

SISTEMI OPERATIVI

Gestione dell'Ingresso/Uscita
Gestione delle Memorie di Massa

Lezione 3 – Dischi RAID

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano

Sommario

- Obiettivi
- Livelli RAID

Redundant Array of Inexpensive Disks

Array ridondante di dischi a basso costo

- Gruppi di dischi fisici
gestiti in modo integrato
così da apparire un unico disco
con caratteristiche elevate
di tolleranza ai guasti
o di prestazioni

**Ridurre il costo di grosse capacità
di memoria di massa assemblando
dischi piccoli ma a basso costo**

La ridondanza

Migliora l'affidabilità

- Replicazione dei dati
- Informazioni ridondanti per correzione errori
- Codici per correzione di errori

Tempo medio al guasto

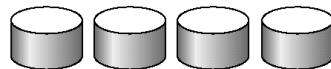
- tempo medio al guasto dei singoli dischi
- tempo medio di riparazione
- tempo medio alla perdita dei dati

Il parallelismo

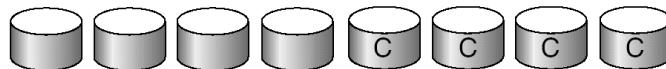
Migliora le prestazioni e riduce il tempo di risposta per grandi accessi

- data striping
 - bit-level striping
 - block-level striping

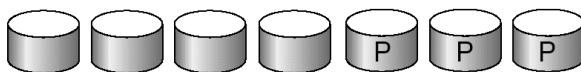
Livelli di RAID



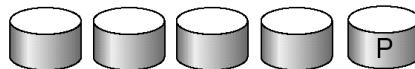
(a) RAID 0: distribuzione (striping) non ridondante



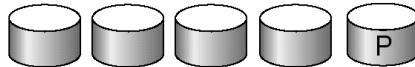
(b) RAID 1: mirroring dei dischi



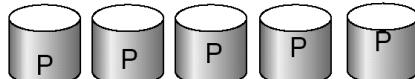
(c) RAID 2: codice di correzione di errore



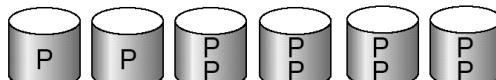
(d) RAID 3: parità a bit alternati



(e) RAID 4: parità a blocchi alternati



(f) RAID 5: parità distribuita a blocchi alternati

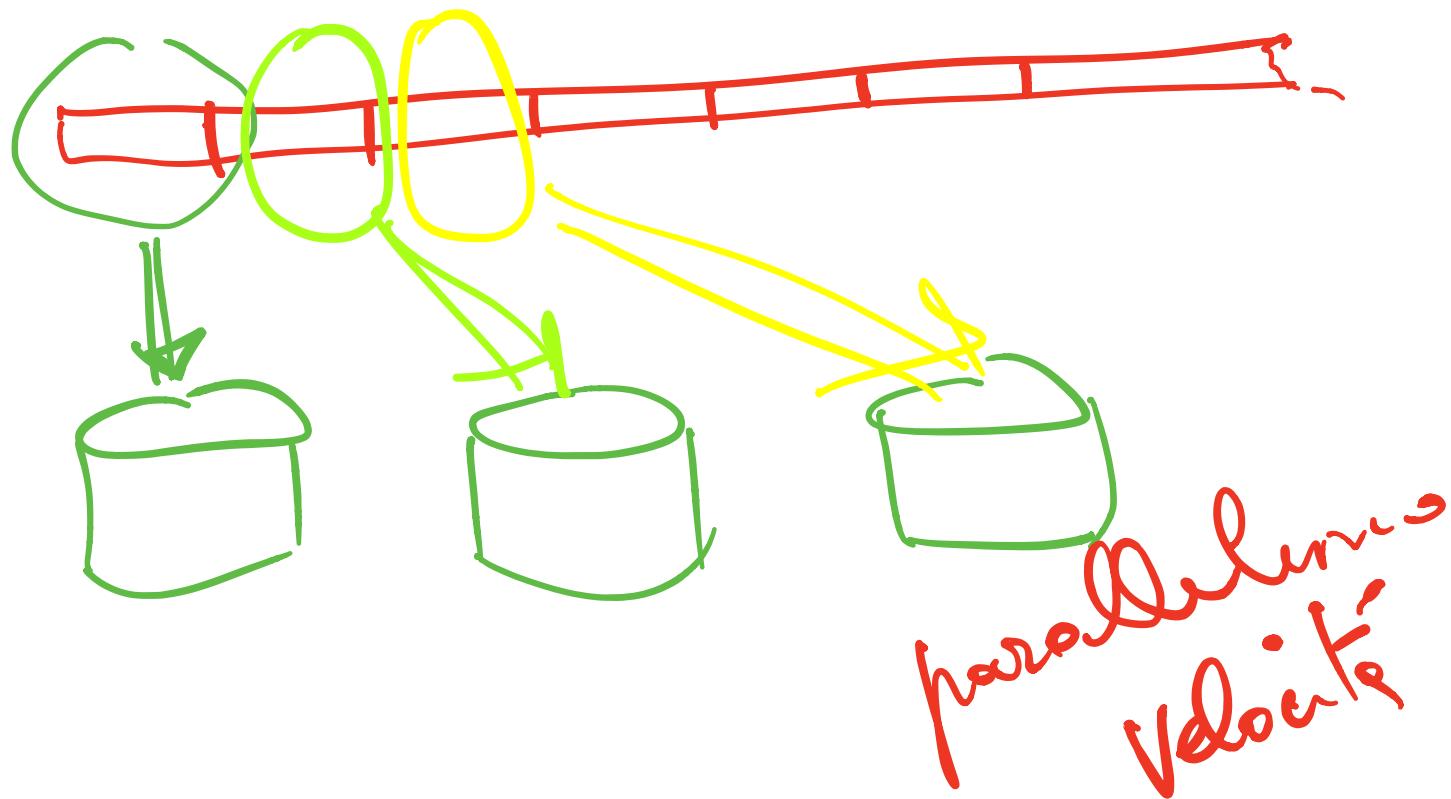


(g) RAID 6: ridondanza P + Q

RAID livello 0

Distribuzione non ridondante

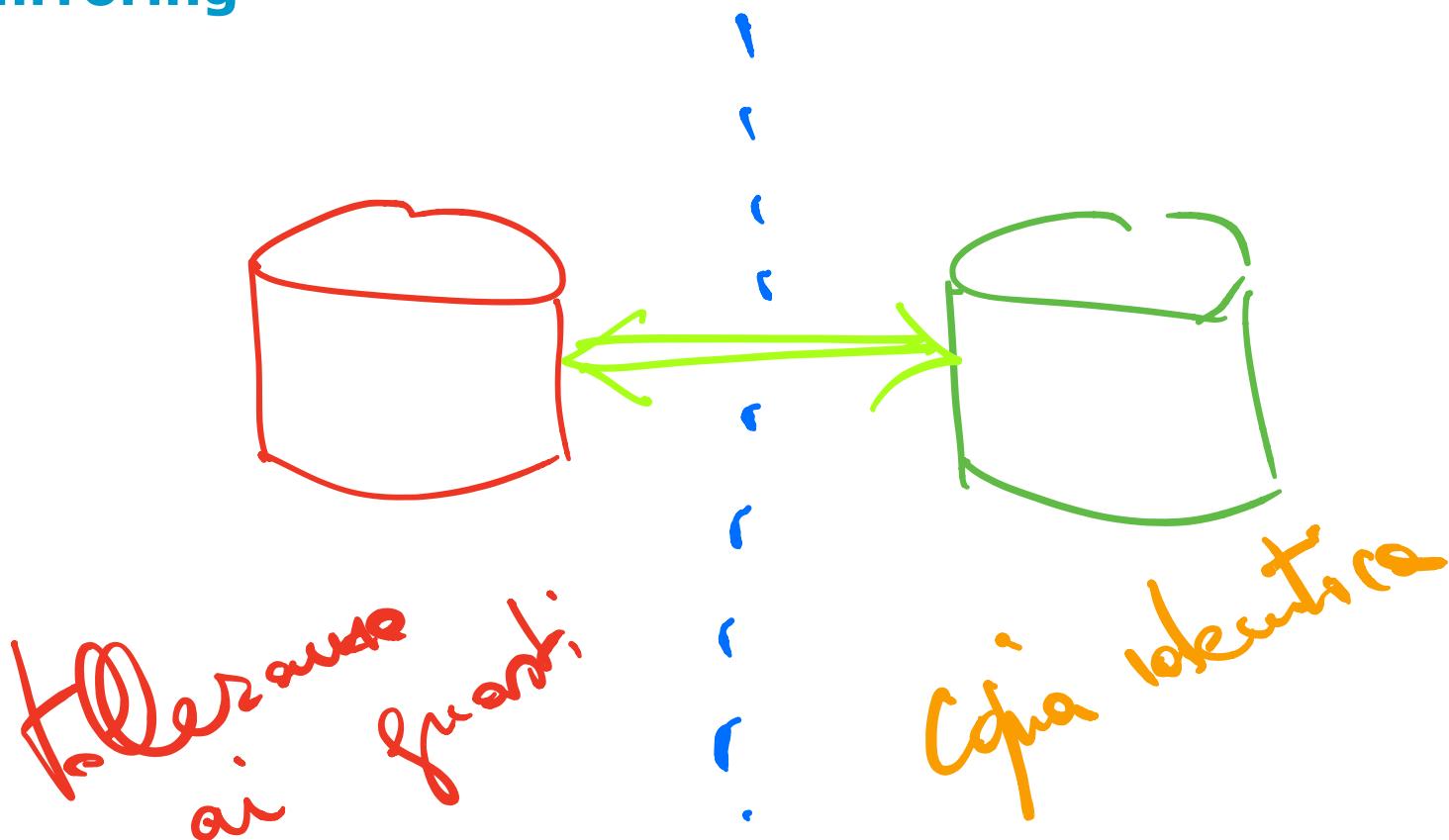
Striping



RAID livello 1

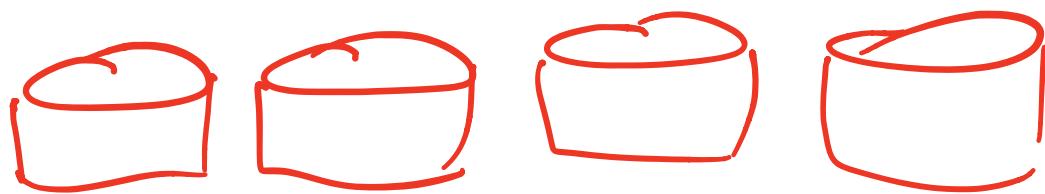
Duplicazione dei dischi

Mirroring



RAID livello 2

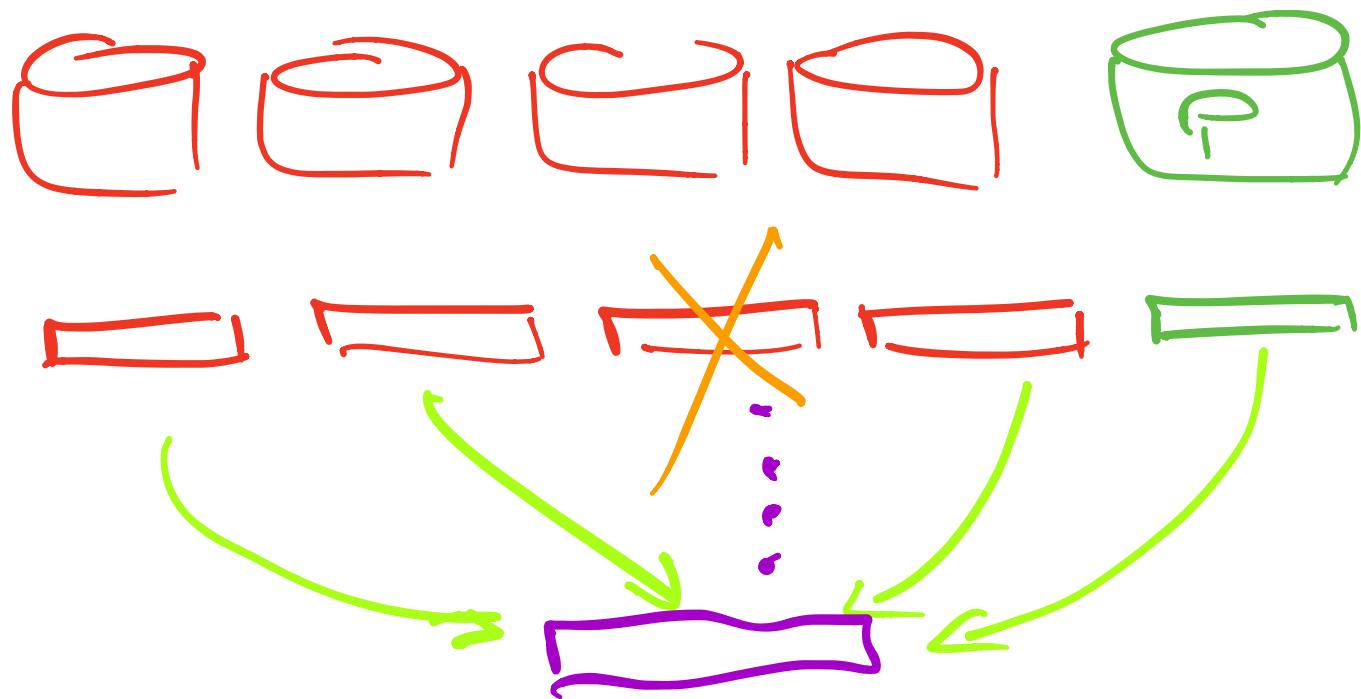
Codici per la correzione di errori ECC – Error Correcting Codes



RAID livello 3

Parità a bit alternati

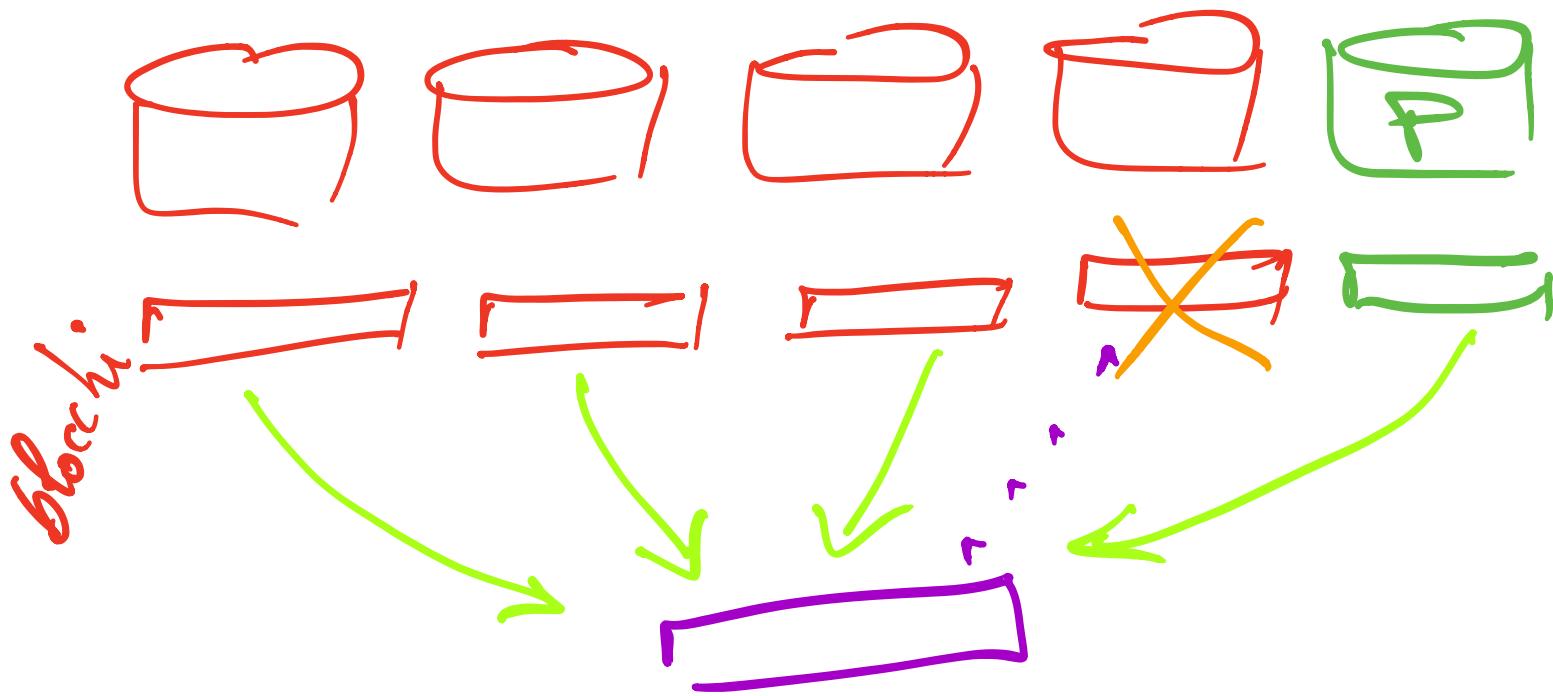
Bit-interleaved parity



RAID livello 4

Parità a blocchi alternati

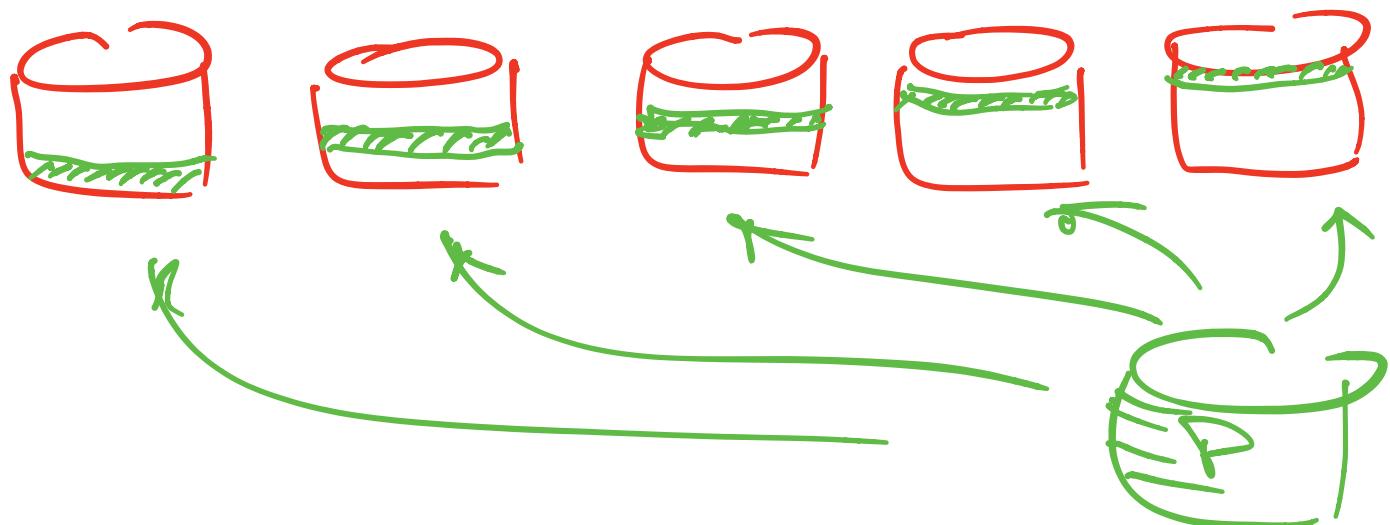
Block-interleaved parity



RAID livello 5

Parità distribuita a blocchi alternati

Block-interleaved distributed parity



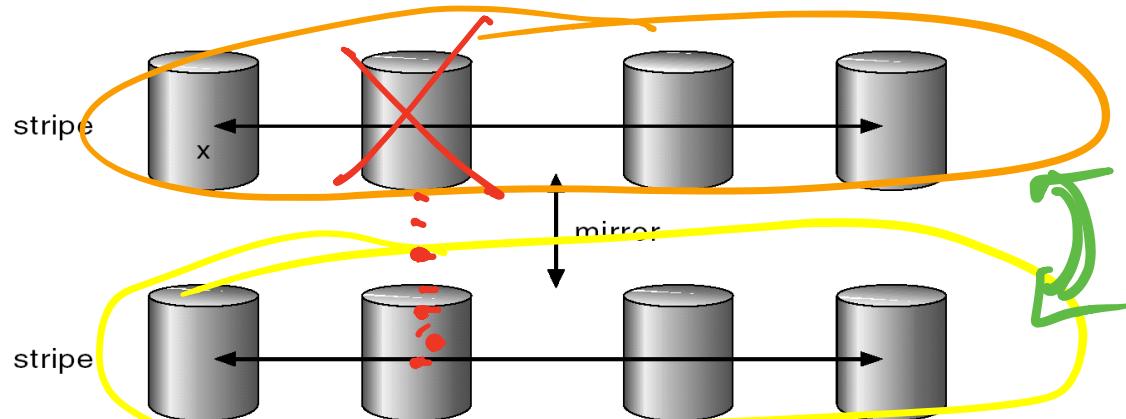
RAID livello 6

Ridondanza P+Q

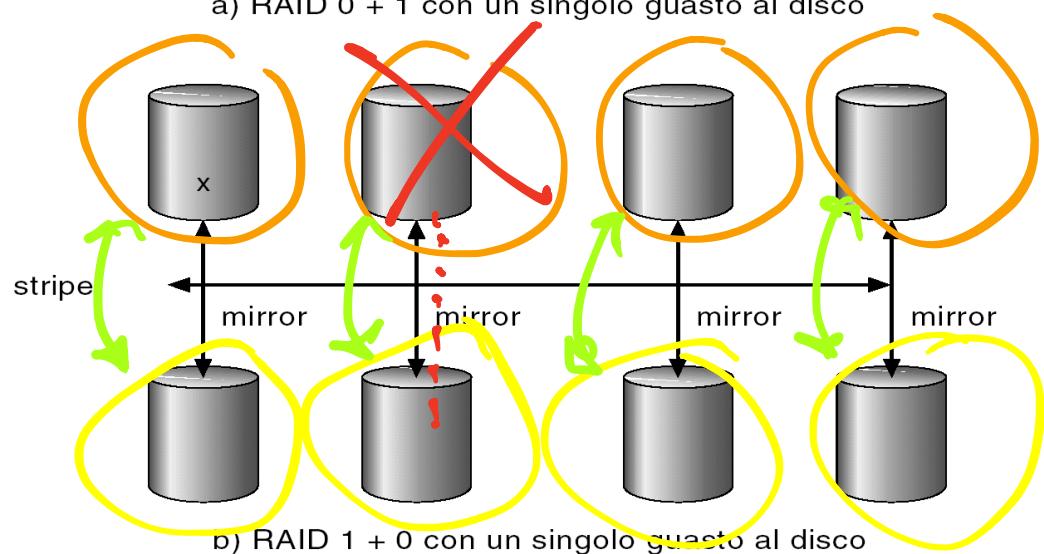
P+Q redundancy

quanti bloppi
4 bit det
con 2 bit autocorrezione

RAID 0+1 e 1+0



a) RAID 0 + 1 con un singolo guasto al disco



In sintesi

- Riduzione costi
- Ridondanza
- Prestazioni
- Livelli RAID