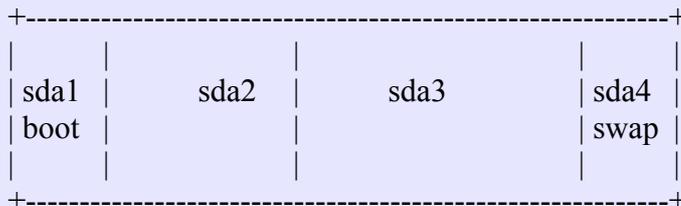


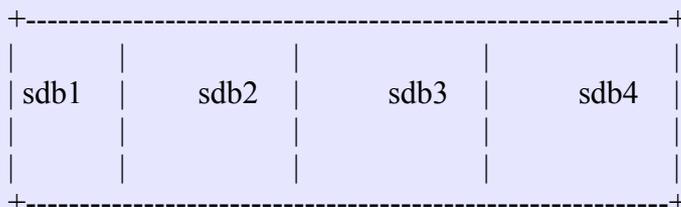
TUTORIAL LVM

Il presente tutorial non ha alcuna pretesa di completezza. E' solo l'insieme dei miei appunti, scritti per non scordarli. Non vengono analizzati tutti gli aspetti di LVM e neppure vengono analizzati tutti gli utilizzi. Nell'elaboratore di prova Centos 6.4 64 bit - col quale ci eserciteremo con LVM - saranno presenti tre hard disk. Ecco uno specchietto:

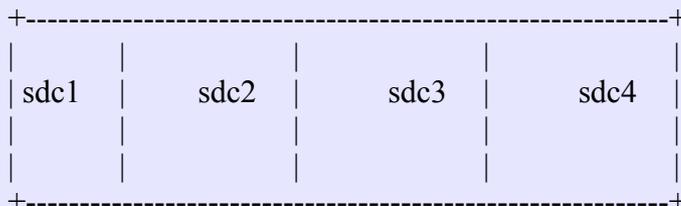
rappresentazione di /dev/sda



rappresentazione di /dev/sdb



rappresentazione di /dev/sdc



sda1 sara' /boot

sda4 sara' swap

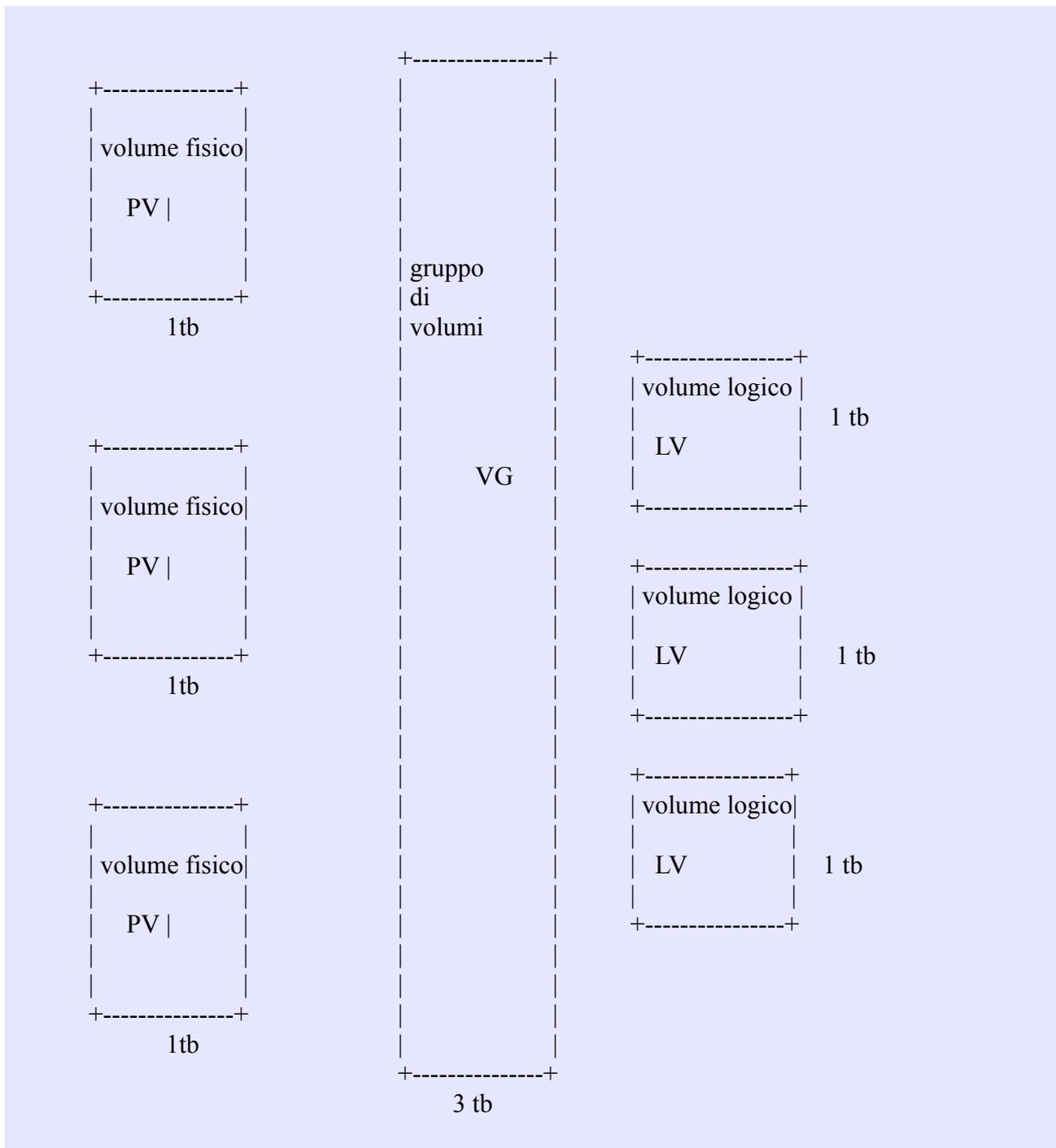
tutte le restanti partizioni saranno LVM

sda2 e sda3 formeranno il gruppo di volumi "gruppo". Utilizzando il gruppo di volumi "gruppo" creeremo due volumi logici, rispettivamente "root" per il filesystem / e "home" per /home .

Questo sara' fatto in fase di installazione, utilizzando gli strumenti grafici dell'installer. Finita l'installazione avremo che il filesystem / sara' montato sotto /dev/gruppo/root , mentre /home sara' montata sotto /dev/gruppo/home

Ora - prima di procedere oltre con gli esercizi - chiariamo brevemente alcuni punti di LVM. La struttura di LVM si appoggia ai volumi fisici. Possono essere partizioni di hard disk oppure hard disk veri e propri. Utilizzando i volumi fisici (pv nelle convenzioni LVM) vengono costruiti i gruppi di volumi. A partire da tre hard disk da 1TB e' possibile creare un gruppo di volumi ampio

3TB, oppure 2 gruppi di volumi grandi 1,5TB , od altre combinazioni. Utilizzando i gruppi di volumi possiamo creare i volumi logici (lv nelle convenzioni LVM) . Ecco uno specchietto:



Abbiamo tre hard disk da 1 tb cadauno, lo spazio viene raggruppato in un unico gruppo di volumi, sopra al quale costruiamo tre volumi logici, da 1 tb cadauno. Oppure possiamo utilizzare altre combinazioni, in base alle nostre necessita'.

Iniziamo ora gli esercizi pratici:

Impostiamo come LVM tutte le partizioni di /dev/sdb e /dev/sdc . Utilizziamo il tool cfdisk oppure fdisk, marcando le partizioni come LVM (8e). Ora creiamo i volumi fisici (pv), utilizzando i volumi fisici creeremo il gruppo di volumi (vgtest) e successivamente creeremo il volume logico (lvtest)

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb4  
Physical volume "/dev/sdb4" successfully created
```

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdc4  
Physical volume "/dev/sdc4" successfully created
```

Ora e' la volta del gruppo di volumi

```
[root@localhost ~]# vgcreate vgtest /dev/sdb4 /dev/sdc4  
Volume group "vgtest" successfully created
```

Ora creiamo il volume logico lvtest, utilizzando il gruppo di volumi appena creato. lvtest avra' come dimensione 1 Gb.

```
[root@localhost ~]# lvcreate -L 1G -n lvtest vgtest  
Logical volume "lvtest" created
```

ora rimuoviamo lvtest e lo ricreiamo utilizzando una sintassi differente. Notare che dobbiamo utilizzare il path completo per fare riferimento a lvtest

```
[root@localhost ~]# lvremove /dev/vgtest/lvtest  
Do you really want to remove active logical volume lvtest? [y/n]: y  
Logical volume "lvtest" successfully removed
```

Creiamo nuovamente il volume logico "lvtest" utilizzando il 99% dello spazio disponibile presso il gruppo di volumi "vgtest"

```
[root@localhost ~]# lvcreate -l 99%VG -n lvtest vgtest  
Logical volume "lvtest" created
```

giusto per scrupolo e per controllo creiamo un filesystem ext4 su "lvtest" ed eseguiamo il mount sotto /mnt/provalv

```
[root@localhost mnt]# mkfs.ext4 /dev/vgtest/lvtest  
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)  
Etichetta del filesystem=  
Tipo SO: Linux  
Dimensione blocco=4096 (log=2)  
Dimensione frammento=4096 (log=2)  
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks  
301328 inode, 1205248 blocchi  
60262 blocchi (5.00%) riservati per l'utente root  
Primo blocco dati=0  
Maximum filesystem blocks=1237319680
```

```
37 gruppi di blocchi
32768 blocchi per gruppo, 32768 frammenti per gruppo
8144 inode per gruppo
Backup del superblocco salvati nei blocchi:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736
```

```
Scrittura delle tavole degli inode: fatto
Creating journal (32768 blocks): fatto
Scrittura delle informazioni dei superblocchi e dell'accounting del filesystem: fatto
```

Questo filesystem verrà automaticamente controllato ogni 23 mount, o 180 giorni, a seconda di quale venga prima. Usare `tune2fs -c o -i` per cambiare.

Ora il mount

```
[root@localhost mnt]# mount /dev/vgtest/lvtest /mnt/provalv/
```

Come volevasi dimostrare il tutto funziona. Rimuoviamo nuovamente il volume logico "lvtest" e lo ri-creiamo con una sintassi differente.

```
[root@localhost mnt]# umount /mnt/provalv/
[root@localhost mnt]# lvremove /dev/vgtest/lvtest
Do you really want to remove active logical volume lvtest? [y/n]: y
Logical volume "lvtest" successfully removed
```

Creiamo il volume logico "lvtest" utilizzabile solo in lettura (-p r)

```
[root@localhost mnt]# lvcreate -p r -L 1G -n lvtest vgtest
WARNING: "lvtest" not zeroed
Logical volume "lvtest" created
```

controlliamo che "lvtest" sia effettivamente in sola lettura

```
[root@localhost mnt]# mkfs.ext4 /dev/vgtest/lvtest
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
/dev/vgtest/lvtest: Operation not permitted while setting up superblock
```

Rimuoviamo "lvtest"

```
[root@localhost mnt]# lvremove /dev/vgtest/lvtest
Do you really want to remove active logical volume lvtest? [y/n]: y
Logical volume "lvtest" successfully removed
```

Ora proviamo a creare il volume logico "lvtest" indicando chiaramente di utilizzare uno spazio contiguo (-C y). Nel nostro caso non puo' funzionare poiche' utilizziamo due partizioni su hard disk differenti, e quindi avremo un errore.

```
[root@localhost mnt]# lvcreate -C y -L 3G -n lvtest vgtest
Insufficient suitable contiguous allocatable extents for logical volume lvtest: 768 more required
```

all'indirizzo internet

http://www.datadisk.co.uk/html_docs/redhat/rh_lvm.htm

possiamo vedere altre sintassi riferite alla creazione di un volume logico, oltre ad altre informazioni. Ecco un estratto:

```
## plain old volume  
lvcreate -L 10M VolData00
```

```
## plain old volume but use extents, use 10 4MB extents (if extent size is 4MB)  
lvcreate -l 10 VolData00
```

```
## plain old volume but with a specific name web01  
lvcreate -L 10M -n web01 VolData00
```

```
## plain old volume but on a specific disk  
lvcreate -L 10M VolData00 /dev/sdb1
```

```
## a striped volume called lv01 (note the captial i for the stripe size), can use -l (extents)  
instead of -L  
lvcreate -i 3 -L 24M -n lv01 vg01
```

```
## Mirrored volume  
lvcreate -L 10M -m1 -n data01 vg01
```

```
## Mirrored volume without a mirror log file  
lvcreate -L 10M -m1 --mirrorlog core -n data01 vg01
```

Common Attributes that you may want to use:

- L size of the volume [kKmMgGtT]
- l number of extents
- C contiguous [y|n]
- i stripes
- I stripe size
- m mirrors
- mirrorlog
- n volume name

Rimuoviamo lvtest e vgtest poiche' non servono piu'

```
[root@localhost ~]# lvremove /dev/vgtest/lvtest  
Do you really want to remove active logical volume test? [y/n]: yes  
Logical volume "lvtest" successfully removed
```

```
[root@localhost ~]# vgremove vgtest
```

```
Volume group "vgtest" successfully removed
```

Ora creiamo il Volume logico "linux" , a partire dal gruppo di volumi "linux" il quale utilizza i volumi fisici locati su /dev/sdc4 e /dev/sdb4 . Tale volume logico "linux" avra' un filesystem ext4 e sara' montato sotto /mnt/linux

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdc4  
Physical volume "/dev/sdc4" successfully created
```

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb4  
Physical volume "/dev/sdb4" successfully created
```

```
[root@localhost ~]# vgcreate linux /dev/sdc4 /dev/sdb4  
Volume group "linux" successfully created
```

potremmo usare anche un'altra sintassi, con la quale indichiamo espressamente il numero di volumi fisici utilizzabili, per ipotesi ne indichiamo due.

```
[root@localhost ~]# vgcreate -p 2 linux /dev/sdc4 /dev/sdb4  
Volume group "linux" successfully created
```

controlliamo che l'operazione sia andata a buon fine:

```
[root@localhost ~]# vgscan  
Reading all physical volumes. This may take a while...  
Found volume group "linux" using metadata type lvm2
```

Otteniamo un maggior numero di informazioni col comando vgdisplay

```
[root@localhost ~]# vgdisplay  
--- Volume group ---  
VG Name          linux  
System ID  
Format           lvm2  
Metadata Areas   2  
Metadata Sequence No 1  
VG Access        read/write  
VG Status        resizable  
MAX LV           0  
Cur LV          0  
Open LV          0  
Max PV           0  
Cur PV          2  
Act PV           2  
VG Size          4,64 GiB  
PE Size          4,00 MiB  
Total PE         1189  
Alloc PE / Size  0 / 0
```

```
Free PE / Size      1189 / 4,64 GiB
VG UUID             bOaZcD-mkme-4Yxf-TlwY-kMJJ-4Kp0-9ZdqCC
```

Ora creiamo il Volume logico "linux" , a partire dal gruppo di volumi "linux". La dimensione sara' di 4 GB.

```
[root@localhost ~]# lvcreate -L 4G -n linux linux
Logical volume "linux" created
```

Ora la creazione del file system ext4

```
[root@localhost ~]# mkfs.ext4 /dev/linux/linux
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Etichetta del filesystem=
Tipo SO: Linux
Dimensione blocco=4096 (log=2)
Dimensione frammento=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
262144 inode, 1048576 blocchi
52428 blocchi (5.00%) riservati per l'utente root
Primo blocco dati=0
Maximum filesystem blocks=1073741824
32 gruppi di blocchi
32768 blocchi per gruppo, 32768 frammenti per gruppo
8192 inode per gruppo
Backup del superblocco salvati nei blocchi:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736

Scrittura delle tavole degli inode: fatto
Creating journal (32768 blocks): fatto
Scrittura delle informazioni dei superblocchi e dell'accounting del filesystem: fatto

Questo filesystem verrà automaticamente controllato ogni 22 mount, o
180 giorni, a seconda di quale venga prima. Usare tune2fs -c o -i per cambiare.
```

Ora il mount nella posizione /mnt/linux

```
[root@localhost ~]# mount /dev/linux/linux /mnt/linux/
```

Questa configurazione sara' utilizzata nel prosieguo del presente how-to. Ora utilizzeremo lo spazio disponibile su /dev/sdc3 e dev/sdb3 aggiungendolo al gruppo di volumi "linux", espanderemo poi il volume logico "linux" e per finire espanderemo il file system ext4 ivi ospitato.

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb3 /dev/sdc3
Physical volume "/dev/sdb3" successfully created
Physical volume "/dev/sdc3" successfully created
```

ore eseguiamo una simulazione, a scanso di equivoci

```
[root@localhost ~]# vgextend -t linux /dev/sdb3 /dev/sdc3
```

```
TEST MODE: Metadata will NOT be updated and volumes will not be (de)activated.
Volume group "linux" successfully extended
```

Visto che il sistema non si oppone, possiamo procedere all'assegnazione

```
[root@localhost ~]# vgextend linux /dev/sdb3 /dev/sdc3
Volume group "linux" successfully extended
```

controlliamo quanti volumi fisici son assegnati al gruppo di volumi "linux"

```
[root@localhost ~]# vgdisplay linux
--- Volume group ---
VG Name          linux
System ID
Format           lvm2
Metadata Areas   4
Metadata Sequence No 3
VG Access        read/write
VG Status        resizable
MAX LV           0
Cur LV          1
Open LV          1
Max PV           0
Cur PV          4
Act PV           4
VG Size          8,55 GiB
PE Size          4,00 MiB
Total PE         2188
Alloc PE / Size  1024 / 4,00 GiB
Free PE / Size   1164 / 4,55 GiB
VG UUID          bOaZcD-mkme-4Yxf-TlwY-kMJJ-4Kp0-9ZdqCC
```

La voce " Cur PV 4 " indica chiaramente che 4 volumi fisici compongono il gruppo di volumi. Ora lo spazio aggiuntivo deve essere assegnato al volume logico "linux" . Eseguiamo prima un test specificando l'opzione -t

```
[root@localhost ~]# lvextend -t -L +4G /dev/linux/linux
TEST MODE: Metadata will NOT be updated and volumes will not be (de)activated.
Extending logical volume linux to 8,00 GiB
Logical volume linux successfully resized
```

Il sistema non si oppone e ci viene notificato che eseguendo l'espansione il volume non sarà disattivato. Possiamo quindi procedere

```
[root@localhost ~]# lvextend -L +4G /dev/linux/linux
Extending logical volume linux to 8,00 GiB
Logical volume linux successfully resized
```

Come prevedibile l'assegnazione e' andata a buon fine. Ora occorre espandere il filesystem ext4 ospitato sul volume logico "linux".

```
[root@localhost ~]# resize2fs /dev/linux/linux
resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem at /dev/linux/linux is mounted on /mnt/linux; on-line resizing required
old desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
Performing an on-line resize of /dev/linux/linux to 2097152 (4k) blocks.
The filesystem on /dev/linux/linux is now 2097152 blocks long.
```

Il resize "al volo" e' possibile utilizzando kernel con versione maggiore di 2.6 . Nel nostro caso e' possibile. In caso di kernel con versione inferiore a 2.6 , occorre prima smontare il file system, procedere al ridimensionamento e poi fare il mount. Ora un semplice df -h ci conferma l'assegnazione di 4 GB

```
[root@localhost ~]# df -h
/dev/mapper/linux-linux
7,9G 137M 7,4G 2% /mnt/linux
```

Ora togliamo lo spazio aggiuntivo assegnato al volume logico "linux". Prima smontiamo il filesystem

```
[root@localhost ~]# umount /mnt/linux/
```

Ora riduciamo il filesystem e lo dimensioniamo a 4 GB

```
[root@localhost ~]# resize2fs /dev/linux/linux 4G
resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Eeguire prima 'e2fsck -f /dev/linux/linux'
```

Eseguiamo il comando e2fsck , come chiaramente indicato

```
[root@localhost ~]# e2fsck -f /dev/linux/linux
e2fsck 1.41.12 (17-May-2010)
Passo 1: Controllo di inode, blocco(i) e dimensioni
Passo 2: Analisi della struttura delle directory
Passo 3: Controllo della connettività di directory
Pass 4: Controllo del numero dei riferimenti
Pass 5: Checking gruppo summary information
/dev/linux/linux: 11/524288 files (0.0% non-contiguous), 67983/2097152 blocks
```

Ora possiamo effettivamente ridurre il filesystem

```
[root@localhost ~]# resize2fs /dev/linux/linux 4G
resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Resizing the filesystem on /dev/linux/linux to 1048576 (4k) blocks.
The filesystem on /dev/linux/linux is now 1048576 blocks long.
```

controlliamo (per scrupolo) quanti volumi fisici compongono il gruppo di volumi "linux"

```
[root@localhost ~]# pvscan
PV /dev/sdc4  VG linux      lvm2 [2,41 GiB / 0   free]
PV /dev/sdb4  VG linux      lvm2 [2,41 GiB / 0   free]
PV /dev/sdc3  VG linux      lvm2 [1,86 GiB / 0   free]
PV /dev/sdb3  VG linux      lvm2 [1,86 GiB / 736,00 MiB free]
```

Ora restringiamo il volume logico "linux"

```
[root@localhost ~]# lvresize -L -4G /dev/linux/linux
WARNING: Reducing active logical volume to 3,83 GiB
THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce linux? [y/n]: y
Reducing logical volume linux to 3,83 GiB
Logical volume linux successfully resized
```

Ora sottraiamo i volumi fisici /dev/sdb3 e /dev/sdc3 dal gruppo di volumi "linux". Eseguiamo prima un test utilizzando l'opzione -t

```
[root@localhost ~]# vgreduce -t linux /dev/sdc3 /dev/sdb3
TEST MODE: Metadata will NOT be updated and volumes will not be (de)activated.
Removed "/dev/sdc3" from volume group "linux"
Removed "/dev/sdb3" from volume group "linux"
```

Il sistemi linux non si oppone, quindi l'operazione e' realizzabile. Possiamo quindi procedere

```
[root@localhost ~]# vgreduce linux /dev/sdc3 /dev/sdb3
Removed "/dev/sdc3" from volume group "linux"
Removed "/dev/sdb3" from volume group "linux"
```

Il comando pvscan ci illustra ora lo stato dei volumi fisici

```
[root@localhost ~]# pvscan
PV /dev/sdc4  VG linux      lvm2 [2,41 GiB / 0   free]
PV /dev/sdb4  VG linux      lvm2 [2,41 GiB / 1,00 GiB free]
```

Come da noi desiderato i device /dev/sdc3 e dev/sdb3 non compongono piu' il gruppo di volumi "linux". Proviamo ora a spostare il gruppo di volumi "linux" da /dev/sdc4 e /dev/sdb4 a /dev/sdc3 e /dev/sdb3 . Occorre innanzitutto riassegnare i volumi fisici al gruppo di volumi

```
[root@localhost ~]# vgextend linux /dev/sdb3 /dev/sdc3
Volume group "linux" successfully extended
```

ora possiamo cominciare a spostare un volume fisico su di una altro volume fisico

```
[root@localhost ~]# pvmove /dev/sdc4 /dev/sdc3
/dev/sdc4: Moved: 0,2%
/dev/sdc4: Moved: 30,0%
/dev/sdc4: Moved: 58,4%
/dev/sdc4: Moved: 89,2%
```

```
/dev/sdc4: Moved: 100,0%
```

Ora passiamo all'altro volume fisico

```
[root@localhost ~]# pvmove /dev/sdb4 /dev/sdb3
Insufficient free space: 618 extents needed, but only 476 available
Unable to allocate mirror extents for pvmove0.
Failed to convert pvmove LV to mirrored
```

Lo spazio libero non e' sufficiente per i nostri scopi, anche se il procedimento era quello corretto. riassegniamo /dev/sdc4 e /dev/sdb4 al gruppo di volumi "linux"

```
[root@localhost ~]# pvmove /dev/sdc3 /dev/sdc4
/dev/sdc3: Moved: 0,2%
/dev/sdc3: Moved: 28,6%
/dev/sdc3: Moved: 55,9%
/dev/sdc3: Moved: 83,7%
/dev/sdc3: Moved: 100,0%
```

Ora togliamo /dev/sdb3 e /dev/sdc3 dal gruppo di volumi "linux"

```
[root@localhost ~]# vgreduce linux /dev/sdc3 /dev/sdb3
Removed "/dev/sdc3" from volume group "linux"
Removed "/dev/sdb3" from volume group "linux"
```

Il nostro LVM e' tornato come era in origine. Ora una rapidissima sui comandi di LVM.

pvchange

modifica gli attributi di un volume fisico

pvck

controlla (ispeziona) i metadati di un volume fisico

pvcreate

inizializza un volume fisico (radk disk o partizione)
in modo da poter essere utilizzato per LVM

pvdisplay

mostra gli attributi di un volume fisico

`pvmove`

consente di spostare i volumi fisici da un supporto ad un altro

`pvremove`

rinuove un volume fisico da un supporto (hard disk oppure partizione)

`pvresize`

ridimensionare un disco o una partizione in uso da LVM2

`pvs`

mostra le informazioni di un determinato volume fisico

`pvscan`

analizza gli hard disk disponibili alla ricerca di volumi fisici

`vgcfgbackup`

esegue un backup dei descrittori di area di un gruppo di volumi

`vgck`

controlla i metadati di un gruppo di volumi

`vgdb`

??????

`vgextend`

aggiunge un volume fisico ad un gruppo di volumi

`vgmerge`

unisce due gruppi di volumi

vgremove

rimuove un gruppo di volumi

vgscan

scansiona gli hard disk alla ricerca dei gruppi di volumi, e ne ricostruisce la cache

vgcfgrestore

ricostruisce "l'area dei descrittori" dei gruppi di volumi

vgconvert

converte il formato dei metadati dei gruppi di volumi

vgdisplay

mostra gli attributi dei gruppi di volumi

vgimport

importa i volumi precedentemente esportati

vgmknodes

recreate volume group directory and logical volume special files

vgrename

rinomina un gruppo di volumi

vgsplit

a partire da un gruppo di volumi ne genera due

vgchange

modifica gli attributi di un gruppo di volumi

vgcreate

crea un gruppo di volumi

vgexport

procede all'esportazione di un gruppo di volumi

vgimportclone

importa e rinomina un gruppo di volumi duplicato
(ad esempio uno snapshot)

vgreduce

riduce un gruppo di volumi

vgs

mostra le informazioni riferita ad un gruppo di volumi

lvchange

modifica gli attributi di un volume logico

lvcreate

crea un volume logico a partire da un gruppo di volumi

lvextend

espande un volume logico

lvchange

modificare gli attributi del gestore di volumi logici

lvmdiskscan

esegue la scansione di tutti i dispositivi visibili da LVM2

lvmetad

demone per lvm

lvmsar

LVM sistema dei rapporti

lvremove

rimuove un volume logico

lvresize

ridimensiona un volume logico

lvscan

controlla gli hard disk alla ricerca dei volumi logici

lvconvert

converte un volume logico da "lineare" a "specchio" oppure "snapshot"

lvdisplay

mostra gli attributi di un volume logico

lvm

strumenti di LVM2

lvmconf

strumento di configurazione di LVM

lvmdump

crea un dump di LVM2 per analisi future

lvmsadc

sistema lvm di osservazione dati e attivita'

lvreduce

riduce le dimensioni di un volume logico

lvrename

rinomina un volume logico

lvs

mostra informazioni su di un volume logico

