

Architettura del Calcolatore

Informatica - CdL Triennale in Fisica

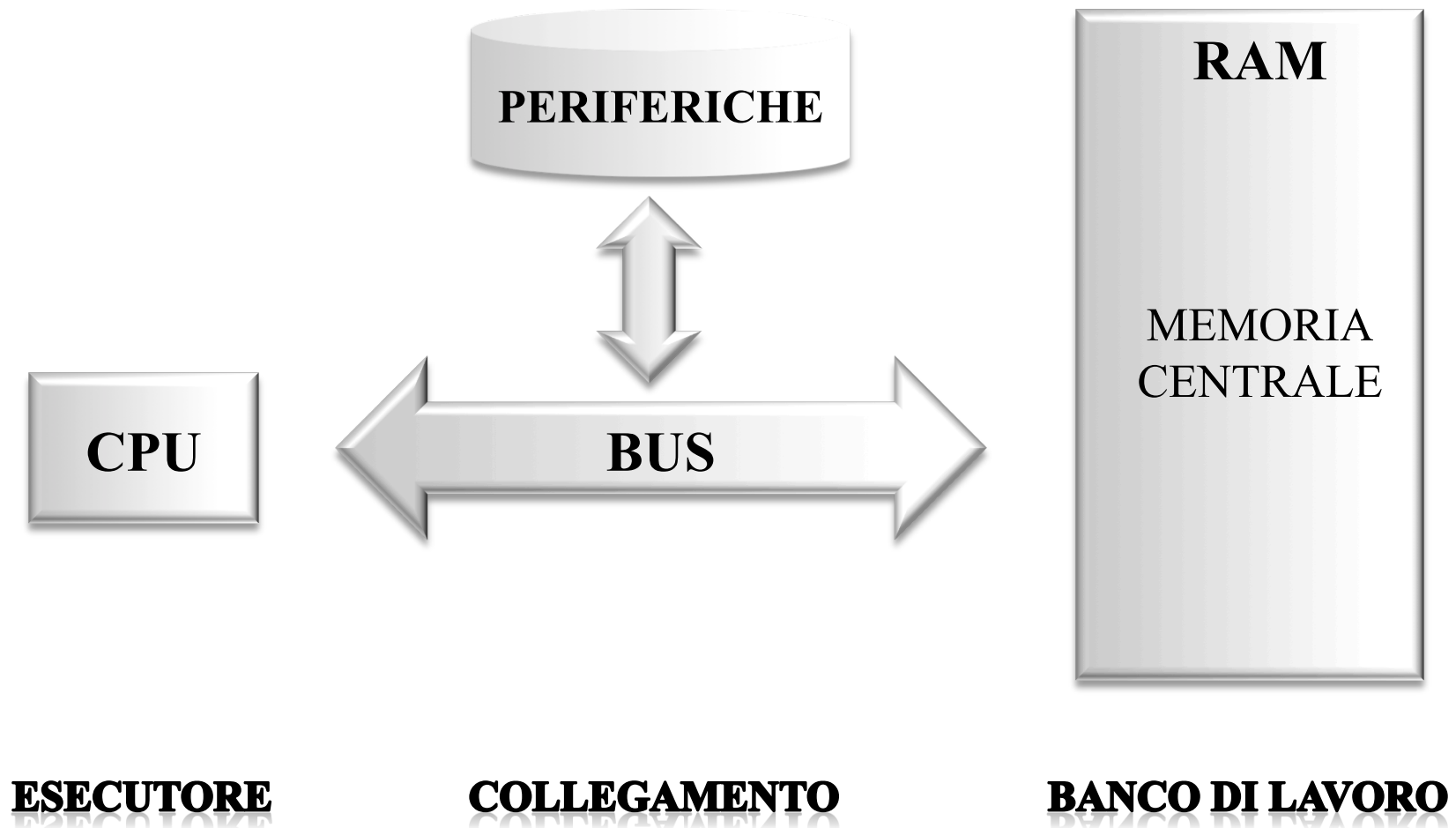
Carlo Mereghetti

Sito del corso: `mereghetti.di.unimi.it/inf`

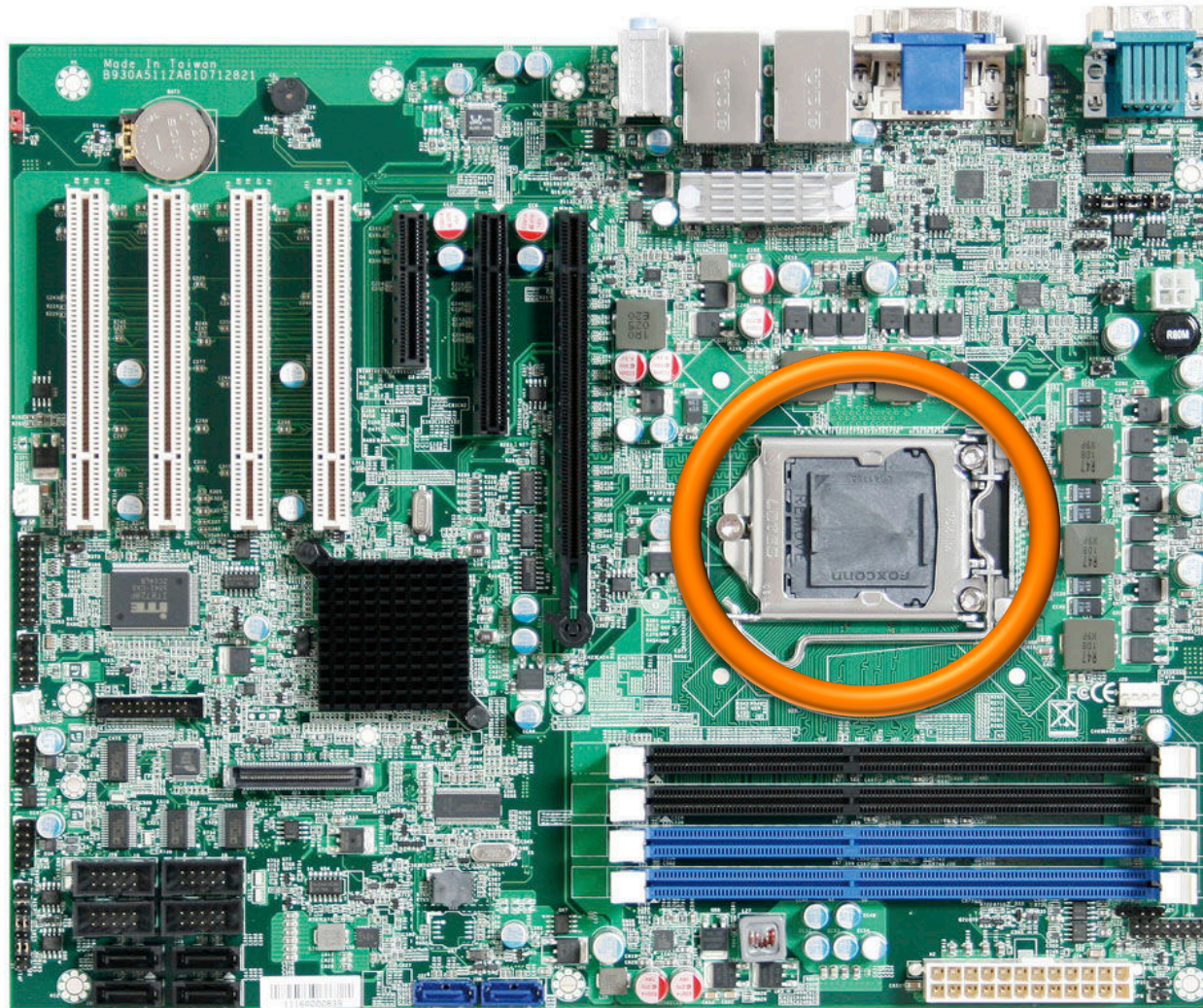
Pagina personale: `mereghetti.di.unimi.it`

Hardware: macchina di von Neumann

John von Neumann (Budapest 1903 - Washington 1957)



Central Processing Unit (processore)



CPU

Il **cervello** del computer, calcola e controlla il movimento dell'informazione ed è responsabile dell'esecuzione dei programmi

Parametri di valutazione
velocità (clock) misurata in Hz (Hertz)

1 Hz = 1 operazione/sec

1 KHz = 10^3 operazioni/sec

1 MHz = 10^6 operazioni/sec

1 GHz = 10^9 operazioni/sec

Attenzione

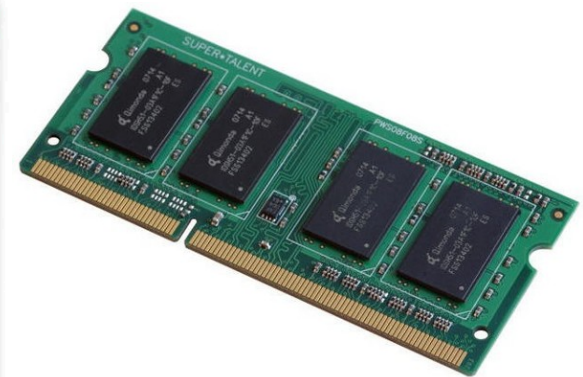
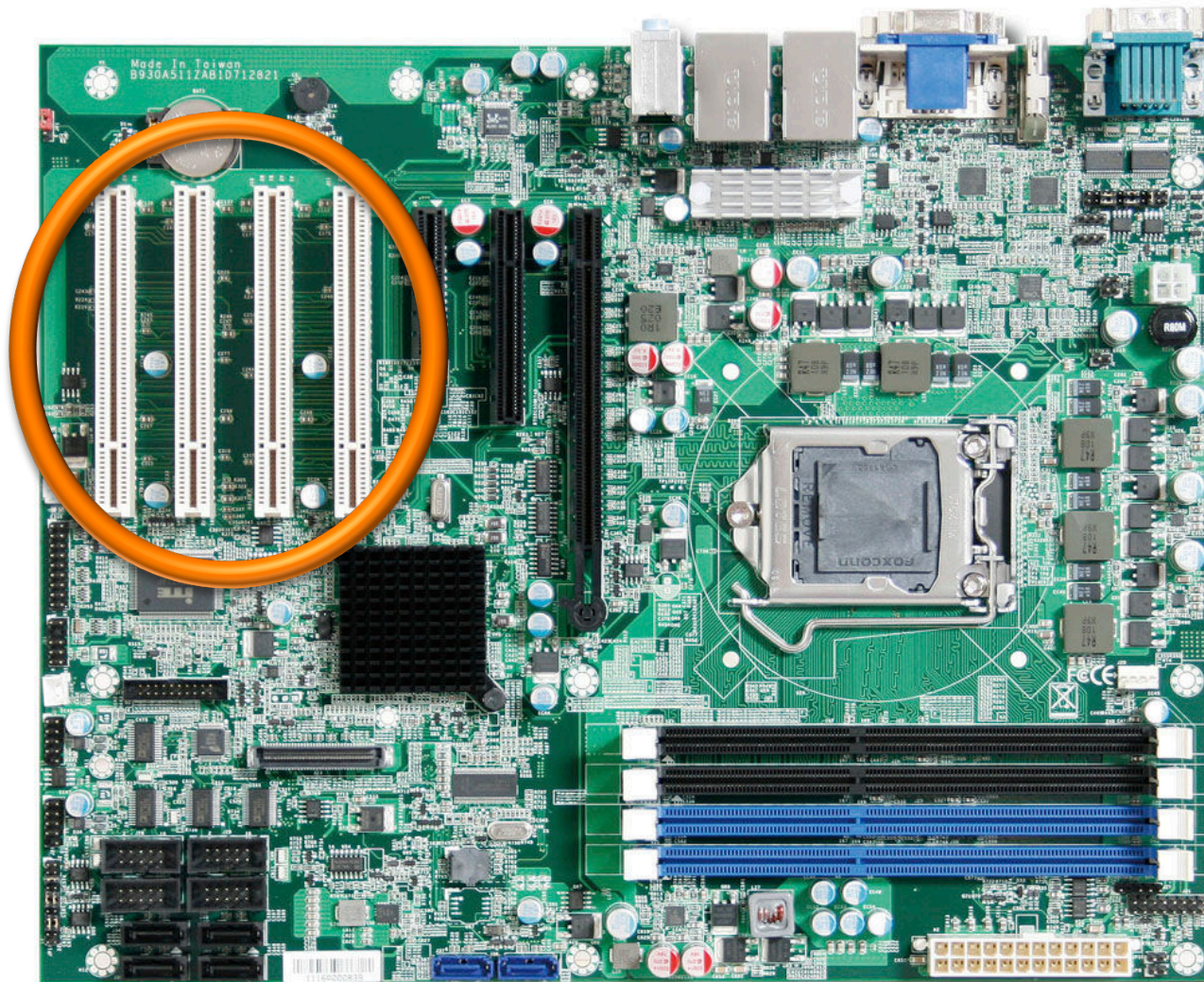
le velocità sono paragonabili solo se riferite ad uno stesso tipo di CPU

Su CPU a 1 GHz , quanto impiega un'operazione?



$1/10^9$ secondi = 1 nanosecondo

Memoria centrale: **R**andom **A**ccess **M**emory



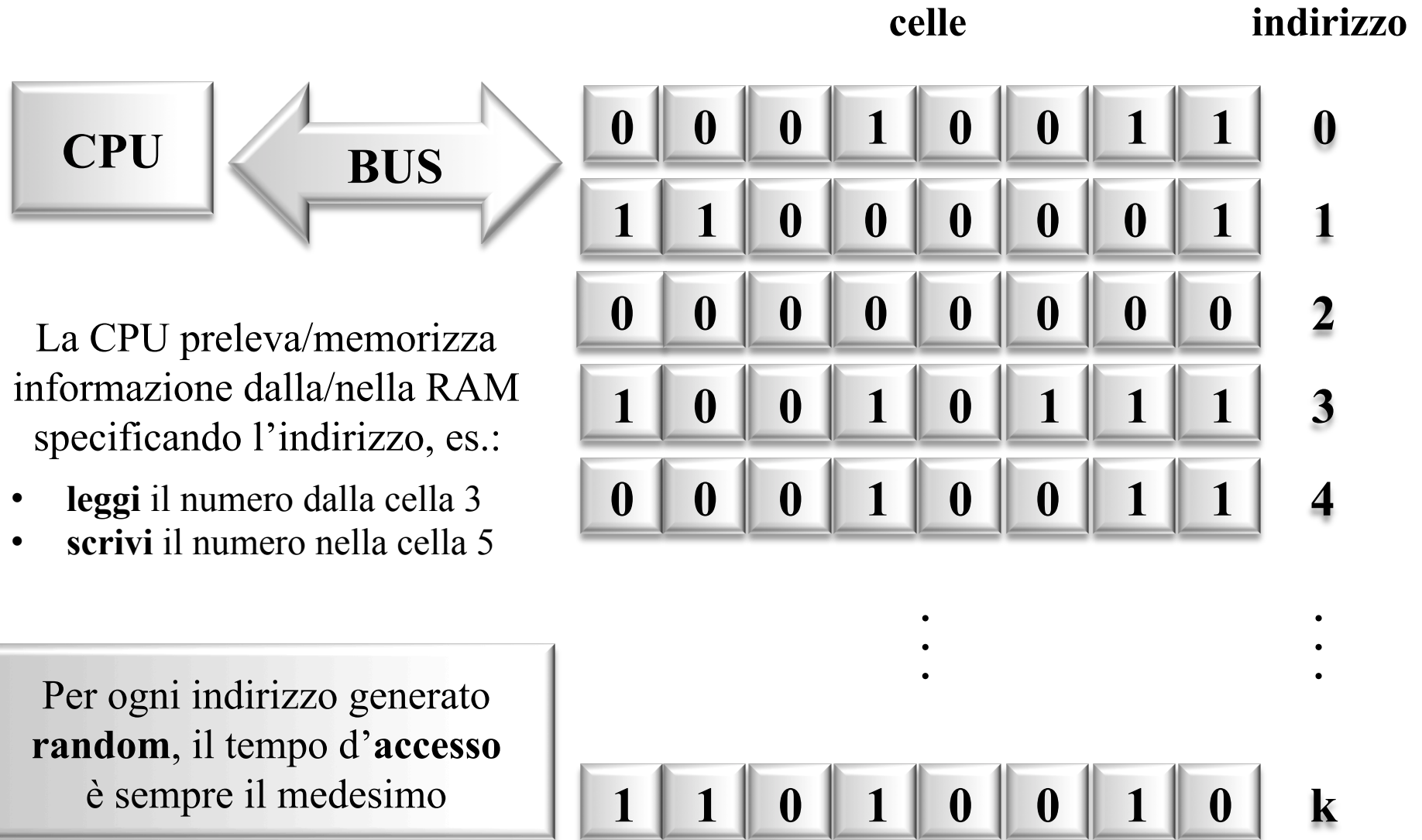
RAM

Lo **spazio di lavoro** della CPU; in essa vengono caricati i programmi da eseguire e i relativi dati. **Memoria volatile**

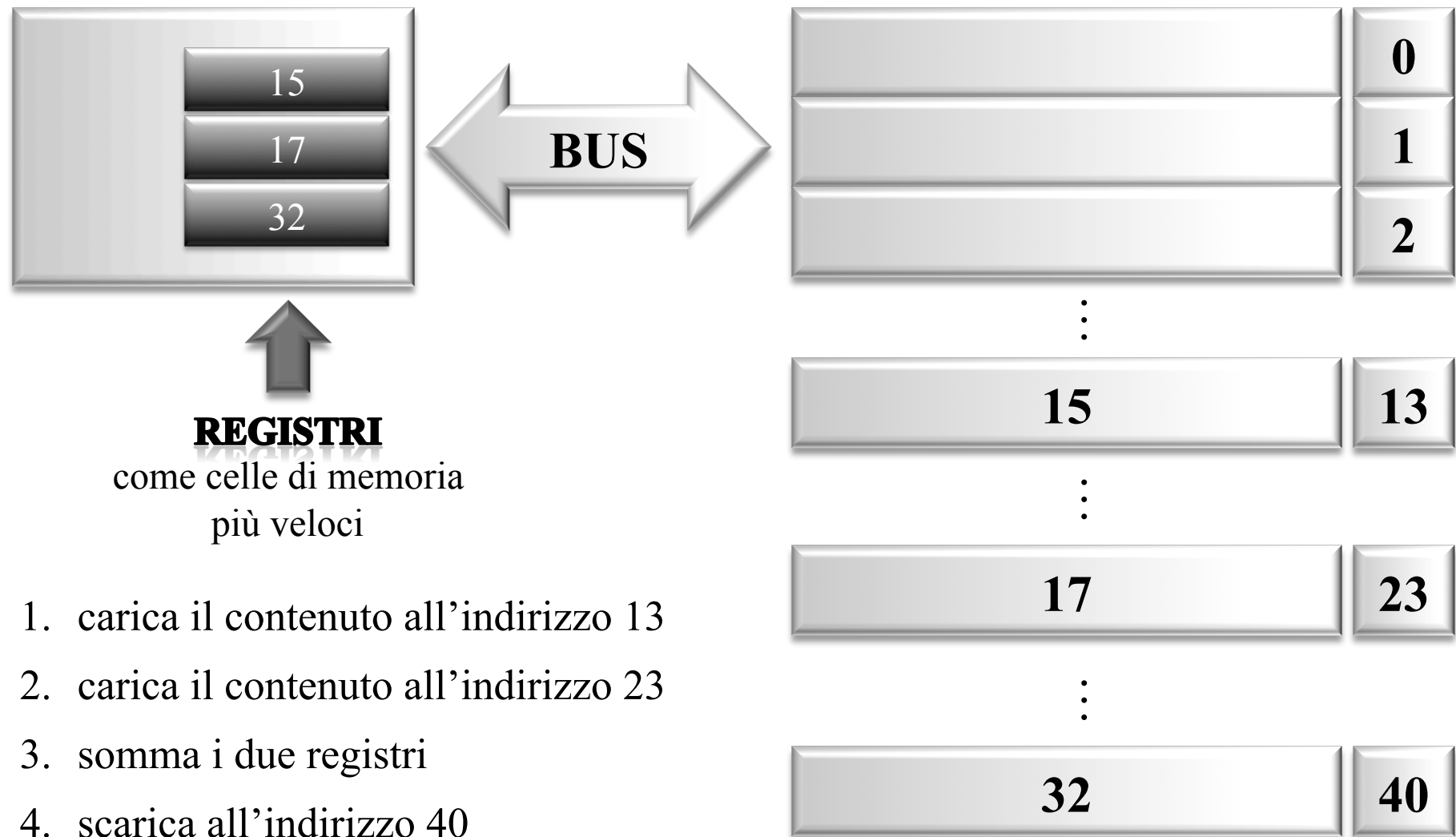
Parametri di valutazione

- **capacità** misurata in byte
- **velocità** (tempo di accesso) misurata in nanosecondi

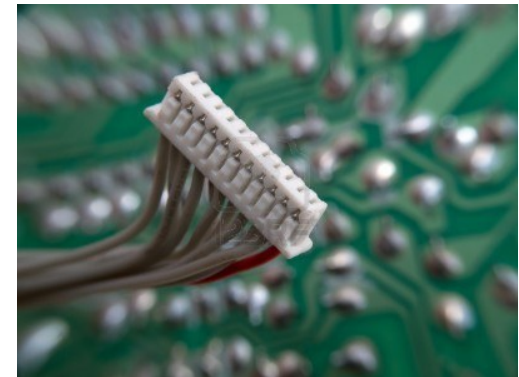
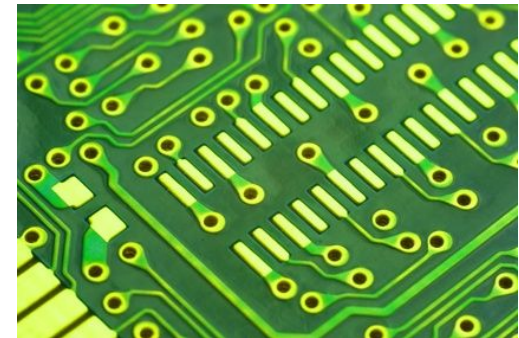
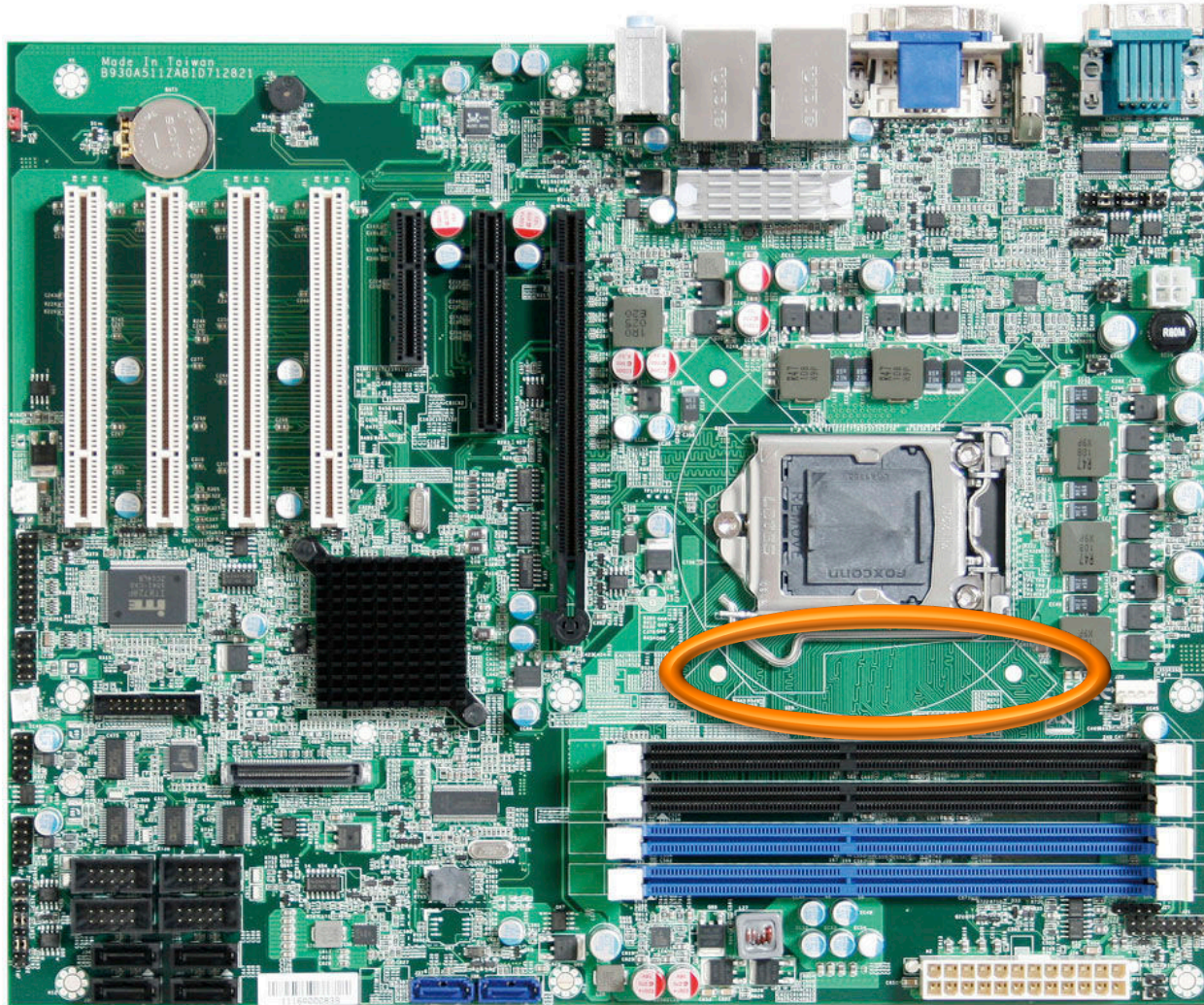
Organizzazione della RAM



Come opera la CPU sulla RAM: sommare due numeri



BUS



BUS

Il canale di comunicazione tra CPU e resto del calcolatore

BUS DATI

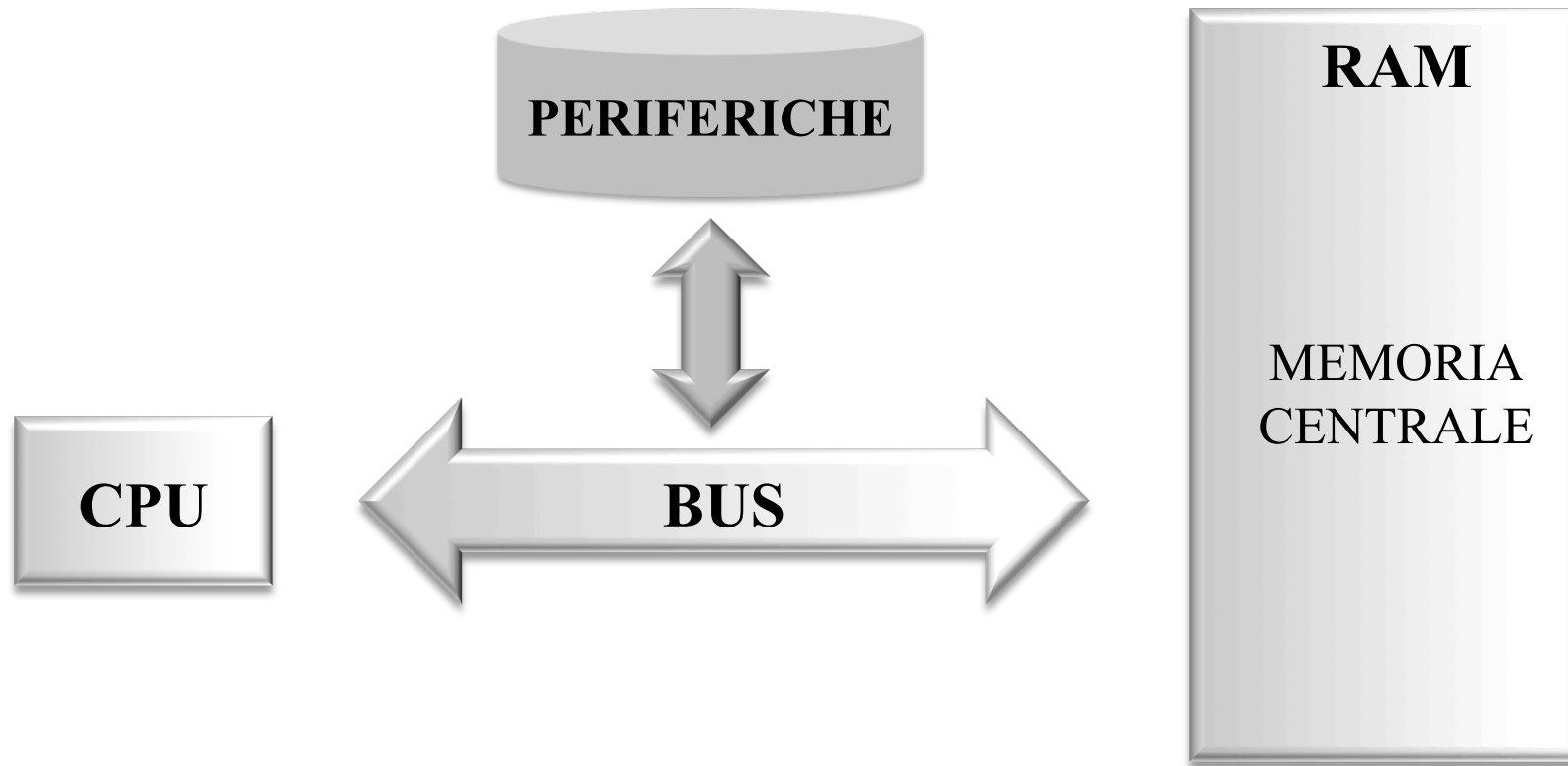
BUS INDIRIZZI

BUS CONTROLLO

Parametri di valutazione

- **n° bit** trasferiti in parallelo
- **n° trasferimenti al sec (in Hz)**

Periferiche: memorie di massa



Memorie di massa: memorizzazione **permanente** dell'informazione

Memorie di massa (permanenti)

MAGNETICA



HD tradizionali

OTTICA



CD



DVD



Blu-ray

ELETTRONICA



Pen-drive

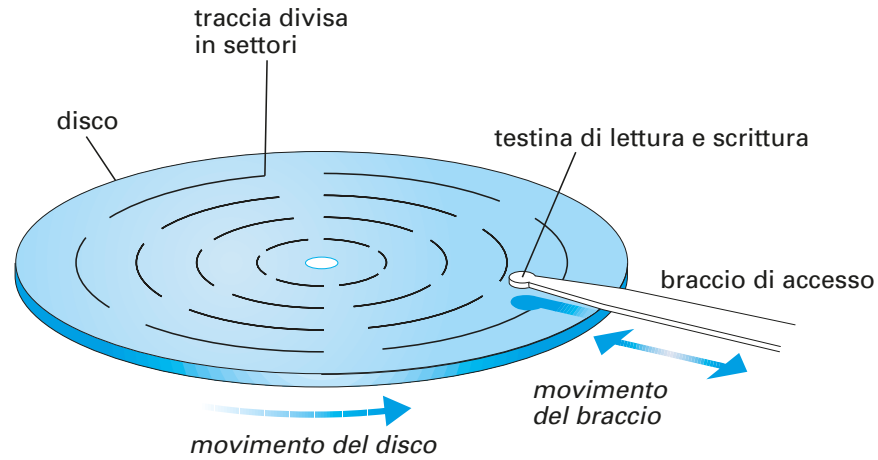


Memoria flash



HD allo stato solido (SSD)

Hard Disk o disco fisso



Memorizzazione bit ➡ assenza/presenza di campo magnetico

Tracce ➡ Settore ➡ Insieme di bit

Formattazione ➡ Preparazione di tracce e settori

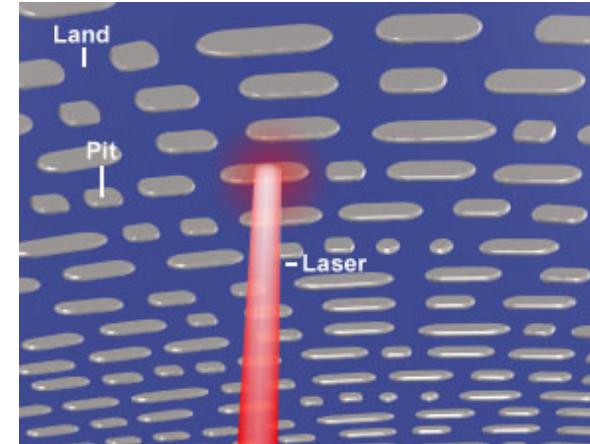
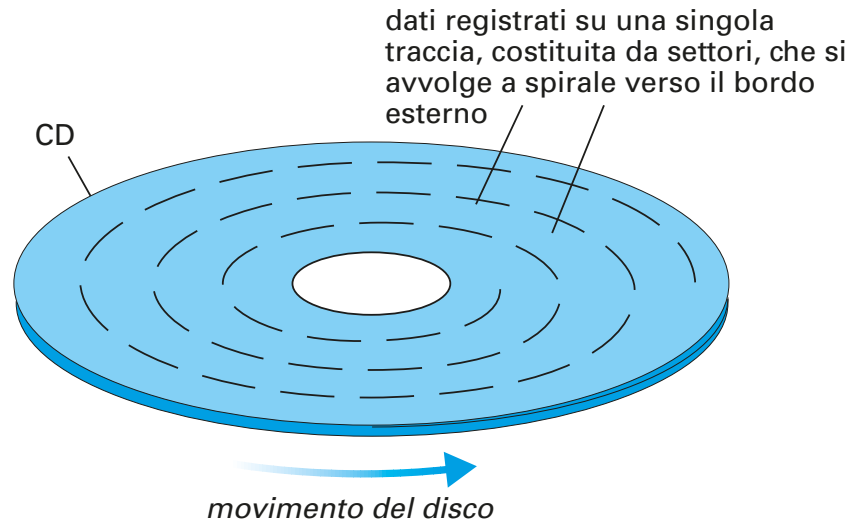
Capienza: Gb, Tb (TeraByte)

Velocità:

- dipende dalla posizione del dato, non come la RAM
- ordine dei millisecondi, non paragonabile ai nanosecondi delle RAM

Compact Disk

COMPACT
disc
DATA STORAGE



Memorizzazione bit → assenza/presenza di una “buco”, bruciatura **laser rosso**

Traccia → Settori → Insieme di bit

Masterizzazione → Scrittura laser

Capienza: 650 – 800 Mb

Velocità:

- dipende dalla posizione del dato, non come la RAM
- ordine dei millisecondi, non paragonabile ai nanosecondi delle RAM

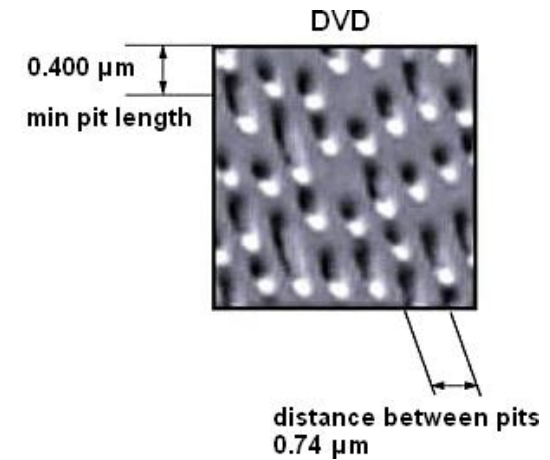
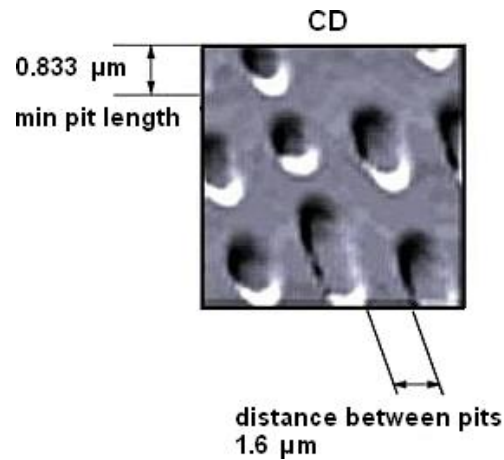
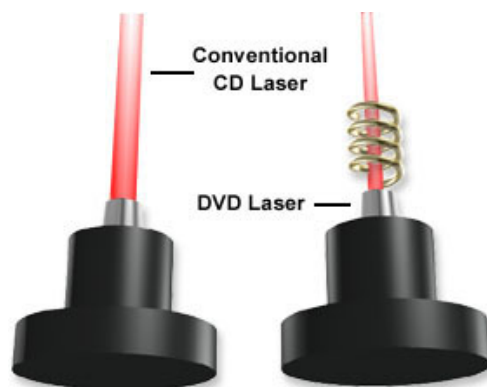
Digital Versatile Disk



La memorizzazione dell'informazione avviene come nei CD

DVD più capiente: 1 – 17 Gb

Informazione memorizzata più fittamente grazie a laser più concentrati



Possibilità di memorizzare su entrambi i lati e su più strati (layer)

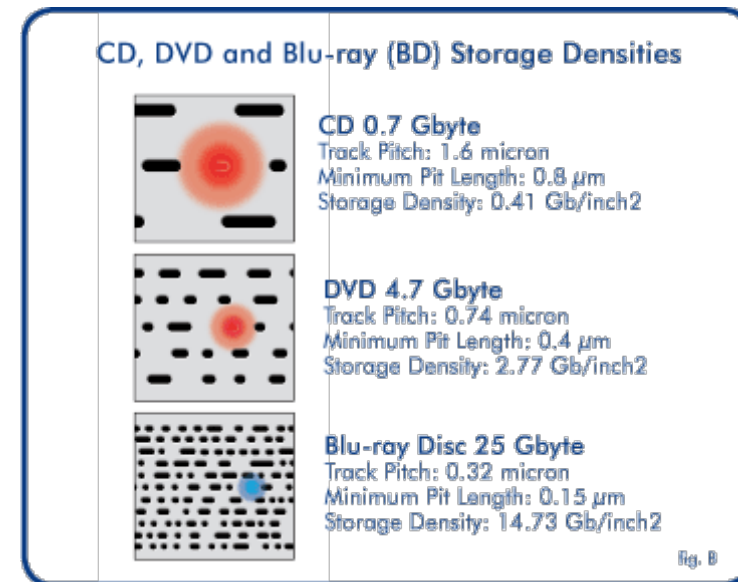
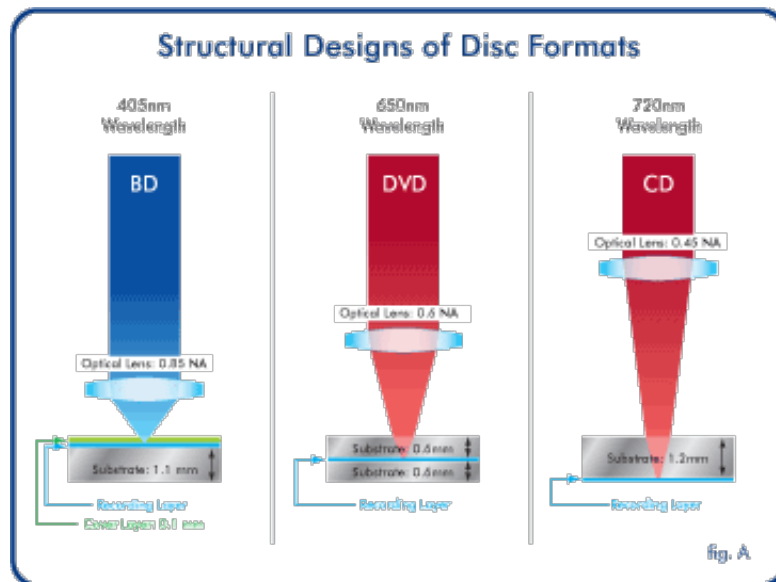
Blu-ray Disk



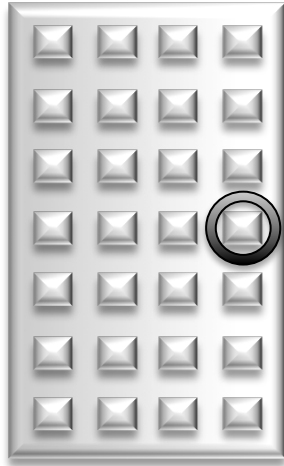
La memorizzazione dell'informazione avviene come nei DVD

Blu-ray più capiente: 200 Gb

Informazione memorizzata multistrato più fittamente grazie a **laser blu**



Memoria flash



impulsi elettrici

Cella: porta logica NAND (transistor)

Memorizzazione bit → Ogni cella può:

- intrappolare elettroni (bit 1)
- svuotarsi (bit 0)

Numero di riscritture limitato

Capienza: Pen-drive 16 Gb, SSD 1Tb

SSD vs. HD tradizionali

PRO

- assenza parti meccaniche
- minore possibilità di rottura
- minore consumo
- minor tempo di accesso: decimi di millisecondo
- minor riscaldamento

CONTRO

- maggior costo per bit
- vita più breve
- minore capienza

Esecuzione dei Programmi

Informatica - CdL Triennale in Fisica

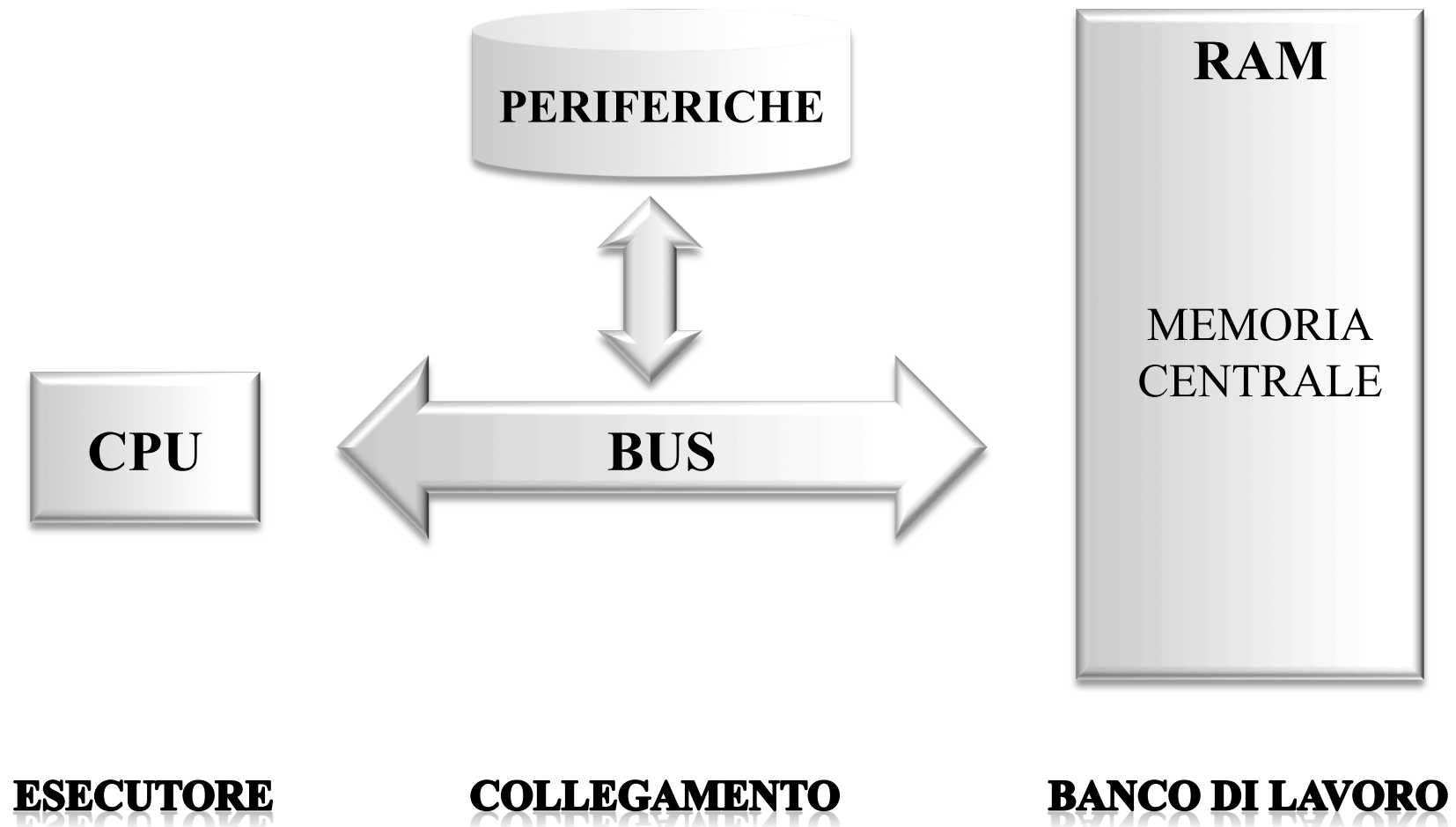
Carlo Mereghetti

Sito del corso: `mereghetti.di.unimi.it/inf`

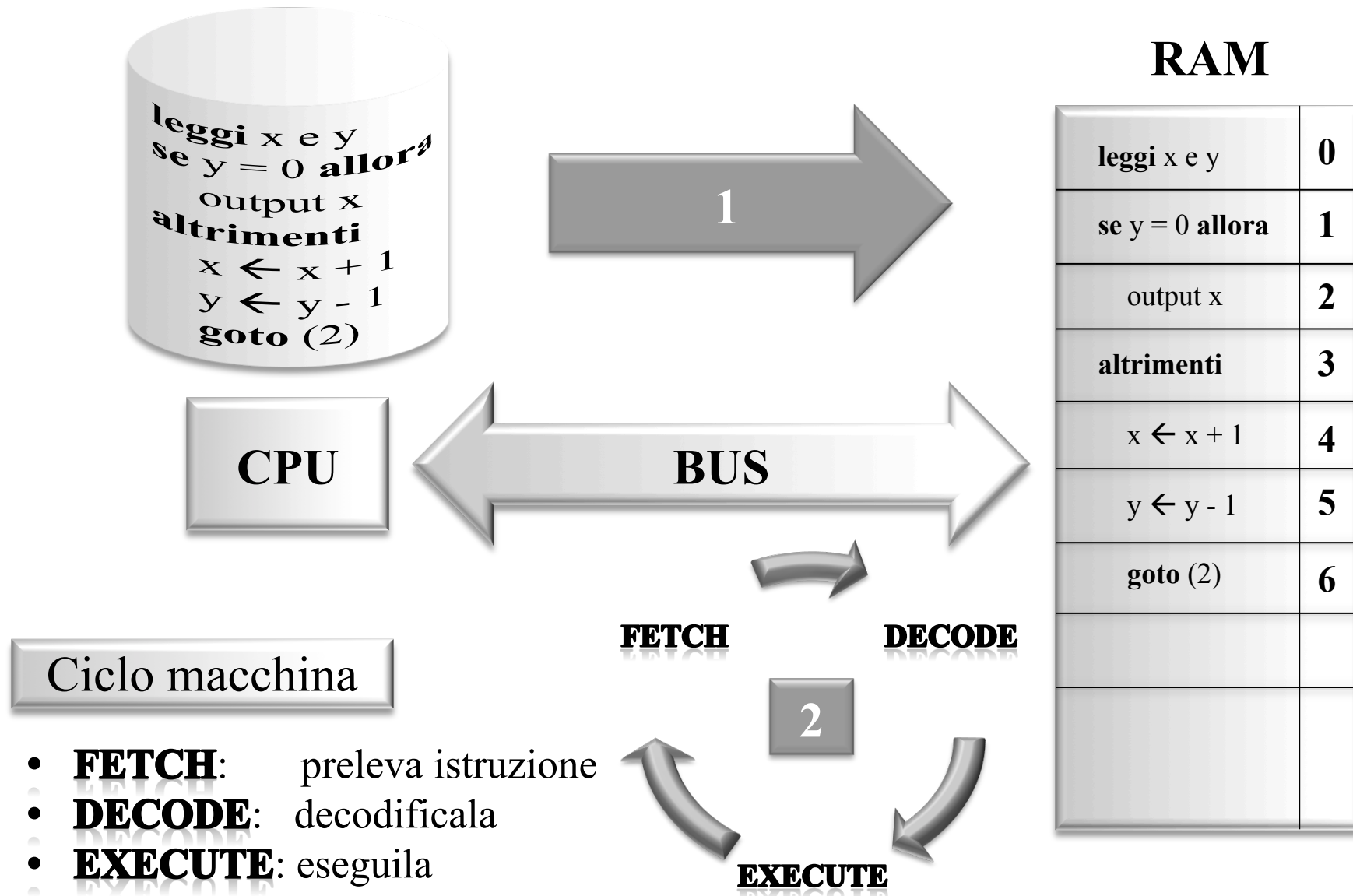
Pagina personale: `mereghetti.di.unimi.it`

Hardware: macchina di von Neumann

John von Neumann (Budapest 1903 - Washington 1957)

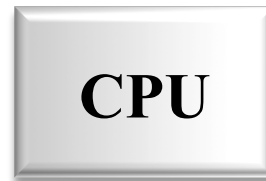
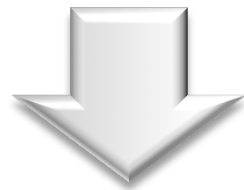


Esecuzione dei programmi su macchina di von Neumann



Il linguaggio dell'esecutore: forma delle istruzioni

RAM e CPU sono dispositivi digitali



RAM

00010001	0
01010101	1
111000111	2
000111001	3
...	4
	5
	6

comprendono un linguaggio digitale

00111: somma

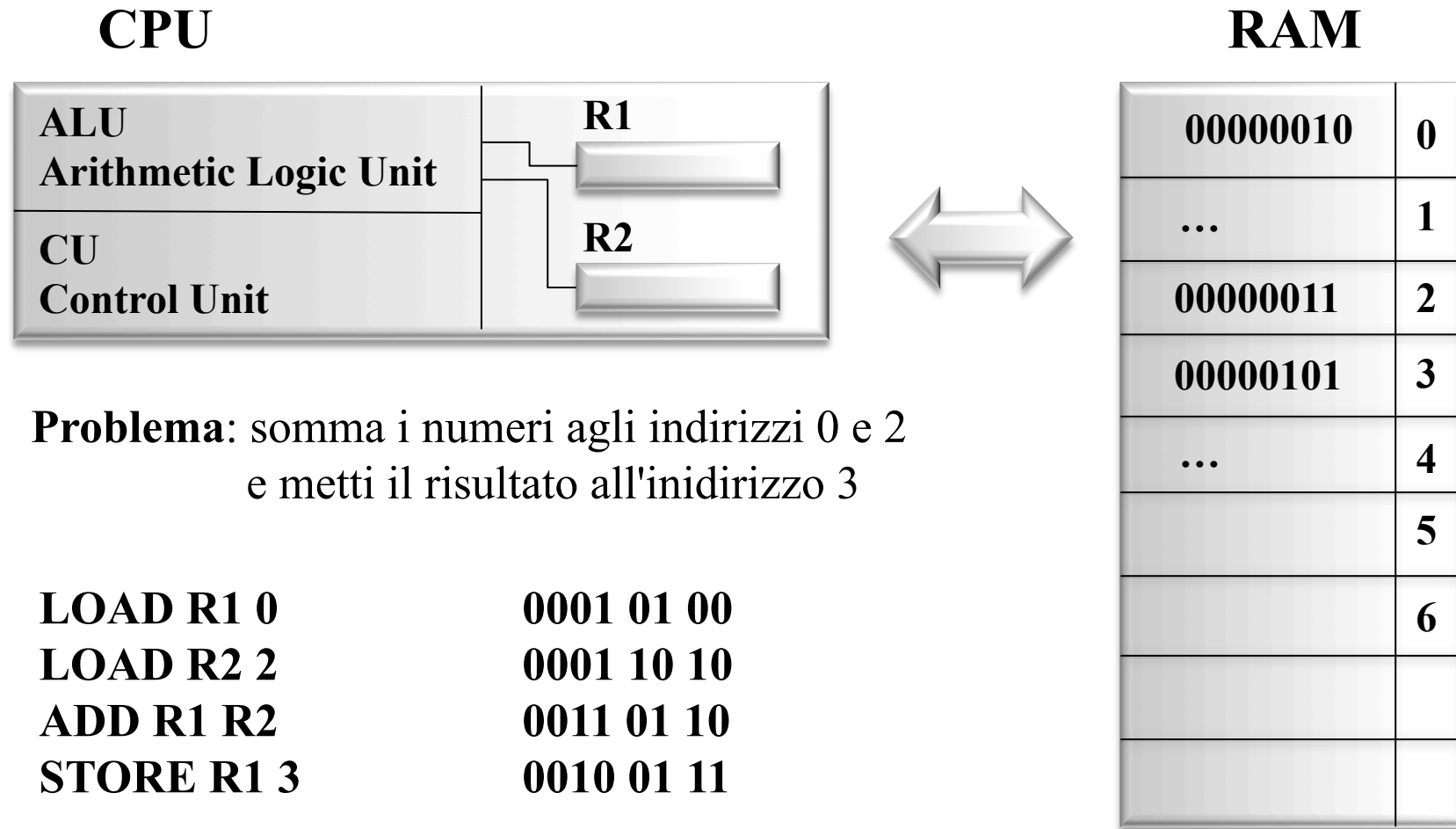
00110: sottrazione

00100: divisione



istruzioni binarie

Il linguaggio dell'esecutore: forma delle istruzioni



assembly

linguaggio macchina

unico linguaggio comprensibile dalle CPU

Programmazione a basso livello (fino a '70)

0001 01 00 linguaggio macchina

0001 10 10

0011 01 10

0010 01 11

SVANTAGGI

- Scomodo e innaturale
- Necessaria conoscenza dell'hardware
- Totalmente legato all'architettura
 - Portabilità nulla
 - Riscrittura totale dei programmi

Programmazione ad alto livello (da '70)

Linguaggio di programmazione ad alto livello
COBOL, BASIC, Pascal, C, C++, Java, ...

Sorgente in C++

```
int main() {  
    int x, y, z;  
  
    cin >> x >> y;  
    z = x + y;  
}
```



compilatore



Oggetto in linguaggio macchina

```
00011  10 11  
00010  11 00  
00100  11  
10000  10  
11000  11
```

- Il programmatore si rivolge a una **macchina virtuale** "avanzata" e non a quella reale
- Il linguaggio non dipende dalla macchina, non è necessario conoscere l'architettura fisica

PREGI DELLA PROGRAMMAZIONE AD ALTO LIVELLO

- Comodità della programmazione ad alto livello (macchina astratta), slegata dall'hardware
- Portabilità dei sorgenti (devo solo ricompilare)

Ciclo di vita del software

Progettazione

Analisi del problema e disegno di un algoritmo risolutivo

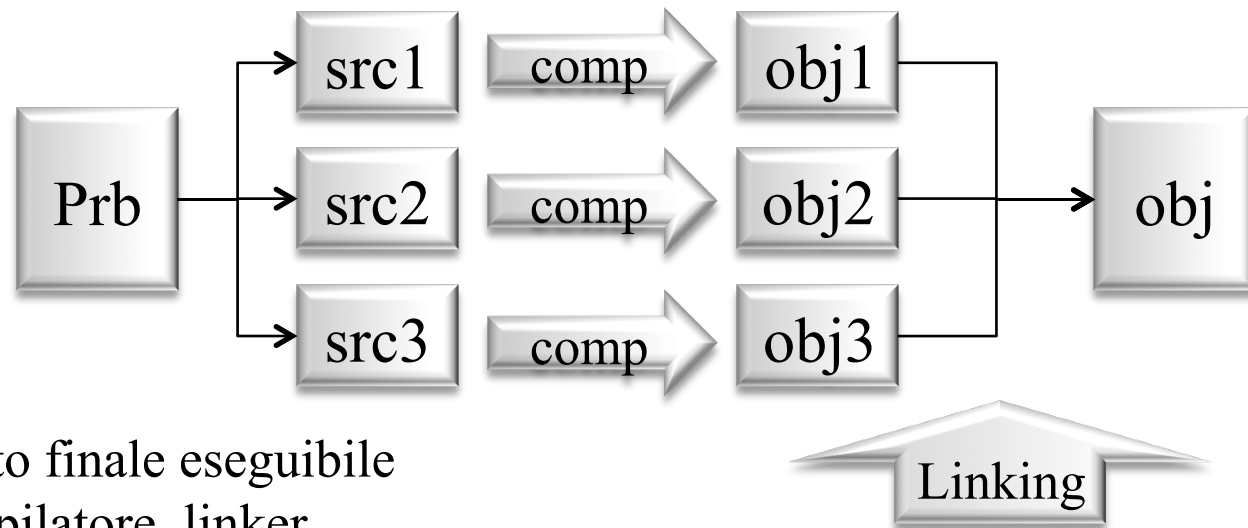
- **Prodotto:** algoritmo
- **Strumenti:** teorici

Codifica

Traduzione dell'algoritmo in un linguaggio ad alto livello

- **Prodotto:** sorgente
- **Strumenti:** editor

Compilazione separata



- **Prodotto:** oggetto finale eseguibile
- **Strumenti:** compilatore, linker

Esecuzione

- **Prodotto:** programma in esecuzione
- **Strumenti:** loader

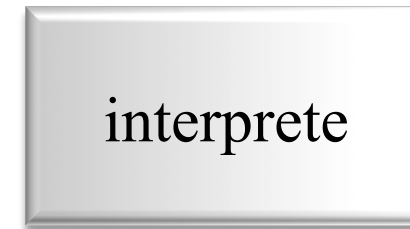
Possibili errori

- Durante la **progettazione**: cattiva analisi del problema o utilizzo di strumenti teorici e/o tecniche errate
- Durante la **compilazione**: sintassi del linguaggio non rispettata
- Durante il **linking**: moduli mancanti o mal richiamati
- Durante l'**esecuzione**: errori semantici o mancanza di controlli

Esecuzione mediante interpretazione

Linguaggio di programmazione
ad alto livello

```
leggi x e y  
se y = 0 allora  
    output x  
altrimenti  
    x  $\leftarrow$  x + 1  
    y  $\leftarrow$  y - 1  
    goto (2)
```



- Non viene prodotto codice oggetto
- Il sorgente viene eseguito passo passo
- Esecuzione più lenta
- Alcuni pregi in fase di sviluppo e sulla portabilità

Sistemi Operativi

Informatica - CdL Triennale in Fisica

Carlo Mereghetti

Sito del corso: `mereghetti.di.unimi.it/inf`

Pagina personale: `mereghetti.di.unimi.it`

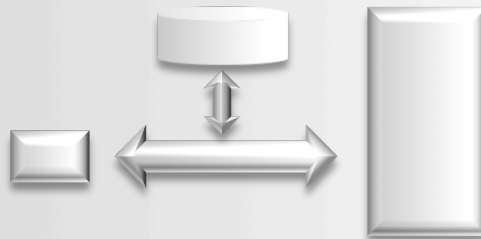
Panoramica ad alto livello di un calcolatore



APPLICAZIONI

SISTEMA OPERATIVO

HARDWARE



Principali funzionalità del Sistema Operativo

Primo programma eseguito all'avvio, prende il controllo dell'hardware

PRINCIPALI FUNZIONALITÀ:

- gestione delle risorse hardware
- supervisione all'esecuzione i programmi
- gestione della RAM
- memorizzazione dell'informazione su memorie di massa
- controllo dell'input/output
- rilevamento di malfunzionamenti
- utilizzo della rete

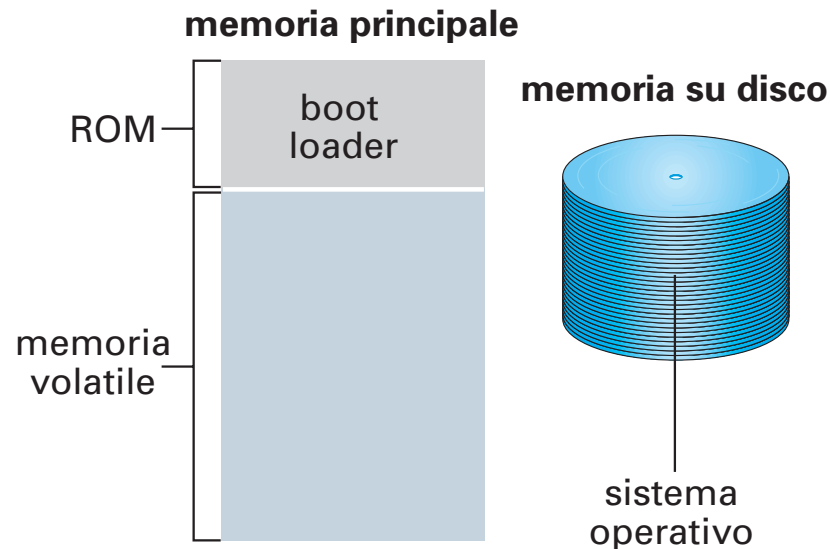
UNIX (1969)



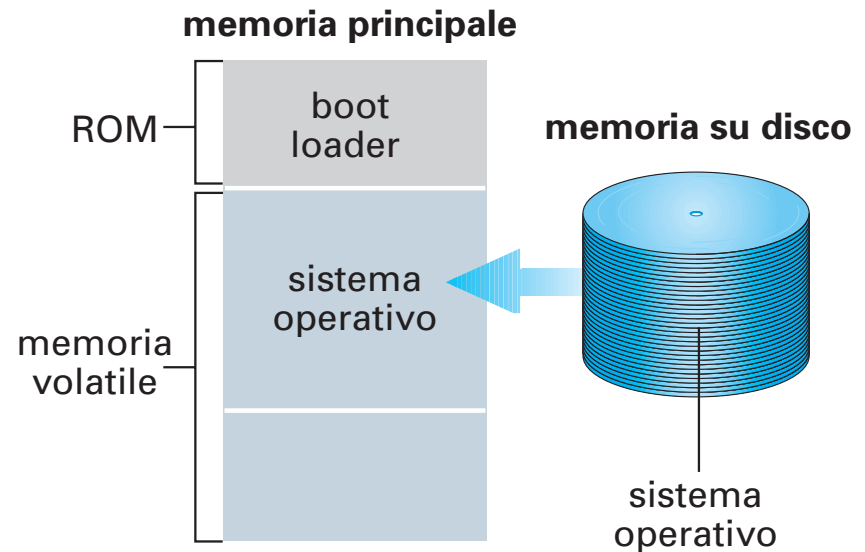
DOS (1981)



Caricamento del Sistema Operativo: boot



Passo 1 Il computer si avvia eseguendo il programma boot loader già in memoria. Il sistema operativo risiede nella memoria di massa.

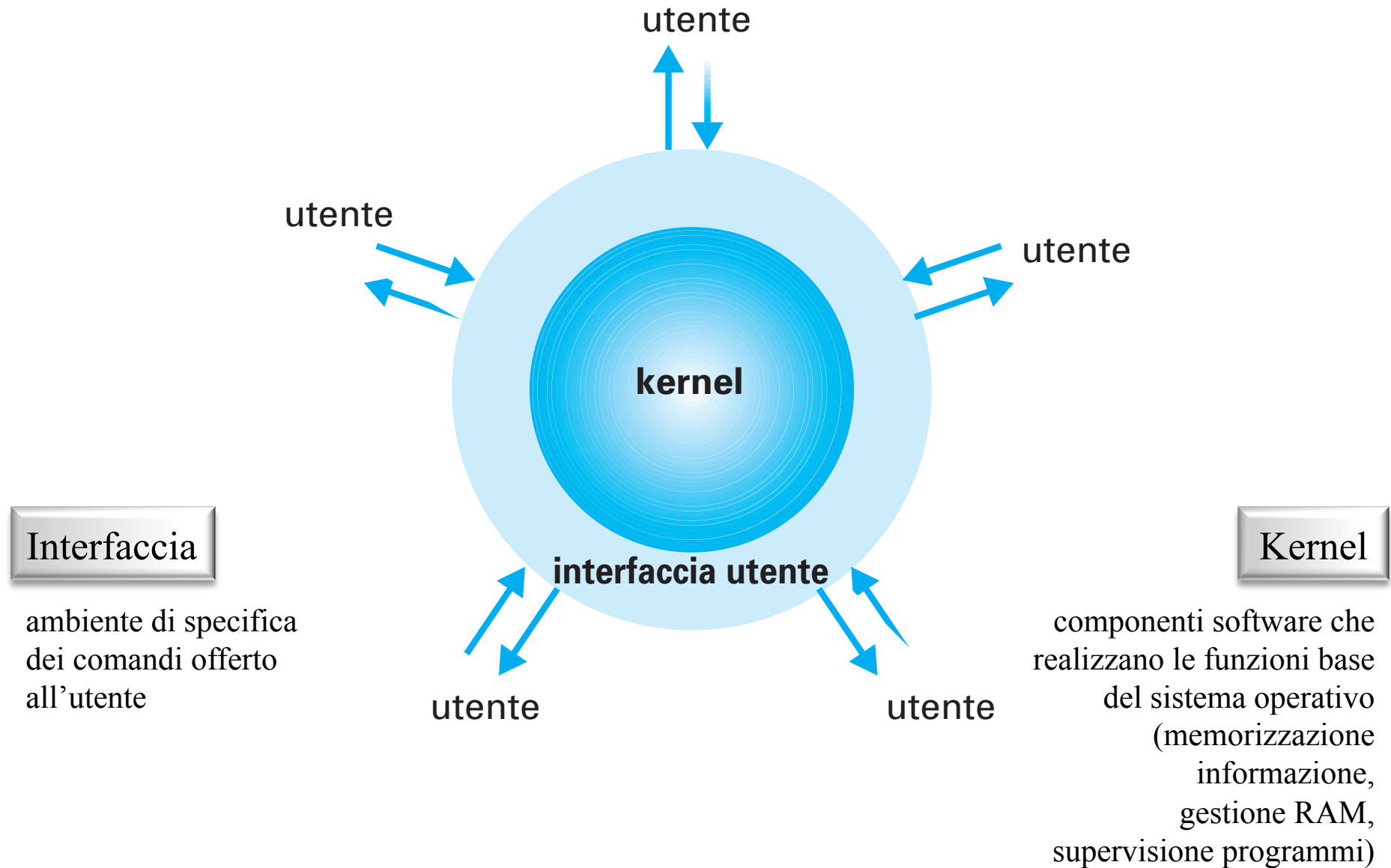


Passo 2 Il programma boot loader dirige il trasferimento del sistema operativo nella memoria principale e poi gli trasferisce il controllo

ROM (Read Only Memory)

memoria flash permanente;
contiene il **boot loader**

Struttura del Sistema Operativo



Tipi di interfaccia

Interfaccia a linea di comando (a carattere, shell)

- comandi scritti a tastiera
- messaggi a monitor
- non molto intuitiva
- per utenti “esperti”

Interfaccia grafica

- metafore grafiche (icone)
- uso di mouse, touch screen e altri dispositivi
- molto intuitiva
- per ogni tipo di utente



esempi di interfacce

Last login: Wed Apr 17 19:34:25 on ttys001

mere:~ mere\$ ls

Desktop	Downloads	Movies	Pictures	Sites
Documents	Library	Music	Public	disk

mere:~ mere\$ pwd

/Users/mere

mere:~ mere\$

UNIX

64K High Memory Area is available.

This driver is provided by Oak Technology, Inc..
OTI-91X ATAPI CD-ROM device driver, Rev D91XV352
(C)Copyright Oak Technology Inc. 1987-1997

Device Name : 12345678
Transfer Mode : Programmed I/O
Number of drives : 1

C:\>C:\DOS\SMARTDRV.EXE /X

MODE prepare code page function completed

MODE select code page function completed

MSCDEX Version 2.23

Copyright (C) Microsoft Corp. 1986-1993. All rights reserved.

Drive D: = Driver 12345678 unit 0

CuteMouse v1.9 [FreeDOS]

Installed at PS/2 port

C:\>

DOS



Google



Rzeszów
-2°
H2° | L-4°



System status window showing:

- CPU: 53% (1280x960)
- Memory: 60% (1230 MB / 2046 MB)
- Swap: 15% (207 MB / 1383 MB)
- File System: 3% (12.3Gb / 2.1 KB/s)
- Windows: 1% (162Gb / 0.8 KB/s)
- Wireless Adapter: No Battery
- Uptime: Od 10:22:43



Windows 7

Copyright © 2009 Pricop Alexandru Mihai. All rights reserved. <http://pricop.info>

- Torrenky
- Dokumenty
- Inne
- Tapety Vista

Google



System tray area showing icons for network, volume, and clock. The clock displays 20:06 on Tuesday (wtorek).



Windows 8



Applications Places System

Sunday April 29th, 2007 3:59pm



ubuntu

LINUX

Desktop 2

Mozilla Firefox



connected to :T-mobile (wireless)



SEOUL / KOREA



32.5 °C

Chance of Rain

WED  31.4° / 24.1°

THU  29.7° / 22.5°

See all your apps.
Touch the Launcher icon



1 of 6



Android



Google



Movie



Music



Photo



Home



Share



Market



Settings

