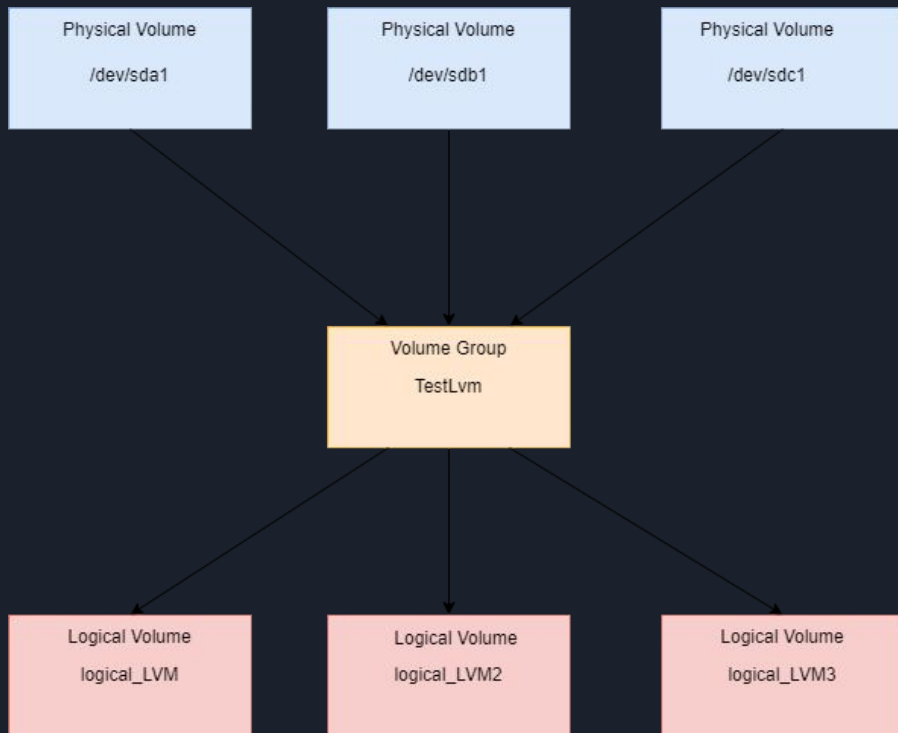


A decorative graphic on the left side of the slide. It consists of a blue parallelogram and a light green parallelogram, both tilted at an angle. The blue shape is in the foreground, and the green shape is partially behind it. They are set against a dark blue background with faint, lighter blue diagonal stripes.

LVM(Logical Volume Manager)



LVM, o **Logical Volume Manager**, è un sistema di gestione dello storage nei sistemi operativi Linux che offre maggiore flessibilità rispetto alla tradizionale gestione delle partizioni. Ecco una spiegazione dei concetti fondamentali sul suo funzionamento:

1. **Physical Volumes (PV)**: Sono le unità logiche che vengono gestite da LVM. Possono essere dischi interi, partizioni, o dispositivi RAID.
2. **Volume Groups (VG)**: I Physical Volumes vengono raggruppati in un Volume Group, che rappresenta una sorta di "contenitore" di storage. Il VG aggrega lo spazio disponibile di tutti i PV che lo compongono.
3. **Logical Volumes (LV)**: All'interno di un Volume Group, si creano i Logical Volumes. Questi sono l'equivalente delle partizioni tradizionali, ma con maggiore flessibilità. I file system vengono creati sui LV.

Creazione dei Physical Volume

Prima della creazione verifichiamo se esistono altri Physical volume con il comando "pvs"

```
root@fedora:/home/ninux# pvs
root@fedora:/home/ninux#
```

Creazione dei Physical volume con il comando "pvcreate" dichiarando quali volumi logici aggiungere

```
root@fedora:/home/ninux# pvcreate /dev/sdc1 /dev/sda1
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.
Physical volume "/dev/sda1" successfully created.
root@fedora:/home/ninux#
```

Verifichiamo se la creazione è andata a buon fine rilanciando il comando "pvs"

```
root@fedora:/home/ninux# pvs
PV          VG Fmt  Attr PSize  PFree
/dev/sda1   lvm2 ---  14.56g 14.56g
/dev/sdc1   lvm2 ---   <7.47g <7.47g
root@fedora:/home/ninux#
```

Creazione dei Volume Groups

Prima della creazione verifichiamo se esistono altri Volume Groups con il comando "vgs"

```
root@fedora:/home/ninux# vgs
root@fedora:/home/ninux#
```

Creazione del Volume Group con il comando "vgcreate" dichiarando il nome del Volume da creare e quali Physical Volume utilizzare

```
root@fedora:/home/ninux# vgcreate TestLvm /dev/sda1 /dev/sdc1
Volume group "TestLvm" successfully created
root@fedora:/home/ninux#
```

Verifichiamo se la creazione è andata a buon fine ,rilanciando il comando "pvs".
Come possiamo vedere il Volume group size è di 22.02g che è la somma dello spazio dei physical volume che ho utilizzati

```
root@fedora:/home/ninux# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda          8:0    1  14.6G  0 disk
└─sda1       8:1    1  14.6G  0 part
sdc          8:32   1   7.5G  0 disk
└─sdc1       8:33   1   7.5G  0 part
```

```
root@fedora:/home/ninux# vgs
VG          #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
TestLvm     2   0   0 wz--n- 22.02g 22.02g
root@fedora:/home/ninux#
```

Creazione dei Logical Volume

Prima della creazione verifichiamo se esistono altri Logical Volumes con il comando "lvs"

```
ninix@  
root@fedora:~# lvs  
root@fedora:~#
```



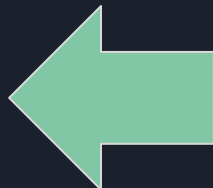
Creazione del logical con il comando "lvcreate" dichiarando con il flag "-L" di quanti Gigabyte deve essere, con il flag "-n" indicando il nome da assegnare al Logical Volume da creare e infine indicando il nome del Volume group

```
ninix@fedora:~  
root@fedora:~# lvcreate -L 10G -n Locagial-LVM TestLvm  
Logical volume "Locagial-LVM" created.  
root@fedora:~#
```



Dopo aver creato il Logical volume dobbiamo creargli un filesystem così da poterlo rendere utilizzabile

```
root@fedora:~# mkfs.ext4 /dev/TestLvm/Locagial-LVM  
mke2fs 1.47.1 (20-May-2024)  
Creating filesystem with 2621440 4k blocks and 655360 inodes  
Filesystem UUID: c5ada94e-fae0-4aa8-9f1a-059ba72b717a  
Superblock backups stored on blocks:  
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632  
  
Allocating group tables: done  
Writing inode tables: done  
Creating journal (16384 blocks): done  
Writing superblocks and filesystem accounting information: done  
root@fedora:~#
```



Verifichiamo se la creazione è andata a buon fine rilanciando il comando "lvs"

```
ninix@fedora:~  
root@fedora:~# lvs  
LV          VG      Attr      LSize   Pool Ori  
Locagial-LVM TestLvm -wi-a----- 10.00g  
root@fedora:~#
```

Gestione dei Logical Volume

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lsblk  
NAME                                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS  
sda                                  8:0      1    7.5G  0 disk  
├─sda1                              8:1      1    7.5G  0 part  
sdb                                  8:16     1   14.6G  0 disk  
├─sdb1                              8:17     1   14.6G  0 part  
│   └─TestLvm-Locagial--LVM 253:0     0    10G  0 lvm  /mnt  
zram0                               252:0     0     8G  0 disk  [SWAP]  
nvme1n1                             259:0     0  476.9G  0 disk  
├─nvme1n1p1                         259:1     0   300M  0 part  
├─nvme1n1p2                         259:2     0   128M  0 part  
├─nvme1n1p3                         259:3     0   126.7G  0 part  
├─nvme1n1p4                         259:4     0   332.5G  0 part  
├─nvme1n1p5                         259:5     0    900M  0 part  
├─nvme1n1p6                         259:6     0   16.5G  0 part  
nvme0n1                             259:7     0   119.2G  0 disk  
├─nvme0n1p1                        259:8     0    600M  0 part  /boot/efi  
├─nvme0n1p2                        259:9     0     1G  0 part  /boot  
└─nvme0n1p3                        259:10    0   117.7G  0 part  /home  
/
```

Come possiamo notare il Logical Volume è stato creato sull'unità logica che aveva almeno 10G disponibili in questo caso “sdb1”.

Ma se volessimo creare un Logical Volume di 3G possiamo indicare su quale unità logica facente parte del Volume group crearlo



```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvcreate -L 3G -n Locagial-LVM2 TestLvm /dev/sda1  
Logical volume "Locagial-LVM2" created.  
root@fedora:~# lsblk  
NAME                                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS  
sda                                  8:0      1    7.5G  0 disk  
├─sda1                              8:1      1    7.5G  0 part  
│   └─TestLvm-Locagial--LVM2 253:1     0     3G  0 lvm  
sdb                                  8:16     1   14.6G  0 disk  
├─sdb1                              8:17     1   14.6G  0 part  
│   └─TestLvm-Locagial--LVM 253:0     0    10G  0 lvm  /mnt
```

Creazione di una copia del Logical Volume

Mettiamo caso volessimo creare un logical volume che avesse una copia, ovvero che se nel caso un'unità logica del volume group si rompesse i dati sarebbero ancora disponibili

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvcreate -L 3G -m1 -n Locagial-LVM3 TestLvm  
Logical volume "Locagial-LVM3" created.  
root@fedora:~# lsblk  
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS  
sda                                  8:0      1   7.5G  0 disk  
└─sda1                              8:1      1   7.5G  0 part  
    └─TestLvm-Locagial--LVM3_rmeta_1 253:2    0    4M  0 lvm  
        └─TestLvm-Locagial--LVM3      253:4    0    3G  0 lvm  
    └─TestLvm-Locagial--LVM3_rimage_1 253:3    0    3G  0 lvm  
        └─TestLvm-Locagial--LVM3      253:4    0    3G  0 lvm  
sdb                                  8:16     1  14.6G  0 disk  
└─sdb1                              8:17     1  14.6G  0 part  
    └─TestLvm-Locagial--LVM3_rmeta_0 253:0    0    4M  0 lvm  
        └─TestLvm-Locagial--LVM3      253:4    0    3G  0 lvm  
    └─TestLvm-Locagial--LVM3_rimage_0 253:1    0    3G  0 lvm  
        └─TestLvm-Locagial--LVM3      253:4    0    3G  0 lvm
```

Utilizzando il flag “-m” e dichiarando il numero di copie possiamo notare che è stato creato un logical volume di copia su sda1

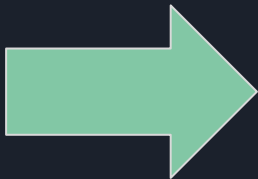
Aggiunta di una nuova unità logica al Volume Group

creazione del nuovo physical volume

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# pvcreate /dev/sdc1  
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.  
root@fedora:~# pvs  
PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree  
/dev/sda1   TestLvm lvm2 a--  7.46g  <4.46g  
/dev/sdb1   TestLvm lvm2 a-- 14.56g <11.56g  
/dev/sdc1   TestLvm lvm2 --- 28.91g 28.91g  
root@fedora:~#
```

Aggiunta del physical volume al volume group

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# vgs  
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree  
TestLvm 2  1  0 wz--n- 22.02g <16.02g  
root@fedora:~# vgextend TestLvm /dev/sdc1  
Volume group "TestLvm" successfully extended  
root@fedora:~#
```



L'aggiunta del physical volume al Volume group è andata a buon fine come possiamo vedere

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# vgs  
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree  
TestLvm 3  1  0 wz--n- <50.93g 44.92g  
root@fedora:~# pvs  
PV          VG      Fmt  Attr  PSize  PFree  
/dev/sda1   TestLvm lvm2 a--  7.46g  <4.46g  
/dev/sdb1   TestLvm lvm2 a-- 14.56g <11.56g  
/dev/sdc1   TestLvm lvm2 a-- <28.91g <28.91g  
root@fedora:~#
```



1) Rimozione del Logical Volume

```
root@fedora:~# lvs
LV          VG      Attr      LSize Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
Locagial-LVM3 TestLvm rwi-a-r--- 3.00g                100.00

root@fedora:~# lvremove /dev/TestLvm/Locagial-LVM3
Do you really want to remove active logical volume TestLvm/Locagial-LVM3? [y/n]: y
Logical volume "Locagial-LVM3" successfully removed.

root@fedora:~# lvs
root@fedora:~#
```

2) Rimozione del physical volume dal volume group

```
root@fedora:~# pvs
PV          VG      Fmt  Attr PSize  PFree
/dev/sda1   TestLvm lvm2  a--   7.46g   7.46g
/dev/sdb1   TestLvm lvm2  a--  14.56g  14.56g
/dev/sdc1   TestLvm lvm2  a-- <28.91g <28.91g

root@fedora:~# vgreduce TestLvm /dev/sdc1
Removed "/dev/sdc1" from volume group "TestLvm"

root@fedora:~# pvs
PV          VG      Fmt  Attr PSize  PFree
/dev/sda1   TestLvm lvm2  a--   7.46g   7.46g
/dev/sdb1   TestLvm lvm2  a--  14.56g  14.56g
/dev/sdc1   TestLvm lvm2  ---  28.91g  28.91g

root@fedora:~#
```

3) Rimozione dell'unità logica da Physical Volume

```
ninux@fedora:~#
root@fedora:~# pvremove /dev/sdc1
Labels on physical volume "/dev/sdc1" successfully wiped.

root@fedora:~# pvs
PV          VG      Fmt  Attr PSize  PFree
/dev/sda1   TestLvm lvm2  a--   7.46g   7.46g
/dev/sdb1   TestLvm lvm2  a--  14.56g  14.56g

root@fedora:~#
```

Riduzione spazio ad un Logical volume

Mettiamo caso di avere un Logical Volume di 10 Gigabyte e di volerlo ridurre a 8 Gigabyte

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  
LV_test TestLvm -wi-a----- 10.00g  
root@fedora:~#
```



La prima cosa è fare un check del file system con il comando “e2fsck” per poi usare il comando “resize2fs” per modificare la grandezza del disco a livello di filesystem.

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# e2fsck /dev/TestLvm/LV_test  
e2fsck 1.47.1 (20-May-2024)  
/dev/TestLvm/LV_test: clean, 12/655360 files, 67265/2621440 blocks  
root@fedora:~# resize2fs /dev/TestLvm/LV_test 8G  
resize2fs 1.47.1 (20-May-2024)  
Resizing the filesystem on /dev/TestLvm/LV_test to 2097152 (4k) blocks.  
The filesystem on /dev/TestLvm/LV_test is now 2097152 (4k) blocks long.  
root@fedora:~#
```



Ora possiamo lanciare il comando “lvreduce” indicando la nuova grandezza del Logical Volume e come possiamo vedere l'operazione è riuscita con successo

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvreduce -L 8G /dev/TestLvm/LV_test  
File system ext4 found on TestLvm/LV_test.  
File system size (8.00 GiB) is equal to the requested size (8.00 GiB).  
File system reduce is not needed, skipping.  
Size of logical volume TestLvm/LV_test changed from 10.00 GiB (2560 extents) to 8.00 GiB (2048 extents).  
Logical volume TestLvm/LV_test successfully resized.  
root@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert  
LV_test TestLvm -wi-a----- 8.00g
```

Estensione spazio ad un Logical volume

Mettiamo caso di avere un Logical Volume di 8 Gigabyte e di volerlo estendere a 10 Gigabyte

```
ninux@fedora:~  
oot@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert  
LV_test TestLvm -wi-a----- 8.00g  
oot@fedora:~#
```



Lanciando il comando “lvextend” indicando la nuova grandezza e il disco al quale vogliamo estendere lo spazio di archiviazione possiamo vedere che l’operazione ha avuto esito positivo

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvextend -L 10G /dev/TestLvm/LV_test  
Size of logical volume TestLvm/LV_test changed from 8.00 GiB (2048 extents) to 10.00 GiB (2560  
ents).  
Logical volume TestLvm/LV_test successfully resized.  
root@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert  
LV_test TestLvm -wi-a----- 10.00g
```

Snapshot con Lvm

Lvm ci permette di fare degli snapshot grazie al comando "lvcreate" dichiarando prima la grandezza dello snapshot e indicando che si vuole creare uno snapshot con il flag "-s" e per finire indicando su quale logical volume fare lo snapshot

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert  
LV_test TestLvm -wi-a----- 10.00g  
root@fedora:~# lvcreate -L 10G -s -n shapshots_name /dev/TestLvm/LV_test  
Logical volume "shapshots_name" created.  
root@fedora:~# lvs  
LV              VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync  
LV_test          TestLvm owi-a-s--- 10.00g  
shapshots_name  TestLvm swi-a-s--- 10.00g      LV_test 0.00  
root@fedora:~#
```



Ora invece vogliamo ripristinare il logical volume allo snapshot appena fatto.
Utilizziamo il comando "lvconvert" con il flag "--merge" e indicando il nome dello snapshot

```
ninux@fedora:~  
root@fedora:~# lvconvert --merge /dev/TestLvm/shapshots_name  
Merging of volume TestLvm/shapshots_name started.  
TestLvm/LV_test: Merged: 100.00%  
root@fedora:~# lvs  
LV      VG      Attr      LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert  
LV_test TestLvm -wi-a----- 10.00g  
root@fedora:~#
```