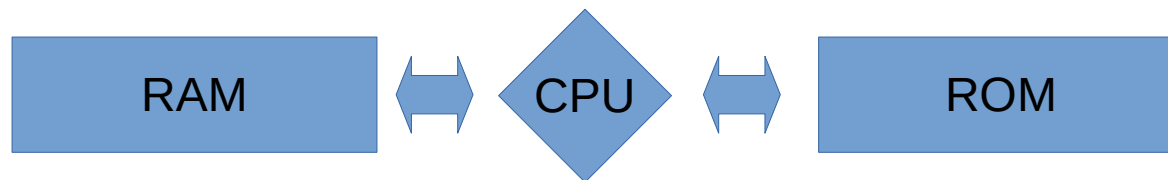
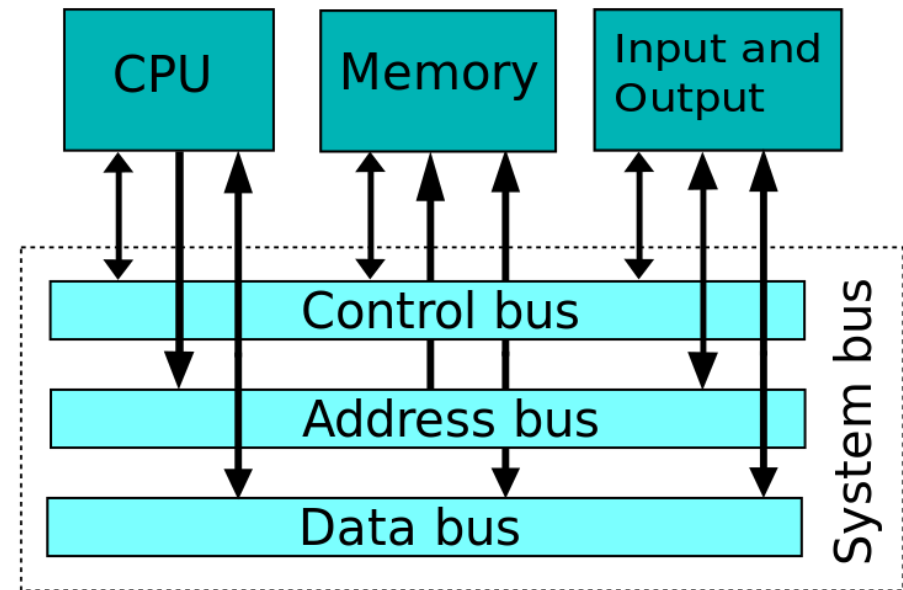
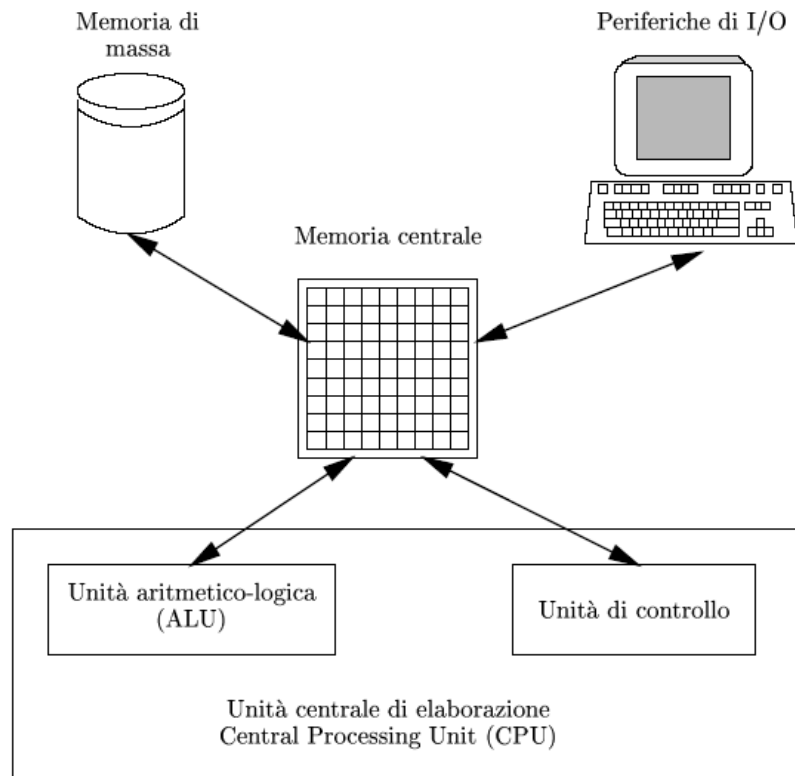


The background is a light blue and white graphic of a circuit board. It features a central square chip with a grid of small circles, surrounded by a complex network of white lines and dots representing circuit traces and components. The overall effect is a high-tech, digital aesthetic.

# **HARDWARE e RAID**

# Macchina di Von Neuman

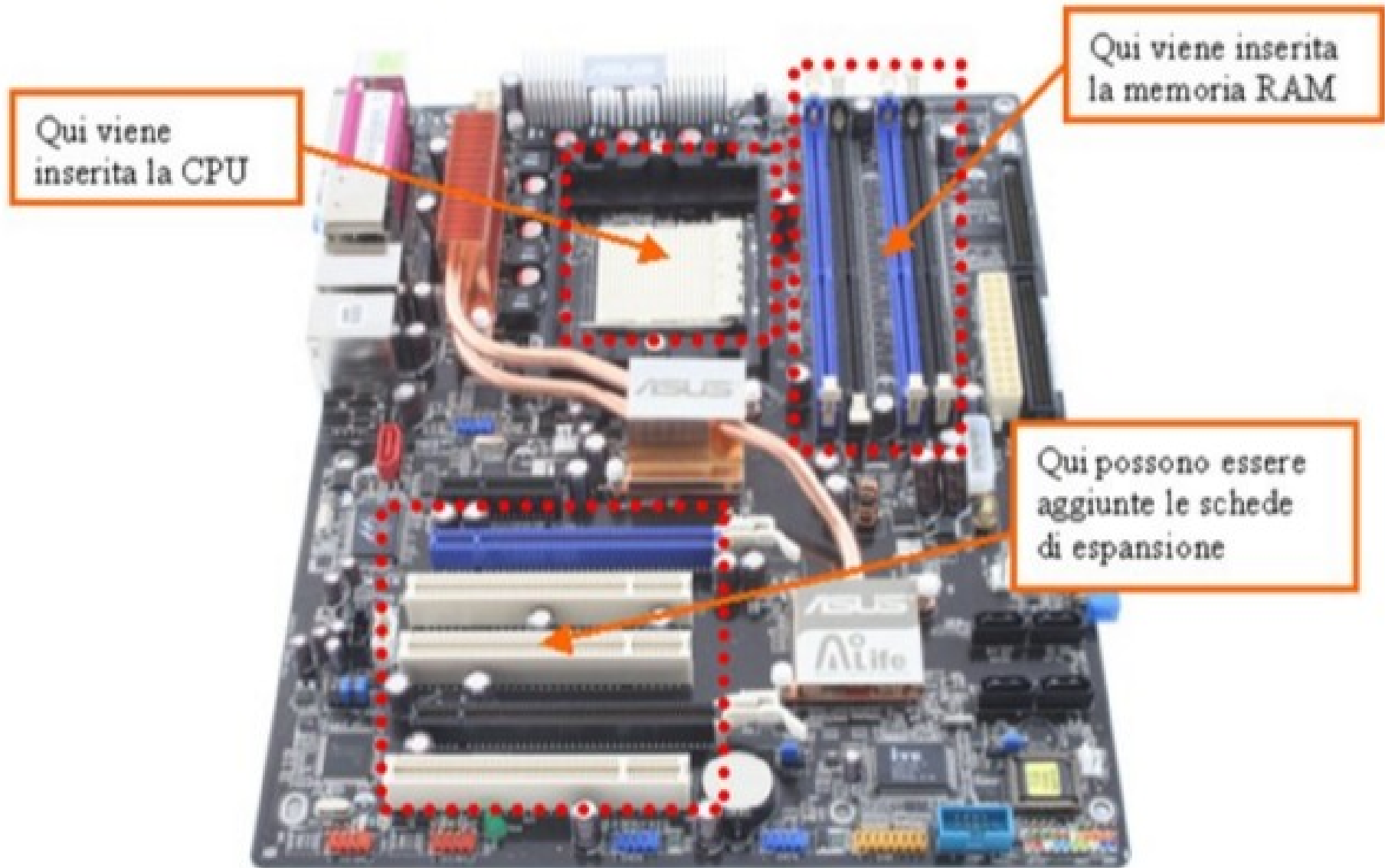


# Un po di hardware reale....

**La scheda madre di un computer (motherboard)** è una scheda formata da chip, condensatori, resistenze collegati tra loro attraverso piste di materiale conduttivo (circuiti integrati elettronici stampati).

Contiene l'unità centrale di elaborazione (**CPU**), le **memorie (RAM)** e gli **slot** (prese) per le schede di espansione con le quali possiamo collegare le periferiche.

# La scheda madre



# Memorie

- Le memorie presenti in un computer possono essere suddivise in: **memorie centrali o principali** (main memory) **memorie di massa, memorie esterne (USB).**
- Le memorie possiedono una capacità che si esprime in Byte. Scala di equivalenza: 1 Byte equivale a 8 bit; 1 chilo Byte (1 KByte) equivale a 1024 Byte; 1 mega Byte (1 MByte) equivale a 1024 KByte; 1 giga Byte (1 GByte) equivale a 1024 MByte; 1 tera Byte (1 TByte) equivale a 1024 GByte. 1 peta Byte (1 Pbyte) equivale a 1024 Tbyte)

# Memorie centrali

- **Le memorie principali: o memorie centrali:** Contengono un numero limitato di informazioni. Si dividono in:
  - **RAM** (Random Access Memory), cioè memoria ad accesso casuale, consente sia la scrittura che la lettura dei dati in essa contenuti.
  - **ROM** (Read Only Memory), cioè memoria di sola lettura, consente soltanto la lettura dei dati in essa contenuti memoria.
  - **Cache.**
- **Memoria RAM:** La RAM (Random Access Memory) è la memoria che contiene i dati e i programmi in corso di esecuzione. E di tipo volatile, significa che perde il suo contenuto quando il computer viene spento.
- **Memoria ROM:** La ROM (Read Only memory) è una memoria di sola lettura. Contiene un programma che permette di accendere il computer, chiamato BIOS (Basic Input Output System).
- **Cache memory:** La memoria cache (termine che deriva dalla lingua francese e che significa nascosto) svolge un compito di memorizzazione temporanea dei dati. Coadiuvata la CPU nella comunicazione con la memoria RAM .

# Memorie di Massa

- **Hanno lo scopo di conservare i programmi e i dati in modo permanente.** Le memorie di massa più diffuse sono collocate all'interno del case (memorie interne). Le memorie di massa che possono essere collegate esternamente al computer, vengono chiamate memorie esterne.
- Si presentano in moltissimi formati, che vanno dai meno recenti remoti floppy disk fino ai blu-ray disk. Quasi tutti sono composti da dischi estraibili, eccezion fatta per i dischi fissi o rigidi (hard disk) e SSD.
- I dischi fissi sono collocati all'interno del case e non sono normalmente estraibili né visibili dall'esterno. I primi modelli avevano una capacità di pochi MByte, mentre i modelli più attuali fino ad alcuni Tbyte. Normalmente ogni PC ne contiene uno solo ma è possibile aggiungerne anche qualche altro.
- Cd, dvd, blu-ray, ecc ecc.
- USB pen drive, Usb Disk ecc.



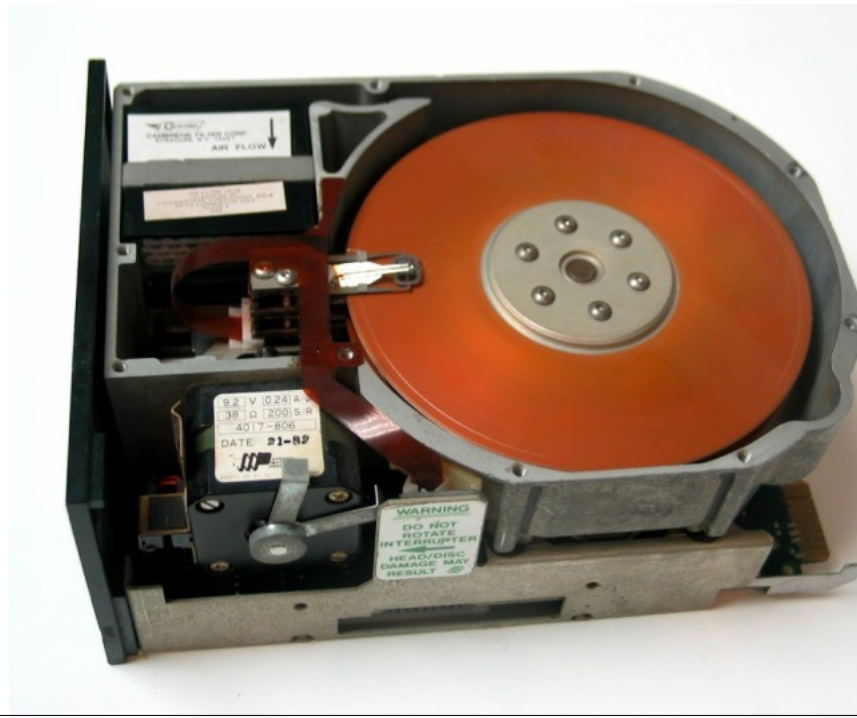
# Storia dei dischi fissi

[https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_hard\\_disk\\_drives](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_hard_disk_drives)



HD da 5MB del 1956.

HD DA 5MB DEL 1980.



Oggi: dischi  
Hdd e ssd >  
2TB.





# CPU

- **Durante il suo funzionamento, non fa altro che eseguire le istruzioni di un programma.** Un programma è formato da istruzioni scritte attraverso un linguaggio apposito, chiamato linguaggio macchina, composto da istruzioni scritte in forma binaria.
- **è in grado di eseguire milioni di istruzioni al secondo e, in base al tipo di istruzione, incarica altri dispositivi di eseguire alcuni compiti:**
  - Se viene impartito al computer il comando di stampare un documento, la **CPU** incarica la periferica di eseguire la stampa, quindi i dati vengono letti dall'unità a disco e inviati attraverso il **bus** alla periferica desiderata. L'utente effettua pertanto solo un click e al resto penserà la CPU.

# Architettura di un Host (Server)



# Dentro un server (rack normale)

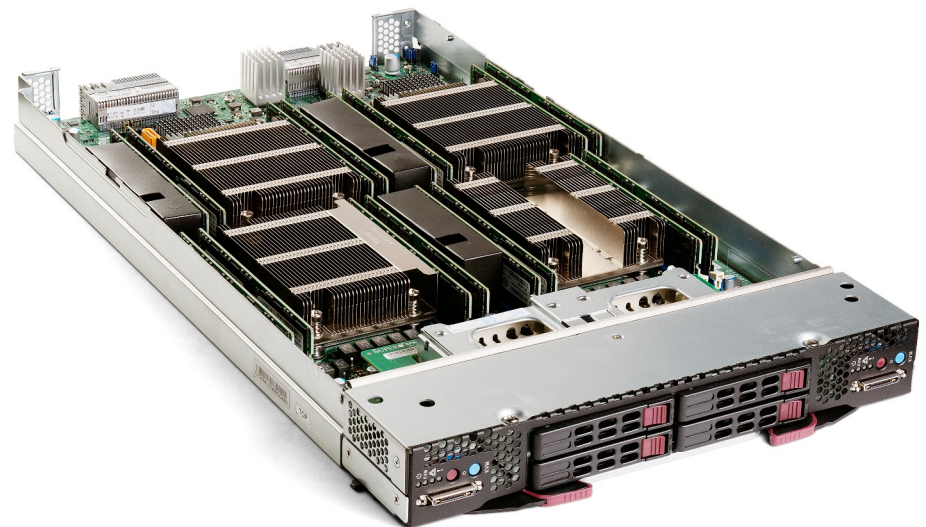
- A differenza di un pc, in un server sono ridondati più componenti possibile (almeno due alimentatori, più porte Lan (iLo), più CPU, più dischi ecc..). Questo per garantire la massima resilienza in caso di guasti.
- I server possono essere **tower** (ormai in disuso) o **rack(-abili)** cioè inseribili in un armadio detto **armadio rack**.



PC



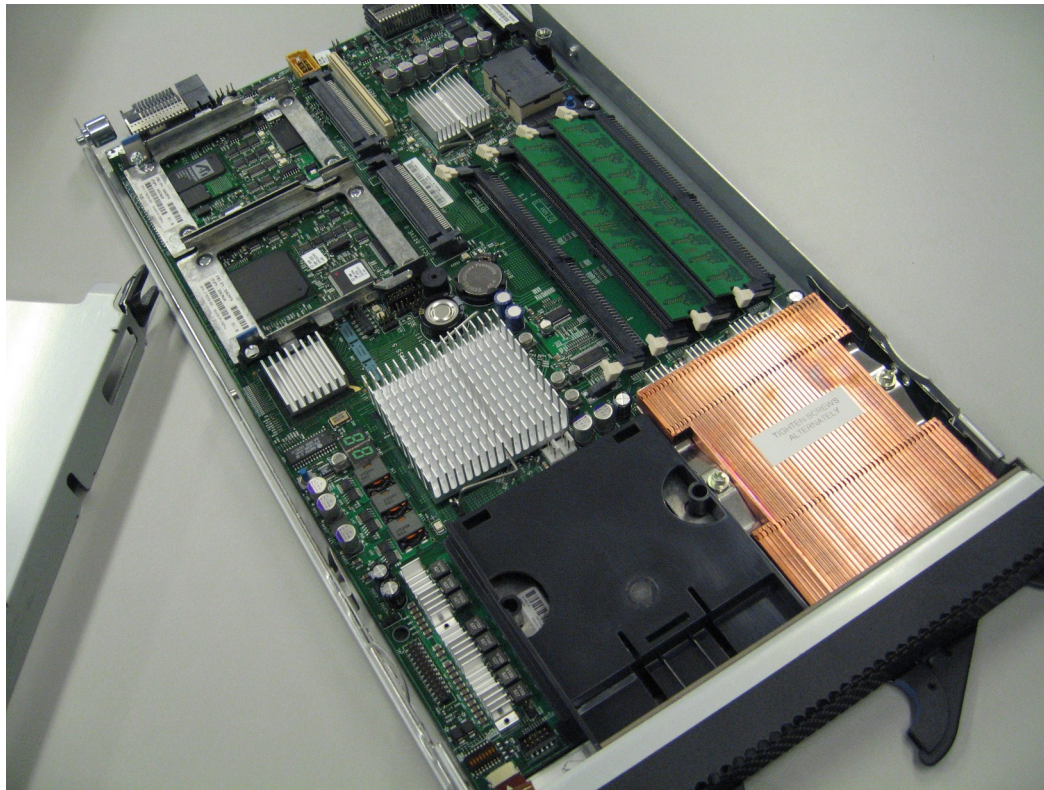
Server Tower



Server Rack

# Dentro un server - Blade

- Un **sistema blade** è composto da una serie di “lame” che contengono cpu e ram e che condividono uno storage collegato ad esse via fiber channel.



# Hardware PC vs Server

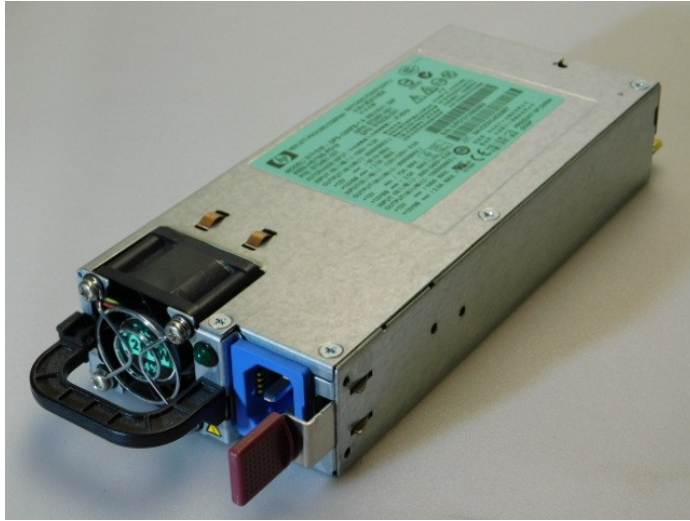
- **CPU:** Molto più potenti: più core, più cache interna. Presenti in numero maggiore rispetto ad un pc.
- **RAM:** oltre ad essere più veloce ed in quantità maggiore presenta sistemi di sicurezza (**ECC**) per evitare corruzione dei dati in caso di malfuizionamento (hotswap?).
- **Dischi:** più veloci (7200 rpm contro i 15k di un server: seek time migliore), più resistenti, con più cache interna, hotswap. Disposti in **RAID**.

# Hardware PC vs Server

- **Schede di Rete:** almeno 2 di solito 4 tutte gigabit, ora anche 10gb o in fibra.
- **Presenza di iLO: Integrated Lights-Out:** Sistema avanzato di amministrazione remota.
- **Sistema di raffreddamento:** progettato e studiato per raffreddare tutti i componenti proteggendoli dalle alte temperature. Ventole ridontate, in numero sovradimensionato.



# Hardware PC vs Server



- **Alimentatori:** potenti, sovradimensionati, hotswap, **ridondati**.
- RUMORE: I server fanno un sacco di rumore!!!
- CALORE: I server scaldano moltissimo!!!!

# iLO, Integrated Lights-Out

- È una tecnologia integrata di gestione server inventata da Hewlett-Packard, basata sul brevetto di Adrian White, la quale semplifica le operazioni di gestione e monitoraggio remoto. **Fisicamente è una porta Ethernet** che può essere trovata nei più grandi server Proliant (e non solo ormai).
- Rende possibile eseguire operazione su un server attraverso un accesso remoto. La tecnologia **iLO** ha una connessione di rete separata. Le caratteristiche principali sono le seguenti:
  - Riavviare il Server (nel caso non risponda ai comandi attraverso la normale connessione di rete).
  - Accendere il Server.
  - Montare immagini CD/DVD da remoto.
  - Accesso al server IML (integrated Management Log).
- <https://www.storagereview.com/review/hp-ilo-4-review>

**iLO 4**

ProLiant DL380p Gen8

Local User: Administrator

iLO Hostname: iLO-10.50.23.34

[Home](#) |[Sign Out](#)

Expand All



Information

Overview

System Information

iLO Event Log

Integrated Management Log

Active Health System Log

Diagnostics

Location Discovery Services

Insight Agent



iLO Federation



Remote Console



Virtual Media



Power Management



Network



Remote Support



Administration

## iLO Overview



### Information

Server Name	ProLiant DL380p Gen8
Product Name	ProLiant DL380p Gen8
UUID	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Server Serial Number	XXXXXXXXXX
Product ID	748304-S01
System ROM	P70
System ROM Date	12/20/2013
Backup System ROM Date	12/20/2013
Integrated Remote Console	.NET Java
License Type	iLO 4 Advanced
iLO Firmware Version	2.03 Nov 07 2014
IP Address	10.50.23.34
Link-Local IPv6 Address	FE80::XXXX:XXXX:XXXX:XXXX
iLO Hostname	iLO-10.50.23.34

### Status

System Health	OK
Server Power	ON
UID Indicator	UID OFF
TPM Status	Not Present
SD-Card Status	Not Present
iLO Date/Time	Mon Jan 26 18:16:01 2015

### Active Sessions

User:	IP	Source
Local User: Administrator	10.50.23.34	Web UI



POWER: ON



UID: OFF





iLO 4

ProLiant DL380p Gen8

Local User: Administrator

iLO Hostname: iLO-10.10.10.10

[Home](#)

[Sign Out](#)

Expand All

- + Information
- + iLO Federation
- Remote Console
  - Remote Console
- + Virtual Media
- + Power Management
- + Network
- + Remote Support
- + Administration

## Remote Console - iLO Integrated Remote Console



Launch

Java

Hot Keys

### .NET Integrated Remote Console (.NET IRC)

The .NET IRC provides remote access to the system KVM and control of Virtual Power and Media from a single console built on the Microsoft .NET Framework.

If you are using Windows 7, Windows 8 or Windows 8.1, a supported version of the .NET Framework is included in your operating system. The .NET Framework is also available at the [Microsoft Download Center](#). The .NET IRC supports the following versions of the .NET Framework: 3.5 (Full), 4.0 (Full), and 4.5.

**Note for Firefox users:** Firefox requires an Add-on to launch .NET applications. Visit the [Firefox Add-on](#) website to download the latest version of the Microsoft .NET Framework Assistant.

**Note for Chrome users:** Chrome requires an extension to launch .NET applications. As a workaround select one of the following instead:

- Integrated .NET IRC application with another browser
- Standalone .NET IRC application available from [hp.com](#)
- Integrated Java-based Remote Console (Java IRC)
- iLO Mobile Application to access the iLO Remote console

Launch

### Java Integrated Remote Console (Java IRC)

The Java IRC provides remote access to the system KVM and control of Virtual Power and Media from a Java applet-based console. Java IRC requires the availability of



POWER: ON



UID: OFF



Expand All

- + Information
- iLO Federation
  - Multi-System View
  - Multi-System Map
  - Group Virtual Media
  - Group Power
  - Group Power Settings
  - Group Firmware Update
  - Group Licensing
  - Group Configuration
- + Remote Console
- Virtual Media
  - Virtual Media**
  - Boot Order
- + Power Management
- + Network
- + Remote Support
- + Administration

## Virtual Media

### General Info

Virtual Media Port: 17988

[Change Port](#)

### Connect Virtual Floppy

Media Inserted: None

Scripted Media URL:

Boot on Next Reset: ☐

[Eject Media](#)

[Force Eject Media](#)

[Insert Media](#)

### Connect CD/DVD-ROM

Media Inserted: None

Scripted Media URL:

Boot on Next Reset: ☐

[Eject Media](#)

[Force Eject Media](#)

[Insert Media](#)

Note: Scripted media supports only 1.44 MB floppy images(.img) and CD/DVD images(.iso).

[Server Reset](#)



Expand All

+ Information

- iLO Federation

Multi-System View

Multi-System Map

Group Virtual Media

Group Power

Group Power Settings

Group Firmware Update

Group Licensing

Group Configuration

+ Remote Console

+ Virtual Media

- Power Management

Server Power

Power Meter

Power Settings

+ Network

+ Remote Support

+ Administration

## Server Power



### Virtual Power Button

System Power:  ON

Graceful Power Off:

Momentary Press

Force Power Off:

Press and Hold

Force System Reset:

Reset

Force Power Cycle:

Cold Boot

### System Power Restore Settings

Auto Power-On

☐ Always Power On

☐ Always Remain Off

☒ Restore Last Power State

Power-On Delay

☒ Minimum Delay

☐ 15 Second Delay

☐ 30 Second Delay

☐ 45 Second Delay

☐ 60 Second Delay



# RAID – Redundant Array of Inexpensive Disk: DEFINIZIONE

È una astrazione che, dato un gruppo di dischi di solito omogenei tra loro, costruisce una unità di storage logica, che viene vista dal sistema operativo come un'unica memoria di massa indipendentemente dal tipo di RAID che viene usato e dai dischi che lo compongono.

- **Omogenei: stessa dimensione**, stesso numero di giri. Devono essere il più simili possibile.

# RAID – Redundant Array of Inexpensive Disk

- Permette di utilizzare più supporti di memorizzazione integrandoli tra loro.
- Risolve tre problemi specifici con un occhio al costo:
  - **Capacità:** “sommando” più dischi ne ottengo uno di capacità maggiore.
  - **Sicurezza:** permette di avere dischi rindondati (**Mirroring**) o controlli di **parità** sui dati (simili a quelli delle memorie ram ECC basati su XOR).
  - **Velocità:** Aumenta le performance distribuendo i dati sui vari dischi (**Striping**) permettendo l’accesso in parallelo ai dati (in lettura).

# RAID– Redundant Array of Inexpensive Disk

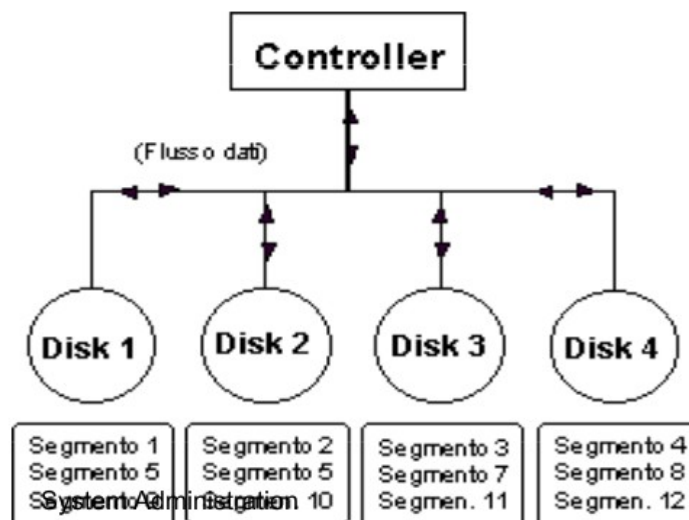
- Il RAID non è un sistema magico che automaticamente si crea quando comprate un server.
- E una cosa che... dovete creare VOI!
- Può essere hardware o software.
  - Raid software: gestito dal sistema operativo.
  - Raid hardware: gestito da un hardware particolare.
- Ha diverse tipologie, 0,1,3,4,5,6,7,0+1,1+0....

# RAID: Controller dei dischi

- Nei server, il **RAID**, è gestito direttamente dal **controller dei dischi** (**raid hardware**), un componente che si occupa della gestione a basso livello del raid: permette la creazione, la cancellazione di un raid, ne mantiene lo schema, e nel caso in cui si sia scelto un sistema raid con fault tolerance, la ricostruzione in caso di sostituzione di un elemento.
- Il **controller dei dischi** effettua tutte queste operazioni all'insaputa del sistema operativo.
- Il **controller dei dischi** è dotato di cache per ottimizzare le performance.
- In caso di fault, la ricostruzione del raid può ridurre le performance dello storage.

# RAID 0

- Detto anche **Striping**, è un sistema in grado di separare i dati in segmenti in modo da scrivere ognuna di questi in un disco diverso.
- Ad esempio se prendiamo quattro dischi, un dato verrà diviso in quattro parti e ogni parte verrà scritta in uno dei dischi.



# RAID 0

- Migliora la velocità in lettura ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{n}$  del tempo) a seconda del numero  $n$  di dischi.
- Paurosamente insicuro basta un disco guasto per perdere tutti i dati.
- Da usare solo quando si ha necessità di alte prestazioni.
- Necessità di almeno **due** dischi.
- Diverso da **linear** o **spanning**: 2 o più dischi fusi come un unico volume in cui si inizia a usare il disco  $N$  quando il disco  $N-1$  è pieno.

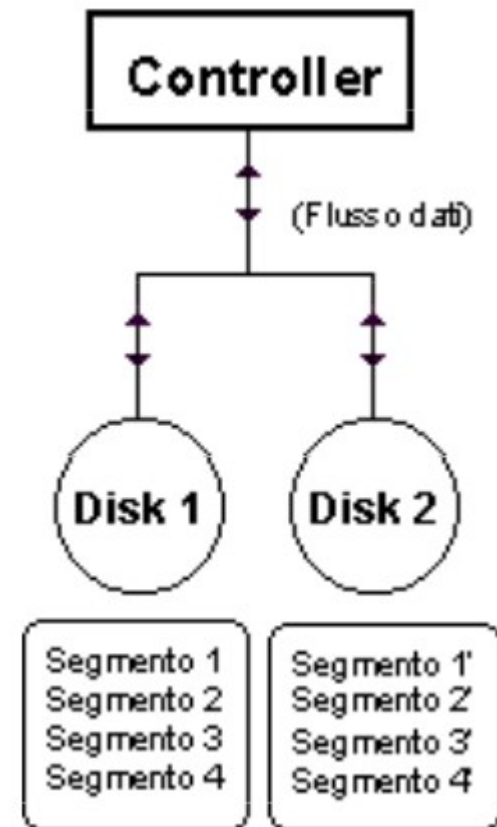


# RAID 1

- **O Mirroring**, mantiene una duplice copia degli stessi dati in due (o più) dischi diversi.
- Maggiore velocità di lettura.
- Decadimento delle prestazioni in scrittura (scrive due (o più) volte).
- Spreco di risorse... (dormire tranquilli è uno spreco?)
- **Massima ridondanza dei dati.**

# RAID 1

- Necessità di almeno **due** dischi.
- Utilizzato dove la salvaguardia dei dati è fondamentale.
- Adatto a piccoli sistemi o piccoli server che compongono un sistema più grande (cluster).

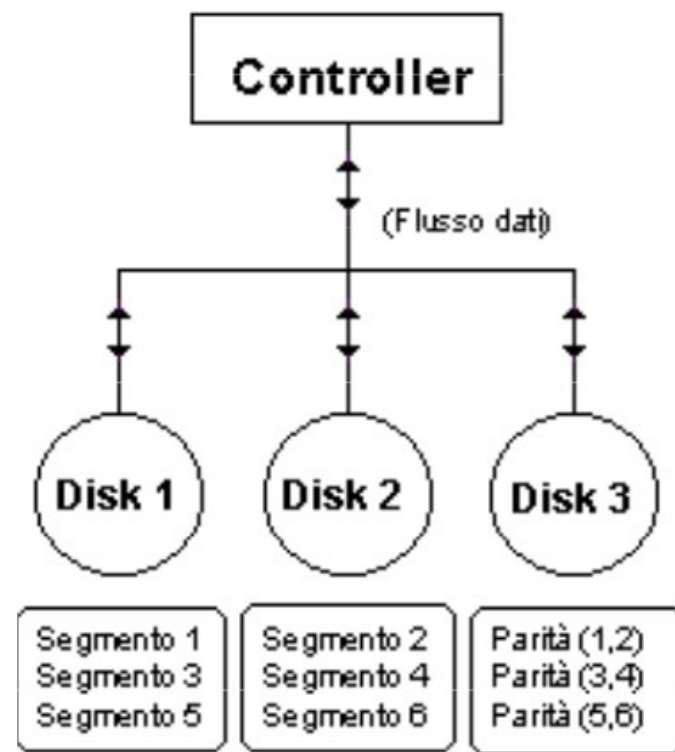


# ANCHE IL RAID 1 FALLISCE



# RAID 3

- Necessita di almeno **tre** dischi.
- Simile allo striping ma in un disco vengono memorizzate le **stringhe di parità**: una specie di mappa che permette la ricostruzione dei dati in caso di guasti.
- **Non espandibile**: il disco di parità non avrebbe la capienza per contenere tutte le stringhe. Per espanderlo è necessario sostituire tutti i dischi.
- Alte prestazioni in accesso a grossi file, ma letture e scritture non sono simultanee... pensate con tanti piccoli file.

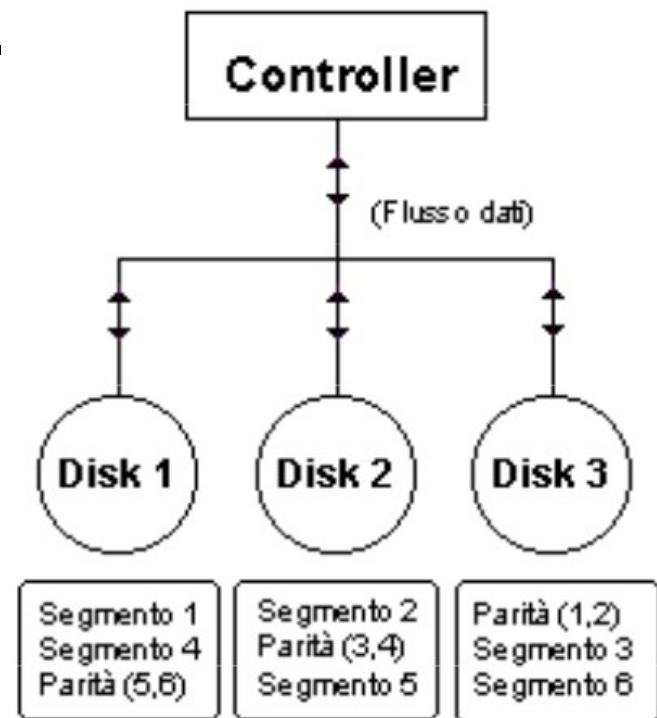


# RAID 5

- Ottimizzazione del RAID 3.
- Necessità di almeno **3** dischi.
- Le **stringhe di parità** sono salvate in modo ordinato i tutti i dischi del raid.
- Capacità pari a  $((n-1)*C)$  GByte dove **n** è il numero di dischi e **C** la loro capacità.
- Esempio: 3 dischi da 500GB  $\rightarrow ((3-1)*500)=1\text{TB}$ .
- **Usato nei grossi sistemi multi-utenza dove le operazioni di scrittura sono molto inferiori a quelle in lettura.**

# RAID 5

- **Alte prestazioni, fault tolerance pari a 1 (media protezione).**
- Prestazioni inferiori ai raid 0 e 1.





# RAID 6

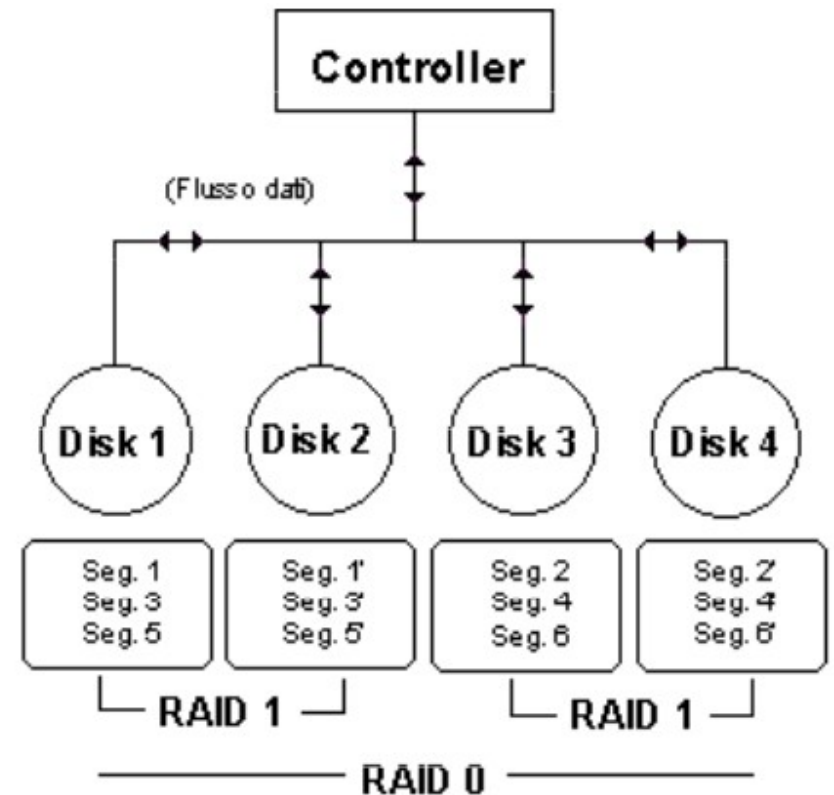
- Un sistema **RAID 6** usa una divisione a livello di blocchi con i dati di parità distribuiti due volte tra tutti i dischi. Non era presente tra i livelli RAID originari.
- Il RAID 6 è più ridondante del RAID 5, ma è molto inefficiente quando non viene usato in un numero limitato di dischi.
- Permette un fault tolerance di due dischi.

# RAID 1+0

- Questo sistema è in grado di rigenerare i dati anche in presenza di rotture di più dischi mantenendo buone prestazioni.
- Il **RAID 1+0** ha migliori prestazioni del RAID 5/6, poiché non vengono gestite le informazioni di parità.
- **Costoso**, in quanto la capacità complessiva dei dischi viene dimezzata e l'espansione del sistema va effettuata con coppie di dischi uguali.
- Questo sistema necessita di un numero pari di dischi  $\geq 4$ .
- Il sistema **RAID 1+0** viene utilizzato in grossi sistemi dove si necessita di alte prestazioni con un occhio alla sicurezza dei dati (ad esempio sistemi con database orientati ai Bigdata) senza badare ai costi.

# RAID 1+0

- **Alte prestazioni, alta protezione dei dati**, affidabile anche in caso di fault di più dischi.
- **Costoso** soprattutto in rapporto alla capacità totale.



# Altri RAID

- Raid **7**: è un sistema proprietario che aggiunge del caching ai raid 3 o 4.
- Raid **0+1**: Mirroring di 2 o più raid 0. **Diverso da RAID 1+0**.
- Raid **30**.
- Raid **50**.

# Bravi!

- Avete appena ordinato **N** PC per la Vs Azienda
- Avete anche ordinato **M** server rack con RAID.

