

# 13 - RAID

venerdì 20 maggio 2022 10:25

**NOTA:** per questo capitolo useremo il termine blocco come settore di disco (non come cluster)

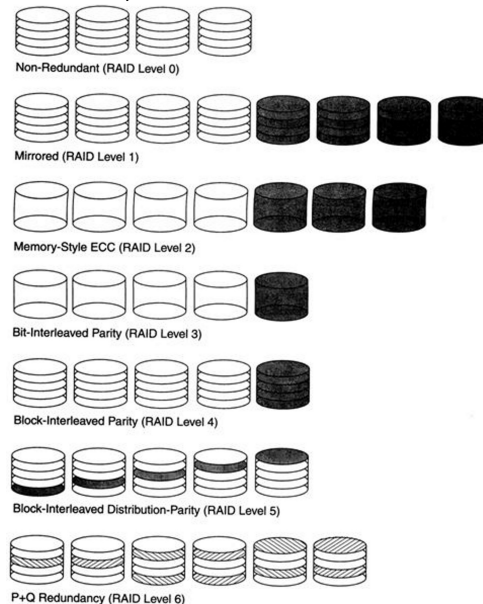
**RAID (Redundant Array of Independent Disks):** tecnica di memorizzazione dei dati in cui vengono salvati su più dischi fisici salvati in parallelo che vengono visti dal SO come un'unica memoria

- È possibile implementare il raid tramite:
  - **Software:** più dischi indipendenti collegati al bus, RAID implementato dal SO
  - **Hardware:** controllore che gestisce i diversi dischi collegati alla macchina
  - **Batteria RAID:** macchina a sé stante che gestisce tutto
- RAID fornisce affidabilità ottime prestazioni
  - **affidabilità:** dovuta alla ridondanza, ossia le copie di alcuni dati
  - **ottime prestazioni:** la frequenza di lettura raddoppia perché si può leggere da uno qualunque dei due dischi
- Raid si basa su:
  - **mirroring:** copiatura speculare dei dati
  - **data striping:** sezionamento dei dati

MIRRORING	DATA STRIPING
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modo semplice di implementare la ridondanza</li><li>• Consiste nel <b>scrivere i dati su due dischi</b><ul style="list-style-type: none"><li>- i dati si perdono solo se si guastano entrambi i dischi</li></ul></li><li>• Alta affidabilità, ma costoso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consiste nel <b>dividere i dati in sezioni su più dischi</b></li><li>• <b>Sezionamento a livello di bit:</b> i bit di ciascun byte divisi su più dischi</li><li>• <b>Sezionamento a livello di blocco:</b> blocchi divisi su più dischi</li><li>• Aumenta la frequenza, ma non migliora l'affidabilità</li></ul>

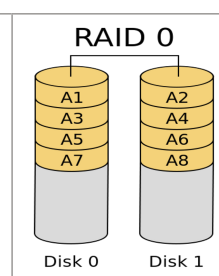
## LIVELLI DI RAID

- Il RAID può essere implementato in diversi modi, distinti in livelli



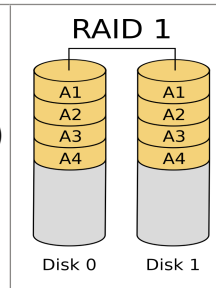
## LIVELLO 0

- **Data striping a blocco**
- **Vantaggi:**
  - economico
  - migliora le prestazioni in lettura/scrittura
- **Svantaggi:**
  - niente ridondanza
  - l'affidabilità diminuisce all'aumentare del numero di dischi



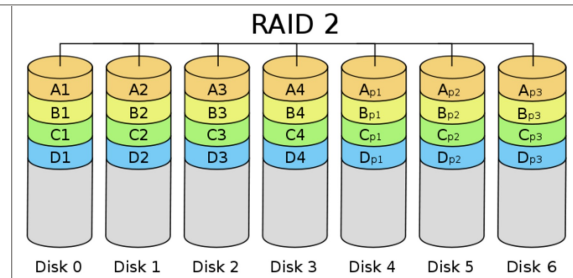
## LIVELLO 1

- **Mirroring**
- **Vantaggi:**
  - migliora l'affidabilità
  - migliori prestazioni (se un disco è occupato posso leggere dall'altro)
- **Svantaggi:**
  - costoso



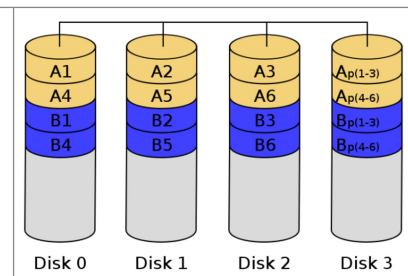
## LIVELLO 2

- **Data striping a bit**
- **Uso del codice di Hamming** (consente di correggere gli errori)
- **Vantaggi:**
  - è un raid 0 con correzione errori
- **Svantaggi:**
  - costoso



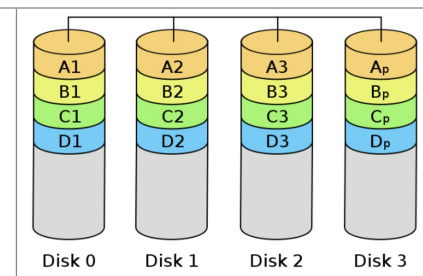
## LIVELLO 3

- **Data striping a byte**
- **Un disco viene usato per il controllo del bit di parità**
  - vengono sommati i singoli bit per vederne la parità
- **Vantaggi:**
  - stessa efficienza del RAID 2 ma con un solo disco di controllo errori
- **Svantaggi:**
  - tempo di scrittura più lungo dovuto al calcolo di bit di parità



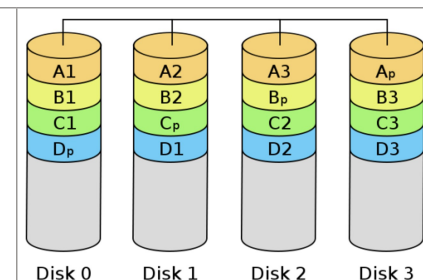
## LIVELLO 4

- **Data striping a blocco**
- **Un disco viene usato per il controllo della parità**
- **Vantaggi:**
  - più veloce dei livelli 2 e 3
- **Svantaggi:**
  - tempo di scrittura più lungo dovuto al calcolo della parità
  - il disco di parità diventa un collo di bottiglia



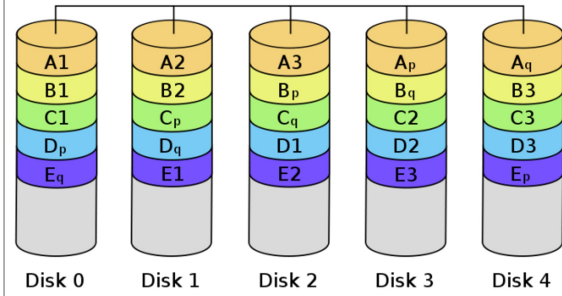
## LIVELLO 5

- **Data striping a blocco**
- **Bit di parità distribuiti tra i dischi**
- **Vantaggi:**
  - come RAID 4 ma senza il collo di bottiglia del disco di parità
- **Svantaggi:**
  - tempo di scrittura più lungo dovuto al calcolo della parità



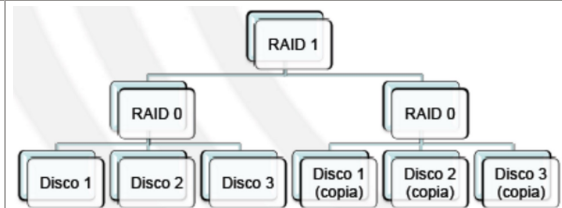
## LIVELLO 6

- **Data striping a blocco**
- **Bit di parità distribuiti tra i dischi**
- **Si usano più bit di parità**
- **Vantaggi:**
  - tanta ridondanza
  - tollera il malfunzionamento di ben 2 dischi contemporaneamente
- **Svantaggi:**
  - molto costosi
  - tempo di scrittura molto lento per il calcolo della parità



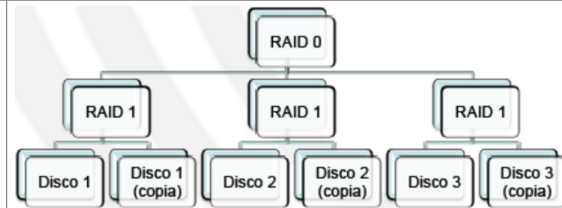
## LIVELLO 0+1

- **Applico prima il RAID 0 (data striping) e poi il RAID 1 (mirroring)**
- i dischi principali effettuano data striping tra di loro
- le copie effettuano data striping tra di loro
- **Vantaggi:**
  - prestazioni migliori rispetto al RAID 5
  - alta affidabilità
- **Svantaggi:**
  - molto costoso
  - richiede il doppio dei dischi necessari per memorizzare dati



## LIVELLO 1+0

- **Applico prima il RAID 1 (mirroring) e poi il RAID 0 (data striping)**
- ogni disco ha la sua copia accanto
- **Vantaggi:**
  - più robusto del RAID 0+1
- **Svantaggi:**
  - costoso



## Riassumendo

- **RAID 0:** aumento delle prestazioni in lettura e scrittura
- **RAID 1:** tollera il guasto di un disco, con ricostruzione automatica
- **RAID 2:** prevede codici a correzione d'errore
- **RAID 3:** oltre ad avere codici a correzione d'errore, comporta minor sovraccarico
- **RAID 4:** consente l'esecuzione di letture contemporanee
- **RAID 5:** letture e scritture contemporanee, parità distribuita tra i dischi
- **RAID 6:** doppia parità, tollera il guasto di 2 dischi
- **RAID 0+1:** sfrutta velocità del livello 0, implementando la sicurezza come nel livello 1
- **RAID 1+0:** Tollera il guasto di più dischi se non sono sotto lo stesso stripe