

# RAID

## RAID

Raid non e' backup, sono due aspetti differenti:

- Backup: mantenere i dati, pc spento e dati ci sono
- Raid: continuita' di servizio, serve a mantenere il servizio attivo insieme da altre funzioni

Sistemi performanti e durevoli devono avere i controlli di temperatura, sistema di dischi per il quale se un disco fallisce

### **RAID: Redundant Array of Independent Disks**

[Wikipedia RAID](#)

Costa di piu' tenere il server fermo tot ore o un disco nuovo in piu' (contanto anche la manodopera)?

## Numerazione

### **RAID 0**

Non cura la sicurezza dei dati, serve per avere massime capacita' e prestazioni ma accetta 0 dischi falliti. Se un disco fallisce si perdono i dati.

#### **Esempio**

- 5 dischi
- dischi su ogni controller differente
- tempo di accesso di un singolo disco diviso in 5 dischi contemporaneamente

#### **Utilizzo tipico**

Workstation

### **RAID 1**

Chiamato anche mirroring, scrive i dati parrallelamente su entrambi i dischi. Differisce dal backup poiche' quest'ultimo prende un solo istante e li mette da parte. Un virus se attacca un sistema con RAID 1, i dati vengono cancellati da entrambi i dischi in tempo reale. Comprando i dischi, il prezzo e' il doppio rispetto allo spazio utilizzabile. 200 di dischi, ottengo solo 100 di disco.

Aumenta la resistenza ai guasti, ma e' meno prestante di avere un disco singolo, poiche' scrive due volte la stessa cosa.

#### **Esempio**

- Aumento di prestazioni in lettura, poiche' si puo' leggere due meta' del file da due dischi su controller diversi

#### **Esempio ed esercizio tipico**

Creazione macchina virtuale con RAID 1

### **RAID 2 e 3**

Non molto implementati

### **RAID 4**

Se si possiede minimo 3 dischi, si ha un sistema che resiste al guasto di un disco. Utilizza lo XOR per mettere meta' contenuti nel disco A, altra meta' nel disco B e lo XOR dei dati nel C. Se uno dei dischi si rompe, l'operazione di XOR permette di mantenere vivi i dati scambiando le colonne dell'operazione.

A	B	XOR
0	0	0

A	B	XOR
1	0	1
0	1	1
1	1	0

### Esempio

- Da la possibilita' di inserire un disco a caldo.
- Il disco delle parita' viene riscritto ogni volta che viene cambiato il disco.
- Scrittura rallentata nel calcolo della parita'.
- Il disco di parita' e' il cono di bottiglia e anche il piu' utilizzato, quindi soggetto a rotture

### RAID 5

La parita' rimane nell'ultimo disco, poi nei successivi dati, la parita' viene shiftata nel disco precedente. Così' il consumo e' uniforme tra tutti i dischi, ottenendo un vantaggio di scrittura.

### Esempio

- Nel caso di utilizzo di 3 dischi, la resa e' del 66%.
- Con 4 dischi diventa 75%.

$\text{Spazio\_totale} = \text{Spazio\_del\_disco} * (n-1)$   $\text{Spazio\_percentuale} = (n-1)/n$

Piu' sono i dischi, piu' lo spazio in percentuale tendera' al 100%. Pero' la possibilita' che i dischi si guastino porta a trovare un compromesso.

### RAID 10

Combinano RAID 1 e RAID 0

### Striping

Prendo piu' dischi e spargo i dati nei vari dischi = fornisce un unico disco con la somma della Perdo l'affidabilita' poiche' basta solo un disco fallimentare per perdere parte dei dati

## RAID hardware e RAID software

### RAID hardware

Scheda fisica configurabile che gestisce i dischi, la quale fara' vedere al sistema operativo solo un disco. Utile per gli OS che non supportano i sistemi RAID. Rende pero' difficile il recupero dei dati nel caso la scheda si rompa.

### RAID software

L'OS vede all'inizio tutti i dischi come dischi normali, poi li vede come RAID. Conviene il RAID software in base alle situazioni, poiche' richiede computazione alla macchina ospitante.

## Passaggi per creare un RAID 1

- Creare pc virtuale con 2 dischi in raid 1
- disco da 4 GB
- Dopo creazione virtualbox
- Creare subito altro disco
- Impostare il controller a minimo 4 porte disco
- Debian prevede installazione di software raid
- Partizionamento uguale tipo 0xfd (volume fisico raid)
- Creazione raid software in linux si chiamano /dev/md\_0 ...1
- Root da 4GB swap da 300 MB
- RAID 1 per partizioni sda2 e sdb2
  - md0 = sda2 sdb2
  - md1 = sda1 sdb1
  - cancellare md0
  - creare md2 = sda2 sdb2
  - md = multiple disk
- Cercare il Controllo RAID
  - /proc/mdstat
- Settimana prossima disconnessione disco in live per tenere il sistema in live

## Istruzioni creazione Raid 1 in Virtualbox

1. Creare nuova macchina virtuale
  1. debian\_raid
  2. RAM: 2048 MB
  3. HDD: 4 GB
  4. Impostazioni della macchina
    1. System
      1. Aggiungere un processore in piu
    2. Storage
      1. Inserire la iso nel lettore dischi del controller IDE
      2. Controller SATA
      3. Incrementare Port Count a 4
      4. Aggiungere un altro disco debian\_raid2 da 4 GB
    3. Network
      1. Cambiare in Bridged Adapter
2. Inserire la iso di debian 10 e avviare la macchina virtuale
3. Install (no GUI)
  1. Lingua: italiano
  2. Nome host: propriocognomeraid (bassoraid)
  3. Nome del dominio: lasciarlo vuoto
  4. Password di root: lasolita
  5. Nome completo utente: Utente di Servizio
  6. Username: uds
  7. Password: lasolita
  8. Partizionamento Manuale
    1. Per ogni disco SCSIx
      1. partizione primaria
      2. 4.0 GB
      3. volume fisico per il RAID
      4. partizione logica
      5. 292.6 MB
      6. volume fisico per il RAID
    2. Configurare il RAID software per il root
      1. Configurare un device multidisk (MD)
      2. RAID 1
      3. 2 dischi attivi
      4. 0 device "spare"
      5. Terminare
    3. Configurare il RAID software per lo swap
      1. Configurare un device multidisk (MD)
      2. RAID 1
      3. 2 dischi attivi
      4. 0 device "spare"
      5. Terminare
    4. Selezionare la partizione 1 creata via raid software
      1. Usare come: File system ext4 con journaling
      2. Punto di mount: /
    5. Selezionare la partizione 2 per la swap
      1. Usare come: swap
  9. Selezionare mirror italiano
    1. ftp.it.debian.org
  10. Lasciare i pacchetti di default (non aggiungere GUI o altri servizi)
  11. Installare GRUB: si
    1. Installarlo nel primo disco
4. Entrare come uds
  1. su —
  2. apt update && apt install sudo nano elinks -y
  3. Installare grub anche sull'altro disco grub-install /dev/sda && grub-install /dev/sdb
  4. Portare grub su tutti i dischi e per vedere se tutti ce l'hanno upgrade-from-grub-legacy
5. Questo sistema va ancora in modalita' legacy, mentre ora si usa la modalita' UEFI
6. Tipologie di superblocchi:
  1. Inizio
  2. Fine: permette l'utilizzo di avvio da BIOS UEFI
    1. UEFI non prevede mbr o altro codice, ma una partizione da 100 MB etichettata da gpt che contiene degli eseguibili come un normale file system, e da qui viene caricato il giusto loader (grub o windows boot loader),

- avendo 2 dischi servono 2 partizioni UEFI in parallelo
2. Serve partizione fat per il raid
  3. Quando il kernel vede partizioni di tipo RAID va a leggere all'inizio del disco o alla fine, se non trova nulla allora sono partizioni generiche

## Disconnessione di un disco in live

### Informazioni varie sui dischi

Mostra tutte le partizioni presenti

```
cat /proc/partitions
```

Se si possiede nagios nel server RAID

```
/usr/lib/nagios/plugins/check_raid
```

Mostra le informazioni e lo stato del disco

```
cciss_vol_status -V /dev/sda
```

Nel caso di raid software il seguente comando mostra le informazioni

```
cat /proc/mdstat
```

SE NON VENGONO FUORI DATI:

```
mount
```

Dove si vede /dev/sda1, se ha la radice ( / ) allora non e' stata configurato il RAID

```
cdisk /dev/sda  
cdisk /dev/sdb
```

## MDADM e VBoxManage

Virtualbox possiede il comando VBoxManage: - Permette di gestire le macchine virtuali da riga di comando - VBoxManage --help - l'opzione modifyvm permette di aggiungere dischi a caldo - storageattach permette di staccare i dischi

Per simulare una rottura del primo disco: 1. Servono delle operazioni all'interno della VM come dmesg 1. Con cat /proc/mdstat devono venire fuori delle UUU\_UUUUUU 1. In live riattaccare il disco e vedere i log 1. Il Raid software 1. mdadm -Q /dev/md0 mostra lo stato di un raid 1. mdadm -E /dev/sda | less mostra le informazioni del disco 1. Guardando l'Array UUID di varie partizioni si possono notare se fanno parte dello stesso raid 1. Il raid hardware i controlli di sincronizzazione sono automatici, mentre il raid software richiede dei comandi di sincronizzazione

Obbiettivo cercare di riallineare le partizioni staccando prima il primo disco e poi il secondo con il primo attaccato.

## VBoxManage per staccare un disco

<https://www.virtualbox.org/manual/ch08.html> ( Voce 8.17. *VBoxManage storageattach* )  
<https://nakkaya.com/2012/08/30/create-manage-virtualBox-vms-from-the-command-line/>

1. Si ottengono le informazioni della macchina virtuale

```
VBoxManage showvminfo debian_raid
```

1. La macchina deve essere in esecuzione e si esegue il seguente comando da root:

```
su -
dmesg -wH
```

1. E si stacca il primo hard disk
  1. Su virtualbox i dischi devono avere l'opzione **Hot-pluggable** attivata
  2. Comando da eseguire nella macchina ospitante:

```
VBoxManage storageattach "debian_raid" --storagectl "SATA" --port 1 --medium none
```

1. Deve venire fuori il seguente messaggio in dmesg:  
md/raid1:md0: Operation continuing on 1 devices

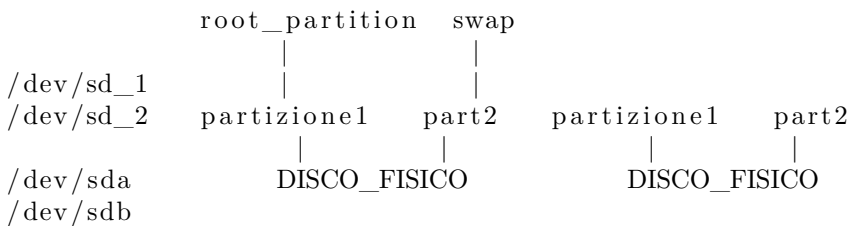
### Trasformare un RAID 1 in un RAID 5

- Con due dischi da 1 TB in RAID1 ho solo il 50% della resa.
- Se ho bisogno di altro spazio e' possibile portarli a 2 TB aggiungendo un altro disco, portando al 66% di resa.

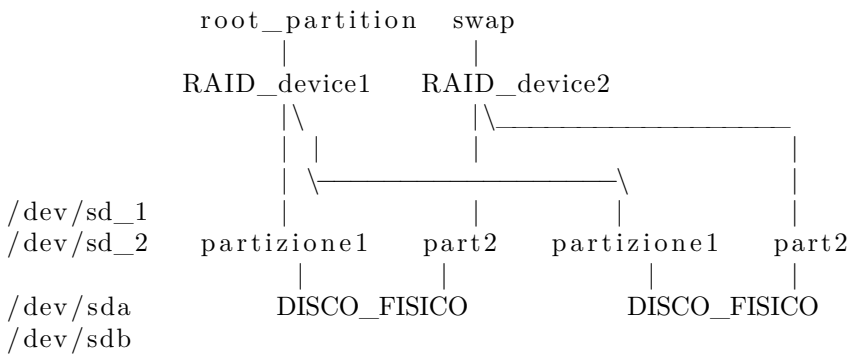
### Scalabilita' del RAID con Linux

- Con Linux e' possibile tenere il server attivo senza interrompere il servizio
- Durante l'estensione dell'array, i dischi devono riorganizzarsi e genera una lentezza, quindi questa tipologia di lavoro va fatto in periodi di scarico del server

```
ext4 on block device
swap on block device
```



Nel RAID1 con 2 dischi:



- Nella fase di sincronizzazione del terzo disco il RAID non sara' ne 1 ne 5, pur mantenendo la dimensione del RAID1
  - Nel superblocco avra' una sua struttura speciale
  - Il RAID1 puo' essere visto come RAID5 con solo 2 dischi anche se non puo' funzionare
  - La root partition sta comunque usando meta' partizione, quindi bisogna informare la partizione che puo' essere estesa (raddoppiandola)
  - Una volta si usava l'xfs: file system della silicon graphics permetteva la deframmentazione, il journaling, e anche l'incremento della dimensione della partizione in linea
  - Anche la swap deve essere raddoppiata
- Da riga di comando il terzo disco deve essere allacciato alla macchina e con dmesg il disco deve essere riconosciuto
  - Deve essere subito partizionato
  - `sfdisk -d /dev/sda` esegue il dump dalla tabella di partizioni
  - Con `sfdisk` posso copiare la tabella di partizioni da un disco all'altro
  - `sfdisk -d /dev/sda | sfdisk /dev/sdc`

## Migrazione da RAID 1 a RAID 5

[https://wiki.archlinux.org/index.php/Convert\\_a\\_single\\_drive\\_system\\_to\\_RAID](https://wiki.archlinux.org/index.php/Convert_a_single_drive_system_to_RAID)

<https://serverfault.com/questions/32709/how-do-i-move-a-linux-software-raid-to-a-new-machine#32721>

- La macchina deve rimanere funzionante
- Eseguire prima:

```
#mostra i raid
cat /proc/mdstat
#mostra lo spazio disponibile
df -h
#mostra la swap
free
```

- Eseguire durante la migrazione:

```
su -
dmesg -wH
```

### 1. Aggiungere un altro disco su VirtualBox

1. disco da 4GB
2. hot-pluggable

### 2. Andare nella macchina virtuale sempre accesa durante questi passaggi

```
su -
sfdisk -d /dev/sda #dump della tabella delle partizioni
sfdisk -d /dev/sda | sfdisk /dev/sdb #copia la tabella delle partizioni
```

1. Installare grub

```
upgrade-from-grub-legacy
cfdisk /dev/sdc #rendere il disco bootabile in caso di problemi
```

### 3. Assegnare il raid anche al nuovo disco

```
mdadm /dev/md1 --add /dev/sdc1
mdadm /dev/md2 --add /dev/sdc2
```

### 4. Passare da RAID 1 a RAID 5

```
mdadm /dev/md2 --grow --raid-devices=3 --level=5
cat /proc/partitions
df
```

### 5. Ora bisogna ridimensionare la partizione di root

```
resize2fs /dev/md1
#prende la dimensione attuale del file system e la dimensione reale del dispositivo a blocco
df #root passa dal ~37% al ~19% di disco usato
```

### 6. Rimuovere la partizione di swap se non utilizzata

```
cat /etc/fstab #copiare l'UUID
swapoff -a #disattiva tutte le memorie di scambio mappate nell'fstab
```

1. Riabilitare la swap ricreandola

```
mkswap -U UUIDCOPIATODAPRIMA /dev/md2  
swapon -a
```

7. Controllare se e' tutto apposto

```
ls -l /dev/disk/by-uuid/ #mostra tutti gli identificativi delle partizioni
```