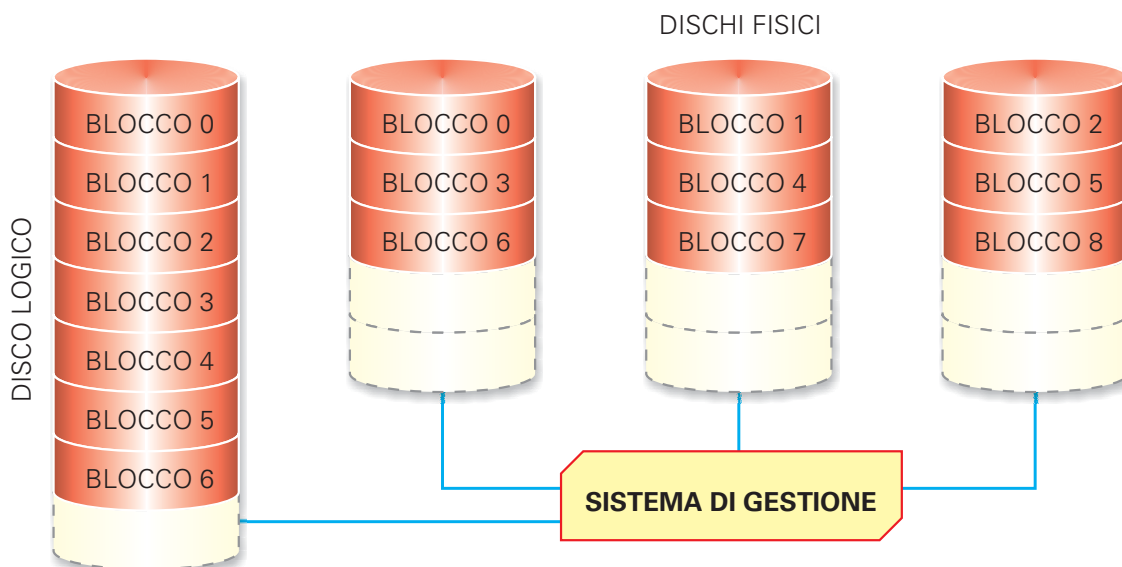


## I dischi RAID

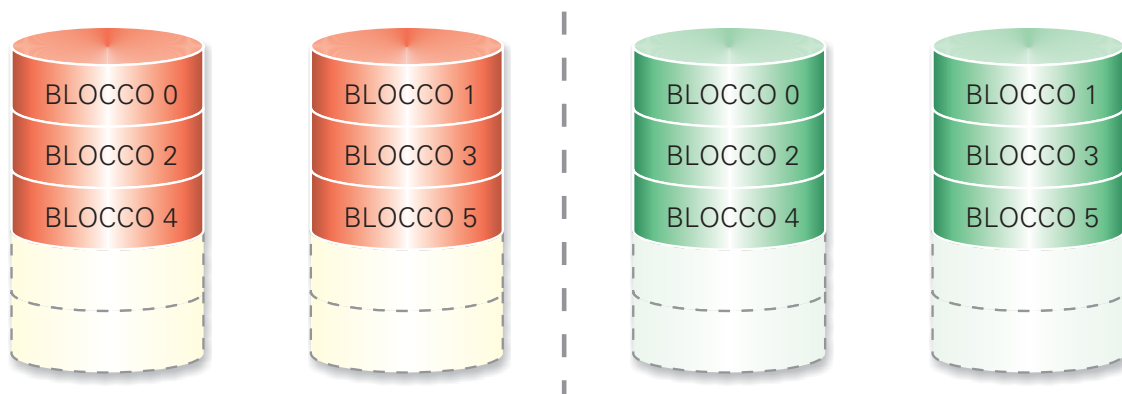
La tecnologia dei dischi **RAID** (*Redundant Array of Inexpensive Disk*) mette a disposizione ulteriori tecniche di tolleranza ai guasti. I dischi RAID nascono alla fine degli anni 80, in contrapposizione ai tradizionali dischi **SLED** (*Single Large Expensive Disk*) dei grandi sistemi, con lo scopo di aumentare significativamente la velocità di trasferimento dei dati tra disco e CPU. Distribuendo le informazioni su un array di più dischi fisici si può pensare di operare i trasferimenti da e verso i dischi in parallelo aumentando, in teoria, il *transfer rate* di tante volte quante sono i dischi. Per il sistema operativo l'array RAID è un unico disco logico con il quale opera in modo tradizionale; il *controller* del disco RAID provvede a parallelizzare le letture e le scritture su più dischi.



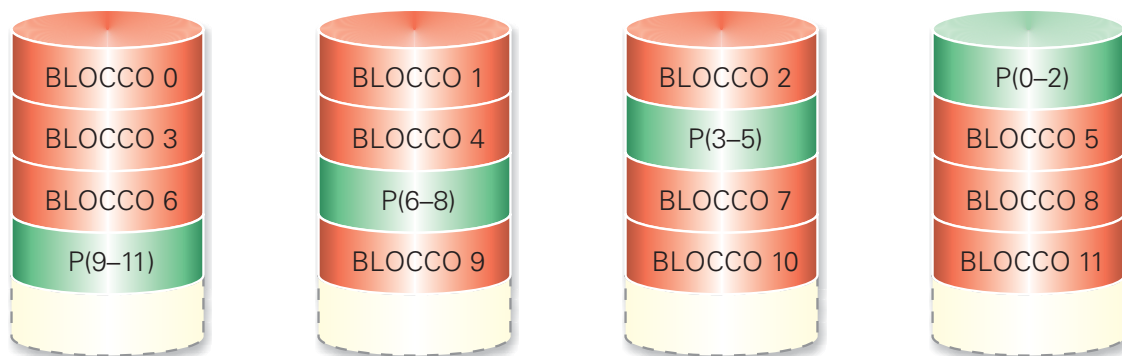
La tecnologia dei dischi RAID può essere sfruttata per realizzare tecniche alternative alla duplicazione dei dischi, per garantire l'operatività del sistema anche in caso di guasti. Per esempio, nel caso in cui la serie RAID sia costituita da cinque dischi, quattro contengono i dati, mentre il quinto garantisce la ridondanza e viene utilizzato come **disco di parità**. La tecnica RAID sopporta il guasto di un disco, senza impedimento alle operazioni di lettura e scrittura, in questo modo:

- se il malfunzionamento riguarda il disco di parità, i dati vengono letti dagli altri dischi e il disco di parità viene ricostruito, su uno nuovo, utilizzando gli algoritmi di parità;
- se, invece, il guasto si riferisce a uno dei dischi della serie, i dati vengono costruiti sulla base dei dati presenti sugli altri dischi e delle informazioni di parità presenti sul disco di parità; la scrittura viene eseguita sui soli dischi funzionanti della serie, insieme alle nuove informazioni di parità sul disco di parità. Una volta sostituito il disco guasto le informazioni che esso deve contenere potranno essere costruite a partire dagli altri dischi mediante opportuni algoritmi.

Ci sono diverse modalità standardizzate di usare un array di dischi RAID e sono indicate come: RAID0, RAID1, .. , RAID6. La modalità sopra descritta ricorda il modo di operare indicato come RAID4. Gli schemi più diffusi sono il RAID1, che attua il *mirroring* dei dischi (si veda la figura riportata di seguito), e il RAID5, una specie di RAID4 modificato per migliorare l'efficienza del sistema in scrittura.



Nello schema RAID5 i blocchi che contengono le informazioni di parità non sono collocate su di un unico disco, ma sono distribuite ciclicamente su tutti i dischi dell'array, per evitare di dover accedere sempre al medesimo disco per registrare i controlli di parità. La figura seguente mostra come, nello schema RAID5, i blocchi di parità sono distribuiti nell'array.



RAID0 indica invece assenza di ridondanza: tutti i dischi sono utilizzati per i dati e il sistema non presenta alcuna caratteristica di tolleranza ai guasti. Un array RAID6, infine, può continuare a funzionare anche con due dischi rotti ma al prezzo di maggior spazio da dedicare alla parità per il quale si occupa l'equivalente di due dischi dell'array.

I vantaggi delle tecnologie RAID sono i seguenti:

- l'unità centrale del computer vede comunque i dati che servono per l'elaborazione in modo trasparente, anche nel caso di guasto a uno dei supporti;
- non ci sono tempi di *downtime* imprevisti dovuti al malfunzionamento di una delle componenti;
- il sistema può continuare a operare anche durante la sostituzione di una componente danneggiata;
- vengono ridotte al minimo le operazioni di manutenzione del sistema non programmate.