



Red Hat Enterprise Linux 5

DM Multipath

Configurazione e amministrazione di DM Multipath

Edizione 3

Last Updated: 2017-10-16

Red Hat Enterprise Linux 5 DM Multipath

Configurazione e amministrazione di DM Multipath

Edizione 3

Landmann

rlandmann@redhat.com

Nota Legale

Copyright © 2009 Red Hat, Inc.

This document is licensed by Red Hat under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License](#). If you distribute this document, or a modified version of it, you must provide attribution to Red Hat, Inc. and provide a link to the original. If the document is modified, all Red Hat trademarks must be removed.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux ® is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java ® is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS ® is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL ® is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js ® is an official trademark of Joyent. Red Hat Software Collections is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack ® Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

Sommario

Questo libro contiene le informazioni necessarie su come utilizzare la funzione del Device-Mapper Multipath di Red Hat Enterprise Linux 5

Indice

PREFAZIONE	2
1. A CHI È RIVOLTO	2
2. DOCUMENTAZIONE CORRELATA	2
3. SUGGERIMENTI	3
CAPITOLO 1. DEVICE MAPPER MULTIPATHING	4
1.1. PANORAMICA SUL DM-MULTIPATH	4
1.2. SUPPORTO DELLO STORAGE ARRAY	6
1.3. COMPONENTI DM-MULTIPATH	6
1.4. PANORAMICA SULL'IMPOSTAZIONE DI DM-MULTIPATH	7
CAPITOLO 2. DISPOSITIVI MULTIPATH	8
2.1. IDENTIFICATORI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	8
2.2. NOMI CONFORMI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH IN UN CLUSTER	8
2.3. ATTRIBUTI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	9
2.4. DISPOSITIVI MULTIPATH NEI LOGICAL VOLUME	9
CAPITOLO 3. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH	10
3.1. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH	10
3.2. IGNORARE I DISCHI LOCALI DURANTE LA GENERAZIONE DEI DISPOSITIVI MULTIPATH	11
3.3. AGGIUNTA DEI DISPOSITIVI AL DATABASE DI MULTIPATH	13
CAPITOLO 4. IL FILE DI CONFIGURAZIONE DI DM-MULTIPATH	14
4.1. PANORAMICA SUL FILE DI CONFIGURAZIONE	14
4.2. FILE DI CONFIGURAZIONE - BLACKLIST	15
4.2.1. Inserimento nella blacklist in base al WWID	15
4.2.2. Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo	16
4.2.3. Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo	16
4.2.4. Eccezioni della blacklist	16
4.3. FILE DI CONFIGURAZIONE - DEFAULTS	17
4.4. ATTRIBUTI PER LA CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	20
4.5. FILE DI CONFIGURAZIONE - DISPOSITIVI	23
CAPITOLO 5. AMMINISTRAZIONE E TROUBLESHOOTING DI DM-MULTIPATH	27
5.1. THE MULTIPATH DAEMON	27
5.2. ISSUES WITH LARGE NUMBER OF LUNS	27
5.3. ISSUES WITH QUEUE_IF_NO_PATH FEATURE	27
5.4. MULTIPATH COMMAND OUTPUT	28
5.5. MULTIPATH QUERIES WITH MULTIPATH COMMAND	29
5.6. MULTIPATH COMMAND OPTIONS	29
5.7. COME DETERMINARE LE VOCI DEL DEVICE MAPPER CON IL COMANDO DMSETUP	29
5.8. TROUBLESHOOTING WITH THE MULTIPATHD INTERACTIVE CONSOLE	30
APPENDICE A. CRONOLOGIA DELLA REVISIONE	31
INDICE ANALITICO	32

PREFAZIONE

Questo libro descrive il Device Mapper Multipath (DM-Multipath) di Red Hat Enterprise Linux per la versione RHEL 5.

1. A CHI È RIVOLTO

Questo libro è rivolto agli amministratori che utilizzano un sistema operativo Linux. A tale scopo è necessario conoscere Red Hat Enterprise Linux.

2. DOCUMENTAZIONE CORRELATA

Per maggiori informazioni su come utilizzare Red Hat Enterprise Linux consultate le seguenti risorse:

- *Red Hat Enterprise Linux Installation Guide*— Fornisce informazioni su come installare Red Hat Enterprise Linux 5.
- *Red Hat Enterprise Linux Deployment Guide*— Fornisce informazioni su come implementare, configurare ed amministrare Red Hat Enterprise Linux 5.

Per maggiori informazioni su Red Hat Cluster Suite per Red Hat Enterprise Linux 5, consultate le seguenti risorse:

- *Panoramica di Red Hat Cluster Suite*— Fornisce una panoramica dettagliata sul Red Hat Cluster Suite.
- *Configurazione e gestione di un Red Hat Cluster*— Fornisce le informazioni sull'installazione, configurazione e gestione dei componenti del Red Hat Cluster.
- *LVM Administrator's Guide: Configuration and Administration*— Provides a description of the Logical Volume Manager (LVM), including information on running LVM in a clustered environment.
- *Global File System: Configurazione e amministrazione*— Fornisce informazioni sull'installazione, configurazione e gestione del Red Hat GFS (Red Hat Global File System).
- *Global File System 2: Configurazione e amministrazione*— Fornisce informazioni sull'installazione, configurazione e gestione del Red Hat GFS2 (Red Hat Global File System 2).
- *Come utilizzare GNBD con il Global File System*— Fornisce una panoramica sull'utilizzo del Global Network Block Device (GNBD) con Red Hat GFS.
- *Linux Virtual Server Administration*— Fornisce informazioni sulla configurazione dei sistemi ad elevate prestazioni e sui servizi con Linux Virtual Server (LVS).
- *Note di rilascio del Red Hat Cluster Suite*— Fornisce informazioni sulla release corrente di Red Hat Cluster Suite.

La documentazione di Red Hat Cluster Suite ed altre documentazioni relative a Red Hat sono disponibili nelle versioni HTML, PDF, e RPM sul CD di documentazione di Red Hat Enterprise Linux, e online su <http://www.redhat.com/docs/>.

3. SUGGERIMENTI

Se individuate degli errori di battitura o se pensate di poter contribuire al miglioramento di questo manuale contattateci subito. Inviare i vostri suggerimenti in Bugzilla (<http://bugzilla.redhat.com/bugzilla/>) sul componente **rh-cs**.

Be sure to mention the manual's identifier:

```
Bugzilla component: Documentation-cluster  
Book identifier: DM_Multipath(EN)-5 (2009-01-06T15:35)
```

By mentioning this manual's identifier, we know exactly which version of the guide you have.

Se inviate un suggerimento per contribuire al miglioramento della documentazione, cercate di essere il più specifici possibile. Se avete individuato un errore, indicate il numero della sezione e alcune righe di testo, in modo da agevolare la ricerca dell'errore.

CAPITOLO 1. DEVICE MAPPER MULTIPATHING

Il Device Mapper Multipathing (DM-Multipath) vi permette di configurare i percorsi I/O multipli tra i nodi del server e gli storage array in un dispositivo singolo. I suddetti percorsi I/O sono collegamenti SAN fisici che possono includere cavi, interruttori e controllori separati. Multipathing aggrega i percorsi I/O, creando un nuovo dispositivo il quale consisterà in percorsi aggregati.

1.1. PANORAMICA SUL DM-MULTIPATH

Il DM-Multipath può essere utilizzato per fornire:

- Ridondanza

DM-Multipath permette il verificarsi di un failover in una configurazione attiva/passiva. In una configurazione attiva/passiva solo metà dei percorsi vengono usati in qualsiasi momento per I/O. Se un elemento di un percorso I/O (il cavo, l'interruttore o il controllore) fallisce, DM-Multipath si smista su di un percorso alternativo.

- Migliori prestazioni

DM-Multipath può essere configurato in modalità attiva/attiva, dove I/O viene suddiviso tra i percorsi seguendo un ordine round-robin. In alcune configurazioni, DM-Multipath è in grado di rilevare il caricamento sui percorsi I/O e bilanciare dinamicamente il carico.

Figura 1.1, «Active/Passive Multipath Configuration with One RAID Device» shows an active/passive configuration with two I/O paths from the server to a RAID device. There are 2 HBAs on the server, 2 SAN switches, and 2 RAID controllers.

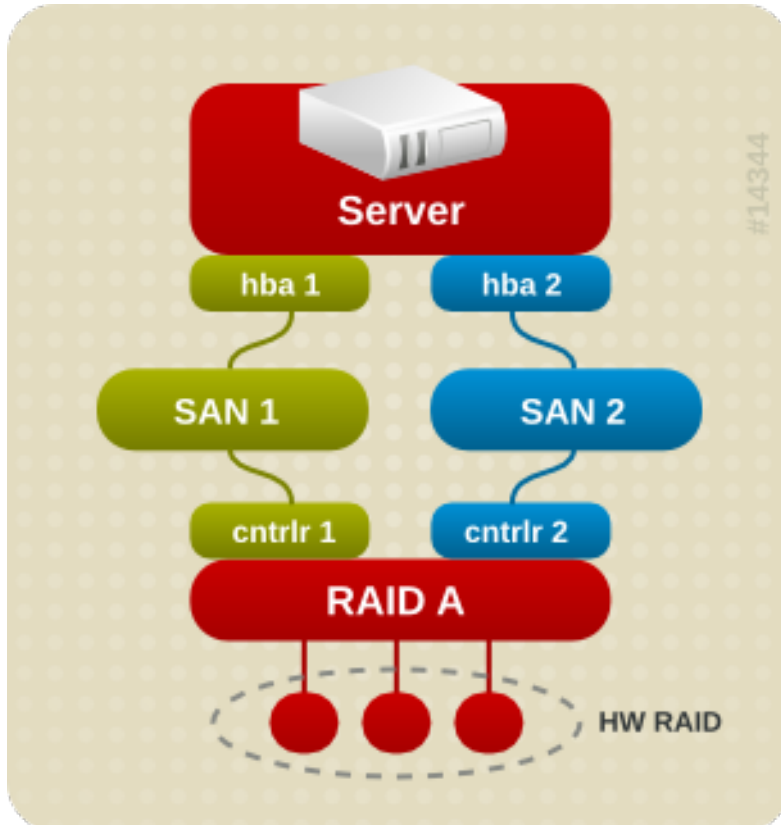


Figura 1.1. Active/Passive Multipath Configuration with One RAID Device

In questa configurazione è presente un percorso I/O che attraversa hba1, SAN1, ed il controllore 1, ed un secondo percorso I/O che attraversa hba2, SAN2, ed il controllore 2. Sono altresì presenti numerosi punti critici potenziali:

- errore HBA
- Errore cavo FC
- Errore interruttore SAN
- Errore porta controllore dell'array

Una volta configurato DM-Multipath, un errore in qualsiasi dei suddetti punti critici causerà lo smistamento di DM-Multipath su di un percorso I/O alternativo.

Figura 1.2, «Active/Passive Multipath Configuration with Two RAID Devices» shows a more complex active/passive configuration with 2 HBAs on the server, 2 SAN switches, and 2 RAID devices with 2 RAID controllers each.

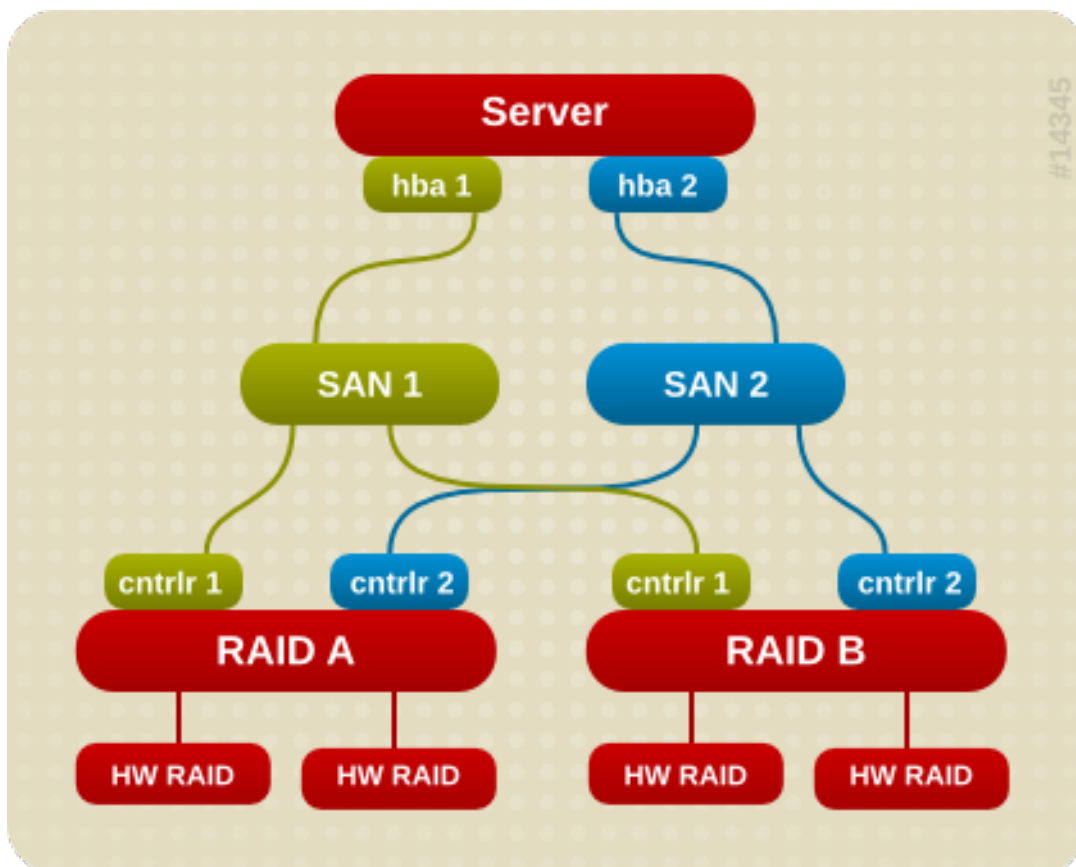


Figura 1.2. Active/Passive Multipath Configuration with Two RAID Devices

In the example shown in Figura 1.2, «Active/Passive Multipath Configuration with Two RAID Devices», there are two I/O paths to each RAID device (just as there are in the example shown in Figura 1.1, «Active/Passive Multipath Configuration with One RAID Device»). With DM-Multipath configured, a failure at any of the points of the I/O path to either of the RAID devices will cause DM-Multipath to switch to the alternate I/O path for that device.

Figura 1.3, «Active/Active Multipath Configuration with One RAID Device» shows an active/active configuration with 2 HBAs on the server, 1 SAN switch, and 2 RAID controllers. There are four I/O paths from the server to a storage device:

- da hba1 al controllore 1

- da hba1 al controller 2
- da hba2 al controller 1
- da hba2 al controller 2

In questa configurazione l'I/O può essere suddiviso tra i quattro percorsi.



Figura 1.3. Active/Active Multipath Configuration with One RAID Device

1.2. SUPPORTO DELLO STORAGE ARRAY

By default, DM-Multipath includes support for the most common storage arrays that support DM-Multipath. The supported devices can be found in the `multipath.conf.defaults` file. If your storage array supports DM-Multipath and is not configured by default in this file, you may need to add them to the DM-Multipath configuration file, `multipath.conf`. For information on the DM-Multipath configuration file, see [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

Alcuni storage array richiedono una gestione speciale degli errori I/O e dello smistamento del percorso. Questi processi necessitano di moduli del kernel gestore hardware separati.

1.3. COMPONENTI DM-MULTIPATH

[Tabella 1.1, «Componenti DM-Multipath»](#), describes the components of DM-Multipath.

Tabella 1.1. Componenti DM-Multipath

Componente	Descrizione
------------	-------------

Componente	Descrizione
dm-multipath kernel module	Instrada l'I/O e supporta il failover per i percorsi ed i gruppi del percorso.
multipath command	Elenca e configura i dispositivi multipath. Normalmente avviato con <code>/etc/rc.sysinit</code> , può essere avviato anche da un programma udev ogni qualvolta viene aggiunto un dispositivo a blocchi oppure eseguito dal file system initramfs .
multipathd daemon	Controlla i percorsi; poichè i percorsi possono fallire ma successivamente operare normalmente, esso è in grado di inizializzare gli interruttori del gruppo dei percorsi. Fornisce le modifiche interattive ai dispositivi multipath, e deve essere riavviato per qualsiasi modifica effettuata al file <code>/etc/multipath.conf</code> .
kpartx command	Crea i dispositivi del device mapper per le partizioni su di un dispositivo. È necessario utilizzare questo comando per le partizioni basate sul DOS con DM-MP. kpartx è presente col proprio pacchetto, ma il pacchetto device-mapper-multipath dipende da esso.

1.4. PANORAMICA SULL'IMPOSTAZIONE DI DM-MULTIPATH

DM-Multipath include le impostazioni predefinite compilate, idonee per configurazioni multipath comuni. L'impostazione di DM-multipath è quasi sempre un processo molto semplice.

Di seguito viene riportata la procedura di base per la configurazione del vostro sistema con DM-Multipath:

1. Installate l'rpm **device-mapper-multipath**.
2. Modificate il file di configurazione **multipath.conf**:
 - decommentate la blacklist predefinita
 - se necessario modificate qualsiasi valore predefinito
 - salvate il file di configurazione
3. Avviate i demoni di multipath.
4. Create un dispositivo multipath con il comando **multipath**.

Detailed setup instructions for several example multipath configurations are provided in see [Capitolo 3, Come impostare un DM-Multipath](#).

CAPITOLO 2. DISPOSITIVI MULTIPATH

Senza DM-Multipath ogni percorso proveniente da un nodo del server per un controllore dello storage, verrà considerato dal sistema come un dispositivo separato anche quando il percorso I/O collega il nodo del server al controllore. DM-Multipath fornisce un modo con il quale è possibile organizzare logicamente i percorsi I/O, attraverso la creazione di un dispositivo multipath singolo al di sopra dei dispositivi interessati.

2.1. IDENTIFICATORI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH

Ogni dispositivo multipath possiede un World Wide Identifier (WWID) unico ed immutabile. Per default il nome di un dispositivo multipath viene impostato seguendo il proprio WWID. Alternativamente potrete impostare l'opzione `user_friendly_names` nel file di configurazione di multipath, il quale imposta l'alias su di un nome unico del nodo con la seguente forma `mpathn`.

Per esempio, un nodo con due HBA collegato tramite un interruttore FC singolo ad un controllore dello storage con due porte, è in grado di visualizzare quattro dispositivi: `/dev/sda`, `/dev/sdb`, `dev/sdc`, e `/dev/sdd`. DM-Multipath crea un dispositivo singolo con un WWID singolo il quale instrada nuovamente l'I/O ai suddetti dispositivi in base alla configurazione di multipath. Quando l'opzione di configurazione `user_friendly_names` viene impostata su `yes`, il nome del dispositivo multipath viene impostato su `mpathn`.

Quando DM-Multipath controlla nuovi dispositivi, essi potrebbero essere visti in tre luoghi diversi sotto la directory `/dev`: `/dev/mapper/mpathn`, `/dev/mpath/mpathn`, and `/dev/dm-n`.

- I dispositivi in `/dev/mapper` vengono creati durante il processo d'avvio. Usare i suddetti dispositivi per accedere ai dispositivi sui quali è stato eseguito multipath, per esempio durante la creazione dei volumi logici.
- I dispositivi in `/dev/mpath` vengono forniti come convenienza, in questo modo tutti i dispositivi sui quali è stato eseguito multipath possono essere visibili in una sola directory. I suddetti dispositivi vengono creati dal gestore del dispositivo `udev`, e possono non essere disponibili all'avvio quando il sistema ha bisogno di accederli. Non utilizzare i dispositivi in questione per la creazione di volumi logici e filesystem.
- Qualsiasi dispositivo nel formato `/dev/dm-n` sarà per un uso solo interno e non deve essere mai usato.

For information on the multipath configuration defaults, including the `user_friendly_names` configuration option, see [Sezione 4.3, «File di configurazione - Defaults»](#).

You can also set the name of a multipath device to a name of your choosing by using the `alias` option in the `multipaths` section of the multipath configuration file. For information on the `multipaths` section of the multipath configuration file, see [Sezione 4.4, «Attributi per la configurazione del dispositivo multipath»](#).

2.2. NOMI CONFORMI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH IN UN CLUSTER

Quando l'opzione di configurazione `user_friendly_names` è impostata su `yes`, il nome del dispositivo multipath risulta essere unico. Tale opzione non garantisce una loro uniformità su tutti i nodi che utilizzano il dispositivo multipath. Ciò non dovrebbe causare alcun problema se utilizzate LVM durante la creazione dei dispositivi logici dal dispositivo multipath. Se avete la necessità di avere nomi uniformi del dispositivo multipath in ogni nodo del cluster, eseguite la procedura di seguito riportata.

- Use the `alias` option in the `multipaths` section of the multipath configuration file to set the name of the multipath device. The `alias` for the multipath device is consistent across all the nodes in a cluster. For information on the `multipaths` section of the multipath configuration file, see [Sezione 4.4, «Attributi per la configurazione del dispositivo multipath»](#).
- Se desiderate che i nomi user-friendly definiti dal sistema siano costanti su tutti i nodi presenti in un cluster, impostate tutti i dispositivi multipath su una sola macchina. Successivamente copiate il file `/var/lib/multipath/bindings` dalla macchina in questione su tutte le altre macchine presenti nel cluster.

2.3. ATTRIBUTI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH

In addition to the `user_friendly_names` and `alias` options, a multipath device has numerous attributes. You can modify these attributes for a specific multipath device by creating an entry for that device in the `multipaths` section of the multipath configuration file. For information on the `multipaths` section of the multipath configuration file, see [Sezione 4.4, «Attributi per la configurazione del dispositivo multipath»](#).

2.4. DISPOSITIVI MULTIPATH NEI LOGICAL VOLUME

Dopo la creazione dei dispositivi multipath è possibile utilizzare i nomi del dispositivo multipath, in modo simile al nome del dispositivo fisico usato durante la creazione di un physical volume di LVM. Per esempio, se `/dev/mapper/mpath0` è il nome di un dispositivo multipath, il seguente comando contrassegna `/dev/mapper/mpath0` come un volume fisico.

```
pvccreate /dev/mapper/mpath0
```

Durante la creazione di un gruppo di volumi LVM sarà possibile utilizzare il dispositivo fisico LVM risultante, in modo simile all'utilizzo di qualsiasi dispositivo fisico LVM.

Quando create un logical volume di LVM il quale utilizza degli array multipath attivi/passivi come dispositivi fisici, sarà necessario includere i filtri all'interno di `lvm.conf` in modo da escludere i dischi che costituiscono i dispositivi multipath. Questo comportamento si verifica poichè se l'array modifica automaticamente il percorso attivo in passivo una volta ricevuto un segnale I/O, multipath eseguirà un failover ed un failback ogni qualvolta LVM esegue una scansione del percorso passivo se i dispositivi non sono filtrati. Per array attivi/passivi che richiedono un comando per modificare un percorso da passivo ad attivo, LVM stampa un messaggio di avvertimento al verificarsi di tale evento.

Per filtrare tutti i dispositivi SCSI nel file di configurazione multipath (`lvm.conf`), includere il seguente filtro nella sezione `dispositivi` del file.

```
filter = [ "r/disk/", "r/sd.*/", "a/.*/" ]
```

CAPITOLO 3. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH

Questo capitolo contiene esempi passo-dopo-passo per la configurazione di DM-Multipath. Al suo interno sono contenute le seguenti procedure:

- Come impostare un DM-Multipath di base
- Ignorare i dischi locali
- Come aggiungere più dispositivi al file di configurazione

3.1. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH

Prima di impostare DM-Multipath sul vostro sistema, assicuratevi che il sistema stesso sia stato aggiornato ed includa il pacchetto **device-mapper-multipath**.

Usate le seguenti procedure per impostare DM-Multipath per una configurazione di failover di base.

1. Modificate il file `/etc/multipath.conf` decommentando le seguenti righe nella parte alta del file. Questa sezione del file di configurazione, nel suo stato iniziale, esegue una blacklist di tutti i dispositivi. Sarà necessario decommentarla per eseguire il multipathing.

```
blacklist {
    devnode "*"
}
```

Dopo aver decommentato le suddette righe questa sezione apparirà nel modo seguente.

```
# blacklist {
#     devnode "*"
# }
```

2. Le impostazioni predefinite per DM-Multipath sono compilate nel sistema e non necessitano di alcuna impostazione esplicita nel file `/etc/multipath.conf`.

The default value of `path_grouping_policy` is set to `failover`, so in this example you do not need to change the default value. For information on changing the values in the configuration file to something other than the defaults, see [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).

La sezione predefinita iniziale del file di configurazione indica al sistema che i nomi dei dispositivi multipath devono essere nella seguente forma `mpathn`; senza la suddetta impostazione verrà eseguito l'alias dei nomi dei dispositivi multipath con il WWID del dispositivo.

3. Salvare il file di configurazione ed escire dall'editor.
4. Eseguite i seguenti comandi:

```
modprobe dm-multipath
service multipathd start
multipath -v2
```

Il comando `multipath -v2` stampa i percorsi multipathed i quali contengono i dispositivi multipathed. Se il comando è vuoto, assicuratevi che tutti i collegamenti SAN siano stati impostati correttamente e che il sistema risulti essere multipathed.

For further information on the `multipath` command output, see [Sezione 5.4, «Multipath Command Output»](#).

5. Eseguite il seguente comando per assicurarvi che il demone di multipath inizi al momento dell'avvio:

```
chkconfig multipathd on
```

Since the value of `user_friendly_name` is set to `yes` in the configuration file the multipath devices will be created as `/dev/mapper/mpathn`. For information on setting the name of the device to an alias of your choosing, see [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

3.2. IGNORARE I DISCHI LOCALI DURANTE LA GENERAZIONE DEI DISPOSITIVI MULTIPATH

Alcune macchine presentano alcune schede SCSI locali per i propri dischi interni. Non è consigliato utilizzare DM-Multipath per i suddetti dispositivi. La procedura di seguito riportata mostra come modificare il file di configurazione multipath, in modo da ignorare i dischi locali durante la configurazione di multipath.

1. Determina i dischi presenti nei dischi interni contrassegnandoli come da inserire nella Blacklist.

In questo esempio `/dev/sda` è il disco interno. Da notare che come originariamente configurato nel file di configurazione multipath, l'esecuzione di `multipath -v2` mostrerà il disco locale, `/dev/sda`, all'interno della mappa di multipath.

For further information on the `multipath` command output, see [Sezione 5.4, «Multipath Command Output»](#).

```
[root@rh4cluster1 ~]# multipath -v2
create: SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
[size=33 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 0:0:0:0 sda 8:0 [-----

device-mapper ioctl cmd 9 failed: Invalid argument
device-mapper ioctl cmd 14 failed: No such device or address
create: 3600a0b80001327d800000006d43621677
[size=12 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:0 sdb 8:16
  \_ 3:0:0:0 sdf 8:80

create: 3600a0b800013275100000009a436215ec
[size=12 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:1 sdc 8:32
  \_ 3:0:0:1 sdg 8:96

create: 3600a0b80001327d8000000070436216b3
```

```
[size=12 GB][features="0"][hwandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:2 sdd 8:48
  \_ 3:0:0:2 sdh 8:112

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e
[size=12 GB][features="0"][hwandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:3 sde 8:64
  \_ 3:0:0:3 sdi 8:128
```

2. Per evitare che il device mapper esegua la mappatura di `/dev/sda` nelle proprie mappe multipath, modificate la sezione della Blacklist del file `/etc/multipath.conf` in modo da includere questo dispositivo. Anche se è possibile inserire nella blacklist il dispositivo `sda` utilizzando un tipo di `devnode`, tale procedura non risulterà sicura poichè `/dev/sda` potrebbe non essere uguale al momento del riavvio. Per inserire nella blacklist singoli dispositivi utilizzate il WWID del dispositivo in questione.

Da notare che all'interno dell'output per il comando `multipath -v2`, il WWID del dispositivo `/dev/sda` è `SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1`. Per inserire nella blacklist questo dispositivo includere quanto segue nel file `/etc/multipath.conf`.

```
blacklist {
    wwid SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
}
```

3. Dopo aver aggiornato il file `/etc/multipath.conf` è necessario indicare manualmente al demone `multipathd` di ricaricare il file. Il seguente comando ricarica il file `/etc/multipath.conf` aggiornato.

```
service multipathd reload
```

4. Eseguite i comandi di seguito riportati:

```
multipath -F
multipath -v2
```

I dischi locali non dovrebbero essere elencati all'interno delle nuove mappe multipath come riportato nel seguente esempio.

```
[root@rh4cluster1 ~]# multipath -F
[root@rh4cluster1 ~]# multipath -v2
create: 3600a0b80001327d800000006d43621677
[size=12 GB][features="0"][hwandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:0 sdb 8:16
  \_ 3:0:0:0 sdf 8:80

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec
[size=12 GB][features="0"][hwandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:1 sdc 8:32
  \_ 3:0:0:1 sdg 8:96
```



```

create: 3600a0b80001327d8000000070436216b3
[size=12 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:2 sdd 8:48
  \_ 3:0:0:2 sdh 8:112

create: 3600a0b800013275100000009b4362163e
[size=12 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0
  \_ 2:0:0:3 sde 8:64
  \_ 3:0:0:3 sdi 8:128

```

3.3. AGGIUNTA DEI DISPOSITIVI AL DATABASE DI MULTIPATH

Per default DM-Multipath include il supporto per gli storage array più comuni che supportano DM-Multipath. I valori predefiniti di configurazione, incluso i dispositivi supportati, sono disponibili nel file `multipath.conf.defaults`.

Se è necessario aggiungere un dispositivo di storage non supportato per default come dispositivo multipath conosciuto, modificate il file `/etc/multipath.conf` ed inserite le informazioni del dispositivo appropriate.

Per aggiungere informazioni sulle serie HP Open-V la voce somiglierà alla seguente:

```

devices {
    device {
        vendor "HP"
        product "OPEN-V."
        getuid_callout "/sbin/scsi_id -g -u -p0x80 -s /block/%n"
    }
}

```

For more information on the `devices` section of the configuration file, see [Sezione 4.5, «File di configurazione - Dispositivi»](#).

CAPITOLO 4. IL FILE DI CONFIGURAZIONE DI DM-MULTIPATH

Per default DM-Multipath fornisce i valori di configurazione per gli utilizzi più comuni di multipath. In aggiunta, DM-Multipath include il supporto per gli storage array più comuni che supportano DM-Multipath. I valori di configurazione predefiniti ed i dispositivi supportati sono disponibili all'interno del file `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.7/multipath.conf.defaults`.

È possibile sovrascrivere i valori di configurazione predefiniti per DM-Multipath, modificando il file di configurazione `/etc/multipath.conf`. Se necessario, è possibile aggiungere uno storage array al file di configurazione non supportato per default. Questo capitolo fornisce le informazioni su come analizzare e modificare il file `multipath.conf`. Esso contiene altresì le sezioni relative ai seguenti argomenti:

- File di configurazione - Panoramica
- File di configurazione - Blacklist
- File di configurazione - Default
- File di configurazione - multipath
- File di configurazione - Dispositivi

Nel file di configurazione di multipath dovreste specificare solo le sezioni necessarie per la vostra configurazione, o se desiderate modificare i valori predefiniti specificati nel file `multipath.conf.defaults`. Se sono presenti alcune sezioni del file non rilevanti al vostro ambiente, o per i quali non desiderate sovrascrivere i valori predefiniti, lasciateli decommentati, come riportato nel file iniziale.

Il file di configurazione permette una sintassi regolare della descrizione.

Una versione del file di configurazione è disponibile in `/usr/share/doc/device-mapper-multipathd-0.4.7/multipath.conf.annotated`.

4.1. PANORAMICA SUL FILE DI CONFIGURAZIONE

Il file di configurazione di multipath è suddiviso nelle seguenti sezioni:

blacklist

Un elenco di dispositivi specifici che non verranno considerati per multipath. Per default tutti i dispositivi vengono inseriti all'interno di questa lista. Generalmente la sezione relativa alla blacklist predefinita è decommentata.

blacklist_eccezioni

Elenca i candidati di multipath che altrimenti verrebbero inseriti all'interno della blacklist in base ai parametri della sezione relativa.

default

Impostazioni predefinite generali per DM-Multipath.

multipaths

Impostazioni per le caratteristiche dei dispositivi multipath individuali. Questi valori sovrascrivono i valori specificati nelle sezioni `defaults` e `dispositivi` del file di configurazione.

devices

Impostazioni per i controllori dello storage individuali. Questi valori sovrascrivono i valori specificati nella sezione **defaults** del file di configurazione. Se state usando uno storage array non supportato per default, sarà necessario creare una sottosezione **dispositivi** per il vostro array.

Quando il sistema determina gli attributi di un dispositivo multipath, esso controlla prima le impostazioni di multipath, successivamente le impostazioni di ogni dispositivo, e poi i valori predefiniti del sistema multipath.

4.2. FILE DI CONFIGURAZIONE - BLACKLIST

La sezione **blacklist** del file di configurazione multipath, specifica i dispositivi che non verranno utilizzati quando il sistema configura i dispositivi multipath. I dispositivi presenti all'interno della blacklist non verranno raggruppati all'interno di un dispositivo multipath.

Per default tutti i dispositivi sono inseriti nella blacklist poichè le seguenti righe appaiono nel file di configurazione iniziale.

```
blacklist {
    devnode "*"
}
```

To enable multipathing on all of the devices that are supported by default, comment out those lines, as described in [Sezione 3.1, «Come impostare un DM-Multipath»](#).

Dopo aver decommentato la blacklist universale, sarà possibile specificare i tipi di dispositivo generali e quelli individuali da inserire nella blacklist. È possibile inserire nella blacklist i dispositivi a secondo i criteri di seguito elencati:

- By WWID, as described in [Sezione 4.2.1, «Inserimento nella blacklist in base al WWID»](#)
- By device name, as described in [Sezione 4.2.2, «Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo»](#)
- By device type, as described in [Sezione 4.2.3, «Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo»](#)

By default, a variety of device types are blacklisted, even after you comment out the initial blacklist section of the configuration file. For information, see [Sezione 4.2.2, «Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo»](#).

4.2.1. Inserimento nella blacklist in base al WWID

È possibile specificare i dispositivi individuali da inserire nella blacklist tramite il loro World-Wide IDentification, attraverso una voce **wwid** nella sezione **blacklist** del file di configurazione.

Il seguente esempio mostra le righe all'interno del file di configurazione, in grado di inserire un dispositivo con un WWID di 26353900f02796769.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
}
```

4.2.2. Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo

È possibile inserire nella blacklist i tipi di dispositivi in base al nome così da non essere raggruppati all'interno di un dispositivo multipath, per mezzo di una voce **devnode** nella sezione **blacklist** del file di configurazione.

Il seguente esempio mostra le righe usate nel file di configurazione per inserire nella blacklist tutti i dispositivi SCSI, poichè nella propria blacklist sono presenti i dispositivi sd*.

```
blacklist {
    devnode "^sd[a-z]"
}
```

È possibile usare una voce **devnode** nella sezione **blacklist** del file di configurazione, per specificare i dispositivi individuali da inserire nella blacklist, invece di specificare tutti i dispositivi di una tipologia ben precisa; tuttavia questa procedura non è consigliata. A meno che non sia mappato staticamente dalle regole **udev**, non vi è alcuna garanzia che un dispositivo specifico avrà lo stesso nome al momento del riavvio. Per esempio, un nome del dispositivo potrebbe cambiare da **/dev/sda** a **/dev/sdb**.

By default, the following **devnode** entries are compiled in the default blacklist; the devices that these entires blacklist do not generally support DM-Multipath. To enable multipathing on any of these devices, you would need to specify them in the **blacklist_exceptions** section of the configuration file, as described in [Sezione 4.2.4, «Eccezioni della blacklist»](#).

```
blacklist {
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

4.2.3. Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo

È possibile specificare tipi di dispositivi specifici nella sezione **blacklist** del file di configurazione con una sezione **device**. Nel seguente esempio vengono inseriti nella blacklist tutti i dispositivi IBM DS4200 ed HP.

```
blacklist {
    device {
        vendor "IBM"
        product "3S42"          #DS4200 Product 10
    }
    device {
        vendor "HP"
        product "*"
    }
}
```

4.2.4. Eccezioni della blacklist

You can use the **blacklist_exceptions** section of the configuration file to enable multipathing on devices that have been blacklisted by default. For example, by default, devices with vendor = "IBM" and product = "S/390.*" are blacklisted since usually DASD devices are used for local storage. If you do need to enable multipathing on these devices, uncomment the following lines in the configuration file:

```
blacklist_exceptions {
    device {
        vendor    "IBM"
        product   "S/390.*"
    }
}
```

Quando specificate i dispositivi all'interno della sezione **blacklist_exceptions** del file di configurazione, è necessario specificare le estensioni allo stesso modo con il quale sono state specificate all'interno della blacklist. Per esempio, una eccezione WWID non sarà applicata ai dispositivi specificati con una voce della blacklist **devnode**, anche se il dispositivo è associato con il WWID. Similmente, le eccezioni **devnode** sono applicate solo per le voci **devnode**, e le eccezioni **device** sono applicate solo alle voci **device**.

4.3. FILE DI CONFIGURAZIONE - DEFAULTS

Il file di configurazione `/etc/multipath.conf` presenta una sezione **defaults** la quale imposta il parametro **user_friendly_names** su **yes** nel modo seguente.

```
defaults {
    user_friendly_names yes
}
```

Ciò sovrascrive il valore predefinito del parametro **user_friendly_names**.

Il file di configurazione include un template dei default della configurazione. Questa sezione è decommentata nel modo seguente.

```
#defaults {
#    udev_dir                /dev
#    polling_interval        10
#    selector                "round-robin 0"
#    path_grouping_policy    multibus
#    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s /block/%n"
#    prio_callout            /bin/true
#    path_checker            readsector0
#    rr_min_io               100
#    max_fds                 8192
#    rr_weight               priorities
#    failback                immediate
#    no_path_retry           fail
#    user_friendly_names     yes
#}
```

Per sovrascrivere il valore predefinito per qualsiasi parametro di configurazione, è possibile copiare la riga rilevante da questo template all'interno della sezione **defaults** decommentandola. Per esempio, per sovrascrivere il parametro **path_grouping_policy** in modo da avere **multibus** invece del valore predefinito di **failover**, copiare la riga appropriata dal template nella sezione iniziale **defaults** del file di configurazione, e successivamente decommentatela nel modo seguente.

```
defaults {
    user_friendly_names    yes
    path_grouping_policy    multibus
}
```

```

| }

```

Tabella 4.1, «Default della configurazione multipath» describes the attributes that are set in the **defaults** section of the **multipath.conf** configuration file. These values are used by DM-Multipath unless they are overwritten by the attributes specified in the **devices** and **multipaths** sections of the **multipath.conf** file.

Tabella 4.1. Default della configurazione multipath

Attributo	Descrizione
udev_dir	Specifica la directory dove vengono creati i nodi del dispositivo udev . Il valore predefinito è /udev .
polling_interval	Specifica l'intervallo tra due controlli del percorso espresso in secondi. Il valore predefinito è 5.
selector	Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da usare per la prossima operazione I/O. Il valore predefinito è round-robin 0 .
path_grouping_policy	<div> <p>Specifica la policy predefinita per il grouping del percorso da applicare ai multipath non specificati. I possibili valori includono:</p> <p>failover = 1 percorso per gruppo di priorità</p> <p>multibus = tutti i percorsi validi in 1 gruppo di priorità</p> <p>group_by_serial = 1 gruppo di priorità per numero seriale rilevato</p> <p>group_by_prio = 1 gruppo di priorità per valore di priorità del percorso</p> <p>group_by_node_name = 1 gruppo di priorità per nome del nodo target</p> <p>Il valore predefinito è failover.</p> </div>
getuid_callout	<div> <p>Specifies the default program and arguments to call out to obtain a unique path identifier. An absolute path is required.</p> <p>Il valore predefinito è /sbin/scsi_id -g -u -s.</p> </div>
prio_callout	Specifies the the default program and arguments to call out to obtain a path priority value. For example, the ALUA bits in SPC-3 provide an exploitable prio value for example. "none" is a valid value. The default value is no callout, indicating all paths are equal

Attributo	Descrizione
path_checker	Specifica il metodo predefinito usato per determinare lo stato dei percorsi. I valori possibili includono readsector0 , tur , emc_clariion , hp_sw , e directio . Il valore predefinito è readsector0 .
rr_min_io	Specifica il numero di richieste I/O da direzionare ad un percorso, prima di smistarsi al percorso successivo all'interno del gruppo corrente dei percorsi. Il valore predefinito è 1000.
max_fds	(RHEL 5.2 e versioni più recenti) Imposta il numero massimo di descrittori open file per il processo multipathd . In RHEL 5.3, questa opzione permette l'utilizzo di un valore max , il quale imposta il numero di descrittori open file sul valore massimo del sistema.
rr_weight	<p>If set to priorities, then instead of sending rr_min_io requests to a path before calling selector to choose the next path, the number of requests to send is determined by rr_min_io times the path's priority, as determined by the prio_callout program. Currently, there are priority callouts only for devices that use the group_by_prio path grouping policy, which means that all the paths in a path group will always have the same priority.</p> <p>Se impostato su uniforme, tutti i pesi del gruppo saranno uguali. Il valore predefinito è uniforme.</p>
failback	<p>Specifica il failback del gruppo del percorso.</p> <p>Un valore 0 o immediate specifica che appena un gruppo di percorsi con una priorità più elevata rispetto al gruppo di percorsi attuale è disponibile, il sistema si smisterà sul gruppo con priorità più elevata.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p> <p>Un valore manual specifica che il failback si può verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p> <p>Il valore predefinito è manual.</p>

Attributo	Descrizione
no_path_retry	<p>Un valore numerico per questo attributo specifica il numero di volte che il sistema dovrebbe cercare di utilizzare un percorso fallito prima di disabilitarne la coda.</p> <p>Un valore di fail indica un fallimento immediato senza accodare.</p> <p>Un valore queue indica che la messa in coda non deve essere arrestata fino a quando il percorso non è stato corretto.</p> <p>Il valore predefinito è (null).</p>
flush_on_last_del	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Se impostato su yes , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda quando l'ultimo percorso per un dispositivo è stato cancellato. Il valore predefinito è no .
queue_without_daemon	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Se impostato su no , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda per tutti i dispositivi quando arrestato. Il valore predefinito è yes .
user_friendly_names	Se impostato su yes il sistema dovrà utilizzare il file bindings per assegnare un alias unico e persistente al multipath, nella forma mpathn . La posizione predefinita del file bindings è /var/lib/multipath/bindings , ma può essere modificata con l'opzione bindings_file . Se impostato su no , il sistema deve utilizzare il WWID come alias per il multipath. In entrambi i casi qualsiasi cosa specificherete, verrà sovrascritta da qualsiasi alias del dispositivo specificato nella sezione multipaths del file di configurazione. Il valore predefinito è no .
bindings_file	(RHEL 5.2 e versioni più recenti) La posizione del file bindings utilizzata con l'opzione user_friendly_names . Il valore predefinito è /var/lib/multipath/bindings .
mode	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) La modalità da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath, in ottale. Il valore predefinito viene determinato dal processo.
uid	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) L'user ID da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath. È necessario usare un user ID numerico. Il valore predefinito viene determinato dal processo.
gid	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Il group ID da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath. È necessario usare un group ID numerico. Il valore predefinito viene determinato dal processo.

4.4. ATTRIBUTI PER LA CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO MULTIPATH

Tabella 4.2, «Attributi di multipath» shows the attributes that you can set in the `multipaths` section of the `multipath.conf` configuration file for each specific multipath device. These attributes apply only to the one specified multipath. These defaults are used by DM-Multipath and override attributes set in the `defaults` and `devices` sections of the `multipath.conf` file.

Tabella 4.2. Attributi di multipath

Attributo	Descrizione
wwid	Specifica il WWID del dispositivo multipath al quale sono applicabili gli attributi multipath .
alias	Specifica il nome simbolico per il dispositivo multipath al quale sono applicabili gli attributi multipath .
path_grouping_policy	<div> <p>Specifica la policy predefinita per il grouping del percorso da applicare ai multipath non specificati. I possibili valori includono:</p> <p>failover = 1 percorso per gruppo di priorità</p> <p>multibus = tutti i percorsi validi in 1 gruppo di priorità</p> <p>group_by_serial = 1 gruppo di priorità per numero seriale rilevato</p> <p>group_by_prio = 1 gruppo di priorità per valore di priorità del percorso</p> <p>group_by_node_name = 1 gruppo di priorità per nome del nodo target</p> </div>
path_selector	Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da utilizzare per l'operazione I/O successiva.
failback	<div> <p>Specifica il failback del gruppo del percorso.</p> <p>Un valore 0 o immediate specifica che appena un gruppo di percorsi con una priorità più elevata rispetto al gruppo di percorsi attuale è disponibile, il sistema si smisterà sul gruppo con priorità più elevata.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p> <p>Un valore manual specifica che il failback si può verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p> </div>

Attributo	Descrizione
rr_weight	<p>If set to priorities, then instead of sending rr_min_io requests to a path before calling selector to choose the next path, the number of requests to send is determined by rr_min_io times the path's priority, as determined by the prio_callout program. Currently, there are priority callouts only for devices that use the group_by_prio path grouping policy, which means that all the paths in a path group will always have the same priority.</p> <p>Se impostato su uniform, tutti i pesi del percorso saranno uguali.</p>
no_path_retry	<p>Un valore numerico per questo attributo specifica il numero di volte che il sistema dovrebbe cercare di utilizzare un percorso fallito prima di disabilitarne la coda.</p> <p>Un valore di fail indica un fallimento immediato senza accodare.</p> <p>Un valore queue indica che la messa in coda non deve essere arrestata fino a quando il percorso non è stato corretto.</p>
flush_on_last_del	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Se impostato su yes , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda quando l'ultimo percorso per un dispositivo è stato cancellato. Il valore predefinito è no .
rr_min_io	Specifica il numero di richieste I/O da direzionare ad un percorso, prima di smistarsi al percorso successivo nel gruppo di percorsi corrente.
mode	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) La modalità da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath, in ottale. Il valore predefinito viene determinato dal processo.
uid	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) L'user ID da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath. È necessario usare un user ID numerico. Il valore predefinito viene determinato dal processo.
gid	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Il group ID da utilizzare per i nodi del dispositivo multipath. È necessario usare un group ID numerico. Il valore predefinito viene determinato dal processo.

Il seguente esempio mostra gli attributi multipath specificati nel file di configurazione per due dispositivi multipath. Il primo dispositivo presenta un WWID di **3600508b4000156d70001200000b0000** ed un nome simbolico **yellow**.

Il secondo dispositivo multipath nell'esempio presenta un WWID di **1DEC_____321816758474** ed un nome simbolico **red**. In questo esempio gli attributi **rr_weight** sono impostati su **priorities**.

```

multipaths {
    multipath {
        wwid                3600508b4000156d70001200000b0000
        alias                yellow
        path_grouping_policy multibus
        path_checker          readsector0
        path_selector         "round-robin 0"
        failback              manual
        rr_weight              priorities
        no_path_retry         5
    }
    multipath {
        wwid                1DEC_____321816758474
        alias                red
        rr_weight              priorities
    }
}

```

4.5. FILE DI CONFIGURAZIONE - DISPOSITIVI

[Tabella 4.3, «Attributi del dispositivo»](#) shows the attributes that you can set for each individual storage device in the **devices** section of the **multipath.conf** configuration file. These attributes are used by DM-Multipath unless they are overwritten by the attributes specified in the **multipaths** section of the **multipath.conf** file for paths that contain the device. These attributes override the attributes set in the **defaults** section of the **multipath.conf** file.

Numerosi dispositivi che supportano il multipathing sono inclusi per default in una configurazione **multipath**. I valori per i dispositivi supportati per default sono elencati nel file **multipath.conf.defaults**. Molto probabilmente non sarà necessario modificare i valori per questi dispositivi, ma se desiderate farlo sarà possibile sovrascrivere i valori predefiniti includendo una voce nel file di configurazione per il dispositivo che sovrascrive questi valori. È possibile copiare per il dispositivo i default di configurazione del dispositivo dal file **multipath.conf.defaults**, e annullare i valori che desiderate modificare.

Per aggiungere un dispositivo in questa sezione del file di configurazione non configurata automaticamente per default, sarà necessario impostare i parametri **vendor** e **product**. Questi valori sono disponibili su **/sys/block/device_name>/device/vendor** e **/sys/block/device_name>/device/model**, dove **device_name** è il dispositivo sul quale eseguire il multipath, come riportato nel seguente esempio:

```

[root@cypher-06 ~]# cat /sys/block/sda/device/vendor
WINSYS
[root@cypher-06 ~]# cat /sys/block/sda/device/model
SF2372

```

The additional parameters to specify depend on your specific device. If the device is active/active, you will usually not need to set additional parameters. You may want to set **path_grouping_policy** to **multibus**. Other parameters you may need to set are **no_path_retry** and **rr_min_io**, as described in [Tabella 4.3, «Attributi del dispositivo»](#).

Se il dispositivo è attivo/passivo, ma automaticamente smista il percorso con I/O sul percorso passivo,

allora sarà necessario smistare la funzione del controllore, su una funzione non in grado d'inviare alcun segnale I/O al percorso per controllarne il suo funzionamento (in caso contrario il vostro dispositivo continuerà ad eseguire un failover). Ciò quasi sempre significa impostare **path_checker** su **tur**; questo processo funziona per i dispositivi SCSI che supportano il comando Test Unit Ready.

If the device needs a special command to switch paths, then configuring this device for multipath requires a hardware handler kernel module. The current hardware handlers are **emc** and **"rdac"**. If these are not sufficient for your device, you may not be able to configure the device for multipath.

Tabella 4.3. Attributi del dispositivo

Attributo	Descrizione
vendor	Specifica il nome del rivenditore del dispositivo storage sul quale sono applicabili gli attributi device , per esempio COMPAQ .
product	Specifica il nome del prodotto del dispositivo di storage sul quale sono applicabili gli attributi device , per esempio HSV110 (C)COMPAQ .
path_grouping_policy	<div> <p>Specifica la policy predefinita per il grouping del percorso da applicare ai multipath non specificati. I possibili valori includono:</p> <p>failover = 1 percorso per gruppo di priorità</p> <p>multibus = tutti i percorsi validi in 1 gruppo di priorità</p> <p>group_by_serial = 1 gruppo di priorità per numero seriale rilevato</p> <p>group_by_prio = 1 gruppo di priorità per valore di priorità del percorso</p> <p>group_by_node_name = 1 gruppo di priorità per nome del nodo target</p> </div>
getuid_callout	Specifies the default program and arguments to call out to obtain a unique path identifier. An absolute path is required.
prio_callout	Specifies the the default program and arguments to call out to obtain a path weight. Weights are summed for each path group to determine the next path group to use in case of failue. "none" is a valid value.
path_checker	Specifica il metodo predefinito usato per determinare lo stato dei percorsi. I valori possibili sono readsector0 , tur , emc_clariion , hp_sw , edirectio .
path_selector	Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da utilizzare per l'operazione I/O successiva.

Attributo	Descrizione
features	The extra features of multipath devices. The only existing feature is queue_if_no_path , which is the same as setting no_path_retry to queue . For information on issues that may arise when using this feature, see Sezione 5.3, «Issues with queue_if_no_path feature» .
hardware_handler	Specifica un modulo che verrà utilizzato per eseguire le azioni hardware specifiche, quando si esegue lo smistamento dei gruppi di percorso o di gestione degli errori I/O. I possibili valori includono 0 , 1 , emc , e 1 rdac . Il valore predefinito è 0 .
rr_weight	<p>If set to priorities, then instead of sending rr_min_io requests to a path before calling selector to choose the next path, the number of requests to send is determined by rr_min_io times the path's priority, as determined by the prio_callout program. Currently, there are priority callouts only for devices that use the group_by_prio path grouping policy, which means that all the paths in a path group will always have the same priority.</p> <p>Se impostato su uniforme, tutti i pesi del gruppo saranno uguali. Il valore predefinito è uniforme.</p>
no_path_retry	<p>Un valore numerico per questo attributo specifica il numero di volte che il sistema dovrebbe cercare di utilizzare un percorso fallito prima di disabilitarne la coda.</p> <p>Un valore di fail indica un fallimento immediato senza accodare.</p> <p>Un valore queue indica che la messa in coda non deve essere arrestata fino a quando il percorso non è stato corretto.</p> <p>Il valore predefinito è (null).</p>
failback	<p>Specifica il failback del gruppo del percorso.</p> <p>Un valore 0 o immediate specifica che appena un gruppo di percorsi con una priorità più elevata rispetto al gruppo di percorsi attuale è disponibile, il sistema si smisterà sul gruppo con priorità più elevata.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p> <p>Un valore manual specifica che il failback si può verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p>

Attributo	Descrizione
rr_min_io	Specifica il numero di richieste I/O da direzionare ad un percorso, prima di smistarsi al percorso successivo all'interno del gruppo corrente dei percorsi. Il valore predefinito è 1000.
flush_on_last_del	(RHEL 5.3 e versioni più recenti) Se impostato su yes , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda quando l'ultimo percorso per un dispositivo è stato cancellato. Il valore predefinito è no .
product_blacklist	Specifica l'espressione regolare usata per inserire i dispositivi nella blacklist in base al prodotto.

Il seguente esempio mostra una voce **device** nel file di configurazione di multipath.

```
# }
# device {
#   vendor    "COMPAQ  "
#   product   "MSA1000      "
#   path_grouping_policy multibus
#   path_checker tur
#   rr_weight priorities
# }
#}
```

CAPITOLO 5. AMMINISTRAZIONE E TROUBLESHOOTING DI DM-MULTIPATH

Questo capitolo fornisce le informazioni su come amministrare il DM-Multipath su di un sistema in esecuzione. Esso include alcune sezioni sui seguenti argomenti:

- The Multipath Daemon
- Issues with Large Number of LUNs
- Issues with `queue_if_no_path` feature
- Multipath Command Output
- Multipath Queries with `multipath` Command
- Multipath Command Options
- Interrogazioni multipath con il comando `dmsetup`
- Troubleshooting with the `multipathd` Interactive Console

5.1. THE MULTIPATH DAEMON

If you find you have trouble implementing a multipath configuration, you should ensure that the multipath daemon is running, as described in [Capitolo 3, Come impostare un DM-Multipath](#). The `multipathd` daemon must be running in order to use multipathed devices.

5.2. ISSUES WITH LARGE NUMBER OF LUNS

Con l'aggiunta di un gran numero di LUN in un nodo e con l'utilizzo di dispositivi multipathed, è possibile aumentare in modo significativo il tempo necessario per la creazione dei nodi del dispositivo da parte del device manager `udev`. Se si riscontra il suddetto problema è possibile apportare una correzione cancellando la seguente riga in `/etc/udev/rules.d/40-multipath.rules`:

```
KERNEL!="dm-[0-9]*", ACTION=="add", PROGRAM==" /bin/bash -c '/sbin/lsmode | /bin/grep ^dm_multipath'", RUN+="/sbin/multipath -v0 %M:%m"
```

Questa riga causa l'esecuzione da parte del device manager `udev` di `multipath` ogni qualvolta si aggiunge il dispositivo a blocchi in un nodo. Anche rimuovendo la suddetta riga, il demone `multipathd` continuerà a creare automaticamente i dispositivi multipathed, e `multipath` verrà ancora chiamato durante il processo d'avvio per i nodi con file system root multipathed. Così facendo i dispositivi multipathed non verranno creati automaticamente quando il demone `multipathd` non è in esecuzione, ciò non dovrebbe rappresentare alcun problema per la maggioranza di utenti multipath.

5.3. ISSUES WITH QUEUE_IF_NO_PATH FEATURE

If features `"1 queue_if_no_path"` is specified in the `/etc/multipath.conf` file, then any process that issues I/O will hang until one or more paths are restored. To avoid this, set the `no_path_retry N` parameter in the `/etc/multipath.conf` file (where *N* is the number of times the system should retry a path). When you do, remove the features `"1 queue_if_no_path"` option from the `/etc/multipath.conf` as well.

If you need to use the features `"1 queue_if_no_path"` option and you experience the issue noted here, use the `dmsetup` command to edit the policy at runtime for a particular LUN (that is, for which all the paths are unavailable). For example, if you want to change the policy on the multipath device `mpath2` from `"queue_if_no_path"` to `"fail_if_no_path"`, execute the following command.

```
dmsetup message mpath2 0 "fail_if_no_path"
```

È necessario specificare l'alias `mpathn` e non il percorso.

5.4. MULTIPATH COMMAND OUTPUT

Quando create, modificate o elencate un dispositivo multipath riceverete una stampa sull'impostazione corrente del dispositivo. Il formato è il seguente.

Per ogni dispositivo multipath:

```
action_if_any: alias (wwid_if_different_from_alias) [size][features]
[hardware_handler]
```

Per ogni gruppo del percorso;

```
\_ scheduling_policy [path_group_priority_if_known]
[path_group_status_if_known]
```

Per ogni percorso:

```
\_ host:channel:id:lun devnode major:minor [path_status]
[dm_status_if_known]
```

Per esempio, l'output di un comando multipath potrebbe apparire nel modo seguente:

```
mpath1 (3600d0230003228bc000339414edb8101) [size=10 GB][features="0"]
[hwhandler="0"]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
\_ 2:0:0:6 sdb 8:16 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
\_ 3:0:0:6 sdc 8:64 [active][ready]
```

Se il percorso è attivo ed è pronto per l'I/O, lo stato del percorso è **ready** o **active**. Se il percorso non è attivo, lo stato è **faulty** o **failed**. Lo stato del percorso viene aggiornato periodicamente dal demone `multipathd` in base all'intervallo definito nel file `/etc/multipath.conf`.

The dm status is similar to the path status, but from the kernel's point of view. The dm status has two states: **failed**, which is analogous to **faulty**, and **active** which covers all other path states. Occasionally, the path state and the dm state of a device will temporarily not agree.



NOTA

Quando un dispositivo multipath è stato creato o modificato, lo stato del gruppo del percorso e lo stato dm non sono conosciuti. In aggiunta, le funzioni non sono sempre corrette. Quando un dispositivo multipath viene elencato, la priorità del gruppo del percorso non è conosciuta.

5.5. MULTIPATH QUERIES WITH MULTIPATH COMMAND

Potrete utilizzare le opzioni `-l` e `-ll` del comando `multipath` per visualizzare la configurazione corrente di multipath. L'opzione `-l` visualizza la topologia di multipath in base alle informazioni in `sysfs` e del device mapper. L'opzione `-ll` visualizza le informazioni mostrate da `-l` insieme ad altri componenti disponibili del sistema.

Quando visualizzate la configurazione di multipath sarà possibile specificare con l'opzione `-v`, tre livelli verbosi del comando `multipath`. Specificando `-v0` non verrà riprodotto alcun output. Specificando `-v1` verranno visualizzati solo i nomi multipath creati o modificati utilizzabili per altri tool, come ad esempio `kpartx`. Specificando `-v2` verranno visualizzati tutti i percorsi rilevati, i multipath e le mappe del dispositivo.

Il seguente esempio mostra l'output di un comando `multipath -l`.

```
# multipath -l
mpath1 (3600d0230003228bc000339414edb8101)
[size=10 GB][features="0"][hwhandler="0"]
\_ round-robin 0 [prio=1][active]
\_ 2:0:0:6 sdb 8:16 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
\_ 3:0:0:6 sdc 8:64 [active][ready]
```

5.6. MULTIPATH COMMAND OPTIONS

Tabella 5.1, «Opzioni utili del comando `multipath`» describes some options of the `multipath` command that you may find useful.

Tabella 5.1. Opzioni utili del comando `multipath`

Opzione	Descrizione
<code>-l</code>	Visualizza la configurazione multipath corrente proveniente da <code>sysfs</code> ed il device mapper.
<code>-ll</code>	Mostra la configurazione multipath corrente proveniente da <code>sysfs</code> , il device mapper, e tutti gli altri componenti disponibili sul sistema.
<code>-f device</code>	Rimuove il dispositivo multipath indicato.
<code>-F</code>	Rimuove tutti i dispositivi multipath.

5.7. COME DETERMINARE LE VOCI DEL DEVICE MAPPER CON IL COMANDO DMSETUP

Potrete utilizzare il comando `dmsetup` per sapere quale voce del device mapper corrisponde ai dispositivi multipathed.

Il seguente comando visualizza tutti i dispositivi del device mapper insieme ai rispettivi numeri maggiori e minori. I numeri maggiori determinano il nome del dispositivo dm. Per esempio, un numero minore di 3 corrisponde al dispositivo multipathed `/dev/dm-3`.

```
# dmsetup ls
mpath2 (253, 4)
mpath4p1 (253, 12)
mpath5p1 (253, 11)
mpath1 (253, 3)
mpath6p1 (253, 14)
mpath7p1 (253, 13)
mpath0 (253, 2)
mpath7 (253, 9)
mpath6 (253, 8)
VolGroup00-LogVol01 (253, 1)
mpath5 (253, 7)
VolGroup00-LogVol00 (253, 0)
mpath4 (253, 6)
mpath1p1 (253, 10)
mpath3 (253, 5)
```

5.8. TROUBLESHOOTING WITH THE MULTIPATHD INTERACTIVE CONSOLE

Il comando **multipathd -k** è una interfaccia interattiva per il demone di **multipathd**. Inserendo questo comando visualizzerete una console di multipath interattiva. Dopo aver inserito questo comando potrete inserire **help** per ottenere un elenco dei comandi disponibili, mentre inserendo un comando interattivo o **CTRL-D** potrete uscire.

La console interattiva di **multipathd** può essere usata per risolvere i problemi che potreste incontrare con il vostro sistema. Per esempio, la sequenza del comando di seguito riportato visualizza una configurazione multipath, e le impostazioni predefinite prima di abbandonare la console.

```
# multipathd -k
> > show config
> > CTRL-D
```

La sequenza di seguito riportata assicura che multipath abbia implementato qualsiasi modifica nei confronti di **multipath.conf**,

```
# multipathd -k
> > reconfigure
> > CTRL-D
```

Utilizzate questa sequenza per esseri sicuri che il controllore dei patch funzioni correttamente.

```
# multipathd -k
> > show paths
> > CTRL-D
```

APPENDICE A. CRONOLOGIA DELLA REVISIONE

Revisione 3-6.400 Rebuild with publican 4.0.0	2013-10-31	Rüdiger Landmann
Revisione 3-6 Rebuild for Publican 3.0	2012-07-18	Anthony Towns
Revisione 1.0-0	Thu Jan 29 2009	

INDICE ANALITICO

Simboli

/etc/multipath.conf package, [Come impostare un DM-Multipath](#)

A

active/active configuration

definition, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

illustration, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

active/passive configuration

definition, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

illustration, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

alias parameter , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

configuration file, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

B

bindings_file parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

blacklist

configuration file, [File di configurazione - Blacklist](#)

default devices, [Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo](#)

device name, [Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo](#)

device type, [Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo](#)

in configuration file, [Come impostare un DM-Multipath](#)

WWID, [Inserimento nella blacklist in base al WWID](#)

blacklist_exceptions section

multipath.conf file, [Eccezioni della blacklist](#)

C

chkconfig command, [Come impostare un DM-Multipath](#)

configuration file

alias parameter, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

bindings_file parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

blacklist, [Come impostare un DM-Multipath](#), [File di configurazione - Blacklist](#)

failback parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

features parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

flush_on_last_del parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

getuid_callout parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

gid parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo](#)

multipath

hardware_handler parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

max_fds parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

mode parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

no_path_retry parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

overview, [Panoramica sul file di configurazione](#)

path_checker parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

path_grouping_policy parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

path_selector parameter, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

polling-interval parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

prio_callout parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

product parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

product_blacklist parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

queue_without_daemon parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

rr_min_io parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

rr_weight parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

selector parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

udev_dir parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

uid parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

user_friendly_names parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

vendor parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

wwid parameter, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

configuring

DM-Multipath, [Come impostare un DM-Multipath](#)

D**defaults section**

multipath.conf file, [File di configurazione - Defaults](#)

dev/mapper directory, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

dev/mpath directory, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

device name, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

device-mapper-multipath package, [Come impostare un DM-Multipath](#)

devices

adding, [Aggiunta dei dispositivi al database di multipath](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

devices section

 multipath.conf file, [File di configurazione - Dispositivi](#)

DM-Multipath

 and LVM, [Dispositivi multipath nei Logical Volume](#)

 components, [Componenti DM-Multipath](#)

 configuration file, [Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

 configuring, [Come impostare un DM-Multipath](#)

 definition, [Device Mapper Multipathing](#)

 device name, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

 devices, [Dispositivi multipath](#)

 failover, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

 overview, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

 redundancy, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

 setup, [Come impostare un DM-Multipath](#)

 setup, overview, [Panoramica sull'impostazione di DM-Multipath](#)

dm-multipath kernel module , [Componenti DM-Multipath](#)

dm-n devices, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

dmsetup command, determining device mapper entries, [Come determinare le voci del Device Mapper con il comando dmsetup](#)

F

failback parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

failover, [Panoramica sul DM-Multipath](#)

features parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

feedback, [Suggerimenti](#)

flush_on_last_del parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

G

getuid_callout parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

gid parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

H

hardware_handler parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

K

kpartx command , [Componenti DM-Multipath](#)

L

local disks, ignoring, [Ignorare i dischi locali durante la generazione dei dispositivi multipath](#)

LVM physical volumes

multipath devices, [Dispositivi multipath nei Logical Volume](#)

lvm.conf file , [Dispositivi multipath nei Logical Volume](#)

M

max_fds parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

mode parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

modprobe command, [Come impostare un DM-Multipath](#)

multipath command , [Componenti DM-Multipath](#), [Come impostare un DM-Multipath](#)

options, [Multipath Command Options](#)

output, [Multipath Command Output](#)

queries, [Multipath Queries with multipath Command](#)

multipath daemon (multipathd), [The Multipath Daemon](#)

multipath devices, [Dispositivi multipath](#)

logical volumes, [Dispositivi multipath nei Logical Volume](#)

LVM physical volumes, [Dispositivi multipath nei Logical Volume](#)

multipath.conf file, [Supporto dello Storage Array](#) , [Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

blacklist_exceptions section, [Eccezioni della blacklist](#)

defaults section, [File di configurazione - Defaults](#)

devices section, [File di configurazione - Dispositivi](#)

multipaths section, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

multipath.conf.annotated file, [Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

multipath.conf.defaults file, [Supporto dello Storage Array](#) , [Il file di configurazione di DM-Multipath](#)

multipathd

command, [Troubleshooting with the multipathd Interactive Console](#)

interactive console, [Troubleshooting with the multipathd Interactive Console](#)

multipathd daemon , [Componenti DM-Multipath](#)

multipathd start command, [Come impostare un DM-Multipath](#)

multipaths section

multipath.conf file, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

N

no_path_retry parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

P

path_checker parameter, [File di configurazione - Defaults](#) , [File di configurazione - Dispositivi](#)

path_grouping_policy parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

path_selector parameter, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

polling_interval parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

prio_callout parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

product parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

product_blacklist parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

Q

queue_without_daemon parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

R

rr_min_io parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

rr_weight parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

S

selector parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

setup

DM-Multipath, [Come impostare un DM-Multipath](#)

storage array support, [Supporto dello Storage Array](#)

storage arrays

adding, [Aggiunta dei dispositivi al database di multipath](#), [File di configurazione - Dispositivi](#)

U

udev_dir parameter, [File di configurazione - Defaults](#)

uid parameter, [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

user_friendly_names parameter, [Identificatori del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Defaults](#)

V

vendor parameter, [File di configurazione - Dispositivi](#)

W

World Wide Identifier (WWID), [Identificatori del dispositivo multipath](#)

wwid parameter, [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)