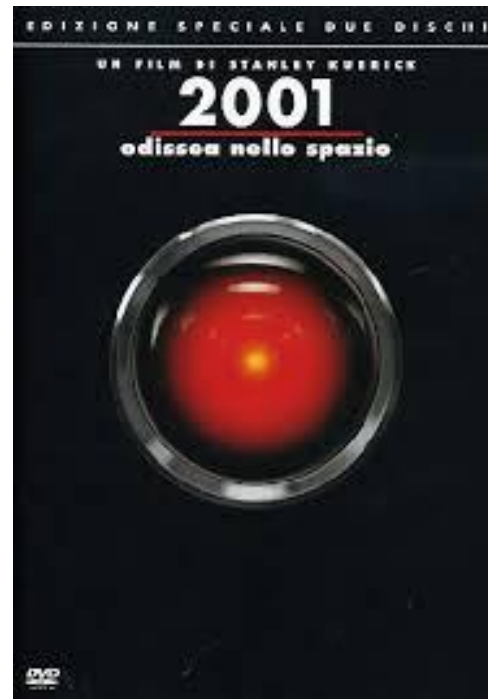
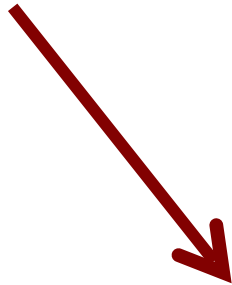


Il silicio tra qualche anno potrebbe essere solo un ricordo. I transistor del futuro infatti saranno a base di **grafene** e di altri materiali bidimensionali, dello **spessore di un solo atomo** come i calcogenuri dei metalli di transizione (TMD), il seleniuro di bismuto. Il loro uso potrebbe infatti rivoluzionare l'elettronica, permettendo di produrre transistor piccolissimi, fino a cinque nanometri, rispetto a quelli di oggi, grandi circa 20 nanometri.

La vita artificiale...



carbonio



Supercomputer june 2016

SunwayTianhuLight

China's National Supercomputer Center



Potenza:

93.014 TFlops (93 petaflops)

10.6490.000 Core 15 Mwatt

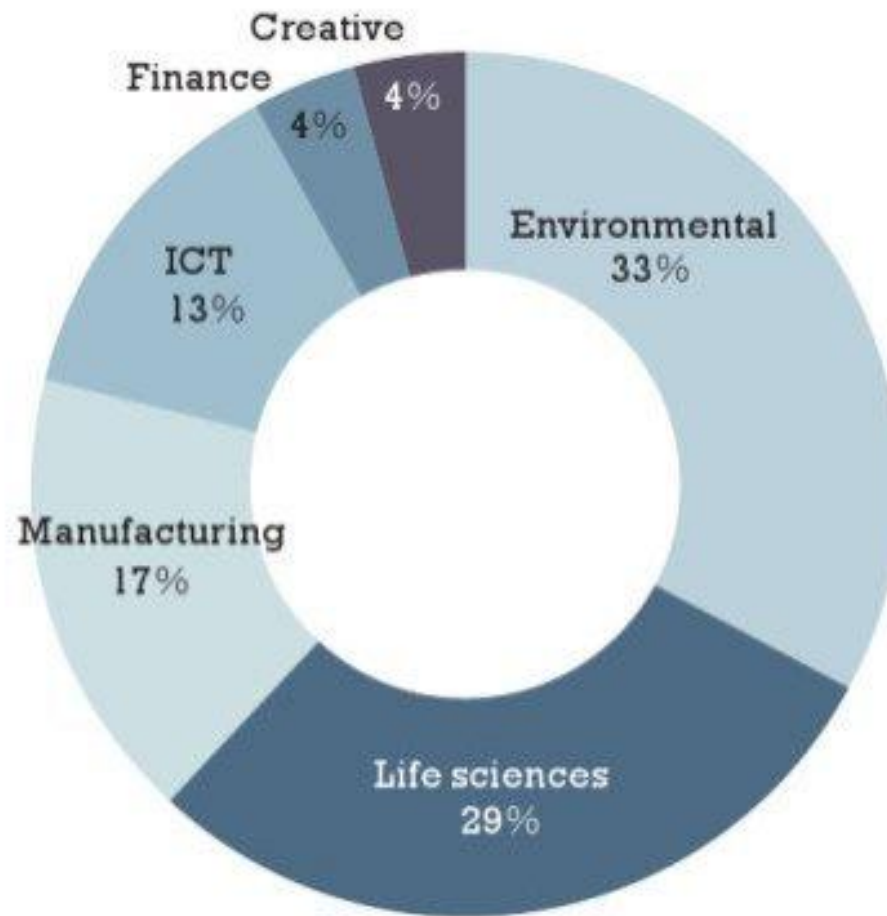
**(93.014.000.000.000.000
moltiplicazioni secondo)**

Supercomputer nel mondo e in Italia

Nei primi 10 supercomputer, 2 Cina, 4 sono USA, uno ciascuno Germania, Giappone, Saudi Arabia e Svizzera.

Nel 2011 il calcolatore del CINECA (IBM BlueGene/Q) era nel Top 10 mondiale. Ora è al 32 posto con 1.72 Pflops . Al n. 17 vi è il calcolatore HPC2-IBM, 3 Pflops, di ENI

Supercomputer: dove?



I nuovi processori SoC (System on Chip)

Un computer su un chip..... anche analogico



Arduino



Arduino d'Ivrea
(re d'Italia – 1002 d.C.)



Massimo Banzi



Con Arduino si possono realizzare in maniera relativamente rapida e semplice piccoli dispositivi come controllori di luci, di velocità per motori, sensori di luce, autolavaggi, temperatura e umidità e molti altri progetti che utilizzano sensori, attuatori e comunicazione con altri dispositivi. È abbinato ad un semplice ambiente di sviluppo integrato per la programmazione del microcontrollore. Tutto il software a corredo è libero, e gli schemi circuitali sono distribuiti come hardware libero.



Arduino #1: dal Circuito semplice alla Breadboard - YouTube

YouTube · Jessica Redeghieri

Manuali per imparare Arduino | #bibliotech - YouTube



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

27 lug 2017 - Caricato da Jessica Redeghieri

Manuali per imparare Arduino | #bibliotech. Jessica Redeghieri ... ho utilizzato per imparare le basi ...

Arduino – Jessica Redeghieri

<https://www.jessicaredegghieri.it/category/arduino/> ▼