

---

# Sistemi RAID

Tommaso Viciani • 05/04/2018

---

# Panoramica

In **informatica** il **RAID**, acronimo di "**Redundant Array of Inexpensive Disks**", è una tecnica di installazione raggruppata di diversi **dischi rigidi** in un **computer** (o collegati ad esso) che fa sì che gli stessi nel sistema appaiano e siano utilizzabili come se fossero un unico volume di memorizzazione.

---

# A cosa serve

Gli scopi del RAID sono:

- aumentare le performance
- rendere il sistema resiliente alla perdita di uno o più dischi

Il RAID sfrutta, con modalità differenti a seconda del tipo di realizzazione i principi di **ridondanza dei dati** e di **parallelismo** nel loro accesso.

---

# Implementazioni RAID

## Caratteristiche principali del RAID:

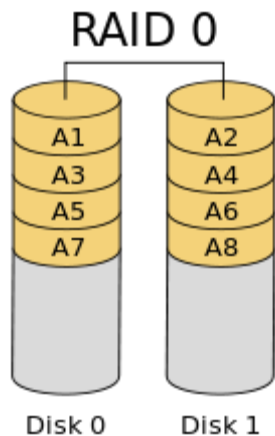
- Sezionamento dei dati
- Economico o indipendente
- Hardware o software

I

---

# Livelli RAID standard

- **RAID 0:** sezionamento senza ridondanza
- **RAID 1:** replicazione
- **RAID 2:** sezionamento a livello di bit
- **RAID 3:** sezionamento a livello di byte con disco di parità
- **RAID 4:** sezionamento a livello di blocco con disco di parità
- **RAID 5:** sezionamento a livello di blocco con parità distribuita
- **RAID 6:** sezionamento a livello di blocco con doppia parità distribuita



---

# RAID 0

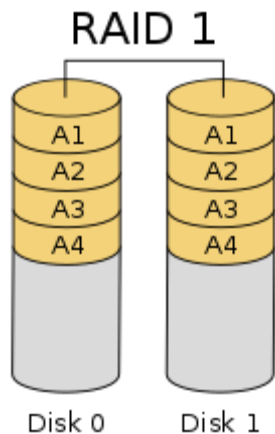
Il sistema RAID 0 divide i dati equamente tra due o più dischi, tipicamente tramite sezionamento (o *striping*), ma senza mantenere alcuna informazione di parità o ridondanza che aumenti l'affidabilità.

## Vantaggi

- costo di implementazione basso
- alte prestazioni in scrittura e lettura

## Svantaggi

- impossibilità d'utilizzo di dischi *hot-spare*
  - affidabilità drasticamente ridotta
-



---

# RAID 1

Il sistema RAID 1 mantiene una copia esatta, detta anche *mirror*, di tutti i dati su almeno due dischi. È utile quando la **ridondanza** sia ritenuta un'esigenza più importante rispetto allo sfruttamento ottimale della capacità di stoccaggio dei dischi.

## Vantaggi

- affidabilità
- velocità di lettura

## Svantaggi

- costi aumentati linearmente con il numero di copie
  - velocità di scrittura ridotta a quella del disco più lento dell'insieme
-

---

---

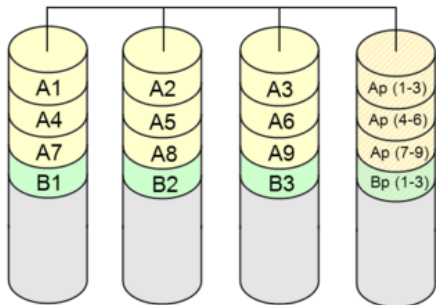
## RAID 2

Un sistema RAID 2 divide i dati al livello di **bit** (invece che di blocco) e usa un codice di Hamming per la **correzione d'errore** che permette di correggere errori su singoli bit e di rilevare errori doppi. Questi dischi sono sincronizzati dal controllore, in modo tale che la testina di ciascun disco sia nella stessa posizione in ogni disco.

---



RAID 3



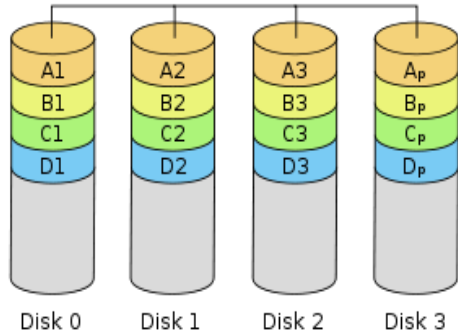
## RAID 3

Un sistema RAID 3 usa una divisione al livello di byte con un disco dedicato alla parità. Il RAID-3 è estremamente raro nella pratica. Uno degli effetti collaterali del RAID-3 è che non può eseguire richieste multiple simultaneamente.

In caso di guasto, si accede al disco di parità e i dati vengono ricostruiti. Una volta che il disco guasto viene rimpiazzato, i dati mancanti possono essere ripristinati e l'operazione può riprendere.

---

## RAID 4



# RAID 4

Il sistema RAID 4 usa una divisione dei dati a livello di blocchi e mantiene su uno dei dischi i valori di parità, in maniera molto simile al RAID 3, dove la suddivisione è a livello di byte. Questo permette ad ogni disco appartenente al sistema di operare in maniera indipendente quando è richiesto un singolo blocco.

## Vantaggi

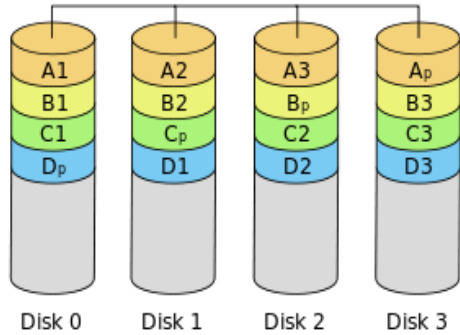
- resistenza ai guasti
- letture veloci grazie al parallelismo della struttura
- possibilità di inserire dischi *hot-spare*.

## Svantaggi

- il disco utilizzato per la parità può costituire il collo di bottiglia del sistema
  - scrittura lenta
-

---

## RAID 5



# RAID 5

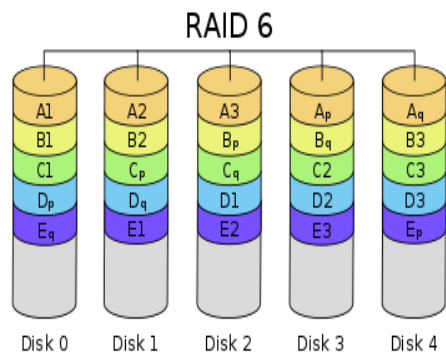
Un sistema RAID 5 usa una suddivisione dei dati a livello di blocco, distribuendo i dati di **parità** uniformemente tra tutti i dischi che lo compongono. È una delle implementazioni più popolari, sia in software, sia in hardware.

## Vantaggi

- la parità è distribuita

## Svantaggi

- scritture lente
-



---

# 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. Nel RAID-6, il blocco di parità viene generato e distribuito tra due *stripe* di parità, su due dischi separati, usando differenti *stripe* di parità nelle due *direzioni*.

## Vantaggi

- Altissima fault tolerance grazie alla doppia ridondanza

## Svantaggi

- scritture lente
  - Problema del Write Hole
-