

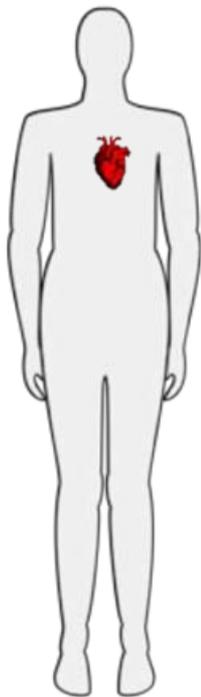
ANATOMIA DEL COMPUTER

Maggio 2018

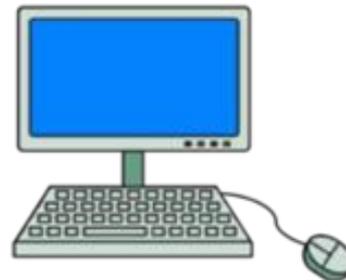


COSA C'E' DENTRO UN COMPUTER E COME FUNZIONA?

LE PARTI VITALI DI UN COMPUTER

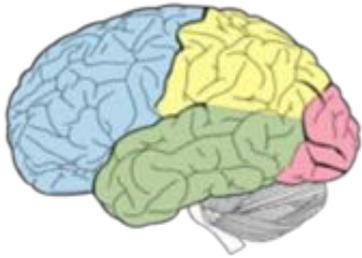


VS



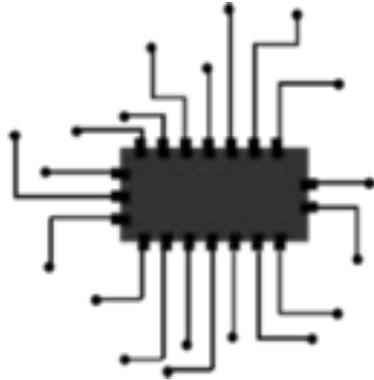
LE PARTI VITALI DI UN COMPUTER

POTENZA DI CALCOLO - Elaborazione



Cervello umano

~0,02 moltiplicazioni/s



**Cervello computer
(microprocessore)**

~40 GFLOPs

Il cervello è preposto ad acquisire, immagazzinare ed elaborare una serie di informazioni provenienti dal mondo esterno e a reagire di conseguenza a tali stimoli.

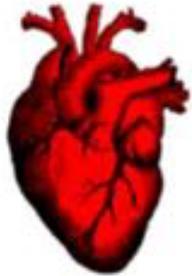
In un PC questa attività avviene all'interno della **CPU** (Central Processing Unit). Una CPU è un **circuito digitale sincrono**: vale a dire che il suo stato cambia ogni volta che riceve un impulso da un segnale detto **CLOCK**,

I dati vengono principalmente immagazzinati su due tipi di memorie differenti: la **RAM** ("memoria temporanea") e la **ROM** ("memoria permanente").

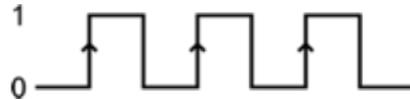
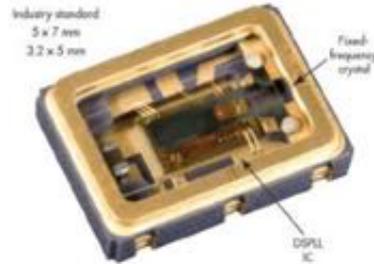
LE PARTI VITALI DI UN COMPUTER

RITMO E FREQUENZA - CPU e clock

Cuore umano
~1Hz



Cuore computer
~1GHz



Il cuore fornisce il **ritmo** alla nostra circolazione.

In un PC questa attività può essere paragonata a quella dell'oscillatore al quarzo, il dispositivo che genera un segnale (detto **CLOCK**) caratterizzato da una frequenza molto precisa e che determina di conseguenza la velocità operativa del computer.

La **frequenza** è una grandezza che sta a indicare il numero di oscillazioni che avvengono in un secondo e si misura in Hertz.

1HZ = 1 battito al secondo

1GHz = 1'000'000'000 oscillazioni al secondo

LE PARTI VITALI DI UN COMPUTER

Il sistema di Alimentazione



La velocità del calcolo

Sistemi a confronto



Pitagora (~500 a.c.)

0.02

Mult/sec



Gauss (~1800)

0.1

Mult/sec



Divisumma (1948)

1

Mult/sec



PC 1980

100'000

Mult/sec



PC 2000...

1'000'000'000

Mult/sec

Multipli

chilo	k	10^3	un migliaio
mega	M	10^6	un milione
giga	G	10^9	un miliardo
tera	T	10^{12}	mille miliardi
peta	P	10^{15}	un milione di miliardi
exa	E	10^{18}	un miliardo di miliardi



IoT (internet of things)

- 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



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'



IL SUPERCOMPUTER PIU' POTENTE AL MONDO HA UNA
POTENZA DI CALCOLO DI

93 petaFLOPS

OVVERO

93 MILIONI DI MILIARDI DI MOLTIPLICAZIONI AL SECONDO

93'000'000'000'000'000'000 petaFLOPS

Sunway TianhuLight

China's National Supercomputer Center

Potenza:

93.014 TFlops (93 petaflops)

10.6490.000 Core 15 Mwatt



(93.014.000.000.000.000.000 moltiplicazioni secondo)

Nei primi 10 supercomputer:
5 sono USA, 2 Cina, 2 Giappone, 1 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.

Oggi il calcolatore Marconi del Cineca è al 14 posto.

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



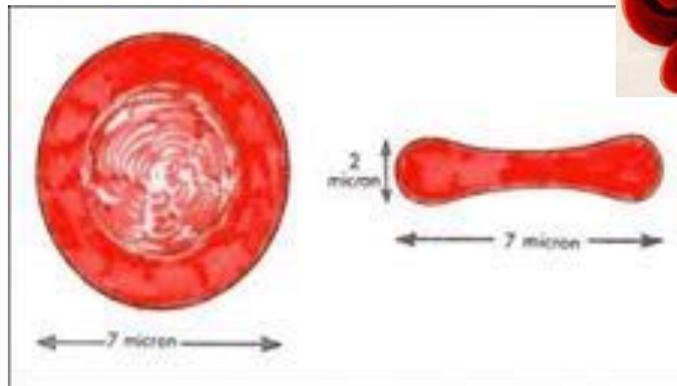
1400 milioni di transistor = 1.4 miliardi di transistor

In circa 1 centimetro quadro

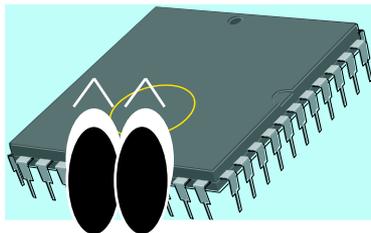
Un milionesimo di millimetro!

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



lo capisco solo
il linguaggio
macchina!



microprocessore

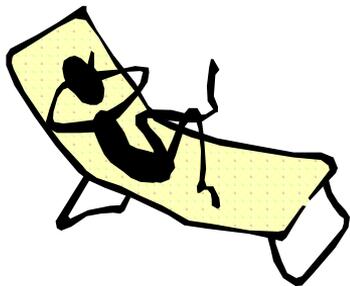
LINGUAGGIO MACCHINA

010110

011 001

(ADD

R3 R1)



LINGUAGGI ALTO LIVELLO

$$A = 3.0 + C / (B - 23.17)$$



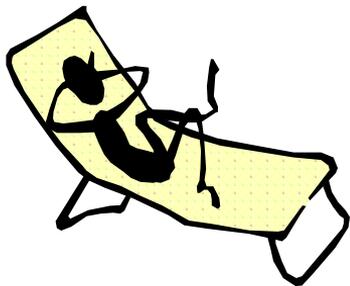
LINGUAGGIO MACCHINA

010110

011 001

(ADD

R3 R1)



LINGUAGGI ALTO LIVELLO

$$A = 3.0 + C / (B - 23.17)$$



LINGUAGGIO MACCHINA

010110

011 001

(ADD

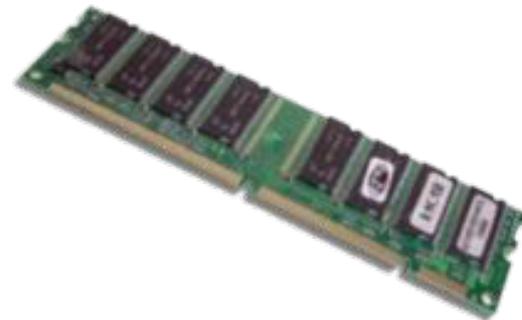
R3 R1)





Microprocessore

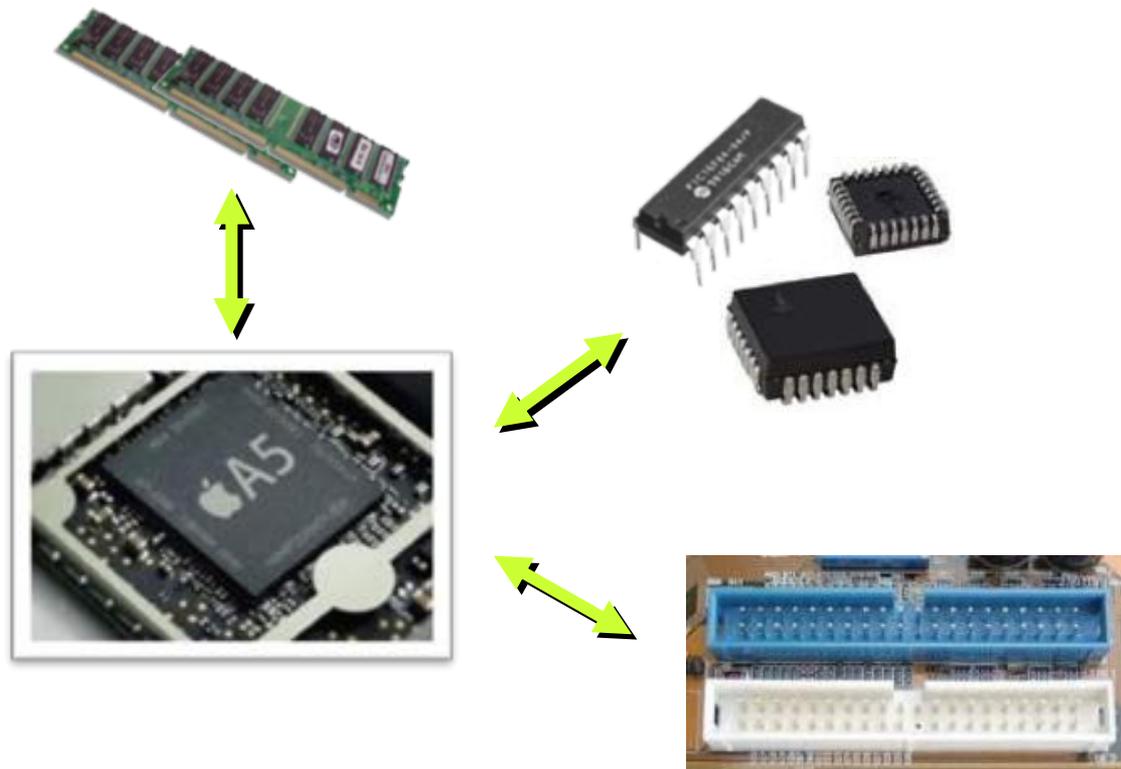
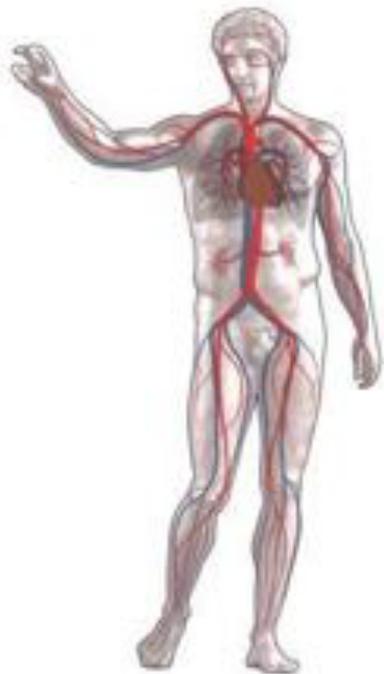
Memoria centrale - RAM



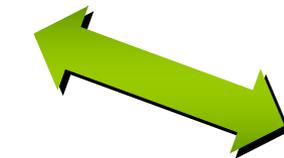
Un microprocessore (sovente abbreviato come μP) è un chip che realizza le funzioni di una “central processing unit (CPU)” in un computer o in un sistema digitale



I Bus (sistema circolatorio del PC)



Registri
(Memoria locale)



Unità aritmetica
(ALU)



Unità
di controllo



Ogni elaboratore contiene un elemento di temporizzazione (detto clock) che genera un riferimento temporale comune per tutti gli elementi costituenti il sistema di elaborazione.



In un Intel i7-2700 la frequenza di clock è 3.5 GHz

In $1/3.5$ miliardesimi di secondo, cioè circa 0.3 miliardesimi di secondo la luce percorre 1 metro (104.93 cm)



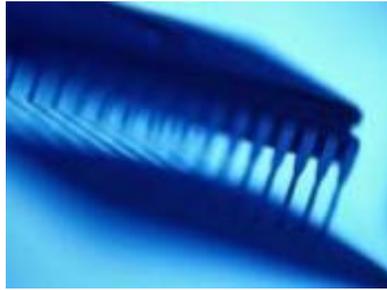
Si può assumere che nel caso migliore un processore esegua una istruzione ogni periodo di clock.

Pertanto un processore con clock a 3 GHz eseguirà 3 miliardi di operazioni al secondo, mentre uno da 1 GHz ne eseguirà 1 miliardo.





Circuito integrato,
microcircuito, componente elettronico contenente al suo interno moltissimi
transistor



Il chip sta al calcolatore
come il mattone sta alla casa



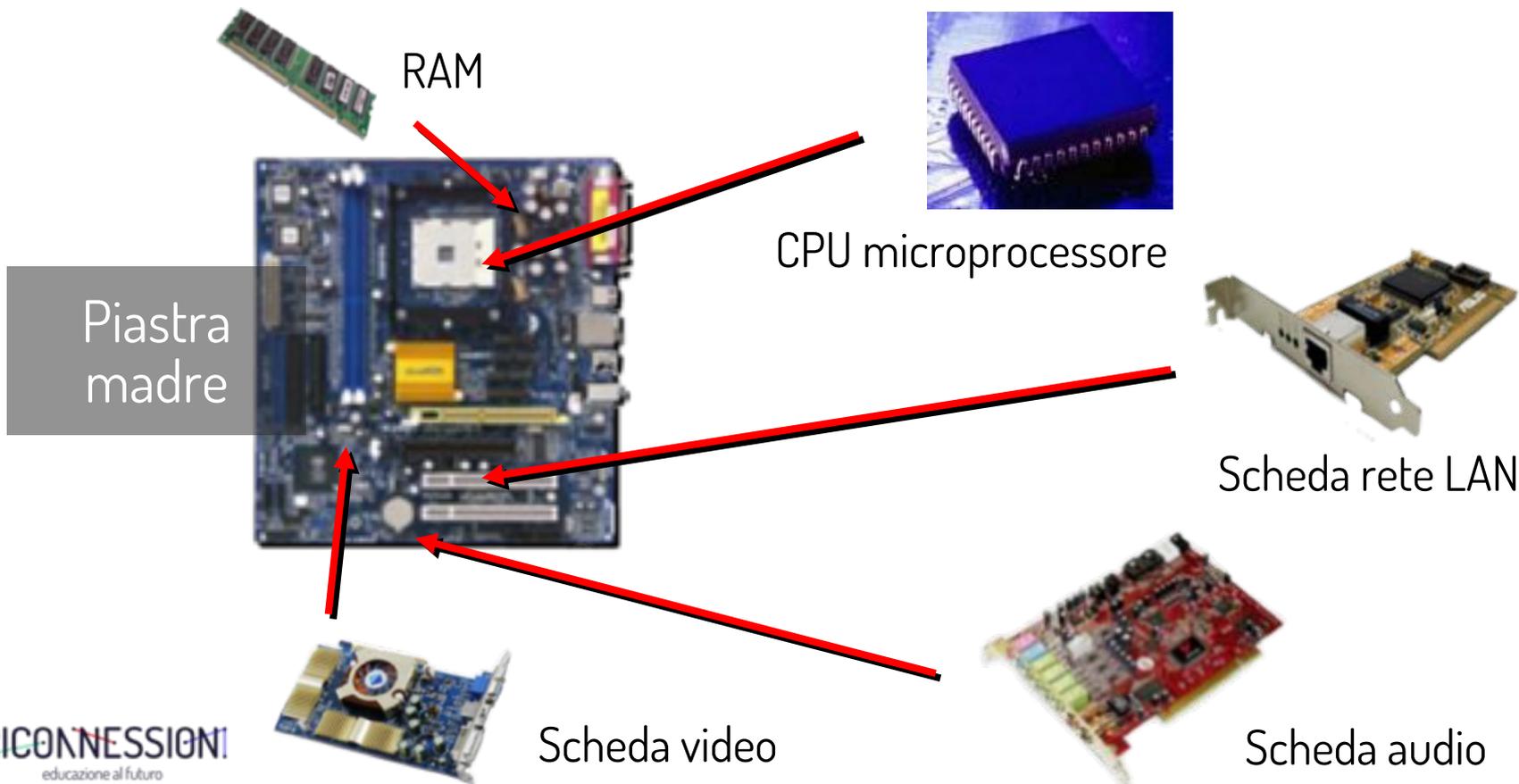
Piastra elettronica (board)



Connettore

Pista (o traccia)

Piastra elettronica (board)



Glossario Illustrato

ROM

RAM

Cache

CPU

ALU



Read Only Memory – è un tipo di memoria non volatile progettata e realizzata per conservare dati in maniera **permanente** (anche in assenza di alimentazione).

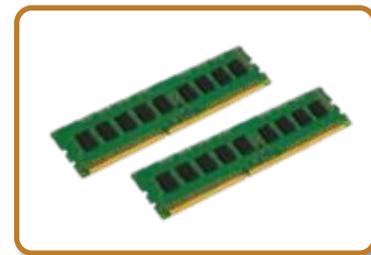
ROM

RAM

Cache

CPU

ALU



Random Access Memory – è un tipo di **memoria volatile** caratterizzata dal permettere la lettura/scrittura diretta a qualunque indirizzo di memoria garantendo lo **stesso tempo di accesso**.

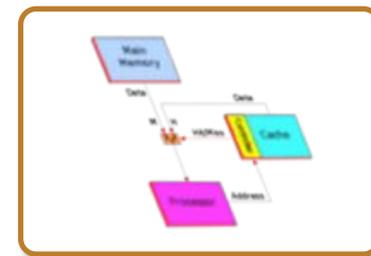
ROM

RAM

Cache

CPU

ALU



Cache - è una **memoria veloce**, di dimensioni relativamente ridotte, che serve a memorizzare i dati della memoria principale **più recentemente e/o frequentemente utilizzati**.

ROM

RAM

Cache

CPU

ALU



Central Processing Unit – è un tipo di **processore digitale** che si occupa di controllare gran parte delle funzionalità del computer. Il compito della CPU è quello di **eseguire le istruzioni** di un programma presente in memoria centrale o primaria (**RAM**) dopo averlo prelevato dalla memoria secondaria o di massa, dalla ROM, o da altri dispositivi

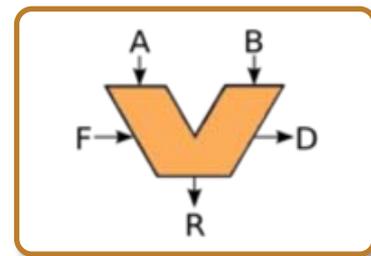
ROM

RAM

Cache

CPU

ALU

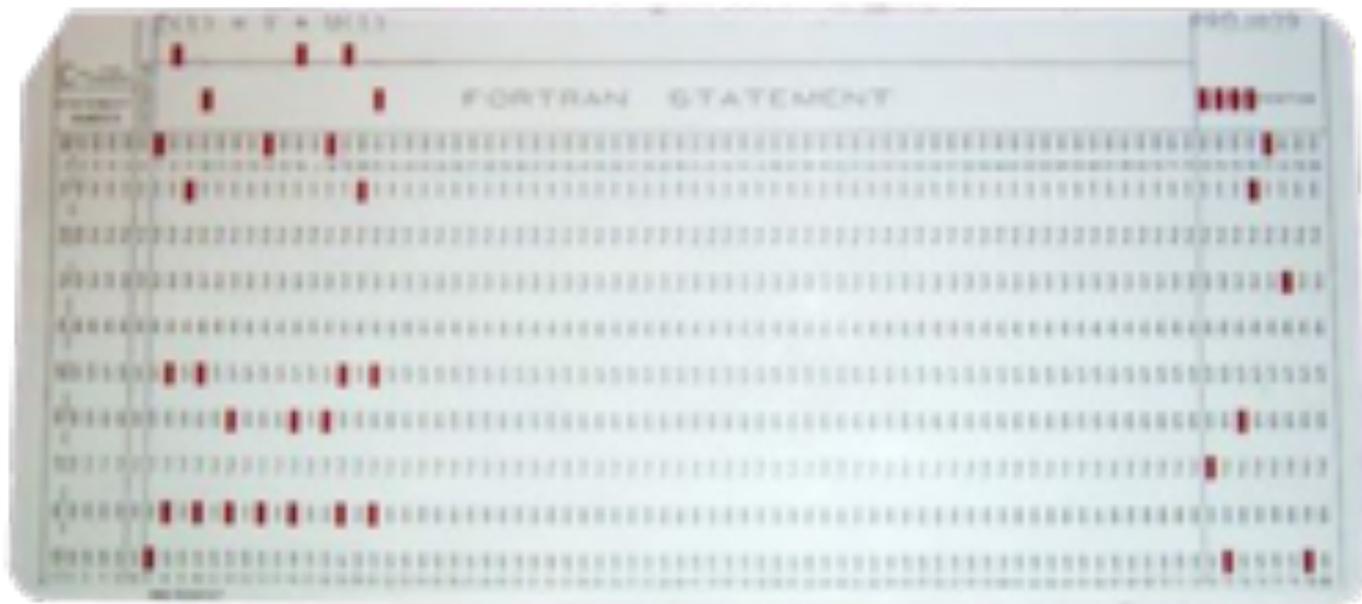


Arithmetic and Logic Unit – è una tipologia particolare di processore digitale che si contraddistingue per essere preposta all'esecuzione di **operazioni aritmetiche o logiche**.

Curiosità

CURIOSITA'

Supporti di memoria cartacei



1928

CURIOSITA'

Supporti di memoria cartacei



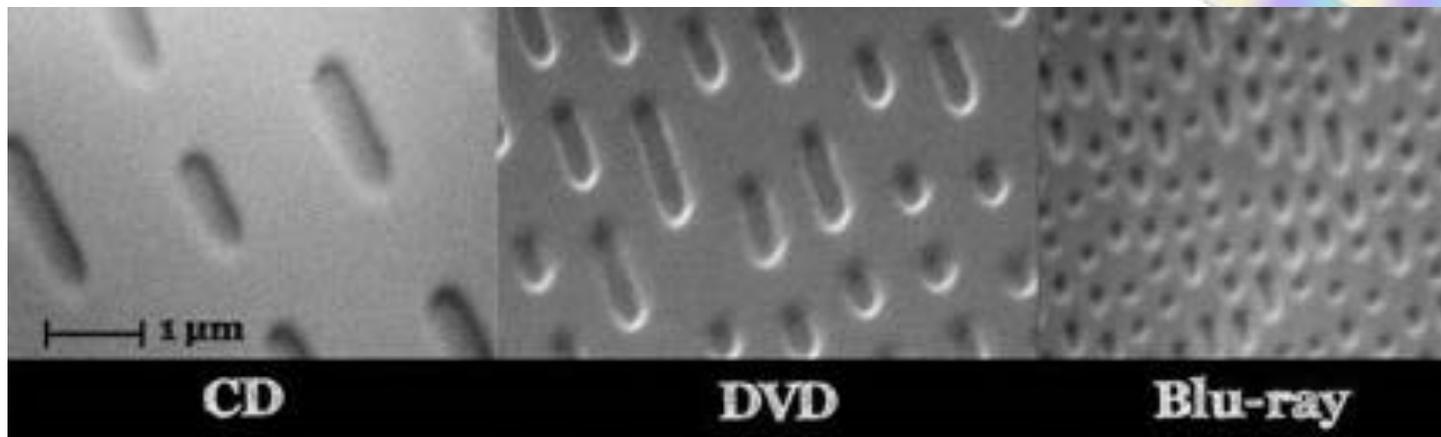
CURIOSITA'

Supporti di memoria ottici

CD (*Compact Disk* = disco compatto), 1979

DVD (*Digital Versatile Disc* = disco versatile digitale"), 1995

BD (*Blu-ray Disc* = disco a raggio blu), 2004



1982

1995

2004

CURIOSITA'

Supporti di memoria magnetici



CURIOSITA'

Supporti di memoria magnetici



CURIOSITA'

Supporti di memoria magnetici



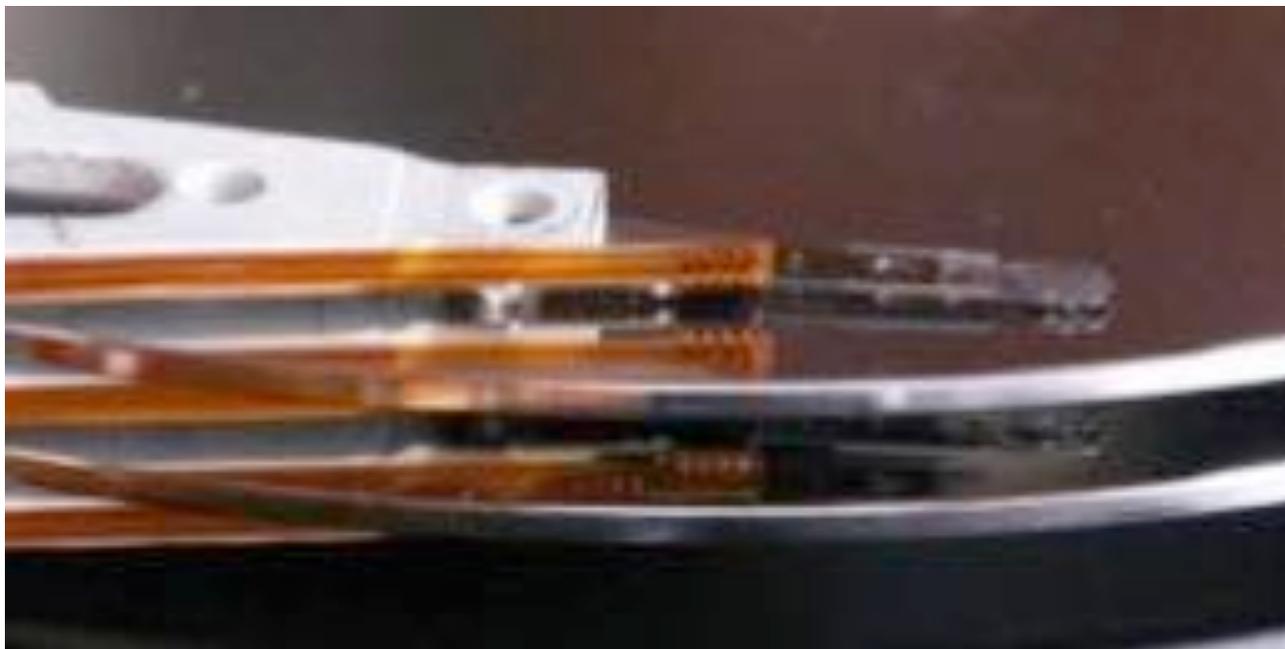
CURIOSITA'

Supporti di memoria magnetici

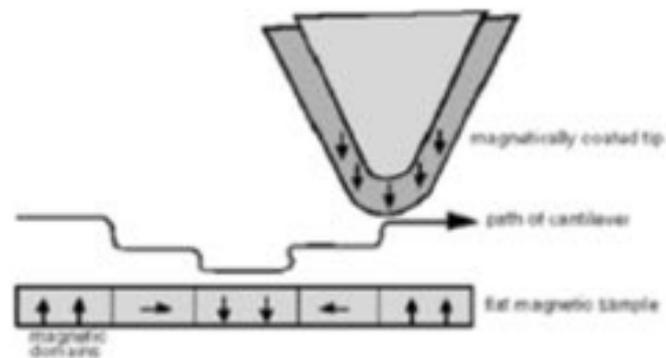
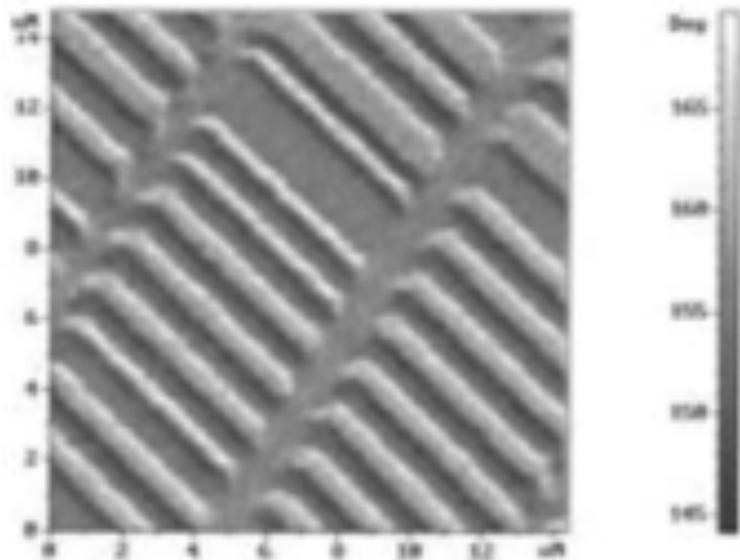


CURIOSITA'

Supporti di memoria magnetici



Magnetic Force Microscope (MFM)



GRAZIE.

www.riconessioni.it